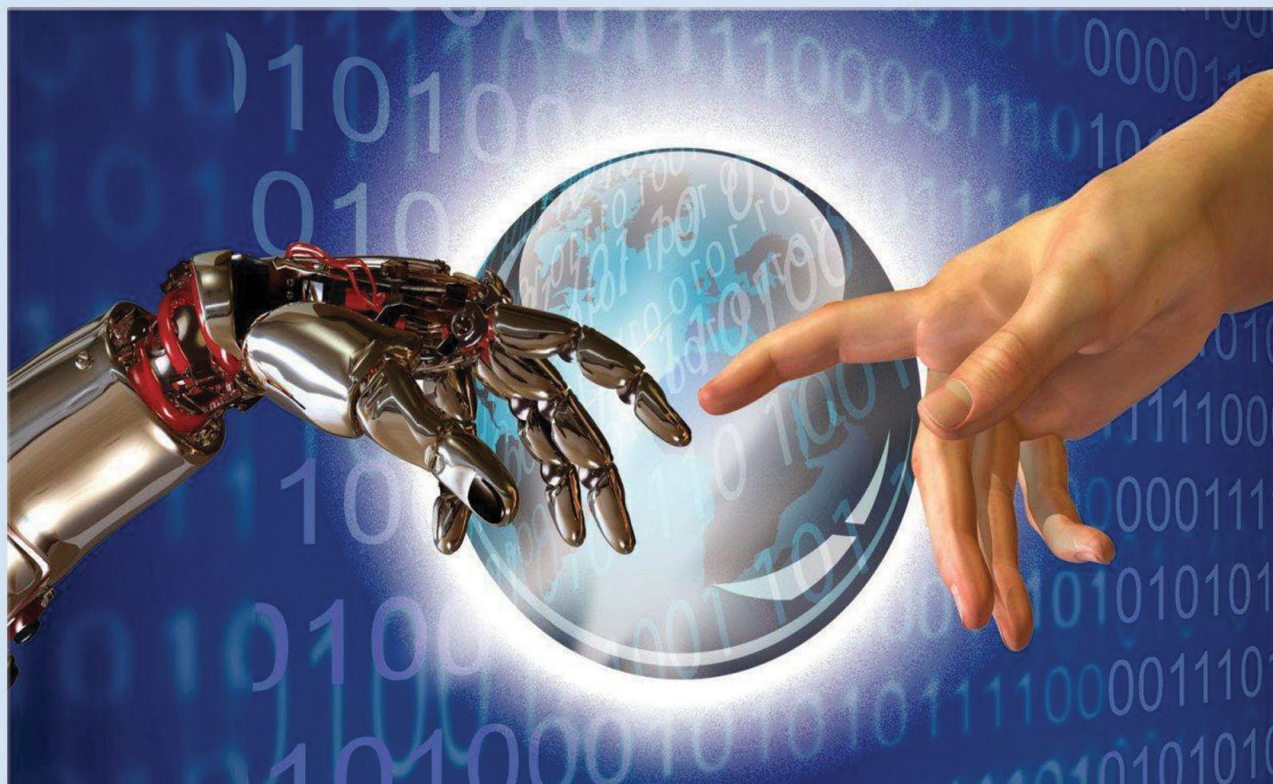




شورای کفیت و کوی دولت و بخش خصوصی



اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران
مرکز تحقیقات و بررسی های اقتصادی



صنایع آینده

مروری بر فناوری های متحول کننده جهان: رباتیک، ژنومیک
ارزهای رمزنگاری شده، امنیت سایبری و کلان داده

نویسنده: یی ون

مترجم: حسین صبوری کارخانه

ویراستار: جعفر خیرخواهان



صنایع آئنده

نوشتة: الك راس

ترجمه: امير شاملوی

ویراستار و ناظر علمی: جعفر فیرفواهان

سرشناسنامه : راس، الک، ۱۹۷۱ - م.
عنوان و نام پدید آور : صنایع آینده/نوشته الک راس ؛ ترجمه امیر شاملویی ؛ ویراستار و ناظر علمی جعفر خیرخواهان.
مشخصات نشر : تهران : ترمه، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری : ۳۰۴ص.
شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۸-۷۵۳-۴

وضعیت فهرست نویسی : فیپا
یادداشت : عنوان اصلی : The industries of the future, 2016.
یادداشت : کتاب حاضر در سالهای مختلف توسط مترجمان و ناشران متفاوت منتشر شده است.
موضوع : نوآوری-جنبه های اقتصادی
موضوع : Technological innovations -- Economic aspects
موضوع : صنعت-- نوآوری-- جنبه های اقتصادی
موضوع : Industries-- Technological innovations --Economic aspects
موضوع : صنعت -- تحقیق
موضوع : Research--Industrial
شناسه افزوده : شاملویی، امیر، ۱۳۶۵-، مترجم
رده بندی دیویی : HC ۷۹
رده بندی کنگره : ۳۳۸/۰۶۴
شماره کتابشناسی ملی : ۵۷۶۸۶۲۱



انتشارات ترمه

◆ نام کتاب: صنایع آینده
◆ ترجمه: امیر شاملویی
◆ صفحه آرای: انتشارات ترمه
◆ طراح جلد: روجا غمگسار
◆ نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸
◆ ناشر: انتشارات ترمه
◆ تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
◆ چاپ و صحافی: آزاده- اقبال
◆ قیمت: ۴۲۰,۰۰۰ ریال
◆ شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۸-۷۵۳-۴

آدرس ناشر: تهران - خ انقلاب - خ ۱۲ فروردین - پلاک ۲۸۶، طبقه دوم، واحد ۸

تلفن: ۶۶۹۶۱۷۶۹ - ۶۶۹۶۱۸۰۴

دفتر فروش انتشارات ترمه و مرکز فروش شهرستانها: تهران - خ انقلاب - خ ۱۲ فروردین - پلاک ۲۸۶، طبقه اول، واحد ۴

تلفن: ۶۶۹۵۷۰۲۱ - ۶۶۴۸۱۵۱۴

برای اطلاع از نحوه خرید اینترنتی انتشارات ترمه به وبسایت ما به آدرس زیر مراجعه فرمایید.

Info @ termehbook.ir

www.termehbook.ir

بباید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی و غیرشرعی است. نتیجه این عمل نادرست موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز بی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیطی ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

تمامی حقوق این اثر محفوظ است. تکثیر یا تولید مجدد آن کل یا جزء، به هر صورت

[چاپ، کپی، صوت، تصویر و انتشار الکترونیکی] بدون اجازه مکتوب ناشر ممنوع است

پیشگفتار

کتاب صنایع آینده به این پرسش مهم و دلهره‌آور پاسخ می‌دهد که «در دنیای آینده قرار است چه اتفاقی بیفتد؟» در بیست سال گذشته یعنی طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ (آخرین یافته‌ها و مطالب کتاب مربوط به سال ۲۰۱۵ است) که از ظهور و فراگیر شدن جهانی اینترنت می‌گذرد اینترنت به عنوان یک صنعت نوپدید اثراتی گسترده بر همه چیز و همه جا گذاشته است. در بیست سال آینده با تغییراتی حتی سریعتر و بیشتر در همه عرصه‌های زندگی بشر مواجه خواهیم بود و کتاب صنایع آینده به تشریح این تغییر و تحولات در تعدادی از این عرصه‌ها می‌پردازد که هم آموزنده و لذت‌بخش و هم ترسناک است.

آلک راس نویسنده کتاب مشاور ارشد حوزه نوآوری هیلاری کلینتون وزیر خارجه وقت امریکا بوده است و بیش از یک‌ونیم میلیون کیلومتر و به ۴۱ کشور جهان سفر کرده است. او از اردوگاه‌های پناهندگان در کنگو تا مناطق جنگی سوریه و با قدرتمندترین اشخاص در دنیای کسب و کار و دولت‌ها دیدار کرده است. راس در کتاب *صنایع آینده* مشاهدات خود درباره نیروهایی که جهان را تغییر می‌دهند تشریح می‌کند. او بهترین فرصت‌ها برای پیشرفت را برمی‌شمارد و توضیح می‌دهد چگونه در این دنیای جدید کشورها شکوفا می‌شوند یا از حرکت باز می‌ایستند. راس حوزه‌های معینی که آینده ما را طی یک دو دهه آینده بیش از همه شکل خواهد داد بررسی می‌کند شامل صنایع رباتیک، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها تجاری‌سازی ژنومیک، امنیت سایبری، تاثیر فناوری دیجیتال، بلاکچین، پول‌های رمزنگاری شده، دیجیتالی شدن ارزها و بیت‌کوین.

رید هافمن بنیانگذار و مدیر عامل لینکدین در معرفی این کتاب می‌نویسد «هر کس می‌خواهد نیروهای کلیدی که آینده اقتصادی، سیاسی و اجتماعی جهان را شکل می‌دهند متوجه شود از بینش‌های آلک راس استفاده‌های زیادی خواهد برد.» یا آریانا هافینگتن تحلیلگر سیاسی می‌گوید «این کتاب منافع و چالش‌های موج آتی نوآوری جهانی را تشریح می‌کند. آلک راس با سال‌ها کار جدی در بخش‌های خصوصی و عمومی به خوبی توانسته است درک و تبیین کند که در حال حرکت به کجا هستیم.» همچنین والتر ایساکسون نویسنده کتاب‌های استیو جابز و نوآورها می‌نویسد «آینده هر چه بیشتر اثرات خود را بر وارد می‌کند و راس نشان می‌دهد آینده چگونه هم می‌تواند ترسناک و در عین حال جالب و هیجان‌انگیز باشد.»

نویسنده خواننده را به آینده رباتیک در ژاپن و به توالی ژنومیک در چین می‌برد. کتاب پتانسیل‌های گوناگون فناوری‌ها و کامپیوترها را برای ما روشن می‌سازد که چگونه آینده بهتری را ترسیم می‌کنند. کتاب همچنین پرسش‌های فلسفی و اخلاقی درباره چگونگی تاثیرگذاری تغییرات فناوری بر زندگی ما را مطرح می‌کند. در صفحاتی از کتاب می‌خوانیم چگونه کشاورزان با استفاده از یک برنامه آپ همراه می‌توانند زمین‌های

خود را در قطعات بسیار کوچک به نحو بسیار بهتری کود دهند، کشت و برداشت کنند تا محصول چند ده برابری داشته باشند یا در جنگ‌های آینده کشورها وارد جنگ سایبری و رمزنگاری می‌شوند یا کشفیاتی در فناوری ژنوم می‌شود که زندگی‌های بسیاری را نجات خواهد داد یا ربات‌ها وظیفه نگهداری و پرستاری و همدمی انسان‌ها را به خوبی برعهده می‌گیرند. اینها ایده‌های عجیب و غریب و باورنکردنی نبوده بلکه خیلی سریع در حال اجرایی شدن هستند.

راس توضیح می‌دهد چگونه کشورهایی مانند اندونزی، برزیل، و مکزیک در اقتصاد جهانی تثبیت می‌شوند و قاره آفریقا شروع به قدرت‌یابی می‌کند در شرایطی که دولت‌ها اثبات‌تر می‌شوند و جنگ‌های داخلی پایان می‌یابد. شرکت‌های تلفن همراه توانستند وضع رفاهی و زندگی مردم را در آفریقا تغییر زیادی بدهند. کشور کوچک استونی با فناوری اطلاعات به سطح رفاه بالایی دست یافته است. نویسنده هر فصل را به یک موضوع خاص مانند رباتیک، جنگ سایبری، علوم زیستی پیشرفته مانند ژنتیک اختصاص داده است. راس معتقد است هر کشوری که به زنان بها ندهد و آنها را توانمند نکند در مسابقه رقابت جهانی عقب خواهد ماند. فصل انتهایی در این‌باره بحث می‌کند که چگونه به کودکان خود درباره این آینده جدید و ورود به بازار کار بسرعت در حال تغییر آتی آموزش دهیم. در نتیجه تاکید می‌ورزد که باید ذهن نسل آینده و کودکان و دانش‌آموزان و نظام آموزشی خود را برای نوآوری و ابتکار تربیت کنیم. به آنها تفکر انتقادی و مهارت‌های تحلیلی و دست‌کم یک زبان خارجی و یک زبان کامپیوتری یاد بدهیم تا دید گسترده و واقعی‌تری نسبت به جهان و فرهنگ‌های جدید پیدا کنند.

راس با هنرمندی خاصی تجزیه و تحلیل اقتصادی را با داستان‌سرایی درآمیخته است و به پرسش‌های ضروری که چگونه خود را با دنیای جدید تطبیق دهیم پاسخ می‌دهد. راس دیدگاه روشن و عالمانه‌ای به خوانندگان خود عرضه می‌دارد که چگونه روندهای فراگیر جهانی بر شیوه زندگی ما در حال و آینده تاثیر خواهد گذاشت. آگاهی از این ابروندها برای یکایک ما ایرانیان از سیاستمدار تا قانونگذار و مدیر دولتی تا بازرگان و سرمایه‌گذار و صنعتگر خصوصی تا کارگر و آموزگار نیز بسیار اهمیت دارد تا چشم‌های خود را بیشتر باز کنیم و متوجه شویم که قرار است در چه دنیایی در حال تغییر و تحولی کار و زندگی کنیم و نیز نسل بعدی یعنی کودکان خود را برای آینده و صنایع نوظهور آن آماده سازیم.

حسین سلاح‌ورزی

نایب رئیس اتاق بازرگانی، صنایع و معادن و کشاورزی ایران

و قائم مقام دبیر شورای گفتگوی دولت و بخش خصوصی

سپاسگزاری

این کتاب با خاطره‌ای از کار کردن من در شغل نگهبانی شیفت نیمه‌شب آغاز می‌شود. من به والدینم، الکس و بکی راس بسیار مدیون هستم که باعث شدند چنین کارهای سختی را انجام دهم. این مشاغل مرا به آن کسی که امروز هستم تبدیل کرد.

بیست سال پس از زمانی که من در شیفت نیمه‌شب کار می‌کردم، هیلاری کلینتون وزیر خارجه وقت آمریکا شرط بست که ما می‌توانیم یک دستورکار جدید برای نوآوری تهیه کنیم تا اهداف دیپلماتیک و توسعه‌ای ایالات‌متحده پیشرفت شگرفی پیدا کند. چهار سالی که در پست مشاور ارشدی وی گذراندم، فرصت و امتیاز خدمت به عموم را به من داد و بینش‌هایی ایجاد کرد که زمینه‌ساز نوشتن کتاب «صنایع آینده» شد. بانوی وزیر از شما متشکرم.

من از جاناتان کارپ و جاناتان کاکس به دلیل خردمندی و پشتکارشان در پیشبرد آنچه تنها ایده‌ای آغازین بود و کار کردن با من برای تبدیل آن ایده به این کتاب، عمیقاً سپاسگزارم. پیش‌نویس اولیه‌ای که تهیه کردم به ۲۰۰ هزار کلمات آشفته‌ای تبدیل شد که به یک نویسنده تازه‌کار تعلق داشت. توجه، راهنمایی و ویراستاری فراوان آن‌ها باعث شد این کتاب به شکل کنونی در دستانتان شما قرار گیرد.

از آریل رتنر که از آی‌کیو ۲۰۰ وی خود برای آزمون هر فرض و بررسی دقیق هر جمله استفاده کرد و اینکه هرگز اجازه نداد روح و اصالت این کتاب از دست برود، ممنونم. او یک شریک ضروری برای این کار بود. من از تلاش‌های کارگزارم، دان اپستین در شبکه استعدادهای برتر^۱ که پس از فهمیدن اینکه من چنین کتابی نگاشته‌ام امکان انتشار آن را فراهم کرد، عمیقاً قدردانی می‌کنم.

من به گروهی از دوستان و مشاوران اساسی تکیه داشتیم که در سراسر فرآیند نوشتن کتاب، مرا از خرد، قضاوت و مهر و محبت خود بی‌نصیب نگذاشتند. در میان این عده کثیر، باید به جارد کوهن، آری والاچ، بن اسکات، جاناتان لاف و رابرت بول اشاره کنم. جارد همیشه وقتی بیشترین احتیاج را داشتم تشویق کرد و بصیرت داد. او مرا بلندپرواز نگه داشت. این آری بود که چرایی نگارش این کتاب را بهتر از همه درک کرد. همه باید صرف‌نظر از اعتقاد، یک فرد راهنمای دانشگاهی مانند آری داشته باشند. بن تیزهوش‌ترین ذهن سیاست‌گذاری را در بین کسانی که با آن‌ها کار کرده‌ام دارد. او در پشت‌صحنه خدمات دائمی کالاهای عمومی کار می‌کند. او همچنین مرا از شرّ خودم حفظ می‌کند که کاری بدون سپاسگزاری است. جاناتان و راب در هنگام خشم و ناراحتی من شوخی‌های زیادی کردند. از شما برای دوستی‌تان متشکرم.

من از مهارت‌ها و توانایی‌های افراد زیادی کمک گرفتم تا ایده‌ها را به نوشته‌های پژوهشی کامل تبدیل کنم. از تیل پنبرگر برای افشای اسرار بالقوه ژنوم و اطمینان دادن به این‌که عدالت و انصاف نسبت به زنان در هسته این کار باقی‌مانده است، تشکر می‌کنم. از اولگا بلوگولوا نیز برای تبیین کار پنهانی و خطرناک در حوزه سایبر سپاسگزارم.

از کارآموزان و پژوهشگران متعددی که سخت و طولانی کار کردند، از جمله جنیفر سیتاک، شانا منسباخ، آلیسا ارلاندو، کریستوفر مورفی، تریسترام توماس، نیمیشا جایسوال، سارافین دنانی، فیونا اریکسون، پل میر و کیت گالوین نیز بسیار سپاسگزارم.

درباره نویسنده

الک راس متولد سال ۱۹۷۱، از کارشناسان برجسته آمریکایی در زمینه نوآوری است. او ۴ سال در پست مشاور ارشد نوآوری وزارت خارجه هیلاری کلینتون خدمت کرد که به دلیل ایفای موفق چنین نقشی، «جایزه برجسته افتخار» را از وزارت امور خارجه دریافت کرد. وی در حال حاضر استاد دانشگاه جانز هاپکینز و مشاور سرمایه‌گذاران، شرکت‌ها و رهبران دولتی است. راس با همسر و سه فرزند خردسالش در بالتیمور زندگی می‌کند.

کتاب «صنایع آینده» از این نویسنده که در سال ۲۰۱۶ منتشر شد، به ۱۵ زبان ترجمه شده است و از سوی بنیاد نوآوری تحول‌آفرین جشنواره ترایبکا به‌عنوان کتاب سال انتخاب شد. وی در سال ۲۰۰۰ در تأسیس «One Economy» یک سازمان غیرانتفاعی جهانی که از رویکردهای نوآورانه برای رساندن نیروی فناوری و اطلاعات به حوزه‌های آموزش، مشاغل، مراقبت‌های بهداشتی و سایر معضلات مهم افراد کم‌درآمد استفاده می‌کند، مشارکت داشت. الک راس در سال ۲۰۰۸ نقشی کلیدی در ستاد انتخاباتی ریاست جمهوری باراک اوباما داشت و در سال ۲۰۰۹ وارد وزارت خارجه شد. هیلاری کلینتون از وی به‌عنوان «دست راست» خود در تمام مواردی که برای آزادی اینترنت انجام داده‌اند، نام می‌برد. او همچنین تلاش‌هایی برای کمک به سایر کشورها از طریق توسعه دیجیتال انجام داد. راس در آوریل ۲۰۱۷، کارزاری راه انداخت تا فرماندار بعدی ایالت مریلند شود، کرسی‌ای که در حال حاضر در اختیار جمهوری خواهان است. او تاکنون علاوه بر «جایزه برجسته افتخار»، به‌عنوان یکی از ۴۰ شخصیت زیر ۴۰ ساله در توسعه بین‌الملل در سال ۲۰۱۱ نیز نام‌برده شده است. «موسسه اینترنت آکسفورد» نیز جایزه سال ۲۰۱۳ خود را به وی اعطا کرد. نام راس همچنین در شاخص ۱۰۰ قدرت دیجیتال هفته‌نامه نیوزویک و ۱۰۰ متفکر جهانی مجله معتبر فارین پالیسی قرار گرفته و از سوی هافینگتون پست به‌عنوان یکی از «تغییردهندگان بازی» نام‌برده شده است.

مقدمه مترجم

بشر روزگاران کهن، احتمالاً آینده را همیشه با بیم و هراس می‌نگریسته و اشتیاق نسبت به آگاهی از آن و وقایعی که بر زندگی عجین‌شده با طبیعت نامطمئن پیرامون وی اثر می‌گذاشته، در درونش وجود داشته است این اشتیاق گاهی او را به‌سوی مناسک آیینی و حتی دست زدن به جادو برای تغییر یا تضمین وضعیت خویش و محیط اطرافش سوق داده است. تمایل شدید بشر برای ضمانت حیات خویش و همنوعانش، در آداب‌ورسوم، ادیان کهن و افسانه‌ها نیز مشهود است. امروزه علم و فرزند آن یعنی فناوری و ابداعات تا حدود زیادی جایگزین جادو و داستان‌سرایی‌های ابتدایی بشری شده‌اند و نقش بسیاری از قهرمانان و خدایان عصر کشاورزی را برعهده گرفته‌اند. فناوری و پیامد آن یعنی نوآوری به‌مثابه جادوی عصر جدید در حال تغییر دادن چهره زمین و مناسبات میان انسان‌ها است. دامنه این مناسبات از اقتصاد و متغیرهای مربوط به آن فراتر رفته و بر هنجارها و رفتارهای افراد در جامعه نیز تأثیر می‌گذارد.

با وجود پیشرفت‌های گوناگونی که بشر داشته میل به آینده‌نگری همچنان در وی باقی‌مانده است. این میل به آگاهی از آینده از موضوعی صرفاً جالب و تفننی ذهنی فراتر می‌رود و هراس‌های ما از فناوری را نیز دربرمی‌گیرد؛ هراسی که ریشه آن ناشی از «تخریب خلاق» و از دست رفتن مشاغل در برخی کسب‌وکارها با توجه به انقلاب‌های علمی و خودکارشدن تولید است که به‌واسطه رشد هر چه بیشتر فناوری و نوآوری پدید می‌آید. در حال حاضر دامنه این ترس به برخی مسائل اجتماعی نظیر حفظ حریم خصوصی و برخی مسائل اخلاقی و هنجاری نیز کشیده شده است. هراس از این تغییرات که سرعت زیادی نیز گرفته، گاهی ممکن است به خلق ضدآرمانشهرها از سوی برخی نویسندگان یا حتی سیاستمداران و مردم عادی بیانجامد، اما ترس از آینده‌ای که در حال رسیدن است سودمند نبوده و نیست، بلکه باید برای آن آماده بود و با آگاهی از مزایا و معایب آن، تمهیدات مطلوبی اندیشید.

کتاب «صنایع آینده» نیز به دلایلی مانند بالا نوشته‌شده است تا علاوه بر این‌که عطش خوانندگان را برای درک نسبی از آینده‌ای که با پیشرفت سریع فناوری و ورود فناوری‌های نوین درراه است، سیراب می‌کند، به تحولاتی که این نوآوری‌ها بر زندگی و مناسبات افراد دارد نیز پرداخته و به نحوی خوانندگان را برای پذیرفتن آینده‌ای که درراه است، آماده کند. این کتاب سعی می‌کند چشم‌اندازی برای آگاهی از روندهای نوین فناوری در جهان و حتی زمینه‌هایی که می‌توان نسل آینده را برای کسب مهارت در آن آموزش داد، ارائه دهد. کتاب صنایع آینده حتی برای آگاهی فعالان سیاسی نیز که ممکن است اطلاع اندکی در مورد روندهای نوین فناوری داشته باشند، مناسب است و دریچه نوینی برای آنان می‌گشاید تا از طریق آن به جهان در دهه‌های نزدیک نگاه کنند.

انقلاب صنعتی چهارم در راه است و همانند سه انقلاب پیشین پیامدهایی جدی برای زندگی بشر خواهد داشت. مردمان و کشورهای که برای این تحولات و بهره‌برداری از آن به‌خصوص در حوزه اقتصاد آماده‌شده باشند، مزد آن را با صنایع نوین در حال شکل‌گیری و فرصت‌های اقتصادی جدید خواهند گرفت. نیازی به یادآوری نیست که عقب ماندن از این قافله چه تبعاتی در پی خواهد داشت.

در پایان از آقای دکتر جعفر خیرخواهان که راهنمایی‌های ایشان و دقت نظرشان در این کار برای من بسیار ارزشمند بوده و بدون ایشان ترجمه کتاب شکل نمی‌گرفت، بسیار سپاسگزارم. همچنین لازم می‌دانم از معاونت اقتصادی اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و کشاورزی ایران و مدیریت محترم آن آقای دکتر مرتضی الهداد که پشتیبانی‌های گوناگون برای ترجمه این اثر را فراهم کردند تشکر ویژه کنم. آقای صالح نیازی و سایر همکاران ایشان در معاونت اقتصادی نیز نقش ارزنده‌ای در بازخوانی و سایر مراحل آماده‌سازی برای انتشار کتاب ایفا کردند که جا دارد از آنها نیز سپاسگزاری به عمل آید.

امیر شاملویی ۱۳۹۷

مقدمه

اینگ همپون همیشه، انطباق یا هلاکت، انتفاب گریزناپذیر طبیعت است.

ا.ج. می. ولز، تاریخچه مختصری از جهان (۱۹۲۲)

چهره ناخوشایند جهانی شدن

ساعت سه نیمه شب است و من مشغول تمیز کردن و تی کشیدن محتویات بالا آورده‌ای هستم که بوی ویسکی

می‌دهد. اینجا محل برگزاری کنسرت موسیقی (سبک) کانتری در شهر چارلستون ویرجینیای غربی است.

واقعه‌ای که تعریف می‌کنم در تابستان ۱۹۹۱ و دقیقاً پس از گذراندن نخستین سال تحصیلی در دانشکده رخ داد. درحالی که بیشتر دوستان هم‌دانشگاهی من در زمان تعطیلی دانشگاه نورث وسترن، کارورزی خود را در بنگاه‌های حقوقی، دفاتر نمایندگان مجلس و بانک‌های سرمایه‌گذاری در نیویورک یا واشنگتن می‌گذراندند، من یکی از شش نفر نگهبان و خدمه نظافتی پس از کنسرت در مرکز امور شهری چارلستون با گنجایش ۱۳ هزار نفر بودم.

کار کردن در شیفت نیمه‌شب، از به هم خوردن ساعت بدن بر اثر یک سفر هوایی طولانی^۱ هم بدتر است. در چنین شغلی باید تصمیم‌گیری آیا می‌خواهی شروع به کار تو آغاز یا پایان روزت باشد. من این‌گونه حساب می‌کردم: ساعت ۱۰ شب بیدار می‌شوم، «صبحانه» می‌خورم، از ۱۲ نیمه‌شب تا ۸ صبح کار می‌کنم و سپس حدود ساعت ۳ عصر به رختخواب می‌روم.

پنج نفر دیگر کادر خدماتی آدم‌هایی قلچماق بودند. آن‌ها آدم‌های خوب اما فلک‌زده‌ای بودند. یکی از آن‌ها

بطری ودکایی در جیب پشتش داشت که هنگام صرف «نهار» در ساعت ۳ نیمه‌شب می‌نوشید. او که تقریباً

هم‌سن من بود موهای قرمز آشفته داشت و از منطقه ویرجینیای غربی آمده بود. سایرین با سنین حدوداً چهل و پنجاه، در سن و سالی قرار داشتند که باید از بیشترین درآمد در چرخه اقتصادی زندگی خود بهره‌مند می‌شدند.

شیوه برگزاری کنسرت‌های موسیقی کانتری در ویرجینیای غربی به این صورت است که مردم تا جایی که می‌توانند می‌نوشند. وظیفه ما تمیز کردن نتیجه کار آن‌ها بود. ما شش تایی محوطه را با ظرف‌های بزرگ مواد شیمیایی آبی‌رنگ فلوئورسنت شستشو می‌دادیم. هنگامی که این مواد را بر کف سیمانی می‌ریختیم صدای جلیزولز می‌داد.

آخرین موج نوآوری و جهانی‌شدن، برندگان و بازندگانی به وجود آورد. یک گروه از برندگان سرمایه‌گذاران،

i. jet lag سفرهای بسیار طولانی و خسته‌کننده هوایی که ساعت‌های خواب‌و بیداری را به هم می‌زند.

کارآفرینان، و کارگران دارای مهارت بالایی بودند که گرداگرد بازارهای به سرعت در حال رشد و اختراعات جدید جمع شدند. طبقه دیگر برندگان، بیش از یک میلیارد نفر ساکنان کشورهای در حال توسعه‌ای بودند که از حسی فقر به سمت طبقه متوسط بالا آمدند چون به محض این که درهای کشورهای خود را به روی جهان باز کردند و بخشی از اقتصاد جهانی شدند، نیروی کار نسبتاً کم‌هزینه آن‌ها برایشان یک مزیت شد. بازندگان هم مردمی بودند که در بازارهای کار دستمزد بالا مانند ایالات متحده آمریکا و اروپا زندگی می‌کردند و مهارتشان نمی‌توانست همپا با آهنگ تغییرات فناورانه و بازارهای جهانی شده پیش برود. آدم‌هایی که همراه با من در آن شیفت نیمه‌شب زمین را می‌کشیدند به گروه بازندگان تعلق داشتند، چون مشاغلی که سال‌ها پیش می‌توانستند در معادن زغال‌سنگ داشته باشند، با ماشین‌آلات جایگزین شده، و هر شغل دیگری که آن‌ها در دهه‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۸۰ می‌توانستند در یک کارخانه به دست آورند، اینک به مکزیکی یا هند منتقل شده بود. نگهبان نیمه‌شب بودن، که برای من شغل تابستانی تفننی بود، برای آن‌ها یکی از تنها گزینه‌های باقیمانده به حساب می‌آمد.

من که در ویرجینیای غربی بزرگ شده‌ام گمان می‌کردم زندگی در جاهای دیگر هم شبیه زندگی در اینجا است. یعنی باید حداکثر تلاش‌تان را بکنید تا بتوانید با افول شرایط اقتصادی کنار بیایید. اما پدیده‌ای که در ویرجینیای غربی شاهد بودم تنها هنگامی برای من کاملاً معنادار شد که به اطراف جهان سفر کردم و سایر مناطقی را که هم‌زمان با افول ویرجینیای غربی در حال پیشرفت بودند، مشاهده کردم.

بیست سال پس از آن که کشیدن روی زمین در شیفت نیمه‌شب، من اینک آن جهان را می‌دیدم و با بالاترین سطوح رهبری در بزرگ‌ترین شرکت‌های فناوری و دولت‌های اطراف جهان نشست و برخاست داشتم. من در مقام مشاور ارشد نوآوری وزیر خارجه، هیلاری کلینتون خدمت کردم. او این پست را درست در زمانی که به «بانوی وزیر» مشهور می‌شد، برای من ایجاد کرد. من پیش از این که برای کلینتون کار کنم، به‌عنوان تسهیلگر سیاست فناوری و رسانه‌ای در ستاد انتخاباتی او با ما خدمت کردم که در مبارزات مقدماتی ریاست جمهوری سال ۲۰۰۸ توانست از هیلاری کلینتون پیشی بگیرد. هشت سال را نیز صرف کمک به مدیریت یک بنگاه موفق سرمایه‌گذاری اجتماعی بر پایه فناوری کرده بودم که خودم از بنیان‌گذاران آن بودم. شغل من در وزارت امور خارجه نوسازی رویه دیپلماسی و به‌کارگیری ابزارها و رویکردهای جدید برای حل و فصل چالش‌های سیاست خارجی بود. کلینتون من را استخدام کرد تا جلوه‌هایی از نوآوری را وارد وزارت خارجه بکنم که تا آن زمان مبتنی بر سنت بود. ما به موفقیت‌های زیادی دست یافتیم و هنگامی که هر دو در سال ۲۰۱۳ آنجا را ترک کردیم رتبه اول در داشتن فرهنگ نوآورانه‌پسند را بین تمام ادارات در سطح کابینه در دولت فدرال کسب کردیم. ما برنامه‌های

موفقی را پیش بردیم تا به چالش‌های نامطلوب در مکان‌های متنوعی مثل کنگو، هائیتی و شهرهای مرزی تحت کنترل کارتل‌ها در شمال مکزیک رسیدگی کنیم. در پس تمام این موارد، نقشی که من ایفا می‌کردم، ایجاد پلی بین نوآوران آمریکایی و دستورکار دیپلماتیک آمریکا بود.

در این سن‌وسال، بیشتر عمرم را در راه‌ها گذرانده‌ام. من پیش و پس از زمانی که در دولت بودم بسیاری از نقاط جهان را دیدم اما نزدیک به چهار سالی که برای هیلاری کلینتون کار می‌کردم مرا صاحب نگرش ویژه‌ای کرد که شامل دید از فاصله نزدیک نسبت به نیروهای شکل‌دهنده جهان می‌شد. مسافت مسافرت‌هایم به چند ده کشور، بیش از هشتصد هزار کیلومتر، معادل سفر رفت‌و‌برگشت به ماه به‌اضافه یک سفر به استرالیا شد.

من به چشم خویش علم رباتیک نسل بعد را در کره جنوبی، ابزارهای بانکداری رو به توسعه را در بخش‌هایی از آفریقا که هیچ بانکی وجود نداشت، فناوری لیزر بکار رفته برای افزایش محصولات کشاورزی را در نیوزیلند، و دانشجویانی که زبان اشاره ناشنویان را به زبان شفاهی تبدیل می‌کردند در اوکراین مشاهده کردم.

من از این شانس برخوردار بودم که بسیاری از فناوری‌هایی را که در سال‌های آتی رونمایی می‌شوند ببینم، اما هنوز هم اغلب به آن کار نگهبانی نیمه‌شب و مردانی که با هم کار می‌کردیم فکر می‌کنم. سال‌هایی که صرف کسب دیدگاه کل‌نگر درباره نیروهای شکل‌دهنده به جهان کردم به من کمک کرد تا دقیقاً درک کنم چرا زندگی در زادگاهم هرروز که می‌گذشت سخت‌تر و بی‌رحمانه‌تر می‌شد و چرا زندگی بیشتر مردم در بقیه جهان هرروز که می‌گذشت بهتر می‌شد.

جهانی که در آن بزرگ شدم، اقتصاد صنعتی قدیمی بود، که با آخرین موج نوآوری، به‌شدت دگرگون شده بود. ماجرای آن اینک بر هیچ‌کس پوشیده نیست: فناوری، خودکارسازی، جهانی‌شدن.

درحالی‌که من در ابتدای دهه ۱۹۹۰ در دانشکده درس می‌خواندم، فرآیند جهانی‌شدن شتاب زیادی گرفته بود، و بسیاری از نظام‌های سیاسی و اقتصادی که اقتصادهای دیروز را تعریف می‌کردند به خط پایان رساند. اتحاد جماهیر شوروی و دولت‌های اقماری آن فرو ریختند.^۱ هند شروع به یک رشته اصلاحات اقتصادی برای آزادسازی اقتصاد خود کرد، که سرانجام بیش از یک میلیارد نفر را وارد زمین بازی اقتصاد جهانی‌شده کرد.^۲ چین نیز الگوی اقتصادی خود را کاملاً تغییر داد، شکل و قالبی جدید از سرمایه‌داری ترکیبی خلق کرد که توانست بیش از نیم میلیارد نفر را از فقر بیرون آورد.^۳

اتحادیه اروپا تشکیل شد. توافق تجارت آزاد آمریکای شمالی (نفتا) رنگ واقعیت گرفت، و ایالات‌متحده، کانادا و مکزیک را درون آنچه اینک بزرگ‌ترین منطقه تجارت آزاد جهان است ادغام کرد.^۴ آپارتاید پایان یافت و نلسون ماندلا به ریاست جمهوری آفریقای جنوبی انتخاب شد.

زمانی که دانشجو بودم، جهان تازه به سمت آنلاین شدن پیش می‌رفت. شبکه گسترده جهانی^۱ در کنار مرورگرهای اینترنتی، موتورهای جستجو، و تجارت الکترونیکی شروع به کار کردند. در همان روزهایی که من به سمت محل کارورزی نخستین شغلم در بیرون از دانشکده رانندگی می‌کردم، آمازون تأسیس شد. در آن زمان این تغییرات سیاسی و فناورانه برای من به اندازه اکنون مهم به نظر نمی‌رسید، اما در اثنايي که در ویرجینیای غربی بزرگ می‌شدم تغییراتی روی داد و با خیزش اینترنت شتاب گرفت، که شیوه زندگی ما در تنها ۲۰ سال پیش را شبیه گذشته‌ای بسیار دور به نظر می‌آورد.

آن آدم‌های زادگاه من که در قیاس با پدرانشان امنیت شغلی بدتری دارند، هنگامی که وضع رفاهی آن‌ها را با قدرت خرید امروزی دریافتی‌هایشان نسبت به دهه‌های پیش مقایسه می‌کنیم، هنوز هم از وضعیت رفاهی بهتری برخوردارند: از امکانات ارتباطی و سرگرمی‌های بهتر و بیشتر بگیرد تا غذاهای سالم‌تر، و خودروهای ایمن‌تر و پیشرفت‌های پزشکی که آن‌ها را سال‌های بیشتری زنده نگه می‌دارد. در عین حال آن‌ها از میان حجم عظیمی از تغییرات، چه مثبت و چه منفی، گذر کرده‌اند و همه این تغییرات در مقایسه با آنچه در موج بعدی نوآوری خواهیم دید و همه ۱۹۶ کشور روی کره زمین را متأثر می‌سازد، رنگ می‌بازد.

عصر جهانی‌شدنی که در پیش داریم موجی از تغییرات فناورانه، اقتصادی و جامعه‌شناختی را در پی هم آزاد خواهد کرد، هم‌تراز همان تغییراتی که بیست سال پیش هنگامی که دانشکده را تمام کردم، به واسطه رشد اینترنت و دیجیتالی‌شدن، زادگاهم را در سده بیستم تکان داد.

در حوزه‌های کسب‌وکارهای با درجه تنوع فعالیتی زیاد مانند علوم زیستی، فاینانس، جنگ‌افزار و کشاورزی، چنانچه پیشرفتی را در ذهن خود تصور می‌کنید، کسی وجود دارد که از مدتی پیش در حال کار کردن روی آن و چگونگی توسعه و تجاری کردن آن بوده است.

مکان‌هایی که نوآوری‌ها در آنجا تجاری می‌شوند نیز رو به گسترش هستند. در ایالات متحده، پیشرفت‌ها تنها از سیلیکون‌ولی، از کریدور مسیر ۱۲۸ پیرامون بوستون، یا از مثلث پژوهشی کارولینای شمالی بیرون نمی‌آید. آن‌ها در حال پدیدار شدن در یوتا، مینه‌سوتا، واشنگتن دی‌سی، حومه‌هایی در ویرجینیا و مریلند هستند. البته که این گشایش‌های علمی به آمریکا محدود نمی‌شود.

پس از سال‌ها رشد اقتصادی که در نیروی کار کم‌هزینه ریشه داشت، نشانه‌هایی امیدبخش از نوآوری، از سوی سه‌میلیارد نفری که در اندونزی، برزیل، هند و چین زندگی می‌کنند، مشاهده می‌شود. کشورهای آمریکای لاتین که کنار اقیانوس آرام قرار دارند، شامل شیلی، پرو، کلمبیا، و مکزیک در حال حساب‌کتاب کردن هستند

i. World Wide Web (WWW)

که چگونه جایگاه خود را در اقتصاد جهانی تثبیت کنند. بازارهای کار با بالاترین درجه مهارت در اروپا در حال ایجاد استارت‌آپ‌هایی هستند که رشک و حسد سیلیکون‌ولی را برمی‌انگیزد و آن را تازه‌کار می‌نمایند و در استونی کوچک، «کشور کوچکی که توانست»، کل اقتصاد، اقتصاد الکترونیکی به نظر می‌رسد.^۵

بر همین منوال نوآوری در حال دگرگون کردن آفریقا است، جایی که حتی در اردوگاه‌های پناهندگان کنگویی، فناوری‌هایی به‌سادگی تلفن همراه، به طرز بی‌سابقه‌ای مردم را به اطلاعات و همدیگر متصل می‌کند. کارآفرینان آفریقایی اینک چهره این قاره را تغییر می‌دهند، روند توسعه را تغذیه می‌کنند و طبقه جدیدی از کسب‌وکارهای رقابت‌پذیر جهانی خلق می‌کنند.

در هر جایی، شهروندان تازه قدرت یافته و شبکه‌های شهروندان، در حال به چالش کشیدن نظم تثبیت‌شده به شیوه‌هایی هستند که هرگز تا پیش از آن قابل تصور نبود- از ساختن مدل‌های جدید کسب‌وکار تا به چالش کشیدن حکومت‌های اقتدارگرای قدیم.

در آینده نزدیک لباس‌های رباتی خواهیم دید که به معلول‌ها و افلیج‌ها اجازه راه رفتن می‌دهد، داروهای ترکیبی که شکل‌های معینی از سرطان را محو می‌کند، و کدهای رایانه‌ای چه به شکل پول بین‌المللی یا تسلیحات که برای نابود کردن زیرساخت‌های فیزیکی هر جایی از جهان استفاده می‌شود.

این کتاب چنین اکتشاف‌های علمی و فناورانه را بررسی می‌کند، اما نمی‌خواهد تنها ستایشگر منافع نوآوری باشد. منافع پیشرفت‌ها و خلق ثروت به شکل برابر نصیب همه نمی‌شود. مردم بسیاری نفع خواهند برد. برخی مردم منافع عظیمی خواهند برد. اما عده بسیاری نیز مشاغل خود را از دست خواهند داد. برخلاف موج پیشین جهانی‌شدن و نوآوری که با دیجیتالی‌شدن به پیش رفت، و تعداد بی‌شماری از مردم را در بازارهای نیروی کار کم‌هزینه از فقر خارج کرد، در موج بعدی این طبقات متوسط در سراسر جهان هستند که به چالش کشیده خواهند شد و بازگشت تعداد بسیاری را به سمت فقر تهدید می‌کند. موج پیشین کل کشورها و جوامع را از جنبه اقتصادی بالا کشید. اما موج بعدی تنها اقتصادهای در مرز دانش را با خود بالا می‌برد و آن‌ها را وارد جریان اصلی اقتصادی می‌کند، درحالی‌که طبقات متوسط در بیشتر اقتصادهای توسعه‌یافته را به چالش می‌کشد.

در پهنه‌های گسترده‌ای از کره زمین، مردم احساس می‌کنند به‌تازگی در محاصره نابرابری‌ها و اختلال‌های ناخوشایند فزاینده قرار گرفته‌اند. این حس فراگیر که یافتن جایگاهی برای خود در جهان یا به جلو رفتن سخت‌تر می‌شود، بسیاری از جوامع را در بر گرفته است.

نوآوری هم امید و آرزو و هم خطر و تهدید به همراه می‌آورد. همان نیروهایی که پیشرفت‌های بی‌سابقه در ثروت و رفاه را ممکن می‌سازند به یک هکر نیز اجازه می‌دهند هویت شما را به سرقت ببرد یا خانه‌تان را هک

کند. همان رایانه‌ای که تجزیه و تحلیل اسناد حقوقی را سرعت می‌بخشد همچنین می‌تواند از تعداد و کلا در نیروی کار کم کند.^۶ شبکه‌های اجتماعی می‌توانند درها را باز کنند تا ارتباطات جدید شکل بگیرد یا شکل‌های جدیدی از اضطراب اجتماعی خلق کنند.^۷ دیجیتالی شدن پرداخت‌ها می‌تواند تجارت را تسهیل کند یا شکل‌های جدیدی از تقلب را ممکن سازد.^۸

هنگامی که در سپیده دم انقلاب اینترنتی دانشجو بودم، کمترین اطلاعی از آینده‌ای که پیش روی ما بود نداشتیم. ای کاش می‌توانستم در آن زمان کتابی بخوانم تا نیشتری بزند که بعدها چه خواهد شد. قطعاً کسی پیدا نمی‌شود که همه چیزدان باشد اما من به حد کافی خوش شانس بوده‌ام که بتوانم نگاهی به آنچه در دور بعدی انقلاب‌ها رخ خواهد داد بیندازم.

این کتاب درباره اقتصاد آینده است. این کتاب برای هر کسی که می‌خواهد بدانند موج بعدی نوآوری و جهانی شدن چگونه بر کشورهای ما، جوامع ما، و خود ما تأثیر خواهد گذاشت نوشته شده است.

بزرگ شدن در اقتصادی قدیمی

برای درک اینکه جهانی شدن در آینده به کجا می‌رود باید درک کنیم که از کجا آمده است. من در چارلستون، ویرجینیای غربی بزرگ شدم شهری که تاریخچه آن بازتاب‌دهنده خیزش چند قرن آمریکا به عنوان موتور اقتصادی برآمده از معادن پر گردو خاکی است که به رشد آن کمک کرد. اقتصاد ویرجینیای غربی بر پایه زغال سنگ بنا شده بود همان‌طور که پیتسبورگ بر پایه فولاد و دیترویت بر پایه خودرو بنا شدند. به‌واقع، ارتباطات ویرجینیای غربی با شمال صنعتی از طریق زغال سنگ، هنگام درگرفتن جنگ داخلی آمریکا بود، که باعث جدا شدن آن از ویرجینیا و منطقه جنوب که کشاورزی‌تر بود، شد.

جایگاه ویرجینیای غربی شبیه سایر مراکز معدنی بود که با نخستین پایگاه‌های تولیدات کارخانه‌ای انقلاب صنعتی ارتباط داشتند. در انگلستان، شهرهای میانی کشور مانند منچستر و لیدز پایگاه تولیدات صنعتی شدند، لندن منابع مالی را تأمین می‌کرد و زغال سنگ از ولز می‌آمد. در آلمان، منطقه روهر نزدیک دره رود راین مرکز تولیدات صنعتی شد در حالی که زغال سنگ از شرق آلمان و لهستان می‌آمد.

امروز نقاط چین ساحلی، به‌ویژه مناطق پیرامون شن‌ژن و شانگهای، کارخانه جهان شده‌اند. زغال سنگ موردنیاز از غرب چین و استرالیا می‌آید. به همین ترتیب، مناطق معدنی در کمر بند شبه جزیره‌ای شمال شرقی هند، منطقه آناتولی ترکیه، و منطقه سانتا کاتارینای برزیل، پایگاه‌های صنعتی اقتصادهای نوظهور خود و سایر اقتصادها در سراسر جهان را تأمین می‌کنند. در هر منطقه، این معادن هستند که سنگ بنای اولیه به سمت پیوندها و فرصت‌های اقتصادی بیشتر را، دست کم برای مدتی فراهم می‌کنند.

ویرجینیای غربی که بر پایه رونق زغال سنگ خود بنا شد صنایع تکمیلی را بسط داد که جایگاهش را به عنوان مرکز تأمین منابع صنعتی مستحکم کرد و سرانجام هم خبر از افولش داد. در ابتدای قرن بیستم، چارلستون در آستانه دومین رونق خود بود: صنایع شیمیایی. شرکت یونیون کارباید^۹ نخستین کارخانه پتروشیمی خود را در سال ۱۹۲۰ ویرجینیای غربی تأسیس کرد.^۹

با ورود آمریکا به جنگ جهانی دوم، به مقادیر گسترده‌ای لاستیک مصنوعی نیاز بود تا تقاضاهای زمان جنگ را تأمین کند. یونیون کارباید بزرگ‌ترین کارفرما در ویرجینیای غربی، یکی از ده شرکت شیمیایی برتر در جهان، دوره رشد خود را آغاز کرد که تا پس از جنگ ادامه یافت. درآمدهای شرکت بین سال‌های ۱۹۴۶ تا ۱۹۸۲ از حدود ۴۱۵ میلیون دلار به بیش از ۱۰ میلیارد دلار افزایش یافت.^{۱۰} طی آن دوره، این شرکت ۸۰ هزار نفر را در سطح جهان در استخدام داشت که حدود ۱۲ هزار تای آن‌ها در ویرجینیای غربی بودند.^{۱۱} همان‌طور که شرکت به رشد خود ادامه می‌داد چارلستون نیز رشد می‌کرد. در سال ۱۹۶۰ جمعیت این شهر از تعداد ۶۸ هزار نفر در قبل از جنگ جهانی دوم به ۸۶ هزار نفر رشد کرده بود.^{۱۲}

در آن سال‌ها که مدرسه می‌رفتم درصد زیادی از هم‌کلاسی‌های من بچه‌های مهندسان آن شرکت شیمیایی بودند. آن‌ها خانواده‌های اغلب باتجربه و کاربلد داشتند و از دانشگاه‌های برتر اطراف کشور و جهان می‌آمدند. به مدتی بیش از یک قرن، حوزه‌های صنعتی اقتصاد قدیم ویرجینیای غربی - زغال سنگ، مواد شیمیایی، و پلاستیک - انتخاب‌های شغلی باثبات و قابل اتکایی بودند.^{۱۳}

خانواده ما هنگامی به ویرجینیای غربی آمد که پدر بزرگم شغل خود را در معادن زغال کلرادو طی بحران بزرگ دهه ۱۹۳۰ از دست داد. دبیرستانی که وی درس می‌خواند به علت کمبود منابع مالی تعطیل شد و در نتیجه مقامات آموزش و پرورش به هر کس از جمله پدر بزرگ سیزده‌ساله من یک دیپلم دادند. از بخت خوب وی در آن سال‌ها هنوز می‌شد با داشتن دیپلم دبیرستان، امور زندگی را گذراند.

پدر بزرگم به محض ورود به ویرجینیای غربی آن چیزی شد که ما اینک با افتخار کارآفرین می‌نامیم. در آن زمانی که مردم برای نخستین بار می‌توانستند صاحب تلفن در خانه‌های خود بشوند، او به در خانه‌های مردم می‌رفت و به آن‌ها تلفن می‌فروخت. او گاراژ، زمین گلف، سالن غذاخوری، نانوایی، زمین پارک خودرو و کسب و کار نظافت منزل را مدیریت می‌کرد. او بیشتر این کارها را از یک جایگاه، که فروشندگان خودرو استفاده می‌کردند، انجام می‌داد.

پدر بزرگم یکی از مسائل جالب جهانی شدن را درک کرد: در معرض ریسک بودن نه تنها فرصت بلکه رقابت

نیز خلق می‌کند، که می‌تواند جایگاه ما را در جهان زیر سؤال ببرد و سرانجام هم آن جایگاه را از دست بدهیم. ویرجینیای غربی مانند بسیاری از دیگر مراکز صنعتی در امریکا، در حال رسیدن به اوج شکوفایی خود طی طول عمر پدربزرگم بود. اما نقاط ضعف آن با رقابت جدید از سوی بازارهای جدید و ماشین‌آلات نوین شروع به نمایان شدن کرد.

خوب به یاد می‌آورم هنگامی که کودک بودم در نیمه‌راه رانندگی بین چارلستون و دفتر وکالت پدرم، شهری به نام نیترو قرار داشت. به محض اینکه از جلوی نیترو رد می‌شدیم برادرم، خواهرم و من همگی شروع به جست‌وجوی و دادوهور در صندلی‌های خودمان می‌کردیم و حالمان از بوی نامطبوع کارخانه‌های شیمیایی پیرامون به هم می‌خورد.

مادرم که رانندگی می‌کرد خیلی راحت این هوا را تنفس می‌کرد و با برخوردی واقع‌بینانه می‌گفت «این بوی پول است.» او این بوی نامطبوع را به مشاغل خلق‌شده - و مشتریان بالقوه‌ای که برای پدرم ایجاد می‌کرد - ربط می‌داد.

در اقتصاد قدیم، این بوی پول نه تنها در نیترو بلکه در مکان‌هایی مثل گری در ایالت ایندیانا؛ نیوآرک در ایالت نیوجرسی؛ و باتون روژ در ایالت لوئیزیانا وجود داشت. امروز همان بو بر فراز مکان‌های صنعتی در چین، هند و مکزیک پیچیده اگرچه هنوز هم در برخی مراکز صنعتی قدیمی امریکا جا خوش کرده است.

دره رود کاناهه که از میان چارلستون می‌گذرد به «دره شیمیایی» معروف شده بود. به مدت تقریباً یک قرن، دره شیمیایی میزان بالاترین میزان تمرکز تولیدکنندگان مواد شیمیایی در ایالات متحده بود: یونیون کارباید، دوپونت، مونسانتو، شرکت غذایی و ماشین‌آلات (اف. ام. سی.) و بسیاری دیگر.

شب‌ها، این دره از بالا شبیه قطعه‌ای از یک فیلم تخیلی آینده‌نگرانه به نظر می‌رسید. سازه‌های فولادی برج کارخانجات شیمیایی با چراغ‌های کوچک نورافشانی می‌کردند. دودی که در آسمان شب پخش می‌شد به درخشش نارنجی‌رنگ می‌افزود و کل صحنه به نحو غریبی در رودخانه بازتاب می‌یافت - رودی که به نظر نمی‌رسید حتی یک ماهی یا موجود زنده دیگری در آن وجود داشته باشد. من در سال‌هایی که بزرگ می‌شدم هرگز از خودم نپرسیدم چرا این‌گونه است.

شهر نیترو در فاصله ۲۰ کیلومتری دهانه رودخانه از چارلستون قرار داشت، نامش را از نیترو سلولز یا باروت گرفته بود، معنای ادبی آن هم اصطلاحاً شهر پررونق می‌شد. نیترو هنگامی احداث شده بود که آمریکایی‌ها برای جنگ جهانی اول بسیج می‌شدند زمانی که ایالات متحده با کمبود جدی در تولید باروت مواجه شد. دولت آمریکا بیش از ۷۰ میلیون دلار صرف ساختن این کارخانه، که به کارخانه شماره ۳ مواد منفجره مشهور شد، و

همچنین سازه‌های عمومی شهر پیرامونی آن کرد. در نوامبر ۱۹۱۸ دقیقاً پس از اینکه نخستین محموله مواد منفجره از کارخانه بیرون آمد، جنگ پایان یافت.^{۱۴}

این آخرین باری نبود که نیترو در تحرکات جنگی مشارکت کرد. در دهه ۱۹۶۰ کارخانه شیمیایی مونسانتو سابق در نیترو شروع به تولید سموم علف‌کش عامل نازجی کرد که نظامیان آمریکا از آن برای برگ‌زدایی جنگل‌ها در جنگ ویتنام استفاده کردند.^{۱۵} انداختن این مواد شیمیایی روی جنگل‌های ویتنام سلامت بیش از یک میلیون ویتنامی و ۱۰۰ هزار سرباز آمریکایی را به خطر انداخت و بیش از ۱۰۰ هزار کودک دچار نقص عضو متولد شدند.^{۱۶}

این تجارت زشت و کثیفی بود، اما برای مدت زمانی، برای منطقه محل زندگی ما، حق با مادرم بود: بوی نیترو به معنای پول بود. اما این پول ادامه‌دار نبود. در نهایت همان صنایعی که چارلستون و ویرجینیای غربی را ساختند به افول آن نیز منجر شدند.

در مورد صنعت معدن کاوی، با مکانیزه شدن، نیاز به حفر معدن با دست منتفی شد. معدنچی زغال‌سنگ بودن از حمل بیبل و کلنگ به راه‌اندازی یک ماشین تبدیل شد که می‌توانست کار صدها انسان را انجام دهد. در صنایع شیمیایی، جهانی شدن به معنای این بود که کسب‌وکارها می‌توانستند کارخانه‌های خود را در مکان‌هایی با مقررات زیست‌محیطی کمتر و نیروی کار ارزان‌تر مستقر کنند. شرکت‌های شیمیایی عملیات تولید خود را به هند و مکزیک انتقال دادند.

ترک زادگاه گزینه عملی برای بسیاری از ساکنان چارلستون شد. از ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۰ چارلستون ۴۰ درصد جمعیت خود را از دست داد.^{۱۷} در ۱۹۸۸ نرخ بیکاری ویرجینیای غربی نزدیک به دو برابر میانگین ملی شد.^{۱۸} در کلاس‌های درس که شرکت می‌کردم بچه‌های کمتری از آن مهندسان دیده می‌شد چون که پدرانشان یا از ایالت و یا از کشور خارج شده بودند.

چارلستون و ویرجینیای غربی نماینده شهرها و ایالت‌های همه جای جهان بودند که با افول اقتصاد صنعتی و خیزش جهانی شدن دست‌به‌گریبان بودند. این مناطق که به منابع و صنایع تولیدی موجود خود کاملاً وابسته بودند در رهگذر سال‌های رشد باثبات اقتصادی شکوفا شدند. اما به محض اینکه رونق پایان یافت آن‌ها ضربه سختی از فرار سریع سرمایه و جمعیت خوردند. تأسیسات تولیدی و کارخانجات آن‌ها که زمانی محرک‌های ثروت بودند امروز سازه‌های فولادی خاموش و متروک در خط افق شهرها هستند. کارخانجات فولاد پیتسبورگ تعطیل شد.^{۱۹} در شرایطی که صنعت خودروسازی دیترویت با رقابت جدید از تویو و سئول روبرو شد، جمعیت دیترویت از ۱٫۸ میلیون نفر به ۷۰۰ هزار نفر کاهش یافت.

شهرهای آمریکایی تنها شهرهایی نبودند که آسیب دیدند. منچستر نخستین شهر صنعتی جهان ۵۰ هزار شغل را در دهه ۱۹۷۰ از دست داد.^{۲۰} معادن زغال‌سنگ در ولز جنوبی ورشکست شدند و آخرین معدن در سال ۲۰۰۸ تعطیل شد.^{۲۱} بندر ماری با رقابت جدید تخریب و نابود گشت و از جمعیتش به میزان ۱۵۰ هزار نفر کاسته شد.^{۲۲}

زمانی که در دانشکده درس می‌خواندم، تنها ماده شیمیایی که مشاغلی مطمئن در ویرجینیای غربی فراهم می‌کرد همان موادی بود که هنگامی که من کف زمین را در مرکز امور شهری چارلستون تی می‌زدم جلزولز می‌کردند.

چهره خوشایند جهانی‌شدن

درحالی‌که ویرجینیای غربی با افول اقتصادی چند دهه‌ای مواجه بود، همان نیروهای جهانی‌شدن و مهاجرت نیروی کار، اثرات مثبتی در جاهای دیگر داشت. در هند و چین، که باهم ۴۰ درصد جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند این تغییرات خیره‌کننده بوده است.

در فاصله ۳۰ سال، از ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۲ نرخ فقر هند از ۶۰ درصد جمعیت به ۲۲ درصد کاهش یافت^{۲۳} و امید به زندگی از ۴۹ سال به ۶۶ سال جهش کرد.^{۲۴} هنگامی که من در سنین بلوغ بودم هند به‌عنوان کشور مادر ترزا و قحطی شناخته می‌شد. امروز کشوری است که هرچه بیشتر با فناوری، خدمات جهانی، و طبقه متوسط با رشد سریع تعریف می‌شود.

تغییرات در چین حتی چشمگیرتر بوده است.^{۲۵} نرخ فقر این کشور طی همین دوره از ۸۴ درصد به ۱۳ درصد کاهش یافت و تقریباً ۶۰۰ میلیون چینی را از فقر خارج کرد. چین با اقتصادی ۲۵ برابر بزرگ‌تر از ۳۰ سال قبل خود، دومین اقتصاد بزرگ جهان پس از ایالات‌متحده شده است.^{۲۶}

آنچه برای آمریکا و اروپای صنعتی بد بود برای هند، چین و بیشتر بقیه جهان خیلی خوب بود. درحالی‌که جهانی‌شدن و نوآوری، سبک زندگی بسیاری از کسانی را که در شهرها و ایالت‌های صنعتی در غرب زندگی می‌کردند به چالش کشید، رشد اقتصادی ملت‌های نوظهور را تقویت کرد. فراتر از ملت‌های درحال توسعه، افراد و دولت‌های همه جای جهان که از موج نوآوری فناورانه بهره جستند به رونق و شکوفایی رسیدند. باارزش‌ترین کالاهای ما از تولید نمک و شکر به مواد شیمیایی، سوخت و سپس به سمت داده‌ها و خدمات رفته‌اند. مناطقی که این‌ها را فراهم می‌کنند اکنون اقتصاد دانش‌بنیان جهانی را رهبری می‌کنند. در فاصله ۴۵۰۰ کیلومتری از چارلستون در ویرجینیای غربی، چند تریلیون دلار ثروت در سیلیکون‌ولی خلق شد به‌علاوه محصولاتی که شیوه زندگی هر کسی که این کتاب را می‌خواند به شیوه بنیادی تغییر داد.

صنایع آینده

مطمئنم پدر و مادرم یا پدربزرگ و مادربزرگم آرزو داشتند در دهه ۱۹۶۰ کتابی را می‌خواندند که جهانی شدن و آنچه را بر سر جهان می‌آورد شرح می‌داد. دوست داشتم هنگام ترک دانشکده در بیش از ۲۰ سال پیش کتابی خوانده بودم که به من می‌گفت اینترنت و دیجیتالی شدن با جهان چه کار می‌کند. این کتاب به کشف و کندوکاو در صنایعی می‌پردازد که اقتصادها و جوامع ما در ۲۰ سال آینده را تغییر خواهند داد. فصول آن پیرامون صنایع کلیدی آینده شکل گرفته است - علم رباتیک، علوم زیستی پیشرفته، رمزنگاری پول، امنیت سایبری، و کلان داده‌ها - همچنین بافتارهای ژئوپلیتیک، فرهنگی و نسلی که از درون آن‌ها بیرون می‌آیند. من این صنایع را نه تنها به این خاطر که آن‌ها در جای خود مهم هستند بلکه چون نمادی از روندهای جهانی بزرگ‌تر و همزیست‌گونه در بین همدیگر نیز هستند، انتخاب کردم.

فصول یک و دو کتاب با عنوان «ربات‌ها وارد می‌شوند» و «آینده ماشین انسانی»، بررسی می‌کنند چگونه پیشرفت‌های حیرت‌آور در علم رباتیک و علوم زیستی شیوه کار و زندگی ما را تغییر خواهند داد - با تأثیر بشمار و نابرابری که بر معیشت و زندگی ما می‌گذارند. در این اثنا که ربات‌ها هرچه بیشتر جهان پیرامون ما را اشغال می‌کنند، اقتصاد جهان آستان یک انقلاب خواهد بود که هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی محرک آن است و همانند انقلاب‌های کشاورزی، صنعتی و دیجیتالی که پیش از آن رخ داده تبعاتی برای نیروی کار دارد. در همین اثنا، پیشرفت‌های شگفت‌آور در علوم زیستی به مردم، دست‌کم به آن کسانی که توان مالی بیشتری دارند، اجازه خواهد داد تا طولانی‌تر و سالم‌تر از قبل زندگی کنند. بر همین منوال، بازده‌های اقتصادی در علم رباتیک و علوم زیستی، به نحوی نابرابر بین کسانی که جایگاه عالی برای خلق یا اقتباس این پیشرفت‌های جدید دارند و آن‌هایی که ممکن است حتی بیشتر به حال خود رها شده باشند، توزیع می‌شود. در واکنش به این تغییرات، جوامع نیاز دارند تا روش‌های جدیدی برای منطبق شدن با شرایط نوظهور پیدا کنند.

در فصول سه و چهار با عنوان «رمزنگاری پول، بازارها و اعتماد» و «سلاح‌سازی از رمز» بررسی می‌کنیم چگونه کاربرد روزافزون رمزهای رایانه‌ای در حوزه‌های جدید اقتصاد - در جهان مجازی و واقعی - دو قلمروی پول و قدرت را که به‌طور سنتی در انحصار دولت هستند، متحول خواهد کرد. پیشرفت سریع اغلب بی‌ثباتی بیشتر به همراه می‌آورد. کاربرد رمز در امور بازرگانی فرصت‌های جدیدی برای هر آدمی در تمام بخش‌های جهان فراهم خواهد کرد تا پول دریافت، نگهداری و خرج کرده یا انتقال دهند. در همین اثنا، از جایگاه استثنایی که من در دفتر وزیر خارجه کلینتون و اتاق وضعیت کاخ سفید داشتم، آینده یک صنعت را دیدم که از کار ویژه کوچک پشت صحنه فناوری اطلاعات به یکی از پر رشدترین و اختلال‌آورترین صنایع در جهان تبدیل شد: سلاح‌سازی از رمز. این

تحولات با همدیگر شاید فرصت‌های جدیدی به ارمغان آورد اما آن‌ها همچنین توانایی بازیگران بد را برای وارد کردن خسارات نظام‌مند به اقتصاد بین‌الملل افزایش خواهند داد.

در فصول پنج و شش با عناوین «داده‌ها: ماده خام عصر اطلاعات» و «جغرافیای بازارهای آینده» هم میزان گستردگی که کلان داده اجازه می‌دهد و هم محدودیت‌هایی که ژئوپلیتیک بر بازارهای جهانی وضع خواهد کرد را بررسی می‌کنیم. درحالی‌که زمین، ماده خام عصر کشاورزی و آهن، ماده خام عصر صنعتی بود، داده‌ها ماده خام عصر اطلاعات است. اینترنت اقیانوسی از اطلاعات تلنبارشده و درهم است اما اکنون راهی برای اتصال این اطلاعات و ترسیم دانش کسب‌وکار عملی از آن وجود دارد. کلان داده از یک ابزار عمدتاً هدف‌گذاری شده برای تبلیغات به ابزاری با کاربردهای عمیق در بخش‌های شرکتی متنوع و برای حل مسائل اجتماعی حاد تبدیل شده است.

درعین‌حال، صنایع آینده هم درون ساختار ژئوپلیتیک جاری خلق خواهند شد و هم آن را دگرگون می‌کنند. در قرن بیستم، تقسیم‌بندی مسلط بین نظام‌های سیاسی و بازارها در راستای محور چپ در برابر راست بود. در قرن بیست و یکم تقسیم‌بندی مسلط بین آن‌هایی است که مدل‌های اقتصادی و سیاسی باز دارند و آن‌هایی که بسته هستند. رقابت جدید و ضرورت سیاسی، یک سری مدل‌های ترکیبی پیرامون جهان ایجاد کرده است و در دو فصل نهایی بررسی می‌کنیم چه بازارهایی منابع آتی برای رشد پایدار و نوآوری خواهند بود و چگونه رهبران کسب‌وکار می‌توانند انتخاب‌های آگاهانه در این باره بکنند که زمان و منابع خویش را در کجا سرمایه‌گذاری کنند.

در سرتاسر کتاب، ما به کندوکاو رقابت‌پذیری می‌پردازیم - جوامع، خانواده‌ها و افراد برای شکوفا شدن به چه چیزهایی نیاز دارند. در بین نوآورترین کشورها و کسب‌وکارهای جهان یک اجماع فرهنگی نوظهور در این باره وجود دارد که چگونه می‌توان حیاتی‌ترین منبع آن‌ها یعنی مردمانشان را به بهترین نحو تقویت کرد و نماگری بهتر از فرهنگ نوآورانه توانمندسازی زنان در این خصوص وجود ندارد. ادغام و توانمندسازی کامل زنان در هر دو عرصه اقتصاد و سیاست مهم‌ترین گامی است که یک کشور با شرکت می‌تواند برای تقویت رقابت‌پذیری خود بردارد. جوامعی که بر میراث‌های فرهنگی منفی خود در رابطه با برخورد با زنان غلبه نمی‌کنند در موج بعدی نوآوری به زانو در خواهند آمد. آن کشورهایی که خود را محدود و محصور کرده‌اند در جدیدترین موج نوآوری غایب خواهند بود و در صورتی که تغییرات واقعی در خود ندهند موطن صنایع و کسب‌وکارهای آینده نخواهند بود. نوآوری در محیط‌های بسته اتفاق نمی‌افتد و شرکت‌های نوآور در آن کشورهایی که سیاست‌های واپس‌گرایانه نسبت به زنان دارند، سرمایه‌گذاری نخواهند کرد.

سرانجام، کتاب با نگاهی به پیش رو بررسی می‌کند چه مداخلاتی می‌توان در زندگی کودکان خود صورت

داد تا به بهترین نحو آن‌ها را برای موفق شدن در جهانی پر از تغییر و رقابت روزافزون آماده ساخت. تربیت فرزند مهم‌ترین وظیفه هر شخصی می‌تواند باشد، و کودکان ما بزرگ خواهند شد و جهانی را به ارث می‌برند که به نظر می‌رسد متفاوت از جهان ما است. ما می‌توانیم با اتکا به فهم و خرد نوآورانی که در صفحات کتاب شرح داده شده است خودمان و بچه‌هایمان را برای آنچه در اقتصاد آینده می‌آید، آماده کنیم- برای اقتصادی که هم‌اکنون آغاز شده است.

¹ “1991: Hardliners Stage Coup against Gorbachev,” BBC News, On This Day, http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/august/19/newsid_2499000/2499453.stm ; “Fall of the Soviet Union,” History.com, <http://www.history.com/topics/cold-war/fall-of-soviet-union>.

² “India’s Economic Reforms,” India in Business, Ministry of External Affairs, Government of India, Investment and Technology Division, http://www.indiainbusiness.nic.in/economy/economic_reform

³ “Poverty & Equity Data | China,” World Bank, <http://povertydata.worldbank.org/poverty/country/CHN>.

⁴ World Trade Organization International Trade Statistics, 2013, World Trade Organization, http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2013_e/its2013_e.p

⁵ Richard Rahn, “RAHN: Estonia, the Little Country That Could,” Washington Times, June 20, 2011, <http://www.washingtontimes.com/news/2011/jun/20/the-little-country-that-could/>.

⁶ John Markoff, “Armies of Expensive Lawyers, Replaced by Cheaper Software,” New York Times, March 4, 2011, <http://www.nytimes.com/2011/03/05/science/05legal.html?pagewanted=all>.

⁷ Larry Rosen, iDisorder: Understanding Our Obsession with Technology and Overcoming Its Hold on Us (London: Palgrave Macmillan, 2012).

⁸ Luke Landes, “What Happens If Your Bank Account Is Hacked?” Forbes, January 15, 2013, <http://www.forbes.com/sites/moneybuilder/2013/01/15/what-happens-if-your-bank-account-is-hacked/>.

⁹ “South Charleston Manufacturing Site,” The Dow Chemical Company, West Virginia Operations, <http://www.dow.com/ucc/locations/westvir/awv/inf03.htm>.

¹⁰ “Union Carbide Corporation,” West Virginia Encyclopedia, <http://www.wvencyclopedia.org/articles/823>.

۱۱ همان

¹² “Census of Population and Housing, 1960,” US Census Bureau, <http://www.census.gov/prod/www/decennial.html>.

¹³ Laura Parker, “A Century of Controversy, Accidents in West Virginia’s Chemical Valley in Lead-up to Spill,” National Geographic, January 16, 2014, <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/01/140116-chemical-valley-west-virginia-chemical-spill-coal/>.

¹⁴ “nitro, w.va.,” WVCommerce.org, <http://www.wvcommerce.org/people/communityprofiles/popul>

¹⁵ “Agent Orange: Background on Monsanto’s Involvement,” Monsanto Company, <http://www.monsanto.com/newsviews/pages/agent-orange-background-monsanto-involvement.aspx>.

¹⁶ “Agent Orange and Veterans: A 40-Year Wait,” White House, <http://www.whitehouse.gov/blog/2010/08/30/agent-orange-and-veterans-a-40-year-wait>.

¹⁷ “Census of Population and Housing, 1960” and “Census of Population and Housing, 1990,” US Census Bureau, <http://www.census.gov/prod/www/decennial.html>.

¹⁸ “Unemployment Rate US, seasonally adjusted” (series ID: LNS14000000), US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, <http://beta.bls.gov/dataViewer/view/timeseries/LNS14000000>; “Local Area Unemployment Statistics, West Virginia” (series ID: LASST540000000000003), US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, <http://beta.bls.gov/dataViewer/view/timeseries/LASST540000>

¹⁹ Nick Carey, "Detroit Jobs Might Return, But Workers Still Lack Skills," Reuters, August 2, 2013, http://www.huffingtonpost.com/2013/08/02/detroit-jobs-_n_3693303.html.

²⁰ "Manchester/Liverpool," Shrinking Cities, http://www.shrinkingcities.com/manchester_liverpool.0.html?&L=1 ; "Manchester—the First Industrial City," Science Museum, <http://www.sciencemuseum.org.uk/on-line/energyhall/page84.asp>.

²¹ "Coal Mine Closes with Celebration," BBC News, January 25, 2008, http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/wales/7200432.stm.

²² Olaf Merk and Claude Comtois, "Competitiveness of Port-Cities: The Case of Marseille-Fos, France," OECD Library, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k8x9b92cnnv.pdf?expires=1404165171&id=id&acname=guest&checksum=50B>

²³ "World Development Indicators," World Bank, <http://data.worldbank.org/country/india>.

همان^{۲۴}

²⁵ "Country Partnership Strategy for the People's Republic of China for the Period FY2013-FY2016," World Bank, International Bank for Reconstruction and Development, International Finance Corporation, and Multilateral Investment Guarantee Agency, Report 67566-CN, October 11, 2012, <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WD>

²⁶ "World's Largest Economies," CNN Money, http://money.cnn.com/news/economy/world_economies_gdp

فهرست مطالب

فصل اول. ربات‌ها وارد می‌شوند

۲	ربات‌ها وارد می‌شوند
۶	چشم‌انداز ژئو-رباتیک
۹	انسانی کردن ربات‌ها
۱۳	اما آیا تکینگی رخ می‌دهد؟
۱۵	با سرعت به‌سوی جیوز (خدمتکاران) رباتیک
۱۷	اما آیا این ایده موفق خواهد شد؟
۲۰	ماشین من
۲۳	ربات‌ها و مشاغل

فصل دوم. آینده ماشین انسانی

۴۰	ژنومیک: از میان بردن تدریجی سرطان
۴۶	کشف رموز مغز
۴۹	پیامدهای ناخواسته
۵۵	شش‌های خوک و ماموت‌های پشمالو
۵۸	تقلید و چشم‌وهم‌چشمی ژنومیکی
۶۲	نوآوری برای همه
۶۸	هر چیزی که در مورد علوم زیستی می‌دانیم تغییر می‌کند

فصل سوم. رمزنگاری پول، بازارها و اعتماد

۷۷	پول رمزنگاری‌شده، اسکوئر شده
۸۱	بازارهای رمزگذاری شده به شرق و جنوب می‌رسند
۸۲	رمزگذاری کردن اقتصادهای آفریقایی
۸۹	اقتصاد اشتراکی: بازارهای رمزدار اعتماد
۹۹	بیت‌کوین و بلاک‌چین: موردکاوی در ارز رمزنگاری‌شده
۱۰۸	هک شده‌اید
۱۱۲	بلاک‌چین و تشکیلات
۱۱۷	بلاک‌چین همچون پروتکل آینده
۱۲۰	آینده اعتماد رمزدار

فصل چهارم. سلاح‌سازی از رمز

۱۳۲	..... انواع حملات سایبری
۱۳۶	..... هوا، زمین، دریا، فضا و فضای سایبری
۱۴۰	..... حمله سایبری به همه‌چیز
۱۴۴	..... عملیات سری: حتی جاسوسان نیز می‌ترسند
۱۴۷	..... روسیه با بات‌ها و بوت‌ها حمله می‌کند
۱۵۱	..... از جنگ سرد تا جنگ رمز
۱۵۵	..... مجتمع‌های بزرگ سایبر-صنعت: سلاح‌سازی رمز به‌عنوان صنعت آینده

فصل پنجم. داده‌ها: ماده خام عصر اطلاعات

۱۷۱	..... به چند زبان صحبت می‌کنید؟
۱۷۴	..... ۹ میلیارد نفر به غذا نیاز دارند
۱۸۰	..... فین‌تک: سیستم داده‌های مالی
۱۸۶	..... سنگ‌های جهان بین
۱۸۹	..... هر کس یک رسوایی خواهد داشت
۱۹۴	..... خود کمی شده ما
۱۹۷	..... داده‌های احمق

فصل ششم. جغرافیای بازارهای آینده

۲۰۶	..... حوزه تخصص
۲۱۵	..... شهرها قطب‌های نوآوری هستند
۲۱۸	..... چشم‌انداز ناخوشایند
۲۲۲	..... قرن بیست‌ویکم زمان بسیار بدی برای کسانی است که شیفته کنترل کردن هستند
۲۲۵	..... صف‌های نان و پهنای باند
۲۲۸	..... بسته بودن روی کسب‌وکارها
۲۳۲	..... اوکراین: درگیر بین باز و بسته بودن
۲۳۴	..... انتخاب‌ها
۲۳۶	..... ۲/۵ میلیارد نفر
۲۴۲	..... ۱۹۶ کشور، ۱۹۶ انتخاب
۲۴۵	..... نیمی از جهان
۲۴۷	..... چین و ژاپن به ما چه می‌گویند
۲۵۰	..... بومیان دیجیتال
۲۵۳	..... آفریقا: جهشی بزرگ یا عقب‌ماندگی دائم؟
۲۶۵	..... نتیجه‌گیری: مهم‌ترین شغلی که در آینده خواهید داشت

فصل اول

ربات‌ها وارد می‌شوند

به پرستاران و دزدان جدید مشاغل خوشامد بگویید. دهه آتی شاهد تحول جوامع خواهیم بود زمانی که آدم‌ها یاد می‌گیرند در کنار ربات‌ها زندگی کنند.

ژاپن جایگاه مسن‌ترین شهروندان روی کره زمین است و بیشترین جمعیت سالمند را در بین تمام کشورها دارد که به نظر نمی‌رسد این روند تغییر کند. در حال حاضر امید به زندگی در ژاپن برای مردان ۸۰ و برای زنان ۸۷ سال است و انتظار می‌رود تا ۴۵ سال آینده، به ترتیب، به ۸۴ و ۹۱ سال افزایش یابد.^۱ گمان می‌رود در فاصله سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵، تعداد شهروندان ژاپنی ۶۵ سال به بالا به ۷ میلیون نفر افزایش پیدا کند.^۲ امروزه ۲۵ درصد از جمعیت ژاپن بیش از ۶۵ سال سن دارند^۳ و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰، این میزان به ۲۹ درصد و تا سال ۲۰۵۰ به ۳۹ درصد برسد.^۴ تمام این جمعیت سالمند به کسانی نیاز دارند که از آنان مراقبت کنند. باین‌حال، نرخ تولد پایین ژاپن به معنای این است که آنچه پیش از این اساس زندگی خانوادگی ژاپنی محسوب می‌شد (مراقبت از والدین و پدربزرگ و مادربزرگ) الگویی امکان‌پذیر در مقیاس نیازهای این ملت نخواهد بود. به‌جایی خواهیم رسید که به تعداد کافی نوه وجود نخواهد داشت.

با تداوم سیاست‌های مهاجرتی سخت‌گیرانه ژاپن که موجب کاهش تعداد کارگران خارجی در این کشور شده، به‌هیچ‌وجه تعداد افراد کافی برای انجام امور وجود نخواهد داشت. وزارت بهداشت، کار و رفاه ژاپن، پیش‌بینی کرده است که این کشور تا سال ۲۰۲۵ به ۴ میلیون پرستار برای مراقبت از سالمندان نیاز دارد. در حال حاضر تنها ۱/۴۹ میلیون پرستار در این کشور وجود دارد.^۵ ژاپن هر ساله تنها برای ۵۰ هزار نفر ویزای کار صادر می‌کند و در صورت عدم وقوع تغییرات شگرف، این حساب و کتاب‌ها جواب نخواهد داد.

کمیاب نیروی کار در ژاپن به شدت بر مشاغل صنعتی- خدماتی بسیار سخت مانند پرستاری از سالمندان تأثیر منفی خواهد گذاشت. این وضعیت هر ساله بدتر هم می‌شود چون پرستاران با توجه به دستمزد اندک و نرخ بالای آسیب‌های مربوط به کار ناشی از جابجا کردن بیماران، نرخ گردش شغلی بالایی خواهند داشت.

ربات‌ها وارد می‌شوند

پرستاران آینده ما هم‌اکنون در یک کارخانه ژاپنی در حال طراحی و تولید هستند. درست همان‌طور که شرکت‌های ژاپنی، خودروها را در دهه ۱۹۷۰ میلادی و لوازم الکترونیکی مصرفی را در دهه ۱۹۸۰ میلادی از نو طراحی و اختراع کردند، اکنون نیز در حال طراحی مجدد ترکیب خانواده هستند. ربات‌هایی که در فیلم‌ها و کارتون‌های دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی به تصویر درآمدند، در دهه ۲۰۲۰ رنگ واقعیت خواهند دید.

دو شرکت ژاپنی رقیب تویوتا و هوندا در حال استفاده از تخصص خود در مهندسی مکانیک هستند تا نسل بعدی ربات‌ها را اختراع کنند. تویوتا به‌عنوان بخشی از برنامه «ربات شریک خانواده A»، که قرار است گروهی از ربات‌هایی باشند که از جمعیت رو به فزونی سالخورده جهان مراقبت می‌کنند، یک پرستار کمکی به نام روبینا ساخته است- روبیناⁱⁱ از روی نمونه رزیⁱⁱⁱ، ربات پرستار بچه و خانه‌دار کارتون در سریال انیمیشنی «جتسون‌ها^{iv}» الگوبرداری شد- روبینا یک ربات «زن» ۶۰ کیلویی با قد ۱/۲ متری است که می‌تواند با استفاده از کلمات و حرکات ارتباط برقرار کند. او چشمانی بزرگ، مدل موی مپ‌تاپ^v و حتی یک دامن فلزی سفید گشاد دارد.

برادر روبینا، هیومنوئید^{vi}، در نقش دستیار خانگی چندمنظوره خدمت می‌کند. او می‌تواند ظرف‌ها را بشوید، از والدین وقتی که بیمارند پرستاری کند و حتی سرگرمی‌های فی‌البداهه فراهم آورد: یک مدل از آن ترومپت و مدل دیگری ویولن می‌نوازد.^۷ باین‌حال هر دو نسخه، همزادهای ربات مشهور C-3PO در فیلم جنگ‌های ستارگان هستند، اگرچه رنگ آن‌ها به‌جای طلایی، سفید براق است.

i. Partner Robot Family

ii. Robina

iii. Rosie

iv. The Jetsons

v. مدل موی مپ‌تاپ مدلی است با اندازه موی متوسط که دسته‌ای از آن جلوی پیشانی، پشت یقه و بخشی از گوش را می‌پوشاند. این مدل مو توسط گروه موسیقی معروف بیتلز به شهرت رسید.

vi. Humanoid

از سوی دیگر، شرکت هوندا آسیمو^۱ را اختراع کرد، رباتی که از نظر عملکرد کاملاً شبیه انسان است؛ شبیه فضاانوردی با قد ۱/۲۲ متری که روی زمین راه می‌رود. آسیمو آن‌چنان پیچیده ساخته شده است که احساسات، حرکات و مکالمات انسان را تفسیر می‌کند. این ربات مجهز به دوربین‌هایی است که همانند چشم انسان عمل می‌کنند.^۲ آسیمو می‌تواند دستورات صوتی را دنبال کند، دست بدهد و پرسش‌ها را با تکان دادن سر یا با صحبت کردن پاسخ دهد. او حتی برای سلام کردن به دیگران تعظیم می‌کند و رفتارهای ژاپنی را به‌خوبی نشان می‌دهد. آسیمو می‌تواند برای یک بیمار سالمند وظایف گسترده‌ای را از کمک کردن به وی برای بیرون آمدن از رختخواب تا گپ و گفت انجام دهد.^۳

شرکت هوندا همچنین بیشتر تحقیقات و تجاری‌سازی خود را بر اندام رباتیک و دستگاه‌های کمکی که رباتیک بوده اما ربات‌های ساده‌ای نیستند، متمرکز کرده است. دستگاه «کمک‌کننده راه رفتن^۴» این شرکت دور پاها و قسمت پشت افرادی که دچار ضعف عضلات پا هستند، بسته می‌شود و به آنان نیرویی اضافی می‌دهد تا با پای خود حرکت کنند.^۵ انتظار می‌رود شرکت هوندا در آینده، دست‌ها و بازوهای رباتیک نیز طراحی کند. هدف آن چیزی جز این نیست که به کسانی که دچار فلج پا هستند در راه رفتن کمک کند و سرعت و قدرت جوانی افراد بسیار ناتوان را به آنان بازگرداند.

شرکت‌های ژاپنی متعدد دیگری هستند که بازیگران بزرگی همچون تویوتا و هوندا را تهدید می‌کنند.^۶ شرکت «صنایع لاستیک توکای^۷» در همکاری با موسسه تحقیقاتی ژاپنی «ریکن^۸»، از رباتی به‌منظور کمک‌های بدنی تعاملی^۹ پرده‌برداری کرده است که می‌تواند آدم‌هایی تا وزن ۸۰ کیلوگرم را بلند کند و زمین بگذارد و برای راحتی بیماران طراحی شده است: این ربات شبیه یک خرس خندان غول‌پیکر است و با پوستی نرم پوشیده شده است تا مراقب زخم یا درد باشد. همچنین، شرکت صنعتی خودکارسازی ژاپنی «آیست^{۱۰}»، «پارو^{۱۱}» را خلق کرده است، رباتی که شبیه یک بچه فک چنگی^{۱۲} است و با خز سفید پوشیده شده است. پارو بسیاری از رفتارهای مشابه یک حیوان دست‌آموز خانگی واقعی را نشان می‌دهد. این ربات برای افرادی طراحی شده است که توانایی نگهداری از یک

i. ASIMO مخفف: گامی پیشرفته در ربات‌های متحرک نوآورانه

ii. Walking Assist device

iii. Tokai Rubber Industries

iv. RIKEN

v. Interactive Body Assistance (RIBA)

vi. AIST

vii. PARO

viii. گونه‌ای از فک‌ها که در اقیانوس اطلس شمالی یافت می‌شود.

حیوان زنده را ندارند یا افرادی که در محیط‌هایی مانند آسایشگاه‌ها زندگی می‌کنند که مجاز به نگهداری حیوانات خانگی نیستند.^{۱۱} این ربات از مورد مراقبت قرار گرفتن لذت می‌برد، زمانی که آسیب ببیند عصبانی می‌شود و دوست دارد چرتی هم بزند. چند سال پیش وقتی که رئیس‌جمهور (سابق) باراک اوباما در سفری علمی و بازدید از نوآوری‌های رباتیک ژاپنی، پارو را دید، به‌طور غریزی سعی کرد با آن ارتباط برقرار کند و سر و پشت آن را نوازش کرد.^{۱۲} این ربات شبیه یک حیوان عروسکی بامزه است، اما هزینه آن ۶ هزار دلار است و از سوی دولت آمریکا به‌عنوان یک دستگاه پزشکی درجه دوم طبقه‌بندی می‌شود.^{۱۳}

ژاپن پیشتاز علم رباتیک در جهان است و ۳۱۰ هزار ربات صنعتی از ۱/۴ میلیون ربات صنعتی موجود در جهان در این کشور کار می‌کنند. این کشور تا حدودی به این سبب به ربات‌های پرستاری از سالمندان روی آورده که مجبور است و تا حدودی نیز به این دلیل که به طرزی بی‌همتا، موقعیت خوبی برای به کار بردن فناوری صنعتی پیشرفته به‌منظور طولانی‌تر کردن چرخه عمر بشر است. اما آیا ربات‌ها واقعاً می‌توانند از انسان‌ها مراقبت کنند؟

بخش‌های دولتی و خصوصی ژاپن قطعاً این‌گونه فکر می‌کنند. در سال ۲۰۱۳، دولت ژاپن ۲۴/۶ میلیون دلار به شرکت‌هایی اختصاص داد که بر پرستاری رباتیک از سالمندان متمرکز شده بودند.^{۱۴} وزارت معروف اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن، ۲۴ شرکت را در ماه مه سال ۲۰۱۳ معرفی کرد تا یارانه‌هایی دریافت کنند که نیم تا دوسوم از هزینه‌های تحقیق و توسعه ربات‌های پرستار را پوشش می‌داد.^{۱۵} وظایف این ربات‌ها شامل کمک به افراد سالمند برای حرکت بین اتاق‌ها؛ مواظبت و نظارت دائمی بر کسانی که احتمالاً پرسه زده و گم می‌شوند و فراهم آوردن سرگرمی از طریق بازی، آواز خواندن و رقصیدن است.^{۱۶}

با این‌همه چالش‌های دشواری وجود دارند. از نظر فنی، طراحی ربات‌هایی که قادر به فعالیت‌های صمیمانه‌ای مانند حمام کردن بیماران یا مسواک زدن برای آنان باشند، دشوار است.^{۱۷} تخصص اغلب شرکت‌های ژاپنی که این ربات‌ها را می‌سازند، در زمینه موتورهای صنعتی و خودکارسازی الکترونیکی است. آن‌ها با فهم عمیقی در مورد چگونگی ایجاد یک ارتباط احساسی که جنبه بسیار مهمی در مراقبت از سالمندان است، وارد موضوع مراقبت نشده‌اند. حتی با وجود پیشرفتی که این شرکت‌ها داشته‌اند، برخی از ناظران - مانند شری تورکل؛^{۱۸} استاد مطالعات اجتماعی علوم و فناوری در دانشگاه ام‌آی‌تی - این پرسش را مطرح کرده‌اند که آیا بیماران هرگز قادر خواهند بود ارتباط احساسی واقعی

با پرستاران رباتی خود برقرار کنند یا خیر. همان‌طور که تورکل هشدار می‌دهد، «برای این‌که ایده هم‌نشینی هوش مصنوعی برای ما تبدیل به موضوعی عادی شود، باید خودمان را تغییر دهیم و در این فرآیند ارزش‌ها و ارتباط انسانی را بازسازی کنیم.» او شرح می‌دهد که اگر ربات‌های پرستار رواج پیدا کنند، ممکن است بین نسل‌های جوان‌تر و پیرتر شکاف ایجاد کنند. تورکل با ارجاع به هدف ایجاد ربات‌هایی که بتوانند مکالمه کنند، استدلال می‌کند «تنها افراد سالمندتر نیستند که باید صحبت کنند. جوان‌ترها نیز باید گوش کنند. ما علاقه بسیار کمی به آنچه سالمندترهایمان می‌گویند نشان می‌دهیم. ما دستگاه‌هایی می‌سازیم که عملاً به آنان هیچ توجهی نمی‌کنند.»^{۱۸}

این پرسش‌های فنی (مانند این‌که آیا یک ربات می‌تواند دندان‌های یک نفر را مسواک بزند؟) و تردیدهای روان‌شناسانه (آیا ارتباطات احساسی می‌تواند و باید بین انسان‌ها و ربات‌ها ایجاد شود؟) هر دو معتبر هستند. با این حال، فناوری و قابلیت کاربرد ربات‌ها در ژاپن به پیشرفت خود ادامه می‌دهد و پاسخ به این پرسش‌ها احتمالاً در آینده نزدیک داده می‌شوند. باوجود تعداد اندک پرستاران، انتظار دارم فناوری رباتی بخشی عادی از نظام خانوادگی ژاپنی شود.

اگر این کشور در حال پیر شدن بتواند این کار را به انجام برساند، پرستاران رباتی برای اقتصاد آن یک مزیت خواهند بود و به‌زودی جهشی در اقتصاد جهانی ایجاد خواهند کرد که نتایج بالقوه دور از دسترسی در پی دارد.

بسیاری از دیگر کشورهای صنعتی جهان نیز در حال نزدیک شدن به دوره‌ای از پیر شدن گسترده هستند که بازتاب‌دهنده وضعیتی مانند ژاپن است. در اروپا، جمعیت تمام ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا در حال پیرتر شدن است و در دهه‌های آینده درصد جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر در اروپا از ۱۷ درصد به ۲۰ درصد افزایش خواهد یافت.^{۱۹} چین نیز حتی به‌رغم این‌که به توسعه ادامه می‌دهد تقریباً وارد دوره‌ای از پیر شدن گسترده شده است. اگرچه سیاست تک‌فرزندی در چین در حال از میان رفتن است، این کشور هم‌اکنون از نظر جمعیتی نامتعادل شده است. زنان چینی به‌طور متوسط ۱/۴ فرزند دارند که کمتر از نرخ جایگزینی ۲/۱ است و در نتیجه منجر به این می‌شود که تعداد جوانان بسیار کمی در برابر سالمندان وجود داشته باشد. استثنای کاملاً آشکار در این میان ایالات‌متحده است که سیاست‌های مهاجرتی آن اثرات پیر شدن جمعیت را تا حدودی خنثی می‌کند.

با تداوم پیر شدن جمعیت کشورهای توسعه‌یافته، این کشورها به بازار بزرگی برای ربات‌های ژاپنی تبدیل می‌شوند. ممکن است ربات‌های پرستار، در کنار فناوری اندام رباتیک، نخستین گام در موجی از ربات‌های پیشرفته‌ای باشند که وارد زندگی روزمره ما می‌شوند. ربات‌ها فناوری نادری خواهند

بود که ابتدا از طریق کاربران سالمند به جریانی اصلی تبدیل شده و زمانی که مادر بزرگ‌ها پیشرفته‌ترین وسایل و فناوری‌های آینده خود را به رخ فرزندان و نوه‌هایشان بکشند، گسترش می‌یابند.

چشم‌انداز ژئو-رباتیک

چشم‌انداز ربات‌ها در کشورهای مختلف به‌طور گسترده‌ای متفاوت است. درست همان‌طور که شهروندان ثروتمندتر و فقیرتر از نظر سطوح فناورانه در جایگاه‌های متفاوتی قرار دارند، کشورهای ثروتمندتر و فقیرتر نیز این چنین هستند.

چند کشور محدود توانسته‌اند خود را به‌عنوان جوامع پیشتاز در حوزه رباتیک مطرح کنند.^{۲۰} حدود ۷۰ درصد از کل فروش ربات‌ها در ژاپن، چین، ایالات متحده، کره جنوبی و آلمان رخ می‌دهد - که ۵ کشور بزرگ در علم رباتیک شناخته می‌شوند. ژاپن، آمریکا و آلمان در این چشم‌انداز از نظر ربات‌های صنعتی و پزشکی ارزشمند، برتر هستند و کره جنوبی و چین نیز تولیدکنندگان عمده ربات‌های ویژه برای مصرف‌کننده و ارزان‌تر هستند.^{۲۱} در حالی که ژاپن رکورد بیشترین تعداد فروش ربات را در اختیار دارد، چین پرسرعت‌ترین بازار را با افزایش ۲۵ درصدی در هر سال از سال ۲۰۰۵ به این سو، به نمایش گذاشته است.

شکافی بین ۵ کشور بزرگ و بقیه جهان وجود دارد. این کشورها در مقام مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان ربات‌ها، از تمام کشورهای دیگر پیشی می‌گیرند. تعداد ربات‌های صنعتی تولیدشده در کره جنوبی، کشوری که جمعیت آن ۵۰ میلیون نفر است، چند برابر بیشتر از تعداد رباتی است که روی هم‌رفته در آمریکای جنوبی، آمریکای مرکزی، آفریقا و هند با جمعیت در مجموع ۲/۸ میلیارد نفری تولید می‌شود. روسیه به‌رغم بنیان صنعتی‌اش، اصلاً در علم رباتیک فعال نیست. این کشور نه مقدار قابل توجهی ربات تولید می‌کند و نه مقدار قابل توجهی ربات می‌خرد و در عوض صنایع استخراجی (گاز طبیعی، نفت، آهن، نیکل) و کارخانه‌های تولید صنعتی را دایر نگاه داشته است که به همان طریقی که در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی عمل می‌کردند، شبیه بوده و کار می‌کنند.

مزیت نسبی ۵ کشور بزرگ ممکن است حتی در آینده شتاب نیز پیدا کند، به این دلیل که این کشورها همان کشورهایی هستند که به‌احتمال فراوان در نسل بعدی ورود رباتیک به جامعه، محل کار و خانه نقش ایفا می‌کنند. آن‌ها مالک نام برندهای ربات‌های مصرف‌کنندگان خواهند بود و به نرم‌افزار و شبکه‌هایی که اکوسیستم رباتیک را توانمند می‌سازند، قدرت می‌بخشند. وقتی در مورد

این همزیستی فکر می‌کنم، به یاد اینترنت در دهه ۱۹۹۰ می‌افتم. این تنها شرکت‌های اینترنتی رودرو با مصرف‌کننده نبودند که در «سیلیکون ولی» زاده شده و در آنجا پا گرفتند؛ بلکه سازندگان تجهیزات شبکه نیز مانند سیسکو سیستمزⁱ و ژونیپر نتورکسⁱⁱ نیز شکل گرفتند. امروزه سیسکو و ژونیپر در مجموع ۸۵ هزار کارکن و ۱۵۴ میلیارد دلار ارزش بازار دارند. انواع مشابهی از «سامانه‌های پشت‌صحنهⁱⁱⁱ» در صنعت رباتیک وجود خواهند داشت و ۵ کشور بزرگ این صنعت از این‌که جایگاه مشاغلی با دستمزد زیاد و انباشت ثروت باشند که نسبت به ۱۹۱ کشور دیگر جهان مزیت دارند، سود خواهند برد. این پنج کشور بزرگ، شرکت‌هایی مانند سیسکو و ژونیپر در حوزه رباتیک ایجاد می‌کنند. جالب اینجا است که کشورهای کمتر توسعه‌یافته ممکن است با ورود به حوزه رباتیک قادر باشند در عرصه فناوری جهش کنند. کشورهایی در آفریقا و آمریکای مرکزی قادر بوده‌اند بدون آن‌که خطوط تلفن ثابت داشته باشند، مستقیماً سراغ تلفن‌های همراه بروند و به همین طریق نیز ممکن است قادر باشند در حوزه رباتیک جهش کنند بدون آن‌که مجبور به ایجاد یک بنیان صنعتی پیشرفته باشند. شبکه رباتیک آفریقایی (افرون^{iv}) مدل خوبی را پیشنهاد می‌دهد. افرون که انجمنی از افراد و نهادها است، میزبان رویدادها و پروژه‌هایی است که آموزش مبتنی بر رباتیک، تحقیقات و صنعت را در این قاره رونق می‌بخشند. افرون با ارائه مشوق‌هایی مانند «چالش ربات ده‌دلاری^v»، توسعه آموزش رباتیک بسیار کم‌هزینه را تشویق می‌کند. یکی از برندگان این چالش «روبوآرم^{vi}» است، پروژه‌ای از دانشگاه «وبافمی آلولوو^{vii}» در نیجریه که ساختار بازو شکل آن از پلاستیک ساخته شده و روی موتورهای دو زمانه کار می‌کند.^{۳۲} توانایی ایجاد نوآوری کم‌هزینه بر مبنای کمیابی مواد، ریشه در مفهوم نوآوری مقرون‌به‌صرفه دارد که در فصل ۶ بحث و بررسی خواهد شد.

در شرایطی که علم رباتیک به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، میزان موفقیت کشورها در عصر ربات‌ها، تا حدودی وابسته به فرهنگ آن‌ها است - این‌که چگونه افراد ربات‌ها را در زندگی خود می‌پذیرند. فرهنگ‌های شرقی و غربی در مورد این‌که چگونه به ربات‌ها نگاه می‌کنند، تفاوت‌هایی گسترده دارند.

i. Cisco Systems

ii. Juniper Networks

iii. Back-end systems به نحوه کارکرد، به‌روزرسانی، تغییرات تارنما و مواردی گفته می‌شود که برای کاربران تارنما قابل مشاهده نیست چون مستقیماً با سرور در ارتباط است.

iv. AFRON

v. 10 Dollar Robot Challenge

vi. RoboArm

vii. Obafemi Awolowo University

ژاپن نه تنها نیازی اقتصادی و فناورانه به ربات‌ها دارد، بلکه تمایلی فرهنگی نیز نسبت به این موضوع دارد. مذهب باستانی شینتو^۱، که ۸۰ درصد ژاپنی‌ها پیرو آن هستند، به روح‌باوری^{۱۱} اعتقاد دارد؛ که بر اساس این باور هم اشیا و هم انسان دارای روح هستند. در نتیجه، فرهنگ ژاپنی همراهان رباتی را بیشتر از فرهنگ غربی که ربات‌ها را دستگاه‌هایی بی‌روح می‌بیند، به‌مثابه همراهان واقعی می‌پذیرد.^{۳۳} در فرهنگی که در آن به بی‌جان بودن همانند جاندار بودن نگاه می‌شود، ربات‌ها را می‌توان به‌عنوان اعضای جامعه دید به‌جای اینکه صرفاً به شکل ابزار یا تهدید به آن‌ها نگریست.

برعکس، ترس از رباتیک عمیقاً در فرهنگ غربی جا خوش کرده است. مصادیق خطر مخلوقات انسان که نمی‌توانیم آن‌ها را کنترل کنیم، در ادبیات غرب فراوان بوده و تاریخچه‌ای طولانی از داستان‌های هشداردهنده در این مورد به‌جای مانده است. پرومته^{۱۱} به مکافات^{۱۱} ابدی محکوم شد زیرا آتش را به انسان‌ها داده بود یا برای مثال وقتی ایکاروس^{۱۷} بسیار اوج گرفت، خورشید بال‌های مومی مبتکرانه او را آب کرد و باعث مرگ وی شد. در کتاب فرانکنشتاین^{۱۷} نوشته مری شلی^{۱۷}، نیز مخلوق عجیب و غریب دکتر فرانکنشتاین انتقامی ویران‌کننده می‌گیرد و در نهایت منجر به مرگ خالقش می‌شود - تعداد زیادی از فیلم‌های تجاری با بودجه اندک با چنین سوژه‌هایی ساخته شده است.

چنین ترسی به این اندازه بر فرهنگ شرقی سایه نیفکنده است. پویایی فرهنگی در ژاپن نماد و نماینده فرهنگ در بیشتر شرق آسیا است و صنعت رباتیک آسیا را قادر می‌سازد تا به سرعت به جلو حرکت کند و از نظر تعلقات فرهنگی در دوسری تهدیدش نکند. سرمایه‌گذاری در رباتیک بازتاب‌دهنده فرهنگ راحت زندگی کردن با ربات‌ها است. در چین واحدهای خودکارسازی حضور فعالی در محیط دانشگاهی داشته و کاملاً مورد احترام هستند. در مقایسه با ۷۶ واحد خودکارسازی ایالات متحده، بیش از ۱۰۰ واحد خودکارسازی در دانشگاه‌های چینی وجود دارند، اگرچه مجموع تعداد دانشگاه‌ها در ایالات متحده بیشتر است.^{۲۴}

در کره جنوبی، نگرش مثبتی نسبت به ربات‌های تدریس‌کننده وجود دارد؛ اما در اروپا نگرش نسبت به آن‌ها منفی است.^{۲۵} همانند موضوع پرستاری از سالمندان، در اروپا ربات‌ها همچون

i. Shinto

ii. animism

iii. Prometheus یا پرومتهوس در اسطوره‌های یونانی که آتش را به انسان داد.

iv. Icarus در افسانه‌های یونانی فرزند دیدالوس مخترع است که برای فرار از زندان بال‌هایی از پر پرنده‌گان ساخته و با موم به خود متصل کردند.

v. Frankenstein

vi. Mary Shelley

دستگاه‌ها دیده می‌شوند، درحالی‌که در آسیا به آن‌ها به‌عنوان یار و همدم بالقوه نگریسته می‌شود. در ایالات‌متحده، از پرداختن به این قضیه عمدتاً پرهیز می‌شود و دلیل آن‌هم نظام مهاجرتی آن کشور است که ورود افراد جدید و نیروی کار کم‌هزینه را تسهیل می‌کند که اغلب در حوزه‌هایی کار می‌کنند که ممکن است در غیر این صورت به ربات‌های خدماتی واگذار شود. در سایر بخش‌های جهان، نگرش‌ها اغلب تفاوت دارند. مطالعه‌ای اخیر در خاورمیانه نشان داد که مردم در برابر یک ربات شبه انسان تمیزکننده خانه راحت خواهند بود اما در برابر ربات‌هایی که نقش‌های اثرگذار و صمیمانه‌تری مانند تعلیم را انجام دهند، این‌گونه نخواهند بود.^{۲۶} ترکیب عوامل فرهنگی، جمعیتی و فن‌آورانه به این معنا است که ما نخستین تصور و برداشت کلی خود به جهانی پر از ربات‌ها را در شرق آسیا خواهیم داشت.

انسانی کردن ربات‌ها

نخستین موج جایگزینی نیروی کار با خودکارسازی و ربات‌ها، شغل‌هایی را در برمی‌گرفت که اغلب خطرناک، کثیف و فرسایشی بودند و تعامل فردی اندکی با محیط پیرامونی داشتند، اما اینک هر چه بیشتر شاهدیم که ربات‌ها در کمین مشاغل بخش خدمات نشسته‌اند که به مهارت‌های شخصی‌سازی نیاز دارند. مشاغل بخش خدمات که در آخرین مرحله جهانی‌شدن تا حد زیادی از خطر نابودی مصون مانده بودند، اکنون به علت شتاب گرفتن پیشرفت‌های رباتیک، اکتشاف‌های مهم در این حوزه و نیز پیشرفت‌های جدید در زمینه مدیریت اطلاعات، محاسبات و مهندسی، در سال‌های اخیر در معرض خطر قرار گرفته‌اند. وظایفی که روزگاری در حوزه انحصاری انسان‌ها تصور می‌شد- انواع مشاغلی که نیازمند آگاهی از موقعیت، استدلال فضایی و زبردستی، درک محتوا و قضاوت انسانی هستند- به روی ربات‌ها گشوده می‌شوند.

دو پیشرفت مهم برای تحقق این کار توأم شده‌اند: بهبود مدل‌سازی فضای باورⁱ و ارتباط ربات‌ها به‌صورت ابریⁱⁱ. فضای باور به چارچوبی ریاضی اشاره دارد که به ما اجازه می‌دهد یک محیط مشخص را از نظر آماری مدل‌سازی کرده و نتایج احتمالی را بسط دهیم. اساس این کار، بر کاربرد الگوریتم‌ها است تا محتواهای جدید یا آشفته را معنادار کند.^{۲۷} در مورد ربات‌ها، مدل‌سازی فضای باور راه را برای آگاهی موقعیتی بیشتر باز می‌کند. این موضوع به پیشرفت در حوزه‌هایی مانند قدرت

i. belief space

ii. cloud

درک منجر شده است که زمانی وظیفه‌ای دشوار برای ربات‌ها بود. تا همین اواخر، انجام محاسبات موردنیاز فضای باور بسیار پیچیده بود و به دلیل مجموعه‌های محدود تجربه رباتی در دسترس برای تحلیل، دشوارتر نیز می‌شد. با این حال، پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه تحلیل داده‌ها (که در فصل ۵ تشریح می‌شود)، با مجموعه‌های بسیار بزرگ‌تر از داده‌های تجربی رباتی ترکیب شده‌اند تا برنامه‌نویسان را قادر به توسعه ربات‌هایی کنند که اکنون می‌توانند تعاملی هوشمندانه با محیطشان داشته باشند. رشد نمایی اخیر داده‌های رباتی تا حد زیادی به علت توسعه «رباتیک ابری»ⁱ بوده است، واژه‌ای که جیمز کافنرⁱⁱ پژوهشگر گوگل در سال ۲۰۱۰ ابداع کرد.^{۲۸} ربات‌ها با اتصال به ابر، می‌توانند به گنجینه‌های گسترده‌ای از داده‌ها دسترسی داشته باشند و تجربه‌شان را به اشتراک بگذارند تا درک خود از فضای باورشان را گسترش دهند. پیش از برقراری ارتباط ابری، ربات‌ها به داده‌های بسیار محدودی دسترسی داشتند - چه به شکل تجربه خود و چه یک دسته محدود از ربات‌ها. آن‌ها قطعات الکترونیکی خوداتکایی بودند با قابلیت‌هایی که به سخت‌افزار و نرم‌افزار درون همان واحد محدود می‌شد. اما ربات‌ها با تبدیل شدن به دستگاه‌های شبکه‌ای، که آن‌ها را دائماً به ابر متصل می‌کند، اکنون می‌توانند تجارب هر ربات دیگری از نوع خود را به تجربه خود الحاق کنند و توان «یادگیری» با نرخی پرشتاب داشته باشند. تصور کنید اگر همه ما می‌توانستیم به ناگهان ارتباطی مستقیم با دانش و تجربه هر کس دیگری در این سیاره برقرار کنیم، فرهنگ بشری چه جهش چشمگیری پیدا می‌کرد - در این صورت، زمانی که تصمیمی می‌گرفتیم، نه تنها از تجربه و تخصص محدود خود، بلکه از تجربه و تخصص میلیاردها نفر دیگر نیز استفاده می‌کردیم. کلان دادهⁱⁱⁱ این جهش چشمگیر و ناگهانی برای توسعه‌ی شناختی ربات‌ها را ممکن کرده است.

پیشرفت مهم دیگر در زمینه رباتیک از علم مواد ناشی می‌شود که به ربات‌ها اجازه داده است با مواد جدیدی ساخته شوند. دیگر لازم نیست ربات‌ها را با بدنه‌های آلومینیومی که ویژگی C-3PO یا R2-D2^{iv} بود، قالب‌بندی کرد. ربات‌های امروزی می‌توانند بدنه‌هایی داشته باشند که از سیلیکون یا حتی

i. cloud robotics رباتیک ابری، یک گرایش از علم رباتیک که تلاش می‌کند تا فناوری‌های ابری مانند رایانش ابری، ذخیره‌سازی ابری، و فناوری‌های اینترنتی دیگر در زمینه زیرساخت‌های همگرا و خدمات مشترک را برای رباتیک به کار گیرد. فضای ابری مجموعه‌ای از کامپیوترهای به هم متصل است که طراحی شده‌اند تا به‌عنوان یک اکوسیستم واحد فعالیت کنند. فضاهای ابری ایجاد شده‌اند تا یک یا چند سرویس مختلف را (اعم از فضای ذخیره‌سازی، ارسال و دریافت داده و امکان استفاده از نرم‌افزارهای مختلف) عرضه کنند، تا کاربران بتوانند از راه دور از این سرویس‌ها استفاده نمایند.

ii. James Kuffner

iii. big data

iv. هر دو از ربات‌های سری فیلم‌های جنگ ستارگان

تار عنکبوت ساخته شده‌اند و به طرز عجیب، طبیعی به نظر می‌رسند. با اجزای به شدت انعطاف پذیر- مانند ماهیچه‌های هوا (که نیرو را از طریق لوله‌هایی که هوای پرفشار به شدت متراکم را نگه می‌دارند، پخش می‌کنند)، پلیمرهای فعال شونده با جریان الکتریسیته (که اندازه و شکل ربات را هنگام قرار گرفتن در میدان الکتریکی القایی، تغییر می‌دهند) و فروسیال‌هاⁱ (عمدتاً سیالات مغناطیسی که حرکات شبیه‌تر به انسان را تسهیل می‌کنند)- ربات‌هایی ساخته شده است که شاید حتی مصنوعی بودن آن‌ها را تشخیص ندهید، درست همانند آدم مکانیکی آرنولد شوارتزینگرⁱⁱ در فیلم ترمیناتورⁱⁱⁱ. حتی ربات تقلیدگر کرم که پژوهشگران دانشگاه تافتس^{iv} برای انجام وظایف متنوعی همچون یافتن مین‌های زمینی و تشخیص بیماری طراحی کردند، درست همانند ما، عمر محدودی داشته و پیر می‌شود.^{۲۹}

علاوه بر این، ربات‌ها اکنون هم در اندازه‌های بزرگ‌تر و هم کوچک‌تر از قبل ساخته می‌شوند. «نانو ربات‌ها»^v که هنوز در مراحل ابتدایی توسعه هستند، آینده‌ای را وعده می‌دهند که در آن ماشین‌های مستقل در اندازه نانومتر (یعنی ۱۰ به توان ۹- که بسیار بسیار کوچک‌تر از یک دانه شن است) می‌توانند بیماری‌های انسانی را در سطح سلولی تشخیص داده و درمان کنند. در سوی دیگر این طیف، بزرگ‌ترین ربات جهان که راه می‌رود، یک اژدهای آتشین نفس ساخت آلمان است که ۱۵ متر ارتفاع و ۱۱ تن وزن دارد و با بیش از ۷۶ لیتر خون مصنوعی پر می‌شود. ظاهراً آلمانی‌ها جشنواره‌ای دارند که این ربات هم در آن حضور دارد.^{۳۰}

پیشرفت‌های اخیر ادامه خواهد یافت. این تنها دولت ژاپن نیست که منابع هر چه بیشتری را وقف رباتیک می‌کند. در ایالات متحده آمریکا، باراک اوباما رئیس‌جمهور (سابق) برنامه «ابتکار رباتیک ملی»^{vi} را در سال ۲۰۱۱ راه‌اندازی کرد تا توسعه ربات‌ها به منظور خودکارسازی صنعتی، کمک به سالمندان و کاربردهای نظامی تشویق شود. این برنامه را «بنیاد ملی علوم»^{vii} اداره می‌کند و قراردادی به ارزش بیش از ۱۰۰ میلیون دلار دریافت کرده است.^{۳۱} فرانسه نیز برنامه مشابهی را آغاز کرد و تعهد داده است برای توسعه این صنعت و رسیدن به آلمان، ۱۲۶/۹ میلیون دلار اختصاص دهد. سوئد نیز

i. ferrofluids
ii. Arnold Schwarzenegger
iii. The Terminator
iv. Tufts University
v. Nanorobots
vi. National Robotics Initiative
vii. National Science Foundation

به همین نحوه میلیون‌ها دلار تخصیص داده است تا از طریق جوایز نوآوری مانند «ربات‌دالنⁱ» (دره ربات) که در سال ۲۰۱۱ راه‌اندازی شد، جوایزی به افراد و شرکت‌ها اعطا کند.

بخش خصوصی نیز در سطوح هر چه بالاتری اقدام به سرمایه‌گذاری در این حیطه می‌کند.^{۳۲} در دسامبر سال ۲۰۱۳، گوگل «بوستون داینامیکسⁱⁱ»، شرکتی پیشرو در طراحی رباتیک که قراردادهایی از پنتاگونⁱⁱⁱ داشت را به قیمتی نامعلوم خریداری کرد. گوگل همچنین «دیپ مایند^v» که شرکتی فعال در زمینه هوش مصنوعی در لندن است و جوانی موفق به نام دمیس هاسابیس^v مؤسس آن بود را نیز خرید. هاسابیس زمانی دومین شطرنج‌باز بزرگ زیر ۱۴ سال جهان بود و وقتی که دکتری تخصصی خود را در رشته علوم اعصاب شناختی می‌گرفت، از سوی مجله «ساینس^{vi}» به علت بسط یک نظریه زیست‌شناسی جدید برای این موضوع که تخیل و حافظه چگونه در مغز کار می‌کند، به‌عنوان یکی از ۱۰ پیشرفت مهم علمی آن سال انتخاب شد.^{۳۳} دمیس و همکارانش در شرکت دیپ مایند، در واقع چیزی معادل شکل رایانه‌ای برای هماهنگی دست با چشم ایجاد کردند که پیشتر هرگز در رباتیک انجام نشده بود.^{۳۴} دمیس در یک نمونه اولیه به من نشان داد چگونه به رایانه‌هایش آموخته بود بازی‌های ویدئویی آتاری^{vii} ۲۶۰۰ قدیمی را به همان طریقی که انسان‌ها با آن‌ها بازی می‌کردند، بر اساس نگاه کردن به صفحه و تنظیم اقدامات از طریق فرآیندهای عصبی در پاسخ به اقدامات حریف، بازی کنند. او به رایانه‌هایش آموخته بود چگونه به همان شیوه‌ای که انسان‌ها فکر می‌کنند، فکر کنند. پس از آن بود که گوگل، دیپ مایند را به قیمت نیم میلیارد دلار خرید و تخصص آن در زمینه یادگیری ماشین و علوم عصبی سیستم‌ها را برای تقویت الگوریتم‌هایی بکار می‌برد که در حال توسعه یافتن به فراتر از جستجوی اینترنتی و ورود هر چه بیشتر به علم رباتیک هستند.

اکثر تحقیق و توسعه شرکتی در زمینه رباتیک از درون شرکت‌های بزرگ (مانند گوگل، تویوتا و هوندا) بیرون می‌آید، اما تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های جسورانه^{viii} در رباتیک با نرخی تند رشد می‌کند. میزان آن تنها در مدت ۳ سال، دو برابر شده و از ۱۶۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۱ به ۳۴۱ میلیون دلار در سال ۲۰۱۴ رسیده است.^{۳۵} شرکت «گریشین رباتیکس^{ix}» در نخستین سال سرمایه‌گذاری

i. Robotdalen
ii. Boston Dynamics
iii. Pentagon
iv. DeepMind
v. Demis Hassabis
vi. Science
vii. Atari 2600
viii. Venture capital
ix. Grishin Robotics

خود، ۲۵ میلیون دلار سرمایه‌گذاری اولیه انجام داده و پیش از آغاز به کار ۶۰۰ استارت‌آپ را ارزیابی کرده و اکنون با ۸ تا از آن‌ها در پرتفوی خود همکاری می‌کند.^{۳۶} شرکت «سینگیولاری تیم ا» که یک صندوق سرمایه‌گذاری جسورانه نوین اسرائیلی است، به سرعت دو کمک مالی ۱۰۰ میلیون دلاری برای هر کدام تدارک دیده است تا در رباتیک مراحل اولیه و هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کنند.^{۳۷} جاذبه آن برای سرمایه‌گذاران واضح است: بازار ربات‌های مصرف‌کننده تا سال ۲۰۱۷ می‌تواند به رقم قابل توجه ۳۹۰ میلیارد دلاری برسد و فروش ربات‌های صنعتی نیز تا سال ۲۰۲۰ به ۴۰ میلیارد دلار دست یابد.^{۳۸}

همان‌طور که فناوری به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، بحثی در مورد این‌که با پیشرفت ربات‌ها زندگی انسان تا چه اندازه تغییرات بنیادین را تجربه خواهد کرد و این‌که آیا ربات‌ها در نهایت از ما جلو خواهند زد یا خیر، مطرح می‌شود. در این رابطه یک دیدگاه می‌گوید که فراتر رفتن ربات‌ها از ما امری اجتناب‌ناپذیر است؛ دیدگاه دیگر این است که ربات‌ها احتمالاً نمی‌توانند با ما رقابت کنند؛ دیدگاه سوم نیز وجود دارد که می‌گوید انسان و ماشین می‌توانند با هم ادغام شوند. در جامعه رباتیک، آینده فناوری با مفهوم تکینگی عجین شده است، نقطه‌ای فرضی از زمان که هوش مصنوعی با هوش انسانی برابر شده یا از آن فراتر رود. اگر تکینگی رخ دهد، مشخص نیست چه رابطه‌ای بین ربات‌ها و انسان‌ها برقرار باشد. (در مجموعه فیلم‌های ترمیناتور، به محض اینکه تکینگی رخ می‌دهد، یک سیستم رایانه‌ای خودآگاه تصمیم می‌گیرد جنگی علیه انسان‌ها راه بیندازد.) مشتاقان وقوع تکینگی تصور می‌کنند که سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه رباتیک کاری بیش از تقویت ارقام ترازنامه‌ها (برای سودآوری شرکت‌ها) انجام خواهند داد؛ آن‌ها افزایشی اساسی در رفاه بشر ایجاد می‌کنند، وظایف کسل‌کننده را از میان می‌برند و اندام بیمار یا پیر بدن ما را جایگزین می‌کنند. مجامع فناوری در مورد این‌که تکینگی خوب یا بد است، اختلاف‌نظر عمیقی دارند. یک اردوگاه معتقد است تکینگی تجربه انسان را افزایش می‌دهد و اردوی دیگر که تعداد آنان به همان اندازه است، باور دارد که این کار آینده‌ای ضد آرمان‌شهری ایجاد می‌کند که در آن انسان‌ها به خدمتکاران ماشین‌ها تبدیل می‌شوند.

اما آیا تکینگی رخ می‌دهد؟

آن دسته از افرادی که معتقدند تکینگی به وقوع خواهد پیوست، به چند عامل اساسی اشاره می‌کنند.

نخست، استناد به قانون مورⁱ که می‌گوید میزان قدرت محاسباتی که می‌توان در یک تراشه وارد کرد، هر دو سال دو برابر می‌شود و نشانه‌های اندکی از کاهش سرعت آن وجود دارد.^{۳۹} قانون مور علاوه بر رایانه‌ها برای ترانزیستورها و فناوری‌ای که ربات‌ها را کنترل می‌کند نیز به کار می‌رود. اگر پیشرفت‌های سریع در یادگیری ماشین، تحلیل داده‌ها و رباتیک ابری را نیز به این موضوع اضافه کنید مشخص است که قدرت محاسباتی به پیشرفت سریع خود ادامه می‌دهد. آن دسته از افرادی که به طرفداری از وقوع تکینگی استدلال می‌آورند، درباره زمان وقوع آن اختلاف نظر دارند.^{۴۰} ورنر وینجⁱⁱ ریاضی‌دان، پیش‌بینی می‌کند که این موضوع تا سال ۲۰۲۳ رخ خواهد داد؛ ری کورزویلⁱⁱⁱ آینده‌پژوه معتقد است این اتفاق در سال ۲۰۴۵ محقق می‌شود. با این حال، پرسش مطرح در مورد تکینگی این است که آیا سقف و محدودیتی در مورد این که فناوری ما در نهایت تا کجا می‌تواند پیش برود، وجود دارد یا خیر.

کسانی که در مخالفت با امکان‌پذیری نقطه تکینگی استدلال می‌آورند، به چند عامل اشاره می‌کنند.^{۴۱} پیشرفت‌های نرم‌افزاری لازم برای رسیدن به تکینگی نیازمند درک علمی مفصلی از مغز انسان است، اما درک ناچیز ما از ساختار عصبی بنیادین مغز جلوی توسعه نرم‌افزاری را می‌گیرد. علاوه بر این، درحالی که هوش مصنوعی ضعیف، که به موجب آن ربات‌ها خیلی ساده در یک کار ویژه خاص متخصص می‌شوند، اکنون به شکل نمایی پیشرفت می‌کند، هوش مصنوعی قدرتمند، که به موجب آن ربات‌ها شناخت و هوشی همانند انسان را به نمایش می‌گذارند، تنها به شکل خطی پیشرفت می‌کند. درحالی که اختراعاتی مانند واتسون آی‌بی‌ام^{iv} (رایانه طراحی شده در آی‌بی‌ام که قهرمانان بازی «جپردی»^v، کن جنینگز^{vi} و برد راتر^{vii} را شکست داد) هیجان‌انگیز هستند، دانشمندان پیش از آن که این پیشرفت‌ها از برنده شدن در یک بازی فراتر بروند، نیاز به درک بهتری از مغز دارند. واتسون واقعاً «فکر نمی‌کرد»؛ بلکه اساساً یک موتور جستجوی جامع بود که اطلاعات موجود در یک پایگاه داده بزرگ را زیرورو می‌کرد.^{۴۲} همان‌طور که کن گلدبرگ^{viii} کارشناس علم رباتیک و استاد دانشگاه برکلی در کالیفرنیا، توضیح می‌دهد، «ربات‌ها هر روز که می‌گذرد بیشتر در حال تبدیل شدن به انسان هستند.

i. Moor's law

ii. Vernor Vinge

iii. Ray Kurzweil

iv. IBM's Watson

v. Jeopardy! یک مسابقه تلویزیونی در آمریکا

vi. Ken Jennings

vii. Brad Rutter

viii. Ken Goldberg

اما شکاف بین انسان‌ها و ربات‌ها باقی خواهد ماند- این اختلاف آن قدر زیاد است که تا مدتی غیرقابل پیش‌بینی در آینده با ما خواهد ماند.»^{۴۳}

دیدگاه من این است که لحظه فعلی در رباتیک بسیار شبیه وضعی است که جهان ۲۰ سال قبل با اینترنت داشت. ما در نقطه آغاز چیزی هستیم: فصل اول، و صفحه نخست آن. درست همان طور که در روزهایی که مودم‌های دیال‌آپ داشتیم، مشکل می‌شد خدمات ویدئویی اینترنتی مانند یوتیوب را که بیش از ۶ میلیارد ساعت ویدئو در همراه در آن بارگذاری می‌شود تصور کرد، امروزه نیز برای ما دشوار است تصور کنیم که ربات‌های شبیه افراد زنده ممکن است با ما در خیابان‌ها راه بروند، در اتاقک‌های کناری ما کار کنند یا والدین سالمند ما را برای پیاده‌روی به بیرون برده و سپس در تهیه شام به آن‌ها کمک کنند.^{۴۴} این موضوعات امروز و فردا اتفاق نمی‌افتند، اما در طول زندگی اغلب ما رخ خواهند داد. میزان سرمایه‌گذاری در رباتیک، در کنار پیشرفت در کلان داده‌ها، فناوری‌های شبکه، علوم مواد و هوش مصنوعی بنیانهایی برای دهه ۲۰۲۰ ایجاد می‌کنند تا پیشرفت‌هایی در رباتیک پدید آید که موارد علمی تخیلی امروزی را دقیقاً وارد جریان اصلی بکند.

نوآوری در رباتیک پیشرفت‌هایی از نظر میزان- ربات‌ها کارها را سریع‌تر و ایمن‌تر، یا با هزینه کمتر از انسان‌ها انجام می‌دهند- و نوع کارها در پی خواهد داشت: آنان کارهایی را انجام می‌دهند که انجام آن برای انسان‌ها ناممکن است، مانند این که به یک پسر بیمار ۱۲ ساله محبوس در خانه اجازه رفتن به مدرسه یا به افراد ناشنوا و لال قدرت سخن گفتن بدهیم.

با سرعت به سوی جیوزⁱ (خدمتکاران) رباتیک

مردم تقریباً از زمان فراگیر شدن خودروها در مورد ساختن خودروهای بدون راننده فکر کرده‌اند. شرکت «جنرال موتورز»ⁱⁱ مفهوم مدرن خودروهای بدون راننده را در نمایشگاه جهانی نیویورک در سال ۱۹۳۹ مطرح کرد، خودرویی با هدایت امواج رادیویی که بتواند در کنار یک سیستم بزرگراهی مدرن توسعه پیدا کند.^{۴۵} سپس در سال ۱۹۵۸، این شرکت نخستین آزمایش خودروی بدون راننده به نام فایربردⁱⁱⁱ را انجام داد که به مسیری با سیم‌کشی کابل‌های الکتریکی متصل می‌شد. این سیستم در ارتباط با

i. Jeeves یک شخصیت داستانی نوشته نویسنده انگلیسی پی‌جی ودهوس که خدمتکار شخصی یک جوان بیکار به نام برتی ووستر است.

ii. General Motors

iii. Firebird به معنی پرنده آتشین

خودروهای دیگر، اجازه می‌داد هر یک بدانند با خودروی دیگر چقدر فاصله دارد- بی‌شبهت به خودروهای کابلی معروف سانفرانسیسکو نبود که از روش مشابهی برای حرکت خود و حفظ فاصله ایمن استفاده می‌کنند.

با این حال تا پیش از دهه نخست ۲۰۰۰، خودروی بی‌راننده تنها اندکی بیشتر از یک مفهوم آینده‌نگرانه باقی ماند. همان‌طور که «سباستین ثران»ⁱ مؤسس پروژه خودروی گوگلⁱⁱ شرح می‌دهد، «پیش از سال ۲۰۰۰ هیچ راهی نبود تا چیز جالبی بسازیم. حسگرها وجود نداشتند، رایانه‌ها نبودند و نقشه‌نگاری نیز وجود نداشت. رادار دستگاهی بر فراز تپه‌ها بود که هزینه‌اش ۲۰۰ میلیون دلار می‌شد.^۴ این چیزی نبود که بتوانید در رادیوشکⁱⁱⁱ بخرید.» همکار وی در گوگل، آنتونی لواندوفسکی^{iv} کمبودهای مدل‌های الکتریکی اولیه را این‌گونه توصیف می‌کند: «ما پولی برای تعمیر دست‌انداها نداریم، پس چرا بخواهیم برای سیم‌کشی جاده‌ها سرمایه‌گذاری کنیم؟»

با وجود این امروزه، تقریباً هر شرکت خودرویی بزرگی در حال تحقیق و ساختن نسخه خود از یک خودروی بدون راننده است. به‌رغم این موضوع، شرکتی که در خط مقدم قرار دارد به‌هیچ‌وجه یک شرکت خودروسازی سنتی نیست: گوگل. در شش سال گذشته، آزمایشگاه توسعه بلندپروازانه این غول فناوری، گوگل ایکس، روی خودروی بدون راننده گوگل کار می‌کرده است. درحالی‌که بیشتر این فناوری اختصاصی و سری است، این شرکت چند مورد از مهم‌ترین ویژگی‌های آن را افشا کرده است. در میان سایر فناوری‌ها، خودروی گوگل شامل رادار، دوربین‌هایی برای اطمینان از این موضوع که خودروها درون مسیر باقی می‌مانند و یک سیستم تشخیص و محدوده‌یابی سبک است. مواردی همچون مادون‌قرمز، تصویربرداری سه‌بعدی، یک سیستم جی‌پی‌اس پیشرفته و حسگرهای چرخ نیز در آن تعبیه شده‌اند.

اما چرا گوگل می‌خواهد در وهله اول وارد کسب‌وکار خودروسازی شود؟ این موضوع ناشی از چند انگیزه مهم در تعداد زیادی از افراد درگیر در این مسئله است و مشخص می‌شود که توسعه یک خودروی بدون راننده موضوعی عمیقاً شخصی است. همان‌طور که سباستین ثران در یک گفتگو در تد^v

i. Sebastian Thrun

ii. Google Car Project

iii. RadioShack فروشگاه زنجیره‌ای کالاهای الکترونیکی و بی‌سیم در آمریکا

iv. Anthony Levandowski

v. TED talks مجموعه همایش جهانی که بنیاد Sapling یک سازمان غیرانتفاعی خصوصی، با شعار «ایده‌هایی که ارزش گسترش دارند»، برگزار می‌کند.

شرح داده است، بهترین دوستش در یک تصادف رانندگی کشته شد و این حادثه باعث تلاش وی به منظور ایجاد یک نوآوری برای از میان بردن تصادفات موجود شده است: «من تصمیم گرفتم زندگی‌ام را وقف نجات جان سالانه یک میلیون نفر کنم (که در تصادفات کشته می‌شوند).»^{۴۷}

گوگل، ران مدفورد^۱ رئیس پیشین «اداره ایمنی ترافیک بزرگراه‌های ملی» را استخدام کرده است تا مدیر ایمنی خودروهای خودران آن باشد. مدفورد توضیح می‌دهد که آمریکایی‌ها در مجموع نزدیک به ۵ تریلیون کیلومتر در هر سال رانندگی می‌کنند و بیش از ۳۰ هزار نفر در فرآیند رانندگی جان خود را از دست می‌دهند. این آمار در سطح جهان بسیار عظیم است؛ نزدیک به ۱/۳ میلیون نفر هر ساله در تصادفات خودرو کشته می‌شوند.^{۴۸}

البته گوگل به این موضوع نیز علاقه دارد که به مشتریانش اجازه دهد زمان بیشتری را با دست‌های خود صرف کنند- و تقریباً دست‌هایشان آزاد باشد. به‌طور متوسط هر آمریکایی ۱۸/۵ ساعت را در طول هفته صرف رانندگی می‌کند و هر اروپایی حدود نیمی از آن زمان می‌گذارد. هرزمانی که پشت فرمان صرف نشود زمانی است که می‌توانید صرف استفاده از یک محصول گوگل کنید.

آیا این ایده موفق خواهد شد؟

دلایل فراوانی وجود دارد تا فکر کنیم رانندگان رباتی ایمن‌تر از رانندگی حال حاضر ما خواهند بود. تصادفات بر اثر چهار عامل روی می‌دهند: پرت شدن حواس، خواب‌آلودگی، مستی و خطا در رانندگی.^{۴۹} خودروی بدون راننده (خودران) وعده می‌دهد که تمام این موارد را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهد. «کریس گردز^۱»، استاد مهندسی دانشگاه استنفورد، هشدار می‌دهد که خودروهای بدون راننده عامل خطای انسانی را به‌طور کامل از بین نمی‌برند، بلکه بخش زیادی از خطا را از راننده به برنامه‌نویس منتقل می‌کنند؛ (با این حال) به‌طور کلی این کار گامی به جلو است، به‌خصوص اگر یک راننده انسانی و برنامه‌نویس بتوانند با هم کار کنند. فرآیند مشابهی سال‌ها در مورد هواپیماها به کار گرفته شده است که اکنون عمدتاً با اتوپیلوت (خلبان خودکار) پرواز می‌کنند و هنوز خلبان در زمان‌های حیاتی وارد عمل می‌شود. پیش از این که بتوانیم به‌طور فراگیر اعلام کنیم رانندگان رباتی ایمن‌تر از رانندگان انسانی هستند، شکاف‌های زیادی باقی مانده‌اند که باید پر شوند.^{۵۰} در رأس این فهرست توسعه نرم‌افزاری قرار

i. Ron Medford

ii. Chris Gerdes

دارد که هنوز باید برای قادر ساختن رانندگی رباتی در هوای بد و در نظر گرفتن تغییرات غیرمنتظره ترافیک (مانند زمانی که یک مسیر فرعی وجود دارد یا افسر پلیس ترافیک را هدایت می‌کند) انجام شوند. اما به‌طور کلی، با توجه به سرعت رخ دادن این فرآیند و خودروی گوگلی که در هوای مساعد خیلی خوب عمل کرده است، احتمال می‌رود که دست‌کم رانندگی نیمه- رباتی در آینده نزدیک از راه برسد.

امکان‌پذیری استفاده از خودروی گوگل به گستره‌ای از ملاحظات فناورانه، قانونی، ایمنی و تجاری وابسته است. آیا این فناوری کار خواهد کرد؟ آیا واقعاً باعث ایمن‌تر شدن جاده‌ها خواهد شد؟ آیا مردم به آن اعتماد کرده و آن را خواهند خرید؟ آیا مشکل قانونی نخواهد داشت؟

این‌ها پرسش‌هایی علمی نیستند. درحالی‌که تنها ایالت‌های کالیفرنیا، فلوریدا و نوادا قانون‌هایی را از سال ۲۰۱۳ تصویب کرده‌اند که خودروهای خودمختار در حال عبور در جاده‌ها را مجاز می‌دانند، این موارد بیانگر بازارها و فرهنگ‌های رانندگی با تفاوت عظیم هستند. خودروی بدون راننده از این پتانسیل برخوردار است که صنعت خودروسازی مدرن و تمام شاخه‌های مختلف آن را از بنیاد برهم بزند. همانند هر تحول و پیشرفت دیگری در علم رباتیک، بسیاری از مردم سود خواهند برد- برخی هم مانند مدیران و سهامداران گوگل ممکن است سود کلانی ببرند- اما قطعاً برخی دیگر مشاغل و جایگاه خود را از دست خواهند داد. شرکت‌های فناوری نوین هم‌اکنون نیز بازار خودرو را به چالش کشیده‌اند. «اوبر»^{۵۱} با اپلیکیشن تلفن همراه خود که مسافران و رانندگان را در ازای دریافت کرایه به هم متصل می‌کند، بازار تاکسی را به شکلی غیرمنتظره تغییر داده است. اوبر اکنون یک آزمایشگاه تحقیقات رباتیک مجهز با دانشمندی ساخته است که «توسعه ناوگان تاکسی مستقل را استارت می‌زنند»، به‌طوری‌که این ناوگان می‌تواند بدون راننده حرکت کند.^{۵۱} طبق آخرین حساب، ۱۶۲ هزار و ۳۷ راننده فعال در ناوگان اوبر وجود داشت که رو به منسوخ شدن هستند.^{۵۲}

در ایالات‌متحده آمریکا و بسیاری از کشورهای دیگر، اغلب رانندگان تاکسی مهاجران یا سایر افرادی هستند که با این شغل از نردبان اقتصادی- اجتماعی بالا می‌روند. علاوه بر این، رانندگی تاکسی شغلی با درجه بالایی از تعامل انسانی است. رانندگان تاکسی منبع خبری مهمی برای هر دیپلمات تازه‌کار یا روزنامه‌نگار تنبل هستند. از مکالمه با یک راننده تاکسی می‌توان ارزیابی خوبی نسبت به خلق‌وخوی یک ملت کسب کرد، از چگونگی اوضاع و احوال سیاسی سر درآورد، یا این‌که فقط بفهمیم

i. Uber

آب‌وهوا چطور خواهد بود. من حدس می‌زنم یک ربات بتواند تمام این موارد را - احتمالاً با دقت بیشتری - به شما بگوید. اما آیا ما تماس انسانی را از دست نخواهیم داد؟ اگر بخواهیم دقیق‌تر به قضیه نگاه کنیم، حتی اگر مسافران ربات‌های راننده را به انسان‌ها ترجیح دهند، چه اتفاقی برای انسان‌های راننده تاکسی می‌افتد که شغلشان را به این دلیل از دست می‌دهند که مشاغل صنایع خدماتی در موج بعدی نوآوری به‌گونه‌ای که هرگز سابقه نداشته است، در معرض خطر جدی قرار می‌گیرد؟ این موضوع تنها به راننده تاکسی‌ها مربوط نمی‌شود؛ رانندگان تحویل‌دهنده کالاها نیز ممکن است جای خود را به سرویس تحویل با هواپیمای بدون سرنشین آمازون^۱ یا کامیون‌های تحویل‌دهنده خودکار بدهند. یوپی‌اس^۲ و گوگل در حال آزمایش کردن نسخه‌های خدمات تحویل هوایی خود هستند.^{۵۲} دو و نیم میلیون نفر در ایالات‌متحده زندگی خود را از راه رانندگی کامیون، تاکسی یا اتوبوس می‌گذرانند و تمام آن‌ها در برابر جایگزینی با خودروهای خودران آسیب‌پذیر هستند. دشوار است که درک خوبی از همه تغییراتی که ممکن است اتفاق بیفتند، داشته باشیم. من با مدیرعامل شرکتی که سیستم‌های کنترلی دسترسی با فناوری پیشرفته (مانند سیستم جدید پارک کردن در فرودگاه‌ها که به شما می‌گوید چند جای خالی در هر طبقه وجود دارد) را توسعه می‌دهد، ملاقات کردم و از وی پرسیدم چه چیز در مورد آینده او را نگران می‌کند. او به اختلالی اشاره کرد که من هرگز قبلاً به آن فکر نکرده بودم: خودروهای بدون راننده چه اثری روی مکان‌های پارک خودرو می‌گذارند. آیا خودروها قرار است پس از رسانیدن افراد به محل کار به خانه برگشته و در وقت نیاز دوباره بازگردند؟ چرا خودروی شما در پارکینگ باشد و در ازای آن پول پرداخت کنید؟

آن میزانی از تحویل هوایی کالاها که آسمان را پر می‌کند یا خودروهای بدون راننده که خیابان‌ها را پر می‌کنند، در نهایت به‌وسیله امکان‌پذیری فناورانه و اقتصادی آن تعیین نمی‌شود - تا حدودی این‌گونه خواهد بود - بلکه به این وسیله تعیین می‌شود که آیا انسان‌ها تغییراتی را که فناوری‌ها ایجاد می‌کنند، خواهند پذیرفت یا خیر. شما بیشتر به چه کسی در پشت فرمان اطمینان می‌کنید: یک دوست، والدین، شخص بیگانه - یا جعبه سیاهی که نمی‌توانید کنترل کنید؟ اگرچه تصادفات خودروها هر روزه رخ می‌دهد، آیا ما بلیم همین مقدار تصادف را از یک اشتباه نرم‌افزاری بپذیریم؟ با عنایت به این‌که هر سانحه هوایی چقدر با دقت موشکافی و تحقیق می‌شود، احتمالاً این‌طور نباشد. اگر تصادفات زنجیره‌ای در بزرگراه به دلیل یک خطای نرم‌افزاری به وجود آید، تقاضاهایی برای از کار انداختن این سیستم

i. Amazon's airborne delivery drones

ii. UPS: Universal Parcel Service

خواهد رسید. چنین چیزی هر روز در مورد رانندگان انسانی اتفاق می‌افتد. ما با این موضوع کنار آمده‌ایم که رانندگی به مرگ بیش از یک میلیون نفر در سال منجر می‌شود. آیا ما سیستم رایانه‌ای که در عوض ده‌ها یا صدها هزار تلفات رانندگی از خودروهای بدون راننده ایجاد می‌کند، را می‌پذیریم؟ احتمالاً نه. سیستم بدون راننده پیش از آن‌که به کار گرفته و همه‌جاگیر شود، باید ثابت کند که تقریباً کامل است.

ماشین من

ربات‌ها شروع به ایفای نقشی مهم در اتاق عمل نیز کرده‌اند، این محلی دیگر است که تحمل خطا در آن صفر بوده و بحث زندگی و مرگ مطرح است. در سال ۲۰۱۳، ۱۳۰۰ ربات جراحی با میانگین هزینه ۱/۵ میلیون دلار به ازای هر کدام، فروخته شدند که ۶ درصد از ربات‌های ارائه‌کننده خدمات حرفه‌ای و ۴۱ درصد از کل ارزش فروش صنعت ربات‌ها را تشکیل می‌دادند.^{۵۴} تعداد عمل‌های رباتیک در هر سال حدود ۳۰ درصد رشد می‌کند و بیش از ۱ میلیون نفر آمریکایی تاکنون تحت جراحی رباتیک قرار گرفته‌اند.^{۵۵}

کاربردهای پزشکی رباتیک بسیار متنوع هستند. یک مورد سیستم جراحی داوینچی است که شرکت «جراحی بصری» در ایالات متحده تولید کرده است. این سیستم یک سامانه رباتیک کم‌تهاجمی راه دور^{۵۱} است که برای کمک به جراحی‌های پیچیده مانند ترمیم دریچه قلب ایجاد شده و در بیش از ۲۰۰ هزار جراحی در طول سال مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۵۶} این ربات دست یک جراح را به «حرکات ریز»^{۵۱} دقیق‌تری از ابزارهای بسیار کوچک رباتی تبدیل می‌کند. اما این سیستم که هزینه‌اش ۱/۸ میلیون دلار است، تنها برای ثروتمندترین بیمارستان‌ها و انستیتوها قابل‌دستیابی است. علاوه بر این، «ریون»^{۵۷} یک ربات جراحی نوین‌تر نیز وجود دارد که قادر به بررسی رویه‌های تجربی بوده و برای استفاده ارتش آمریکا طراحی شده است. این ربات با هزینه ۲۵۰ هزار دلار گزینه بسیار قابل‌دسترس‌تری نسبت به سیستم داوینچی است و نخستین ربات جراحی محسوب می‌شود که از

i. Intuitive Surgical

ii. minimally invasive remote robotic system اشاره به تکنیک‌های جراحی دارد که برش کوچک‌تری برای انجام عمل موردنیاز است و همچنین مدت‌زمان التیام زخم و خطر ابتلا به عفونت را کاهش می‌دهد. معمولاً این روش هزینه اولیه بیشتری نسبت به روش جراحی باز دارد و علت آن هم گران‌تر بودن وسایل جراحی است ولی سایر هزینه‌ها مشابه جراحی باز بوده و حتی در برخی موارد به علت ترخیص زودتر و بازگشت سریع به کار مقرون به‌صرفه‌تر از جراحی باز است.

iii. Micro-movements

iv. Raven

نرم‌افزار متن‌باز (اوپن سورس) استفاده می‌کند و اجازه استفاده از سیستم‌های جراحی از راه دور را با هزینه کمتر می‌دهد.

سیستم سداسیس جانسون و جانسونⁱ موجب تسکین بیماران تحت کولونوسکوپی شده و بیش از یک میلیارد دلار هزینه داروی آرام‌بخش را در هر سال صرفه‌جویی می‌کند. خدمات متخصصان هوشبری معمولاً هزینه‌های جراحی را بین ۶۰۰ تا ۲ هزار دلار افزایش می‌دهد. سداسیس که تأییدیه اداره غذا و دارو و ارائه در بیمارستان‌ها را نیز دریافت کرده است، امروزه تنها هزینه‌ای معادل با ۱۵۰ دلار به ازای هر عمل در پی دارد.^{۵۷} این کار لزوماً متخصصان هوشبری را حذف نمی‌کند. در عوض، سیستم‌هایی همچون سداسیس درست مانند اتوپایلوت (خلبان خودکار)، صرفاً به دکتر کمک کرده و یک متخصص هوشبری را قادر می‌سازند تا بر ۱۰ عملی که هم‌زمان رخ می‌دهند، نظارت کند، بدون آن‌که نیازی به حضور متخصص هوشبری در هر اتاق عمل باشد.

ورای کمک به رویه‌های عمل‌های موجود، ربات‌ها حتی خواهند توانست به محل‌هایی دسترسی پیدا کنند که جراحان بشری نمی‌توانند. گروه تحقیقاتی کن گلدبرگⁱⁱ، روی درمان سرطان با استفاده از ربات‌هایی کار می‌کند که به‌طور موقت وارد بدن انسان می‌شوند تا تشعشع ایجاد کنند. به‌جای تشعشع از یک منبع خارجی که بافت‌های سالم زنده را نیز همراه با سرطان از بین می‌برد، این ربات‌ها یک اشعه رادیویی در بدن آزاد می‌کنند که تشعشع را با دقت زیاد به سلول‌های سرطانی می‌فرستد. با استفاده از چاپ سه‌بعدی، یک مهندس پزشکی حتی می‌تواند این کار را به نحو دلخواه و به‌گونه‌ای انجام دهد که بتواند در بدن یک بیمار سفر کند و در هر جا که نیاز است، به کار رود.

به‌رغم وعده جراحی با کمک ربات، مهم است که جهش به آرمان شهر فناوری را خیلی جدی نگیریم. ادعاهای مطرح‌شده در مورد آسیب‌های گزارش نشده ناشی از جراحی رباتیک معمولاً دردسرساز هستند. مجله کیفیت مراقبت‌های بهداشتیⁱⁱⁱ ۱۷۴ مورد جراحی و ۷۱ مورد مرگ مربوط به جراحی‌های داوینچی را گزارش کرده است.^{۵۸} با فشاری که برای کاهش هزینه‌ها روی شرکت‌های بیمه و فراهم‌کنندگان مراقبت‌های سلامتی وجود دارد، نگران هستیم زمانی که بیماران با کمک یک انسان بهتر خدمت‌رسانی می‌شوند، فشار نیروهای بازار، ربات‌ها را وارد اتاق‌های عمل کنند. ربات‌ها سرانجام می‌توانند نتایج مراقبت‌های سلامت را بهبود بخشند، اما مایه سرشکستگی انسان خواهد بود اگر تنها به دلیل ملاحظات مالی بی‌درنگ به دکتر رباتی مراجعه کنیم.

i. Johnson & Johnson's SEDASYS system

ii. Ken Goldberg

iii. Journal for Healthcare Quality

علاوه بر این، ربات‌ها اثراتی بر حوزه پزشکی در خارج از اتاق‌های عمل نیز دارند. در سراسر جهان، ۷۰ میلیون نفر دچار اختلالات شدید شنوایی و گفتاری هستند. به‌ندرت یک راه‌حل پزشکی برای کر یا لال بودن وجود دارد و افرادی که چنین ناتوانی‌هایی دارند، اغلب در سطوح بالای محرومیت‌های اجتماعی زندگی می‌کنند. زمانی که به اوکراین سفر کردم، گروهی از جوانان که دانشجویان مهندسی بودند به من یک دستکش رباتی مشکی و آبی نشان دادند که «انیبل تاک» نام داشت و از حسگرهای خم‌شده دور انگشتان برای تشخیص زبان اشاره و تبدیل آن به متن در یک گوشی هوشمند از طریق بلوتوث استفاده می‌کرد. این متن در نهایت به گفتار تبدیل می‌شد و به ناشنوایان و لال‌ها اجازه می‌داد تا قادر به «سخن گفتن» بوده و بلافاصله بشنوند. با پیشرفت‌هایی مانند ورود ربات «انیبل تاک» و گسترش حسگرهای رباتی، علم رباتیک ممکن است نه تنها به پزشکی کمک کند، بلکه تمایز میان انسان و ماشین نیز از بین می‌رود.

ما می‌توانیم آغاز این از بین رفتن تمایز را در «مدرسه ابتدایی گرین‌لیفⁱⁱ» در اسپلندوراⁱⁱⁱ در تگزاس ببینیم، جایی که یک پسر ۱۲ ساله به نام کریستین مبتلا به سرطان خون لنفوبلاستیک^{iv} تشخیص داده شد. چون سیستم ایمنی بدن وی در خطر بود، نمی‌توانست در مدرسه حضور پیدا کند. در عوض، یک ربات VGo که شرکتی در نیوهامپشایر ساخته بود، در ردیف نخست کلاس به جای او می‌نشاند. این ربات یک دوربین ویدیویی مجهز به شبکه دارد که به کریستین اجازه می‌دهد تا در اتاق پذیرایی خانه خود بنشیند و از لپ‌تاپش آنچه را که هم‌زمان در کلاس درس رخ می‌دهد، ببیند و بشنود. او می‌تواند دستش را بالا ببرد (که ربات این کار را برای او انجام می‌دهد)، از سوی معلم فراخوانده شود و به پرسشی پاسخ دهد که معلم و تمام کلاس می‌توانند آن را از طریق بلندگوهای ربات بشنوند.^v کریستین از طریق این ربات ساختمان را برای تمرین اطفای حریق ترک می‌کند. او در تالارها راه می‌رود و با دانش‌آموزان در صف می‌ایستد. دانش‌آموزان با کریستین، پسر بیمار ۱۲ ساله، از طریق سخن گفتن با رباتش حرف می‌زنند.

یک شرکت رباتیک فرانسوی به نام آلدباران^v کاربرد دیگری برای ربات‌ها در کلاس درس ایجاد کرده است: ربات شبه انسانی به نام نائو^{vi} که کمتر از ۶۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد، به‌عنوان دستیار

i. Enable Talk

ii. Greenleaf Elementary School

iii. Splendor

iv. acute lymphoblastic leukemia (ALL). یکی از چهار نوع اصلی سرطان خون.

v. Aldebaran

vi. NAO

معلم در کلاس‌های علوم و علوم رایانه در ۷۰ کشور خدمت می‌کند.^{۶۰} این ربات همچنین برای خدمت به‌عنوان دوستی صمیمی در کلاس ساخته‌شده تا به دانش‌آموزان مبتلا به اوتیسم کمک کند تا به‌طور کارآمدتری ارتباط برقرار کنند.^{۶۱} در یک مدرسه ابتدایی در هارلم^۱، ربات نائو کنار میز دانش‌آموزان می‌نشیند یا می‌ایستد و به آنان در کار با ریاضیات کمک می‌کند و این‌ها همه در حالی است که یک استاد از کالج معلمان دانشگاه کلمبیا (که دکتری تخصصی خود را از دانشگاه کی‌او^{۱۱} در ژاپن دریافت کرده است) بر این کار نظارت کرده و تعاملات و آموزش را مطالعه و بررسی می‌کند.^{۶۲}

ده سال قبل، پیش‌بینی پیشرفت‌های کنونی برای ورود به اتاق‌های عمل و کلاس‌های درس تقریباً غیرممکن بود. همان‌طور که محققان، کارآفرینان و سرمایه‌گذاران در مورد کاربردهای جدید رباتیک فکر می‌کنند، آن‌ها دیگر تنها وظایفی را که بتواند به‌صورت کارآمدتری از سوی ماشین نسبت به انسان انجام شود، در نظر نمی‌گیرند. آنان بیشتر و بیشتر در مورد انجام اموری فکر می‌کنند که انسان‌ها هرگز نمی‌توانند تصور انجام آن از سوی خودشان را بکنند، مانند نانو ربات‌های گسیل‌کننده تشعشع گلدبرگ یا ربات کمک‌کننده راه رفتن هوندا که افراد محکوم به نشستن روی ویلچر را قادر به راه رفتن می‌کند.

یک مثال واضح اما خاص را می‌توان در کره جنوبی مشاهده کرد، که در آنجا ماهیگیران مدت زیادی قدرت لازم برای برخورد با اثرات منفی ستاره‌های دریایی بر کسب و کارشان را نداشتند. ستاره‌های دریایی سالانه میلیاردها دلار برای جهان ماهیگیری و سایر صنایع دریایی هزینه ایجاد می‌کنند - که این میزان تنها در کره جنوبی به ۳۰۰ میلیون دلار می‌رسد.^{۶۳} به همین دلیل آزمایشگاه رباتیک شهری^{۱۱۱} در موسسه علوم و فناوری پیشرفته کره،^{۱۷} جروس^۷ را ایجاد کرد - که مخفف «دسته رباتیک حذف ستاره دریایی» به زبان انگلیسی است - یک مخلوط‌کننده بزرگ، و مستقل که ستاره‌های دریایی را با نرخی حدود یک‌تن ستاره دریایی در هر ساعت، شکار کرده و می‌کشد.^{۶۴}

ربات‌ها و مشاغل

در حالی که ربات‌ها کارهای معینی را انجام می‌دهند که انسان‌ها هرگز نمی‌توانستند انجام دهند، کاربرد اصلی آن‌ها همچنان در انجام کارهایی است که برای قرن‌ها شغل انسان‌ها محسوب می‌شده

i. Harlem

ii. Keio

iii. Urban Robotics Lab

iv. Korea Advanced Institute of Science and Technology

v. JEROS

است. واژه «ربات» نخستین بار در سال ۱۹۲۰، از سوی کارل چاپکⁱ، نویسنده کتاب‌های علمی-تخیلی اهل کشور چک، در نمایشنامه‌ای با عنوان «کارخانه ربات‌سازی روسوم»ⁱⁱ به کار رفت. باین‌حال، چنین نامی ریشه‌های تاریخی عمیق‌تر آن را برملا می‌کند. واژه ربات ریشه‌های لغوی خود را از دو کلمه چکی، رباتاⁱⁱⁱ (به معنای کار اجباری) و رابوتنیک^{iv} (به معنای برده) می‌گیرد که به تعبیر چاپک، طبقه جدیدی از «افراد مصنوعی» است که خلق می‌شوند تا به انسان‌ها خدمت کنند.

ربات‌ها اساساً بیانگر ادغام دو روند بلندمدت هستند: پیشرفت فناوری برای انجام کارهایمان و استفاده از یک طبقه خدمتگزار که بتواند نیروی کار ارزان را برای طبقات بالاتر جامعه فراهم کند. با این دیدگاه، ربات‌ها نشانه‌ای از پیشرفت فناوری محسوب می‌شوند اما علاوه بر این، یک نسخه به‌روز شده از کار برده‌وار افرادی در قرون گذشته هستند که از سوی انسان‌های دیگر استثمار می‌شدند.

نسل بعدی ربات‌ها با کاهش هزینه‌ها به تولید انبوه خواهند رسید و این موضوع باعث خواهد شد که آن‌ها حتی با کارگرانی که کمترین سطح دستمزد را دارند، هر چه بیشتر رقابت کنند. آن‌ها علاوه بر روندهای گسترده‌تر اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، تأثیری شگرف بر الگوی اشتغال نیز می‌گذارند. مثالی از این قبیل را می‌توان در فاکس‌کان^v مشاهده کرد، شرکتی تایوانی که گوشی آیفون را در کنار دستگاه‌های دیگری که شرکت‌هایی مانند اپل، مایکروسافت و سامسونگ توسعه داده‌اند، تولید می‌کند. بزرگ‌ترین مجتمع کارخانه‌ای آن، در منطقه تولیدی شن‌ژن در نزدیکی هنگ‌کنگ، حدود نیم میلیون کارگر را در ۱۵ کارخانه مختلف مشغول به کار کرده است.

شاید با اندیشیدن به آینده از هر دو جنبه اقتصاد و جامعه‌شناسی کسب‌وکارها باشد، که تری گو^{vi}، بنیان‌گذار و رئیس شرکت فاکس‌کان، در سال ۲۰۱۱ طرحی را برای خرید ۱ میلیون ربات در طول ۳ سال آینده اعلام کرد تا آن‌ها را به قریب به یک میلیون کارگر انسانی که استخدام کرده است، الحاق کند.^{۶۵} «گو» به دلیل شرایط کاری نامناسب کارخانه‌هایش و بدرفتاری با نیروی کار تحت فشار قرار دارد. بسیاری از کارگران این شرکت، درون کارخانه زندگی می‌کنند و تا ۱۲ ساعت در روز و شش روز در هفته کار می‌کنند. اما وقتی که یک میلیون ربات همکار داشته باشند، چه اتفاقی برای یک میلیون کارگر انسانی «گو» می‌افتد؟ اگر چه ربات‌ها برای کار کردن در کنار انسان‌ها طراحی شده‌اند، به این

i. Karel Čapek
 ii. Rossum's Universal Robots
 iii. rabota
 iv. robotnik
 v. Foxconn
 vi. Terry Gou

منظور نیز طراحی می‌شوند تا «گو» را مجبور به استخدام انسان‌های بیشتر نکنند. این کار در واقع به خلق شغل جدید در کارخانه‌های وی پایان می‌دهد.

هم‌اکنون، ربات‌های «گو» به کار گرفته می‌شوند تا مشاغل عادی مانند نقاشی، جوشکاری و مونتاژ اولیه را بر عهده بگیرند. هر یک از این ربات‌ها در حال حاضر هزینه‌ای معادل ۲۵ هزار دلار دارند که حدود سه برابر میانگین حقوق سالانه یک کارگر است، با وجود این، شرکت تایوانی دلتا^{۶۵} قصد دارد نسخه‌ای مشابه را به قیمت ۱۰ هزار دلار بفروشد.^{۶۶} تا پایان سال ۲۰۱۱، فاکس‌کان در تأسیسات تولیدی خود ۱۰ هزار ربات یا به عبارتی یک ربات به ازای هر ۱۲۰ کارگر داشت. تا پایان سال ۲۰۱۲، تعداد ربات‌ها به ۳۰۰ هزار یا به عبارتی یک ربات به ازای هر چهار کارگر افزایش یافته بود.^{۶۷} «گو» امیدوار است نخستین کارخانه فعال کاملاً خودکار را در ۵ تا ۱۰ سال آینده دایر کند.^{۶۸}

چرا فاکس‌کان چنین سرمایه‌گذاری عظیمی در رباتیک می‌کند؟ یک دلیل آن ممکن است ناشی از سبک مدیریت خاص «گو» باشد. همان‌طور که او در سال ۲۰۱۲ در مقاله‌ای در نیویورک‌تایمز شرح داد، «از آنجایی که انسان‌ها حیوان نیز هستند، مدیریت یک‌میلیون حیوان برای من دردسر درست می‌کند.»^{۶۹} با این حال، «گو» به نیروهای صرفاً بازاری نیز پاسخ می‌دهد. در ۱۰ سال گذشته، گو می‌توانست چنین نیروی کار بزرگ انسانی را به دلیل ارزانی زیاد نیروی کار در چین، گرد آورد. اما همگام با رشد اقتصادی کلی چین، دستمزدها نیز در این کشور افزایش یافته‌اند- در دهه گذشته دستمزدها برای مشاغل تولیدی بین ۵ تا ۹ برابر شده‌اند- و حفظ این نیروی کار بزرگ چینی را هر روز گران‌تر کرده‌اند.^{۷۰}

اگر تنها به جنبه اقتصادی قضیه نگاه کنیم، انتخاب بین استخدام انسان‌ها در برابر خرید و بهره‌برداری از ربات‌ها، مستلزم بده-بستانی برحسب مخارج است. نیروی کار انسانی شامل مخارج سرمایه‌ای یا «کپکس^{۷۱}»-پرداخت‌های انجام‌شده بابت مواردی مانند ساختمان‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات- بسیار کم، اما «اوپکس^{۷۲}» یا مخارج عملیاتی- شامل هزینه‌های روزانه مانند حقوق و مزایای کارکنان- خیلی زیاد می‌شود. ربات‌ها ساختار هزینه کاملاً متفاوتی دارند: هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه آن‌ها زیاد، اما هزینه‌های عملیاتی آن‌ها اندک است (ربات‌ها حقوق نمی‌گیرند). با توجه به کاهش مداوم مخارج سرمایه‌ای ربات‌ها، هزینه‌های عملیاتی انسان‌ها در مقایسه با ربات‌ها سنگین‌تر می‌شود و بنابراین برای کارفرمایان جذابیت کمتری خواهد یافت.

i. Delta

ii. capital expenditures

iii. operational expenditures

همچنان که فناوری به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، ربات‌ها شغل‌های بسیاری را از بین خواهند برد. آن‌ها همچنین شغل‌هایی را خلق کرده و از برخی دیگر حفاظت می‌کنند و ارزش فراوانی نیز ایجاد خواهند کرد- اگرچه همان‌طور که در گذر زمان دیده‌ایم، این ارزش‌ها به‌طور مساوی توزیع نمی‌شود. روی‌هم‌رفته، ربات‌ها را می‌توان یک عطیه برای انسان‌ها دانست که آن‌ها را آزاد می‌کنند تا کارهای مولدتری انجام دهند- اما تنها مادامی‌که انسان‌ها سیستم‌هایی را خلق کنند که نیروی کار، اقتصاد و جوامع آن‌ها را با این اختلال اجتناب‌ناپذیر تطبیق دهد. خطرات برای جوامعی که با این گذارها به درستی روبرو نمی‌شوند، کاملاً روشن است.

من پیش‌بینی می‌کنم مشابه همان اعتراض‌ها و جنبش‌های کارگری که در مخالفت با موافقت‌نامه‌های تجارت آزاد در دهه ۱۹۹۰ ایجاد شدند، در دهه ۲۰۲۰ نیز هنگامی‌که ربات‌ها حضور جدی خود را در محیط کار واقعاً شروع می‌کنند، شکل بگیرند. هرچه این ربات‌ها با پیشرفت علم مواد زنده‌تر و واقعی‌تر به نظر برسند، واکنش‌های عصبانی‌تر و ترسناک‌تری ایجاد خواهند کرد. در بهار سال ۲۰۱۵، در خلال اعتراضات خشن بالتیمور، جایی که در آن بزرگ شدم، نگاهی به این مسئله انداختم. رسانه‌های ملی و بین‌المللی این اعتراضات را به‌عنوان شورش علیه وحشی‌گری نژادپرستانه پلیس به تصویر کشیدند. با وجود این، مردم بالتیمور می‌دانستند که مسئله چیزی فراتر از این‌ها است. درحالی‌که جرقه اصلی وقوع این وقایع را در ظاهر مرگ یک مرد آمریکایی سیاه‌پوست در بازداشت پلیس زد، خود معترضان مرتب ریشه‌های علت و فریاد اعتراض خود را بیش از وحشی‌گری پلیس در شعار «جان سیاه‌پوستان اهمیت دارد» نشان می‌دادند. این شعار درباره ناامیدی‌ای بود که از فقیر و سیاه‌پوست بزرگ شدن در جامعه‌ای ناشی می‌شد که با از دست رفتن پایگاه صنعتی و تولیدی بالتیمور، زندگی‌هایشان به هدررفته و سپس نادیده گرفته‌شده بود. در واقعیت امر، خانواده‌های طبقه کارگر سیاه‌پوست با جهانی شدن روبرو شده بودند و مشاغل آن‌ها خودکار شده بود. بسیاری از آن‌ها با استخدام در مشاغل صنعت خدمات و با دستمزد اندک به‌سختی روزگار می‌گذراندند.

در کشورهای صنعتی، آنچه در مورد از دست رفتن مشاغل تولیدی شاهد بوده‌ایم، خود را در سراسر اقتصاد تکرار می‌کند. اکنون مشاغل صنعت خدمات نیز در خطر هستند یعنی دقیقاً آن دسته از مشاغلی که در برابر از میان رفتن مشاغل در آخرین موج مکانیزه شدن مصونیت داشتند. در طول رکود اخیر در ایالات‌متحده، از هر ۱۲ نفر یک نفر که در بخش فروش کار می‌کرد، بیکار شد.^{۷۱} دو استاد دانشگاه آکسفورد که بیش از ۷۰۰ نوع مشاغل را به تفصیل بررسی کردند، پژوهشی منتشر

کرده‌اند که بر اساس آن احتمال می‌رود بیش از نیمی از مشاغل در آمریکا در دو دهه آینده در خطر رایانه‌ای شدن قرار بگیرد.^{۷۲} چهل و هفت درصد از مشاغل آمریکایی به دلیل تسلط ربات‌ها در خطر بالا قرار دارند و ۱۹ درصد دیگر با سطح خطر میانه روبرو هستند. آن دسته از افراد دارای مشاغلی که به‌سختی قابل خودکار شدن است- مانند وکلا- شاید اکنون ایمن باشند، اما آن دسته از افرادی مانند دستیار وکلای دادگستری، که مشاغل دفتری دارند و کارشان به‌سادگی خودکار می‌شود، در معرض خطر بالایی هستند. بیشترین میزان خطر نیز با ۶۰ درصد متعلق به آن بخش از نیروی کار آمریکا است که شغل اصلی آنان جمع‌آوری و به کار گرفتن اطلاعات است.

هنگامی که نوجوانی بیش نبودم، مادرم دستیار وکیل دادگستری در دادگاه شهرستان پاتنامⁱ در وینفیلدⁱⁱ ویرجینیای غربی بود. شغل وی عمدتاً شامل زیوررو کردن کتاب‌های بزرگ ۷ کیلویی و جستجوی اطلاعات خاصی در مورد پرونده‌های قدیمی دادگاه‌ها و ورشکستگی املاک بود. این کتاب‌ها بسیار سنگین بودند و حجمشان آن‌قدر زیاد بود که مادرم من و برادر کوچک‌ترم را برای کمک به خودش فرامی‌خواند. حتی آن هنگام که دانش‌آموز دبیرستانی بیکار در جهان پیشاینترنت بودم، زمانی که تنها معدودی از افراد رایانه‌های خانگی داشتند، به یاد می‌آورم که فکر می‌کردم رایانه باید خیلی کارآمدتر قادر به انجام این کار باشد. اما مادرم می‌گفت، «اگر این اتفاق بیفتد، من دیگر شغلی نخواهم داشت.» امروزه شغلی که مادر من داشت عمدتاً رایانه‌ای شده است. من اکنون در مورد کار پدرم هم به همان موضوع فکر می‌کنم، پدرم وکیلی است که هنوز در سن ۷۷ سالگی در دفتری درست جنب خیابان مین در منطقه هاریکینⁱⁱⁱ در ویرجینیای غربی کار می‌کند. در موج بعدی جهانی‌شدن، وقتی رایانه‌ها توانایی کار با جنبه‌های فرمولی‌تر حرفه وکالت را توسعه می‌دهند، شغل وی در معرض خطر قرار می‌گیرد. نقش وکیل در دادرسی یک پرونده جلوی دادگاه و هیئت‌منصفه مکانیزه نمی‌شود. اما اکثر کارهایی که وکلا واقعاً انجام می‌دهند- ایجاد و بازبینی قراردادهای آماده کردن توده‌ای از کاغذها به زبان حقوقی برای تدوین قرارداد فروش مسکن یا خودرو- در تمام موارد جز در بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین معاملات از میان خواهد رفت.

این موارد تنها نوک کوه یخ هستند. به رانندگان تاکسی فکر کنید که جای خود را به خودروهای بدون راننده می‌دهند. شرکت پاناسونیک^{iv} یک ربات ۲۴ انگشتی شوینده مو خلق کرده است که در

i. Putnam County Courthouse

ii. Winfield

iii. Main Street in Hurricane

iv. Panasonic

سالن‌های ژاپنی آزمایش شده است. این ربات احتمالاً در بیمارستان‌ها و خانه‌ها نیز نصب خواهد شد. این ربات شکل و اندازه سر مشتری را اندازه گرفته و سپس شستشو کرده، شامپو زده، حالت داده و موهای وی را با استفاده از توانایی‌های ادعایی «مراقبت پیشرفته از پوست سر» خشک می‌کند.^{۷۳}

سپس نوبت به پیشخدمت‌ها می‌رسد. کار کردن به‌عنوان پیشخدمت بخش جدایی‌ناپذیری از مشخصات شغلی میلیون‌ها نفر در سراسر جهان است. برای مثال، ۵۰ درصد از بزرگسالان آمریکایی زمانی را صرف کار کردن در رستوران‌ها کرده‌اند و ۲۵ درصد می‌گویند این کار شغل نخست آن‌ها بوده است.^{۷۴} در حال حاضر، بیش از ۲/۳ میلیون نفر در ایالات‌متحده آمریکا به‌عنوان پیشخدمت مشغول به کار هستند.^{۷۵} برای ربات‌ها این پتانسیل وجود دارد که در طول زمان جای بسیاری از آنان را بگیرند. این کار در حال حاضر در بسیاری از رستوران‌های سراسر جهان به‌صورت آزمایشی در حال اتفاق افتادن است. در آسیا، بسیاری از کشورها تجربه استفاده از ربات‌ها در رستوران‌هایشان را آغاز کرده‌اند. رستوران هاجیمه^۱ در بانکوک فقط از پیشخدمت‌های رباتی برای گرفتن سفارش‌ها، خدمت به مشتریان و برداشتن ظروف از میزها استفاده می‌کند. رستوران‌های مشابهی نیز در ژاپن، کره جنوبی و چین در حال سر برآوردن هستند. این ربات‌ها که توسط شرکت ژاپنی موتومن^{۱۱} طراحی شده‌اند، برنامه‌ریزی می‌شوند تا بشقاب خالی را تشخیص دهند و حتی می‌توانند ابزار احساسات کنند و برای سرگرم کردن مشتریان برقصند.^{۷۶} دقیقاً مشخص نیست که در ازای دریافت خدمات خوب چگونه انعام بدهید.

زیان بالقوه از دست رفتن مشاغل رستورانی می‌تواند زیان بسیار بزرگ‌تری به معنی از دست رفتن تحرک اجتماعی همراه داشته باشد. شغل پیشخدمتی را اغلب کسانی انجام می‌دهند که رؤیاهای بزرگ اما حساب بانکی کوچک دارند. جوانان، زنان، اقلیت‌ها و آن دسته از افرادی که مدرک دانشگاهی مناسبی ندارند، در این موقعیت‌ها مشغول به کار می‌شوند و از آن به‌عنوان ابزار ارتقا در جامعه استفاده می‌کنند. در حال حاضر، بیکاری جوانان در ایالات‌متحده ۱۲ درصد یعنی بیش از دو برابر میانگین کلی بیکاری این کشور است و این رقم در بسیاری از نقاط دیگر جهان بسیار بالاتر است.^{۷۷} اگر حداقل مهارت برای ورود به مشاغل رستورانی کاهش یابد یا از بین برود، به دست آوردن اولین شغل چقدر سخت‌تر می‌شود؟ در مورد شغل دوم چطور؟

سوابق پیشین برای این نوع افول مشاغل وجود دارد. استاد دانشگاه ام‌آی‌تی، اریک برین جولفسون^{۱۱۱}، از

i. Hajime

ii. Motoman

iii. Erik Brynjolfsson

آن به «تناقض بزرگ عصر ما» تعبیر می‌کند. «بهره‌وری به میزان بی‌سابقه‌ای رسیده است، نوآوری تاکنون چنین سرعتی نداشته است و هم‌زمان، با کاهش میانه درآمد‌ها و کمتر شدن مشاغل نیز روبرو هستیم. مردم شاغل عقب ماندند چون فناوری بسیار سریع پیشرفت می‌کند اما مهارت‌ها و سازمان‌های ما نتوانستند با سرعتی مشابه متحول شوند.»^{۷۸} در موج قبلی جهانی‌شدن، بخش زیادی از کارمندان بانک جای خود را به دستگاه‌های خودپرداز دادند، کارکنان کانتر بلیط خطوط هوایی با کیوسک‌های الکترونیکی تعویض شدند و آژانس‌های مسافرتی نیز با تارنماهای سفر جایگزین شدند. در عصر ربات‌ها ممکن است شاهد اصابت ضربات شدیدتری به بخش فروش باشیم.

اثر ربات‌ها بر از میان رفتن مشاغل در هر کشوری به شدت متفاوت است. کشورهایی که بهترین موقعیت را در اختیار دارند، آن‌هایی هستند که سرگرم توسعه و ساخت صنعت رباتیک برای صادرات بوده و جایگاه اصلی استقرار کارها، مهندسان و تأسیسات تولیدی هستند. این‌ها کشورهایی مانند کره جنوبی، ژاپن و آلمان هستند.

آن دسته از کشورهایی که با بالاترین مخاطرات مواجه‌اند مانند چین به نیروی کار ارزان وابسته هستند تا بنیان تولید خود را بسازند. با پیشرفت مداوم رباتیک، آنچه بر سر مشاغل تولیدی در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی می‌آید، ممکن است به‌زودی در کشورهای در حال صنعتی شدن نیز اتفاق بیفتد. حتی در چین، که نیروی کار از گذشته بسیار ارزان بوده است، همان‌طور که تری گو در مورد فاکس‌کان ثابت می‌کند، مزیت اقتصادی چنان تغییر کرده است که خرید ربات‌ها را به‌صرفه می‌سازد.

دولت چین چگونه به این تغییر و تحول واکنش نشان خواهد داد؟ قیام تیان‌آن‌من^۱ ریع قرن پیش رخ داد اما در ذهن رهبران چین گویی همین دیروز رخ داده است. با رشد هر چه بیشتر چین، این کشور اولویت نخست خود را بر ثبات گذاشته است. آنان بیش از هر چیزی از بی‌ثباتی سیاسی که ریشه در تنگنای اقتصادی داشته باشد، رویگردان هستند. چینی‌ها معترضانی از نوع بالتیمور نمی‌خواهند.

دولت چین رویکردی دوبخشی برگزیده است: تمرکز بر توسعه اشتغال با سرمایه‌گذاری هنگفت در صنایع آینده، درحالی‌که با استمرار سیاست شهرنشینی اجباری، هزینه‌های نیروی کار را پایین نگه می‌دارد. در سال ۱۹۵۰، ۱۳ درصد جمعیت چین در شهرها زندگی می‌کردند.^{۷۹} امروزه، تقریباً نیمی از

i. Tiananmen قیام تیان‌آن‌من به مجموعه‌ای از تظاهرات اعتراضی در میدان تیان‌آن‌من شهر پکن، جمهوری خلق چین اشاره دارد که به رهبری دانشجویان صورت گرفت و از ۱۵ آوریل ۱۹۸۹ تا ۴ ژوئن همان سال ادامه داشت.

جمعیت این کشور در شهرها جای دارند و دولت چین قصد دارد این آمار را تا سال ۲۰۲۵ به ۷۰ درصد برساند. این برنامه به معنی مهاجرت اجباری ۲۵۰ میلیون نفر از روستاها به کارخانه‌های شهری در مدت یک دهه خواهد بود. امروزه چین ۵ منطقه کلان‌شهر با بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت و ۱۶۰ شهر با جمعیت بیش از یک‌میلیون نفر دارد. در مقایسه، ایالات‌متحده دو منطقه کلان‌شهر با جمعیت بیش از ۱۰ میلیون نفر دارد و ۴۸ شهر این کشور نیز بیش از یک‌میلیون نفر را در خود جای داده‌اند.^{۸۰} دولت چین به‌رغم موانع زیست‌محیطی، سیاسی و اجرایی به برنامه شهرنشینی اجباری خود ادامه می‌دهد، زیرا هدف آن این است که هزینه نیروی کار را پایین نگه دارد. با از میان رفتن انتقال مستمر مردم از روستاهای چین به شهرها، هزینه نیروی کار افزایش پیدا می‌کند؛ این نتیجه ساده عرضه و تقاضا است. اگر هزینه نیروی کار به بالا رفتن ادامه دهد، چین این مزیت ویژه خود در بازارهای جهانی را از دست خواهد داد. در عوض، مشاغلی که پیش از آن به این کشور رفته بودند به بازارهایی با نیروی کار حتی ارزان‌تر مانند سری‌لانکا و بنگلادش انتقال پیدا می‌کنند.

این نوع راهکار در برابر چالش رباتیک، به سرنوشت آن کشوری شباهت پیدا می‌کند که با شرط‌بندی بیشتر روی گذشته می‌خواهد خود را برای آینده آماده کند- حتی هنگامی که این گذشته اصولاً با عصر حاضر هم تناسبی ندارد. این استراتژی‌ای است که امید اندکی برای روبرو شدن درست با بازارهای رقابتی آینده باقی می‌گذارد که می‌توان نمونه آن را در ویرجینیای غربی دید.

اقتصاد ویرجینیای غربی در صنعت زغال‌سنگ قرون ۱۹ و ۲۰ ریشه داشت. مهاجران اسکاتلندی- ایرلندی نیروی کار ارزان را فراهم می‌کردند و وقتی هزینه استخدام این ساکنان بومی منطقه آپالاشی^۱ بالا رفت، مهاجران ایتالیایی و سپس سیاه‌پوستان برای ارائه نیروی کار کم‌هزینه آورده شدند. با این حال، وقتی ماشین‌ها ارزان‌تر شده و نیروی کار گران‌تر شد، کارفرمایان ماشین‌ها را به خدمت گرفتند. بالاخره، ماشین‌ها نمی‌توانند اعتصاب کرده یا سیاه‌شش^{۱۱} نمی‌گیرند، بیماری‌ای که پدر جد من که مهاجری ایتالیایی بود و در کمپ‌های زغال‌سنگ کار می‌کرد را کشت. کارگران صنعتی که به‌طور سنتی اقتصاد را رونق می‌دادند، شغل‌هایشان را از دست دادند و اقتصاد سقوط کرد. این ایالت پیرتر و بدون جمعیت شد. روزی که در سال ۱۹۷۱ متولد شدم، ویرجینیای غربی ۲/۱ میلیون نفر جمعیت داشت. امروز جمعیت آن به ۱/۷ میلیون نفر رسیده است.

i. نام حوزه جغرافیایی در شرق ایالات‌متحده آمریکا که از جنوب ایالت نیویورک شروع شده و تا شمال ایالت می‌سی‌سی‌پی، جورجیا و آلاباما امتداد می‌یابد.

ii. بیماری سیاه‌شش در اثر تنفس خاکه زغال‌سنگ بین معدنچیان پیدا می‌شد.

افول ویرجینیای غربی را در اصل باید شکست در تبدیل شدن از اقتصادی که بر قدرت شانه‌های افراد بنا شده بود به اقتصادی دانست که بر پایه اطلاعات و مکانیزه شدن بیشتر استوار است. زغال‌سنگی که امروزه از تپه‌های ویرجینیای غربی استخراج می‌شود، همان مقداری است که دهه‌ها پیش استخراج می‌شد، اما تعداد کارگران استخدام‌شده در معادن افت شدیدی کرده است. در سال ۱۹۰۸، ۵۱ هزار و ۷۷۷ کارگر در معادن ویرجینیای غربی کار می‌کردند؛ امروزه تنها ۲۰ هزار و ۷۶ نفر در این معادن کار می‌کنند. کارکنان فاکس کان همانند معدنچیان زغال‌سنگ در اقتصاد امروز هستند.

ربات‌ها منافع روشنی برای جامعه ایجاد خواهند کرد. آسیب‌دیدگی‌های مربوط به کار کمتر خواهد شد؛ تصادف‌های ترافیکی کمتر می‌شود؛ عمل‌های جراحی ایمن‌تر و کمتر تهاجمی می‌شوند و قابلیت‌های فراوان جدیدی از بچه‌های بیمار خانه‌نشین که توانایی حضور در مدرسه پیدا می‌کنند تا امکان اعطای قدرت گفتار به آن دسته از افرادی که ناشنوا و لال هستند، وجود خواهد داشت. در کل که نگاه کنیم این رویدادها حامل پیامی خوب برای جهان خواهد بود. همین مسئله را می‌توان به‌طور گسترده‌تر در مورد جهانی شدن نیز گفت. جهانی شدن ثروت و رفاه افراد را در سراسر جهان افزایش داده است اما ایالات و جوامعی (مانند ایالت زادگاه من ویرجینیای غربی) وجود دارند که نیروی کار خود را به‌سوی آن حوزه‌هایی که اشتغال آن‌ها رو به رشد بوده است هدایت نکردند.

باز هم به آدم‌هایی فکر می‌کنم که در شیفت نگهبانان نیمه‌شب با آنان همکار بودم. چهل سال قبل، آن‌ها صاحب مشاغلی در معادن یا کارخانه‌های زغال‌سنگ با دستمزد بهتر بودند. در دهه ۲۰۲۰، آن‌ها ممکن است حتی با تی کشیدن نیز قادر به گذران زندگی نباشند. درست همین‌الان در فرودگاه منچستر در انگلستان، نگهبانان رباتی در حالی که طبقات را تمیز می‌کنند از اسکنرهای لیزری و شناساگرهای فراصوتی استفاده می‌کنند. اگر این ربات با یک مانع انسانی روبرو شود، با لهجه سلیس انگلیسی می‌گوید «بخشید، من در حال تمیز کردن هستم» و سپس دور آن شخص می‌گردد.

این‌که جوامع چگونه خود را با شرایط جدید وفق و انطباق می‌دهند، نقشی کلیدی در چگونگی رقابت و پایداری آن‌ها ایفا خواهد کرد. بزرگ‌ترین بردها و پیروزی‌های ناشی از فناوری جدید به جوامع و بنگاه‌هایی می‌رسد که نخواهند تنها روی مزیت گذشته خود سرمایه‌گذاری کرده و مثلاً آن را دو برابر کنند بلکه بتوانند شهروندان خود را با صنایع در حال رشد تطبیق داده و به آن سمت هدایت کنند. رباتیک یکی از این صنایع در حال رشد است و صنایع دیگری را نیز در این کتاب مورد توجه قرار خواهیم داد. این همان دلیلی است که چین خود را تنها به شهرنشینی اجباری برای تأمین نیروی کار

کم‌هزینه وابسته نکرده است؛ بلکه به‌شدت روی صنایع آینده نیز سرمایه‌گذاری می‌کند. باید در حوزه‌های در حال رشد همچون رباتیک سرمایه‌گذاری انجام شود اما علاوه بر آن به چارچوبی اجتماعی نیز نیاز هست که اطمینان دهد افرادی که شغل خود را از دست می‌دهند، می‌توانند مدت‌زمانی کافی روی پای خود بایستند پیش از اینکه به صنایع یا موقعیت‌هایی بروند که امکانات و فرصت‌های نوینی پیشنهاد می‌کنند. بسیاری از کشورها، به‌ویژه در اروپای شمالی در حال تقویت تور ایمنی اجتماعی هستند تا کارگران جایگزین شده با ربات‌ها امیدهایی برای ورود مجدد به حوزه‌ای جدید را داشته باشند. چنین سیاستی به این معنی است که چند میلیارد دلار از ثروتی که از حوزه رباتیک خلق می‌شود، برداشته‌شده و صرف سرمایه‌گذاری مجدد در آموزش و توسعه مهارت‌ها برای رانندگان تاکسی و پیشخدمت‌های جانشین شده می‌شود. فرض در مورد ربات‌ها این است که تمام هزینه‌های آن‌ها هزینه‌های سرمایه‌ای است نه هزینه‌های عملیاتی. اما باید دقت کنید هزینه‌های سرمایه‌ای که در ازای استخدام ربات‌ها می‌پردازید، فعلاً شما را از هزینه عملیاتی که کارکنان هنوز مطالبه می‌کنند، خلاص نمی‌کند. باید این فرض را اصلاح کنیم به‌نحوی که هزینه‌های جاری برای رقابتی نگه‌داشتن افراد در اقتصاد آینده را هم در نظر بگیریم. ما انسان‌ها را نمی‌توان به همان سهولت نرم‌افزارها به‌روزرسانی کرد و ارتقا داد.

¹ “Population Projections for Japan (January 2012): 2011 to 2060,” National Institute of Population and Social Security Research, January 2012, http://www.ipss.go.jp/site-ad/index_english/esuikai/ppfj2012.pdf.

² “Japan Moving toward Nursing Robots for Elderly,” Japan Economic Newswire, June 12, 2013, <http://asq.org/qualitynews/qnt/execute/displaySetup?newsID=16207>.

³ “Population Ages 65 and Above (% of Total),” World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS>.

⁴ Japan Ministry of International Affairs and Communications, Statistics Bureau, Statistical Handbook of Japan—2014, <http://www.stat.go.jp/english/data/handbook/c02cont.htm>; John Hofilena, “Japan Pushing for Low-Cost Nursing Home Robots to Care for Elderly,” Japan Daily Press, April 29, 2013, <http://japandailynews.com/japan-pushing-for-low-cost-nursing-home-robots-to-care-for-elderly-2927943/>.

⁵ “Difference Engine: The Caring Robot,” Economist, May 24, 2013, <http://www.economist.com/blogs/babbage/2013/05/automation-elderly>.

⁶ “Partner Robot Family,” Toyota: Innovation, http://www.toyota-global.com/innovation/partner_robot/family_2.html.

⁷ Lee Ann Obringer and Jonathan Strickland, “How ASIMO Works,” HowStuffWorks, <http://science.howstuffworks.com/asimo1.htm>.

⁸ “Seven Robots That Can Help Aging Americans,” Fiscal Times, May 2, 2013, <http://www.thefiscaltimes.com/Media/Slideshow/2013/05/02/7-Robots-That-Help-Aging-Americans.aspx?index=2#zFQXE8DZODxK7z2p.99>.

⁹ “Walking Assist: Supporting People with Weakened Leg Muscles to Walk,” Honda—Products and Technology, <http://world.honda.com/Walking-Assist/>.

¹⁰ “World’s First Robot That Can Lift Up a Human in Its Arms,” RIKEN-TRI Collaboration Center for Human-Interactive Robot Research, <http://rtc.nagoya.riken.jp/RIBA/index-e.html> ; Grace Liao, “Meet RIBA-II, RIKEN’s New Care-Giving Robot for Japan’s Elderly,” *Asian Scientist Magazine*, August 3, 2011, <http://www.asianscientist.com/in-the-lab/meet-riba-ii-rikens-care-giving-robot-japans-elderly/>.

¹¹ Michael Fitzpatrick, “No, Robot: Japan’s Elderly Fail to Welcome Their Robot Overlords,” *BBC News Tokyo*, February 4, 2011, <http://www.bbc.co.uk/news/business-12347219>.

¹² “Obama Test Drives Japanese Technology,” YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=CfCTBOTHsVU>.

¹³ Anne Tergesen and Miho Inada, “It’s Not a Stuffed Animal, It’s a \$6,000 Medical Device,” *Wall Street Journal*, June 21, 2010, <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052748704463504575301051844937276?KEYWORDS=paro&mg=reno64-wsj&url=http%3A%2F%2Fonline.wsj.com%2Farticle%2FSB1>

¹⁴ “Will Your Golden Years Be Robot-Assisted?” *Techonomy*, May 6, 2013, <http://techonomy.com/2013/05/will-your-golden-years-be-robot-assisted/>.

¹⁵ “Japan Moving Toward Nursing Robots for Elderly,” *Japan Economic Newswire*, June 12, 2013, <http://asq.org/qualitynews/qnt/execute/displaySetup?newsID=16207>.

^{۱۶} همان

¹⁷ “Difference Engine: The Caring Robot,” *Economist*, May 14, 2013.

¹⁸ Clara Moskowitz, “Human-Robot Relations: Why We Should Worry,” *Live Science*, February 18, 2013, <http://www.livescience.com/27204-human-robot-relationships-.html>.

¹⁹ Eurostat, European Commission, “Population Structure and Ageing,” http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Population_structure_and_ageing; “European Commission Ageing Report: Europe Needs to Prepare for Growing Older,” May 15, 2015, http://ec.europa.eu/economy_finance/articles/structural_reforms/2012-05-15_ageing_report_en.htm.

²⁰ “Industrial Robot Statistics: World Robotics 2014 Industrial Robots,” *International Federation of Robotics*, <http://www.ifr.org/industrial-robots/statistics/>.

²¹ Josh Bond, “Robot Report Predicts Significant Growth in Coming Decade,” *Logistics Management*, April 25, 2013, http://www.logisticsmgmt.com/article/robot_report_predicts_sig

²² Nathan Hurst, “These \$10 Robots Will Change Robotics Education,” *Wired*, September 29, 2012, <http://www.wired.com/2012/09/afron-winners>.

²³ Christopher Mims, “Why Japanese Love Robots (and Americans Fear Them),” *MIT Technology Review*, October 12, 2010, <http://www.technologyreview.com/view/421187/why-japanese-love-robots-and-americans-fear-them/>.

²⁴ “List of Colleges That Offer Degree in Robotic Engineering,” *Automation Components*, May 3, 2012, <http://agi-automation.blogspot.com/2012/05/list-of-colleges-that-offer-degree-in.html> ; “List of Universities with a Robotics Program,” *National Aeronautics and Space Administration*, http://robotics.nasa.gov/students/robo_u.php.

²⁵ “Comparison of Cultural Acceptability for Educational Robots between Europe and Korea,” *Journal of Information Processing Systems* 4 (2008): 97–102, doi:10.3745/JIPS.2008.4.3.97.

²⁶ Nikolaos Mavridis, Marina-Selini Katsaiti, Silvia Naef, et al., “Opinions and Attitudes toward Humanoid Robots in the Middle East,” *Springer Journal of AI and Society* 27 (2011): 517–34, http://www.academia.edu/1205802/Opinions_and_attitudes_

²⁷ Nick Cercone and Gordon McCalla, *The Knowledge Frontier: Essays in the Representation of Knowledge* (New York: Springer, 1987), 305.

²⁸ Ken Goldberg, “Cloud Robotics and Automation,” *UC Berkeley Current Projects*, <http://goldberg.berkeley.edu/cloud-robotics/>.

²⁹ John Schwartz, “In the Lab: Robots That Slink and Squirm,” *New York Times*, March, 27, 2007, <http://www.nytimes.com/2007/03/27/science/27robo.html?pagewanted=1&r=1&ei=5070&en=91395fe7439a5b72&ex=11>

³⁰ Alex Knapp, "The World's Largest Walking Robot Is a Giant Dragon," *Forbes*, September 18, 2013, <http://www.forbes.com/sites/alexknapp/2013/09/18/the-worlds-largest-walking-robot-is-a-giant-dragon/>.

³¹ "National Robotics Initiative Invests \$38 Million in Next-Generation Robotics," *R&D Magazine*, October 25, 2013, <http://www.rdmag.com/news/2013/10/national-robotics-initiative-invests-38-million-next-generation-robotics>.

³² John Markoff, "Google Adds to Its Menagerie of Robots," *New York Times*, December 14, 2013, http://www.nytimes.com/2013/12/14/technology/google-adds-to-its-menagerie-of-robots.html?_r=1&.

³³ Samuel Gibbs, "Demis Hassabis: 15 Facts about the DeepMind Technologies Founder," *Guardian*, January 28, 2014, <http://www.theguardian.com/technology/shortcuts/2014/jan/28/demis-hassabis-15-facts-deepmind-technologies-founder-google>; "Breakthrough of the Year: The Runners-Up," *Science* 318, no. 5858 (2007): 1844–49, doi:10.1126/science.318.5858.1844a.

³⁴ "The Last AI Breakthrough DeepMind Made before Google Bought It for \$400m," *Physics arXiv (Blog)*, <https://medium.com/the-physics-arxiv-blog/the-last-ai-breakthrough-deepmind-made-before-google-bought-it-for-400m-7952031ee5e1>.

³⁵ Jennifer Hicks, "A New Series: The Future of Robotics, The Next 20 Years," *Forbes*, September 2, 2012, <http://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2012/09/02/a-new-series-the-future-of-robotics-the-next-20-years/>; Travis Deyle, "Venture Capital (VC) Funding for Robotics in 2014," *Hizook*, January 20, 2015, <http://www.hizook.com/blog/2015/01/20/venture-capital-vc-funding-robotics-2014>.

³⁶ "The Next Big Thing," *Grishin Robotics*, http://grishinrobotics.com/#the_next_big_thing; Yuliya Chernova, "Robotics Investor Dmitry Grishin: The Future Is Happening," *Wall Street Journal*, July 23, 2013, <http://blogs.wsj.com/venturecapital/2013/07/23/robotics-investor-dmitry-grishin-the-future-is-happening/>.

³⁷ Ingrid Lunden, "Israel VC Singulariteam Raises 2nd Fund, \$102M Backed by Tencent, Renren Founders," *TechCrunch*, January 28, 2015, <http://techcrunch.com/2015/01/28/singulariteam-vc-fund/n>; Ingrid Lunden, "Meet Genesis Angels: A New \$100M Fund for AI and Robotics, Co-Founded by Investor Kenges Rakishev and Chaired by Israel's Ex-PM," *TechCrunch*, April 19, 2013, <http://techcrunch.com/2013/04/19/meet-genesis-angels-a-new-100m-fund-for-ai-and-robotics-from-investor-kenges-rakishev-and-led-by-israels-ex-pm/>.

³⁸ redazione, "Growth Forecast for Robotics Market to 2020," *Metalworking World Magazine*, June 3, 2014, <http://www.metalworkingworldmagazine.com/growth-forecast-for-robotics-market-to-2020/>.

³⁹ Huw Price and Jaan Tallinn, "Artificial Intelligence: Can We Keep It in the Box?" *Conversation*, August 4, 2012, <http://theconversation.com/artificial-intelligence-can-we-keep-it-in-the-box-8541>.

⁴⁰ Lev Grossman, "2045: The Year Man Becomes Immortal," *Time*, February 10, 2011, <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,2048299,00.html>; Paul Allen and Mark Greaves, "The Singularity Isn't Near," *MIT Technology Review*, October 12, 2011, <http://www.technologyreview.com/view/425733/paul-allen-the-singularity-isnt-near>.

همان^{۴۱}

⁴² William Herkewitz, "Why Watson and Siri Are Not Real AI," *Popular Mechanics*, February 10, 2014, <http://www.popularmechanics.com/science/a3278/why-watson-and-siri-are-not-real-ai-16477207/>.

⁴³ Ken Goldberg, phone interview with Ari Ratner, October 4, 2013.

⁴⁴ "Statistics," YouTube, <https://www.youtube.com/yt/press/statistics.html>; "Follow the Audience . . .," YouTube Official Blog, May 1, 2013, <http://youtube-global.blogspot.com/2013/05/yt-brandcast-2013.html>.

⁴⁵ "The Original Futurama," *Wired*, November 27, 2007, http://www.wired.com/entertainment/hollywood/magazine/15-12/ff_futurama_original.

⁴⁶ Burkhard Bilger, "Auto-Correct," *New Yorker*, November 25, 2013, http://www.newyorker.com/reporting/2013/11/25/131125fa_fact_bilger?currentPage=2.

⁴⁷ "The Business and Culture of Our Digital Lives," *Los Angeles Times*, April 5, 2011, <http://latimesblogs.latimes.com/technology/2011/04/googles-driverless-car-project-a-personal-one-for-engineer-sebastian-thrun.html>.

⁴⁸ "Annual Global Road Crash Statistics," Association for Safe International Road Travel, <http://asirt.org/Initiatives/Informing-Road-Users/Road-Safety-Facts/Road-Crash-Statistics>.

⁴⁹ Bilger, "Auto-Correct."

⁵⁰ Lee Gomes, "Hidden Obstacles for Google's Self-Driving Cars," *MIT Technology Review*, August 28, 2014, <http://www.technologyreview.com/news/530276/hidden-obstacles-for-googles-self-driving-cars/>.

⁵¹ John Biggs, "Uber Opening Robotics Research Facility in Pittsburgh to Build Self-Driving Cars," *TechCrunch*, February 2, 2015, <http://techcrunch.com/2015/02/02/uber-opening-robotics-research-facility-in-pittsburgh-to-build-self-driving-cars/>.

⁵² Emily Badger, "Now We Know How Many Drivers Uber Has—and Have a Better Idea of What They're Making," *Washington Post*, January 22, 2015, <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2015/01/22/now-we-know-many-drivers-uber-has-and-how-much-money-theyre-making%E2%80%8B/>.

⁵³ Salvador Rodriguez, "Amazon Is Not Alone: UPS, Google Also Testing Delivery Drones," *Los Angeles Times*, December 3, 2013, <http://www.latimes.com/business/technology/la-fi-tn-amazon-ups-google-delivery-drones-20131203,0,3320223.story>.

⁵⁴ "World Robotics 2014 Service Robots," *Service Robot Statistics*, International Federation of Robotics, <http://www.ifr.org/service-robots/statistics/>.

⁵⁵ Beth Howard, "Is Robotic Surgery Right for You?" *AARP: The Magazine*, December 2013/January 2014, <http://www.aarp.org/health/conditions-treatments/info-12-2013/robotic-surgery-risks-benefits.html>.

⁵⁶ "The Kindness of Strangers," *Economist*, January 8, 2012, <http://www.economist.com/blogs/babbage/2012/01/surgical-robots>.

⁵⁷ Jonathan Rockoff, "Robots vs. Anesthesiologists," *Wall Street Journal*, October 9, 2013, <http://online.wsj.com/news/articles/SB100014240527023039839>

⁵⁸ Roni Caryn Rabin, "New Concerns on Robotic Surgeries," *New York Times*, September 9, 2013, http://well.blogs.nytimes.com/2013/09/09/new-concerns-on-robotic-surgeries/?_r=0 ; Michol A. Cooper, Andrew Ibrahim, Heather Lyu, and Martin A. Makary, "Underreporting of Robotic Surgery Complications," *Journal for Healthcare Quality*, August 27, 2013, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jhq.12036/abstract>

⁵⁹ "Robots Allow Sick Children to Attend School 'in Person,'" *KHOU.com*, May 10, 2013, <http://www.khou.com/story/news/local/2014/07/23/1204511>

⁶⁰ "Who Is NAO?" *Aldebaran Robotics*, <http://www.aldebaran.com/en/humanoid-robot/nao-robot>.

⁶¹ "Robots Being Used as Classroom Buddies for Children with Autism," *University of Birmingham*, November 8, 2012, <http://www.birmingham.ac.uk/news/latest/2012/11/8-Nov-Robots-being-used-as-classroom-buddies-for-children-with-autism.aspx>.

⁶² "Teaching, With Help From a Robot," *Wall Street Journal*, video, April 10, 2013, <http://www.wsj.com/video/teaching-with-help-from-a-robot/B5775430-2A00-4397-9EC9-A3B0877FF908.html#B5775430-2A00-4397-9EC9-A3B0877FF908> ; Sandra Okita, bio page, *Teachers College, Columbia University*, <http://www.tc.columbia.edu/academics/?facid=so2269>.

⁶³ Lynne Peeples, "Jellyfish Stings an Increasing Public Health Concern, Experts Say," *Huffington Post*, October 19, 2013, http://www.huffingtonpost.com/2013/10/19/jellyfish-stings-increasing-health_n_4122006.html ; "These Robots Hunt Jellyfish—and Then Liquefy Them with Rotating Blades of Death," *Co.Exist*, October 3, 2013, <http://www.fastcoexist.com/3019164/these-robots-hunt-jellyfish-and-then-liquify-them-with-rotating-blades-of-death>.

⁶⁴ Drew Prindle, "Meet South Korea's Autonomous Jellyfish-Murdering Robots," Digital Trends, October 8, 2013, <http://www.digitaltrends.com/cool-tech/jellyfish-murdering-robots/>.

⁶⁵ Lee Chyen Yee and Clare Jim, "Foxconn to Rely More on Robots; Could Use 1 Million in 3 Years," Reuters, August 1, 2011, <http://www.reuters.com/article/2011/08/01/us-foxconn-robots-idUSTRE77016B20110801> ; Tiffany Kaiser, "Foxconn Receives 10,000 Robots to Replace Human Factory Workers," Daily Tech, November 4, 2012, <http://www.dailytech.com/Foxconn+Receives+10000+Robots+to+Replace+Human+Factory+Workers+/article29194.htm>; Philip Elmer-DeWitt, "By the Numbers: How Foxconn Churns Out Apple's iPhone 5S," Fortune, November 27, 2013, <http://tech.fortune.cnn.com/2013/11/27/apple-foxconn-factory-iphone/>.

⁶⁶ John Biggs, "Foxconn Allegedly Replacing Human Workers with Robots," TechCrunch, November 13, 2012, <http://techcrunch.com/2012/11/13/foxconn-allegedly-replacing-human-workers-with-robots/> ; Nicholas Jackson, "Foxconn Will Replace Workers with 1 Million Robots in 3 Years," Atlantic, July 31, 2011, <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/07/foxconn-will-replace-workers-with-1-million-robots-in-3-years/242810/>.

⁶⁷ Jackson, "Foxconn Will Replace Workers."

⁶⁸ Robert Skidelsky, "Rise of the Robots: What Will the Future of Work Look Like?" Guardian, February 19, 2013, <http://www.theguardian.com/business/2013/feb/19/rise-of-robots-future-of-work>.

⁶⁹ John Markoff, "Skilled Work, without the Worker," New York Times, August 19, 2012, http://www.nytimes.com/2012/08/19/business/new-wave-of-adept-robots-is-changing-global-industry.html?pagewanted=all&_r=0.

⁷⁰ Keith Bradsher, "Even as Wages Rise, China Exports Grow," New York Times, January 10, 2014, <http://www.nytimes.com/2014/01/10/business/international/chinese-exports-withstand-rising-labor-costs.html?hpw&rref=business>.

⁷¹ Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, Race against the Machine: How the Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy (Lexington, MA: Digital Frontier, 2011).

⁷² Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?" Oxford Martin School, 2013, <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The>

همان^{۷۳}

⁷⁴ "Reinventing Low Wage Work: The Restaurant Workforce in the United States," Aspen Institute, October 30, 2014, <http://www.aspenwsi.org/wordpress/wp-content/uploads/The-Restaurant-Workforce-in-the-United-States.pdf>.

⁷⁵ "Occupational Employment Statistics: Occupational Employment and Wages, May 2014," Bureau of Labor Statistics, March 25, 2015, <http://www.bls.gov/oes/current/oes353031.htm>.

⁷⁶ "About Us: About Robots," Hajime Robot Restaurant, <http://hajimerobot.com>.

⁷⁷ Zachary Karabell, "The Youth Unemployment Crisis Might Not Be a Crisis," Atlantic, November 25, 2013, <http://www.theatlantic.com/business/archive/2013/11/the-youth-unemployment-crisis-might-not-be-a-crisis/281802/>.

⁷⁸ David Rotman, "How Technology Is Destroying Jobs," MIT Technology Review, June 12, 2013, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/515926/how-technology-is-destroying-jobs/>.

⁷⁹ Ian Johnson, "China's Great Uprooting: Moving 250 Million into Cities," New York Times, June 15, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/06/16/world/asia/chinas-great-uprooting-moving-250-million-into-cities.html>.

⁸⁰ "Metropolitan Areas: Assessing Competitive Position and Change," ProximityOne, <http://proximityone.com/metros2013.htm>.

فصل دوم

آینده ماشین انسانی

آخرین صنعت تریلیون دلاری با کدهای صفر و یک ساخته شد. صنعت بعدی با کد ژنتیکی ما ساخته خواهد شد.

لوکاس وارتمنⁱ از آن دسته آدم‌هایی است که برای مهمانی شام دعوتش می‌کنید تا مهمانان را تحت تأثیر قرار دهید. او پیشنهاد خود درباره دیدن برخی نقاشی‌های دیواری دیه‌گو ریوراⁱⁱ در مکزیکوسیتی را با روایت‌هایی از آخرین پیشرفت‌های درمان سرطان که اخیراً در پیشرفته‌ترین آزمایشگاه‌های علوم زیستی در جهان رخ داده است، ترکیب می‌کند. وارتمن که بزرگ شده حومه شهر شیکاگو است، با خوشرویی خاص اهالی ایالت‌های غرب میانه آمریکا حرف می‌زند. او آرام و جدی، با صورتی گرد، چشمان آبی مهربان و موهای قهوه‌ای کوتاه است. صفحه فیسبوکش پر از عکس‌های او با سگش کازوⁱⁱⁱ است. وارتمن ۳۸ ساله آدمی تودار است و حتی وقتی کت سفید آزمایشگاهی‌اش را بر تن دارد تمایلی به جار زدن تخصصش یا بازگو کردن داستان زندگی شگفت‌انگیزش برای دیگران ندارد.

با این همه زندگی وارتمن ارزش شنیدن دارد. او روی فناوری بسیار پیشرفته ژنومیک کار می‌کند. این تومورشناس و پژوهشگر پزشکی، در آزمایشگاهش در دانشگاه واشنگتن در سنت‌لوئیس، سرطان خون در موش‌ها را بررسی می‌کند و مدل‌های ژنومیک جامعی از این بیماری ساخته است. حتی جالب‌تر اینکه خود وارتمن با لوسمی لنفوبلاستیک حاد (ALL) مبارزه کرده و زنده مانده است، آن‌هم سه بار. از بی‌رحمی روزگار اینکه کلاس مورد علاقه وارتمن در دانشکده پزشکی، خون‌شناسی بود، جایی

i. Lukas Wartman

ii. Diego Rivera نقاش و دیوارنگار نامی مکزیک و یکی از هنرمندان بزرگ قرن بیستم

iii. Kazu

که زیر میکروسکوپ به اسلایدهای لوسمی (سرطان خون) نگاه می‌کرد. او عاشق این کار بود. وارتمن می‌گوید: «فکر می‌کنم حتی اگر هیچ تجربه شخصی از سرطان خون نداشتم، باز هم پزشک سرطان خون می‌شدم. تنها با نگاه کردن به لکه خونی یا مغز استخوان بیمار، می‌توانیم سرطان را زیر یک میکروسکوپ تشخیص دهیم. قرار گرفتن در چنین موقعیتی حس بسیار رضایت‌بخشی با خود دارد، توانایی تشخیص سرطان با نگاه مستقیم به آن، بهتر از صرفاً مراقبت کردن از بیماران است.»

وارتمن بیشتر زندگی حرفه‌ای خود را در دانشگاه واشنگتن گذرانده است. او کالج، دانشکده پزشکی و دوره رزیدنتی خود را در دانشگاه سنت‌لویس تکمیل کرد.

دانشگاه واشنگتن نیز زندگی او را، با وجود احتمال خیلی پایین زنده ماندن، نجات داد. لنفوبلاستیک حاد در کودکان قابل‌درمان است اما در بزرگسالان اغلب کشنده است. نرخ زنده ماندن برای اولین عود بیماری کم است و برای عود کردن ثانویه حتی داده‌ای هم وجود ندارد.^۱ بنابراین وقتی وارتمن برای سومین بار در سال ۲۰۱۱ و در ۳۳ سالگی دچار لنفوبلاستیک حاد شد، هیچ درمان شناخته‌شده‌ای وجود نداشت که بتواند او را نجات بدهد. همکارانش در موسسه ژنومیک دانشگاه واشنگتن می‌دانستند که همه شواهد علیه زنده ماندن وارتمن هستند، اما آن‌ها می‌خواستند هر کاری می‌توانند انجام دهند، تا جان همکارشان را نجات دهند. پس تصمیم گرفتند کاری کنند که پیش از آن انجام نداده بودند: توالی‌یابی^۱ هر دو اسید دزوکسی ریبونوکلیک (دی‌ان‌ای)^۱ و اسید ریبونوکلیک (آران‌ای)ⁱⁱⁱ از سلول‌های سرطانی وارتمن، سپس توالی‌یابی دی‌ان‌ای از نمونه پوست وارتمن، تا بتوانند دی‌ان‌ای سلول‌های سالم و سلول‌های سرطانی را مقایسه کنند.^۲

تمام سرطان‌ها از آسیب‌دیدن دی‌ان‌ای آغاز می‌شوند. دی‌ان‌ای یا با گذشت زمان یا بر اثر ساختار ژنتیکی ارثی یا عوامل محیطی مانند دود سیگار آسیب می‌بیند و در نتیجه جهش پیدا می‌کند. با بروز سرطان، عملکرد دی‌ان‌ای و آران‌ای جهش‌یافته، که در ساختن پروتئین‌ها همکاری می‌کنند، مختل می‌شود. در نتیجه آن‌ها موفق به کنترل رشد سلول‌های ناسالم نمی‌شوند (که به تشکیل تومور منجر می‌شود) یا در ایفای نقش خود به‌عنوان موتور ترمیم بدن مغلوب می‌شوند. به این ترتیب سلول‌ها سرطانی می‌شوند.

i. Sequencing: توالی‌یابی، در علم ژنتیک و بیوشیمی، به معنی تعیین ساختار داخلی یک پلیمر (نظیر ترتیب نوکلئوتیدهای سازنده دی‌ان‌ای) است.

ii. DNA

iii. RNA

دانشمندان برای درمان کسی مانند وارتمن، باید بدانند که آیا علت اختلال در عملکرد پروتئین مذکور این است که دی‌ان‌ای، برنامه‌ریزی ژنتیک مناسبی ایجاد نمی‌کند یا این که نقش آران‌ای در ایجاد یک پروتئین با اختلال روبرو است. توالی‌یابی ژن‌های سالم وارتمن، ژنوم سرطان و آران‌ای، راهی برای تعیین دقیق این مسئله بود که آسیب در کجا رخ داده است.

برای انجام این کار، گروهی از دانشگاه واشنگتن نمونه‌های وارتمن را در ۲۶ ماشین توالی‌یابی و یک ابررایانه دانشگاه قرار داد. ماشین‌های توالی‌یابی به کوچکی یک رایانه رومیزی یا به بزرگی یک دستگاه تکثیر زیراکس گول‌آسای دهه ۸۰ میلادی هستند که نیمی از فضای یک اتاق را می‌گرفت. آزمایشگاه همه داده‌های نمونه وارتمن را به کار گرفت و این تجهیزات روزهای متمادی کار کردند. هدف آن‌ها پی بردن به خطوط نامرئی آرایش ژنتیکی یک انسان بود. پس از چند هفته، ماشین‌های توالی‌یابی دانشگاه واشنگتن مشکل را پیدا کردند. مشخص شد که یکی از ژن‌های طبیعی وارتمن مقادیر زیادی FLT3 تولید می‌کرد، پروتئینی که در نهایت باعث رشد سرطان وی می‌شد.^۳

توالی‌یابی ژن‌ها بیشتر اوقات تلاشی آزردهنده و پرزحمت است. حتی وقتی که توالی‌یابی، جهش ژنتیکی مزاحم را به درستی مشخص می‌کند، اغلب این مسئله وجود دارد که جامعه پزشکی هنوز هیچ دارو یا درمانی که قادر به هدف‌گیری این مشکل باشد را پیدا نکرده است، به خصوص اگر این جهش نادر باشد. با این حال، در مورد وارتمن، خبرها خوب بودند. گول داروسازی «پی‌فیزر»ⁱ اخیراً دارویی به نام «سوتنت»ⁱⁱ را توزیع کرده بود که می‌توانست مانع از تولید FLT3 شود. هدف سوتنت درمان سرطان کلیه بود اما وارتمن به دلیل توالی‌یابی‌اش نخستین فردی شد که از آن برای لنفوبلاستیک حاد استفاده کرد. پس از دو هفته مصرف این دارو، بیماری وارتمن رو به بهبودی گذاشت. مدت کوتاهی پس از آن، حال وی به قدری خوب شد که یک پیوند مغز استخوان دریافت کرد تا مطمئن شود سرطان به شکلی جهش‌یافته دوباره به سراغ وی باز نمی‌گردد. با گذشت بیش از چهار سال، سرطان لوکاس وارتمن هنوز بازنگشته است.^۴

او در مدت درمان گرفتار عوارض جانبی خاص خودش بوده است. وی مشکلات چشمی و عفونت‌های دهانی دارد، اما وارتمن روشن می‌سازد که این مشکلات بهای اندکی است که در ازای زنده ماندن باید پرداخت. بر اساس تمام برآوردها، بهبود وی قابل توجه است، اگرچه وی هنوز از خطر رهایی نیافته است. دکترش بیماری او را «غیرقابل پیش‌بینی» طبقه‌بندی می‌کند به این معنا که نتیجه نهایی ناشناخته

i. Pfizer
ii. Sutent

است و شرایط جسمی وی باید تحت نظارت دقیق باقی بماند. وارتمن می‌گوید این‌که او تا حالا زنده مانده، مدیون توالی‌یابی ژنتیکی است. او می‌گوید: «هیچ شکی در این مورد ندارم. در مورد من، توالی‌یابی واقعاً زندگی‌ام را نجات داد.»

داستان لوکاس وارتمن نادر است، اما درمان وی تنها نشانه‌ای از آغاز پتانسیل‌های علم ژنومیک است. داستان لوکاس روزی عادی و پیش‌پافتاده خواهد شد - روزی که چندان دور نیست.

ژنومیک: از میان بردن تدریجی سرطان

در طول نیم‌قرن گذشته، شاهد پیشرفت‌های بی‌نظیری در علوم زیستی بوده‌ایم. قلب مصنوعی، داروهای شگفت‌انگیز جدید، پیوند اعضا و سایر تحولاتی که به افراد اجازه می‌دهد طولانی‌تر و سالم‌تر زندگی کنند.

همان‌طور که در داستان لوکاس وارتمن اشاره شد، با ورود نوآوری‌های جدید، این پیشرفت‌ها کوچک جلوه خواهند کرد. در سال‌های آینده، ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که در آن قادر به هدف‌گیری سلول‌های سرطانی با دقتی خوب هستیم، هوا را از شش‌های پیوند شده از حیوانات اهلی تنفس می‌کنیم و خدمات درمانی را از بهترین بیمارستان‌های جهان به فقیرترین افراد، در دورترین نقاط زمین ارائه خواهیم کرد.

تحقیقات ژنومیک از زمان گرگور مندل^۱، کشیش اهل جمهوری چک، که اصول اولیه وراثت را در میانه قرن نوزدهم کشف کرد، گسترش یافته است. با این حال، نقطه عطفی که ژنومیک را در تلاقی با پزشکی قرار داد، در سال ۱۹۹۵ رخ داد، وقتی ژنوم یک ارگانیسم زنده (*آنفلوآنزای هموفیلیوس*^۱، باکتری‌ای که عامل عفونت‌های شدید به‌خصوص در کودکان است) برای نخستین بار توالی‌یابی شد.^۵

تقریباً خیلی سریع، قبله آمال ژنومیک، یعنی توالی‌یابی کامل ژنوم انسان، در کانون توجه قرار گرفت. روزی که بتوانیم ۳ میلیارد جفت‌های پایه‌ای که دی‌ان‌ای ما را می‌سازند، شناسایی کنیم و بفهمیم که ما انسان‌ها در سطح مولکولی چگونه هستیم، هنگامی خواهد بود که پزشکان لوکاس وارتمن در دانشگاه واشنگتن می‌توانند به ما بگویند سرطان وی چرا و چگونه رشد می‌کرد.^۶

خبر تکمیل نخستین «پیش‌نویس اولیه» ژنوم انسانی را رئیس‌جمهور بیل کلینتون در ژوئن سال

i. Gregor Mendel

ii. Haemophilus influenza

۲۰۰۰ اعلام کرد و سه سال بعد، کنسرسیوم توالی‌یابی ژنوم انسان اطلاع داد که کارش به پایان رسیده است. هزینه نگاشت نخستین ژنوم ۲/۷ میلیارد دلار بود.^۷ بر اساس گفته‌های اریک لندر^۱، محقق پیشگام ژنومیک انسانی، در طول ده سال بعدی، این هزینه «یک میلیون برابر» کاهش یافت. لندر به توالی‌یابی ژنوم انسان کمک کرد و اکنون رئیس و بنیان‌گذار «موسسه برود»^{۱۱} است که یک مرکز تحقیقاتی زیست‌پزشکی و ژنومیک در چارچوب پروژه‌ای مشترک از دانشگاه ام‌آی‌تی و هاروارد به شمار می‌رود.^۸ موه‌های مجعد آشفته و در حال سفید شدنش و سیل پرپشت او به وی چهره‌ای دوست‌داشتنی داده است. او به من گفت فکر می‌کند بهای نگاشت ژنوم انسانی همچنان با نرخی بسیار سریع کاهش خواهد یافت و این موضوع سبب به وجود آمدن فرآیند تجاری‌سازی شده و موجب ورود سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به تشخیص، درمان و داروهای جدید مبتنی بر ژنتیک می‌شود.

اندازه بازار ژنومیک در سال ۲۰۱۳ کمی بیشتر از ۱۱ میلیارد دلار تخمین زده می‌شد و به نظر می‌رسد رشد آن سریع‌تر از تصور باشد.^۹ رونالد دبلیو دیویس^{۱۱}، سرپرست مرکز فناوری ژنوم استنفورد و استاد دانشگاه بیوشیمی و ژنتیک در مدرسه پزشکی استنفورد، وضعیت امروزه ژنومیک را با تجارت الکترونیک در سال ۱۹۹۴ مقایسه می‌کند، همان سالی که آمازون تأسیس شد و پیش از آن که بنیان‌گذاران گوگل حتی به‌عنوان دانشجو کار خود را در زمینه جستجوی اینترنتی آغاز کنند.^{۱۰} دیویس پیش‌ران رونق ژنومیک در آینده نزدیک را هزینه‌های در حال کاهش توالی‌یابی و توانایی فزاینده در استخراج دانش ترابایتی از داده‌های ژنوم، می‌داند.

کسی که به من کمک کرد تا پتانسیل محصولات جدید و کسب‌وکارهایی که پیرامون ژنومیک ایجاد می‌شوند را درک کنم، برت وگلستین^{۱۷} بود. من با وی در زمین راکت بال^۷ در مرکز شهر بالتیمور ملاقات کردم. برت که حتی با معیارهای آکادمیک نیز کمی ژولیده است، زانویندی روی گرم‌کن گشاد خود پوشیده و لوازم راکت بال خود در سالن ورزشی را در کیف سامسونت کهنه تیره‌رنگی حمل می‌کرد. تا مدتی طولانی فکر می‌کردم او فقط یک ورزشکار لاغر و استخوانی است که در دهه شصت سالگی خود قرار دارد. اما برایم روشن شد که او استاد تومورشناسی و پاتولوژی در دانشگاه جانز هاپکینز و متخصص سرطان و ژنومیک است. وی همچنین یکی از بیشترین ارجاع به مقالات را در بین

i. Eric Lander

ii. Broad Institute

iii. Ronald W. Davis

iv. Bert Vogelstein

۷. نوعی تنیس بدون تور

دانشمندان زنده جهان دارد.^{۱۱} در طول ۴۰ سال گذشته، او بیش از ۴۵۰ مقاله علمی منتشر کرده و بیش از ۲۰۰ هزار بار به وی ارجاع داده شده است.^{۱۲}

وگلاستین و همکارانش در دهه ۱۹۸۰ میلادی، ثابت کردند که چگونه جهش‌های دی‌ان‌ای به سرطان منجر می‌شود.^{۱۳} از آن زمان تاکنون و در نتیجه‌ی کارهای وی، بیش از ۱۵۰ ژن به‌عنوان عوامل کلیدی دخیل در توسعه و گسترش سرطان مشخص شده‌اند. وگلاستین پس از اثبات رابطه بین آسیب‌دیدگی دی‌ان‌ای و سرطان، یک دوره گسترده تحقیق پیرامون این ارتباط متقابل را آغاز کرد. او سعی کرد دریابد چگونه می‌تواند سرطان‌ها را زودتر تشخیص دهد، یعنی زمانی که توسعه آن‌ها در حدی است که قابل درمان و علاج‌پذیر هستند.

آخرین تلاش وی «بافت‌برداری مایع» نامیده می‌شود. یک نمونه خون از فرد گرفته می‌شود و دی‌ان‌ای، به دنبال وجود حتی کمترین مقادیر تومور، مورد آزمایش قرار می‌گیرد. توموری که به‌وسیله روش بافت‌برداری مایع وگلاستین تشخیص داده می‌شود، تنها به یک‌صدم اندازه لازم برای تشخیص با ام‌آر‌آی نیاز دارد. این روش در حال حاضر قابل‌اطمینان‌ترین ابزار برای یافتن سرطان است. همچنین این مقدار به‌اندازه‌ی کوچک است که سرطان حتی پیش از بروز هرگونه عوارضی تشخیص داده می‌شود.^{۱۴} وگلاستین باور دارد این اقدام در عمل به معنای آن است که اگر قیمت به‌اندازه کافی کاهش پیدا کند، گرفتن آزمایش خون برای سرطان می‌تواند بخشی از چک‌آپ پزشکی سالانه هر فرد باشد. این آزمایش تاکنون توسط محققانی در چند دهه موسسه پزشکی انجام‌گرفته و نشان می‌دهد که روش وگلاستین ۴۷ درصد از سرطان‌هایی را که در مرحله ابتدایی قرار داشته‌اند را پیدا کرده است. درحالی‌که هنوز هم این روش می‌تواند بهبود پیدا کند، چنین گام‌های اولیه‌ای حاکی از پیشرفت قابل‌توجه در روش‌های غربالگری فعلی هستند. وگلاستین می‌گوید: «اگر دارویی وجود داشت که نیمی از سرطان را معالجه می‌کرد، یک «نمایش نوار کاغذی» در شهر نیویورک برایتان برپا می‌شد.»^{۱۵} هدف وگلاستین جهانی است که در آن سرطان‌ها در بیشتر مواقع پیش از آن‌که تبدیل به تهدیدی برای مرگ شوند، تشخیص داده شده و درمان شوند.

شریک کلیدی وگلاستین در توسعه بافت‌برداری مایع، همکار وی از دانشگاه جانز هاپکینز، لوئیس دیاز^{۱۱} است. دانشمندی ۴۵ ساله که به طرز عجیب شبیه به برادر دوقلو و دانشگاه رفته رابرت داوونی

i. Ticker tape parade جشن خاصی است که در آن فردی که به دلیل کسب چیز بسیار مهمی احترام زیادی دارد، راه رفته یا رانندگی می‌کند و از پنجره ساختمان‌های مرتفع برای وی تکه‌های کوچک کاغذ پرتاب می‌شود.

ii. Luis Diaz

جونیور^۱ است. دیاز علاوه بر کار با وگلاستین روی بافت‌برداری مایع، تکنیکی برای نمونه‌برداری از سلول‌های دهانه رحم توسعه داده است که می‌تواند سرطان‌های تخمدان و آندومتر^{۱۱} را در مرحله ابتدایی تشخیص دهد. دیاز می‌گوید وقتی سرطان تخمدان در مرحله نخست تشخیص داده شود و به فراتر از تخمدان‌ها گسترش پیدا نکرده باشد، احتمال درمان ۹۵ درصد است. اما اگر به مرحله ۴ برسد و سرطان به آن‌سوی تخمدان‌ها گسترش یابد، احتمال درمان به ۵ درصد کاهش می‌یابد.^{۱۶} دیاز می‌گوید مسئله این است که اغلب سرطان‌ها در مراحل ۳ و ۴ کشف می‌شوند. آزمون‌های تشخیصی بهتر به پزشکان اجازه خواهد داد تا سرطان‌ها را در مراحل ابتدایی خود کشف کرده و با نرخ موفقیت بالاتری به درمان آن‌ها بپردازند.^{۱۷} وگلاستین و دیاز در راه معرفی آزمایش‌هایی که بتواند جان میلیون‌ها نفر را نجات بدهد، خوب عمل کرده‌اند.

با تلاش‌های وگلاستین و دیاز پیشرفت قابل توجهی در این زمینه به دست آمده اما برای رفتن به مرحله‌ای که کار آن‌ها بتواند تعداد زیادی از مردم را درمان کند به چیزی بیش از کار کردن در آزمایشگاه با اهداف دانشگاهی نیاز است. آنان دریافتند باید از انگیزه‌دهی نیروهای بازار و بخش خصوصی استفاده کرد. به همین دلیل در سال ۲۰۰۹، دیاز و برخی از همکاران دانشگاه جانز هاپکینز، شرکت پی‌جی‌دی‌ایکس یعنی «تشخیص ژنوم فردی»^{۱۱} را که در آن وگلاستین به‌عنوان «مشاور علمی» خدمت می‌کند، راه انداختند.^{۱۸} پی‌جی‌دی‌ایکس اکنون پیشنهاد انجام توالی‌یابی سرطان، مشابه با آنچه لوکاس وارتمن تحت معالجه آن قرار گرفت، را ارائه می‌کند و علاوه بر آن، یک بازوی تحقیقاتی نیز دارد.

دفاتر پی‌جی‌دی‌ایکس در باراندازی در بالتیمور شرقی واقع است. دیاز و چندین نفر از همکارانش مدتی را آنجا گذرانده‌اند، با این حال دفاتر آن به‌طور غیرعادی خالی و بی‌جان دیده می‌شود: همه به شدت مشغول پیرایش^{۱۷} تومورها و تحلیل داده‌ها برای نصب روی دیوارها هستند. گویی آن‌ها در یک مأموریت هستند، مأموریتی که وقتی دیاز با شتاب وارد دفتر کار می‌شود ناگهان آغاز می‌شود. دیاز در اتاق کنفرانس ساده و بزرگ پی‌جی‌دی‌ایکس گفت: «هم‌اکنون سرطان از نظر ارزش توالی‌یابی ژنوم، اولویت نخست را دارد.» وی که در مورد خاستگاه این شرکت سخن می‌گفت، اشاره

i. Robert Downey Jr بازیگر مشهور هالیوود

ii. سرطان پوشش داخلی رحم یا سرطان مخاط رحم

iii. Personal Genome Diagnostics

iv. اصطلاحی تخصصی در زیست‌شناسی مولکولی است. پیرایش سبب تبدیل RNA اولیه به RNA بالغ می‌شود.

کرد «ما دیدیم درخواست‌هایی به گروهمان می‌رسد که می‌خواهد توالی‌یابی بیشتری از بیماران و افراد خاص بکنیم و مشخص بود که نمی‌توانستیم آن را در رأس (پژوهش‌هایمان) قرار دهیم. ما یک آزمایشگاه پژوهشی هستیم، به همین دلیل به افراد حرفه‌ای نیاز داشتیم و تقاضایی در این زمینه مشاهده کردیم.»

اگر دچار سرطان شده باشید، پی‌جی‌دی‌ایکس می‌تواند متخصص سرطان شما باشد. تومورشناس شما با فرستادن نمونه تومور و ظرفی شیشه‌ای از بزاق‌تان، این امکان را فراهم می‌آورد تا سلول‌های سرطانی و طبیعی‌تان مقایسه شوند. وقتی پی‌جی‌دی‌ایکس نمونه‌های شما را دریافت می‌کند، دانشمندانش روی جادوی توالی‌یابی ژنومیک کار می‌کنند. آن‌ها نمونه‌های شما را پاک و تمیز می‌کنند تا برای یک گردش طولانی در ماشین توالی‌یابی پی‌جی‌دی‌ایکس آماده باشند. وقتی نمونه‌ها درون ماشین قرار داده شوند، ساعت‌ها در سکوت تکان داده می‌شوند تا هر ذره از دی‌ان‌ای به داده تبدیل شود.^{۱۹} وقتی توالی‌یابی به پایان برسد، خروجی دی‌ان‌ای شما صدها گیگابایت اطلاعات است - که اکنون کلان‌داده محسوب می‌شود - و منتظر تحلیل کردن است.

هر شرکت توالی‌یابی ژنومیک می‌تواند این نوع آماده‌سازی را انجام دهد. آنچه پی‌جی‌دی‌ایکس را متمایز می‌سازد برنامه رایانه‌ای اختصاصی‌اش است که در دانشگاه هاپکینز توسعه داده شده و مانند یک شناساگر پرسرعت عمل می‌کند. با این کار دقیقاً مشخص می‌شود پروتئین‌ها در کدام نقطه در حال جهش هستند که به معنی یافتن علت رشد سرطان است. با این کار، اطلاعات بیشتری درباره تومور خود در مقایسه با هر تومورشناسی به دست می‌آورد.

وقتی همه‌چیز به‌خوبی پیش می‌رود، گروه پی‌جی‌دی‌ایکس می‌تواند به شما بگوید چرا سرطان دارید و چه داروهایی ممکن است چنین جهش‌هایی را متوقف کنند. گاهی اوقات آن دارو در بازار وجود دارد. گاهی اوقات نیز یک مرحله آزمایش بالینی، برای تولید یک داروی امیدبخش در نظر گرفته می‌شود. باین‌حال بیشتر اوقات داروهای مناسب وجود ندارند.^{۲۰} دیاز می‌گوید: «به مدت چندین سال، یک ژن را در یک‌زمان مطالعه می‌کردیم. سپس توانستیم ۱۰ ژن را در یک‌زمان مطالعه کنیم و اکنون می‌توانیم ۲۰ هزار ژن را در یک‌زمان مطالعه کنیم. در مورد داروها، یک دارو را در یک‌زمان توسعه می‌دهیم. به همین دلیل باید انقلابی در توسعه دارو صورت گیرد تا این وضع را تغییر دهد و داروهای بیشتری نسبت به ژن‌ها وجود داشته باشد.» امروزه ناهماهنگی کاملی بین فرآیند توسعه دارو و سرعت و دقتی که از سوی ژنومیک امکان‌پذیر شده وجود دارد. این مشکلی است که لوکاس وارتمن، با علم

به این که چقدر خوش‌شانس بود که سوتنت قبلاً به بازار آمده بود، تلاش‌های پژوهشی خود را وقف آن کرده است.

وارتمن زمان زیادی را صرف فکر کردن در مورد توسعه دارو برای درمان سرطان می‌کند و هدف اصلی وی از بین بردن شیمی‌درمانی است. او می‌گوید: «افراد بسیار زیادی هنوز از سرطان می‌میرند. نرخ موفقیت شیمی‌درمانی متعارف کافی نبوده است، بنابراین فکر می‌کنم کلید اصلی، افزایش درک در مورد این بیماری تا حد امکان است. ما می‌توانیم این کار را از طریق ترکیبی از فناوری‌های توالی‌یابی انجام دهیم. پس از انجام این کار، قادر خواهیم بود در سلول‌های سرطانی اصلاحات تک‌به‌تک انجام دهیم.»

وارتمن فکر می‌کند که توالی‌یابی افراد لزوماً به معنی یک درمان واحد برای هر بیمار نیست «زیرا این کار برای تومورشناسان بسیار دشوار خواهد بود»، در عوض این کار به پدیدار شدن شکل‌های تخصصی‌تری از درمان منجر می‌شود. وارتمن می‌گوید که در آینده، درمان سرطان کاملاً متفاوت خواهد بود. «شیمی‌درمانی متعارف نقش بسیار محدودی در درمان سرطان خواهد داشت. این چیزی است که به آن امیدواریم. ما اساساً از درمان‌های هدفمند استفاده خواهیم کرد... من همچنین فکر نمی‌کنم دو دهه طول بکشد تا به آن نقطه برسیم. واقعاً فکر می‌کنم که در ۱۰ سال آینده پیشرفتی چشمگیر خواهیم داشت.»

دiaz با صراحت اضافه می‌کند: «ما به‌خوبی در حال درک مسیرهای فعال شدن سرطان هستیم و امیدواریم داروهای ترکیبی داشته باشیم که قادر به از بین بردن سرطان باشند. این هدف نهایی است... این کار ۲۰ تا ۳۰ سال یا حتی زودتر طول می‌کشد.»

احتمال وقوع این رویداد انقلابی در ژانویه سال ۲۰۱۵ بیشتر افزایش یافت. در این هنگام، رئیس‌جمهور باراک اوباما اعلام کرد دولت ایالات‌متحده در یک طرح یک دهه‌ای (یک میلیارد دلاری، که شامل یک‌میلیون داوطلب برای توسعه «پزشکی دقیق»^{۲۱} برای ژنتیک یک فرد خاص و ویژگی‌های تومور وی می‌شد، ۲۱۵ میلیون دلار سرمایه‌گذاری می‌کند. توسعه داروها با توجه به ژنتیک یک فرد همان‌قدر که مخالف درمان هر بیمار سرطانی با شیمی‌درمانی است، در حرفه پزشکی

i. precision medicines یک مدل درمانی که شخصی‌سازی روند مراقبت از سلامتی را به کمک تصمیمات پزشکی، تمرین‌ها یا محصولات دارویی مختص هر بیمار مطرح می‌کند. در این مدل اغلب آزمایش‌های تشخیصی برای پیدا کردن روش‌های درمانی بهینه بر اساس محتوای ژنتیکی شخص به کار گرفته می‌شوند.

تغییری مانند آشنایی با هوشبری در قرن نوزدهم ایجاد می‌کند. این رویداد موجب می‌شود پیشرفته‌ترین درمان‌های امروزی در مقایسه با آن کاملاً ابتدایی به نظر برسند.

کشف رموز مغز

رشته ژنومیک کاملاً فراتر از پیشگیری و درمان سرطان گسترش یافته است. پژوهشگران و سرمایه‌گذاران هر چه بیشتر این پرسش را مطرح می‌کنند که کاربرد آن در مورد مغز ما چه خواهد بود؟ برای مثال اگر زانویتان بشکند، آن را جراحی می‌کنید؛ یا نوار کمک‌های اولیه را روی آرنج خونی خود می‌گذارید؛ حتی به‌زودی نیز خواهید توانست سرطان خود را مانند لوکاس وارتمن توالی‌یابی کنید. با وجود این، در حالی که اسرار هر بخش دیگری از بدن بر روی رمزگشایی‌های پزشکی باز شده است، مغز انسان هنوز پدیده‌ای اسرارآمیز دیده می‌شود. مغز مجموعه‌ای از بافت‌های نرم است که با مجموعه‌ای محکم در برابر خطرات جهان خارج حفاظت می‌شود. اما به‌رغم این نرمی، دانشمندان به مغز همچون یک ماشین تشخیص و درمان فکر می‌کنند.

در حال حاضر دانشمندان می‌خواهند رموز مغز را بگشایند و علم ژنومیک را برای تشخیص و درمان بیماری‌های عصبی و روانی به کار ببرند.

من همیشه در مورد ژنتیک روان‌پزشکی تا حدودی وسواس داشته‌ام. خانواده و دوستان بسیار زیادی داشته‌ام که با بیماری‌های روانی دست‌وپنجه نرم می‌کنند. در مدت تصدی در وزارت امور خارجه، توانستم شدت عوارض مشکلات روانی سربازان و دیپلمات‌هایی که از مأموریت در مناطق جنگی برمی‌گشتند، را ببینم. هیلاری کلینتون وزیر امور خارجه پیشین (۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳)، در اوایل تصدی خود گام مهمی در تشخیص و تشویق به مراقبت از سلامت روانی برداشت. کلینتون در ایمیلی به همه کارکنان با ذکر این که «طلب کمک، نشانه‌ای از پاسخگویی [احساس مسئولیت کردن] است نه تهدیدی برای [تأیید] صلاحیت امنیتی^۱ شما» به دلگرم کردن همه کسانی که در جستجوی کمک بودند، پرداخت.^{۲۲}

پنتاگون این موضوع را دنبال کرد. وزیر دفاع آن زمان، رابرت گیتس اظهار کرد که سربازان حالا دیگر مجبور به افشای درمان سابق سلامت روانی خود به هنگام تقاضای (تأیید) صلاحیت امنیتی

i. security clearance وضعیتی که به افراد اجازه داده می‌شود تا به اطلاعات طبقه‌بندی‌شده یا مناطق دارای محدودیت دست پیدا کنند که پس از بررسی پیش‌زمینه آن‌ها صورت می‌گیرد.

نیستند. این موضوع پیامدهای زیادی برای هزاران سرباز بازگشته از عراق و افغانستان داشت که به درمان مشکلات مربوط به سلامت روانی نیاز داشتند. آن‌ها سرانجام توانستند با آنچه که تجربه کرده بودند، کنار بیایند.

با وجود این یک مسئله همچنان باقی است: درمان‌هایی که برای دوستان، خانواده و تمام این سربازان و دیپلمات‌ها پیشنهاد می‌شود، عمدتاً ریشه در علم و فناوری دیروز دارد.

اگر در اوایل دهه ۱۹۵۰ یا پیش از آن دچار افسردگی می‌شدید، وضعیت آینده‌تان غم‌انگیز بود. در یک بیمارستان روانی محبوس می‌شدید و خانواده و پزشک‌هایتان اغلب اعتقاداتان به خوب شدن را از بین می‌بردند. روان‌درمانی در کنار درمان با شوک‌های الکتریکی گاه‌گاهی، رایج‌ترین شکل درمان بود که میزان اثرگذاری آن بسیار نامطلوب بود.^{۲۳}

سپس داروهای ضدافسردگی کشف شدند. این داروهای ضدافسردگی سه‌حلقه‌ای^۱ به پستوهای مغز دست یافتند و عدم تعادل‌های شیمیایی را درمان کردند. به یک‌باره دارویی پیدا شده بود که ابر تیره افسردگی را از بین می‌برد. برای آن دسته از افرادی که داروهای ضدافسردگی مصرف کرده و بهتر شدند، جهان معنای گسترده‌ای یافته بود. آنان وارد بازار کار شدند، ازدواج کردند و به طرقی که پیشتر نمی‌توانستند، در جامعه مشارکت کردند.

اما این داروها دغدغه‌های ایمنی و سمی بودن را نیز با خود به همراه آوردند. اگر این داروها با داروهای نادرستی ترکیب می‌شدند، عوارض جانبی آن‌ها به جای تسکین دادن، مرگ بود.^{۲۴} با گذشت سال‌ها، داروهای ضدافسردگی بهتر شدند و اثرات جانبی آن‌ها کاهش یافت. سپس نسل جدیدی از داروهای ضدافسردگی کشف شد که جهان را گسترده‌تر کرد و درک ما را از اختلالات روانی افزایش داد. پروزاکⁱⁱ، نخستین مورد از این بازدارنده‌های بازجذب سروتونینⁱⁱⁱ (SSRI) بود که از سوی غول داروسازی «الی لیلی»^{iv} به عنوان یک دارو با تجویز آسان «و قرصی مناسب همه» برای مبتلایان به افسردگی ارائه شد.^{۲۵} به دنبال موافقت اداره غذا و داروی ایالات متحده^v در سال ۱۹۸۷، نزدیک به ۲/۵ میلیون از این قرص در سال نخست ورود آن به بازار تجویز شد. این دارو در مقیاس وسیعی خوب عمل کرد و محصول تجاری موفق برای شرکت الی لیلی شد. پانزده سال پس از ورود آن به بازار، ۳۳ میلیون

i. ساختار شیمیایی آن‌ها دارای سه حلقه اتم است.

ii. Prozac

iii. دسته‌ای از داروهای ضدافسردگی که برای درمان افسردگی و برخی از انواع اختلالات اضطرابی و شخصیتی کاربرد دارند.

iv. Eli Lilly

v. US Food and Drug Administration (FDA)

آمریکایی پروزاک و سایر بازدارنده‌های بازجذب سروتونین مانند زولوفتⁱ و پاکسیلⁱⁱ را که در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ معرفی شدند، مصرف می‌کردند.^{۲۶} تا سال ۲۰۰۸، داروهای ضد افسردگی یکی از رایج‌ترین داروهای بودند که مردم آمریکا مصرف می‌کردند و این داروها بیشترین تجویز را برای آمریکایی‌های کمتر از ۶۰ سال داشتند.^{۲۷}

امروزه اغلب درمان‌های پزشکی افسردگی شامل ترکیبی از بازدارنده‌های جذب سروتونین و درمان شناختیⁱⁱⁱ هستند، رویکردی که تا حدودی بر دوسوم بیماران مبتلا به افسردگی نتیجه می‌دهد.^{۲۸} با وجود این، حتی در بهترین مراقبت‌ها در جهان، درمان غالباً شامل برخی موارد حدسی است. افراد مبتلا به افسردگی که می‌شناسم مرتباً داروها و دوز مربوط به مصرف آن‌ها را با نظر پزشک‌هایشان تنظیم می‌کنند. تعداد اندکی از داروهای موجود نتیجه می‌دهند و همگی گونه‌هایی از فرمول یکسانی هستند که اکنون بیش از ۲۰ سال قدمت دارد. دکترها این داروها را براساس غریزه و تجربه تجویز می‌کنند. این کار غالباً براساس حدس و بررسی است نه بر اساس هیچ‌گونه دانشی در مورد تاریخچه یک بیمار خاص یا این‌که ژنتیک وی چگونه به یک درمان خاص پاسخ می‌دهد.

فرصتی که پس از معرفی بازدارنده‌های بازجذب سروتونین برای نوآوری در درمان بیماری‌های روانی وجود دارد، از طریق علم ژنومیک محقق می‌شود. دایی من، ری دپائولو^v، در گروه روانپزشکی دانشگاه جانز هاپکینز صاحب کرسی استادی است. دایی ری و موسسه برود اریک لندر^v در حال تدوین استراتژی و برنامه‌ای برای نگاهت جامع ژن‌های مرتبط با زمینه روانپزشکی هستند.

چالش بیماری‌های روانی این است که برخلاف بیماری‌هایی از قبیل هانتینگتون^{vi} که بر اثر جهش یک تک ژن ایجاد می‌شوند، اغلب اختلالات روانی بر اثر بسیاری از عوامل مختلف رخ می‌دهند. شاید چند ده یا حتی صدها عامل خطر ژنتیکی در بروز اختلالات روانی مانند افسردگی نقش داشته باشند. به دلیل لایه‌های مغز، کار به‌سادگی کشف یک شرایط خاص برای سرطان یا آزمایش یک ژن واحد برای هانتینگتون نیست.

با وجود این، پژوهشگران در حال کشف کردن این رمز هستند. لندر شرح می‌دهد که در سال‌های

i. Zoloft

ii. Paxil

iii. cognitive therapy درمان شناختی نوعی روان‌درمانی است که توسط آرون تی بک روان‌درمانگر ابداع شد.

iv. Ray DePaulo

v. Broad Institute's Eric Lander

vi. Huntington's disease

اخیر «پیشرفت عظیمی حاصل شده است. فقط دو سال پیش تعداد ژن‌هایی که ما می‌دانستیم در بروز شیذوفرنی^۱ نقش دارند در حدود صفر بود و اکنون به حدود ۱۰۰ ژن رسیده» و «این پیشرفت تنها در سه تا چهار سال اخیر رخ داده است.» کاری که دپائولو و لندر انجام می‌دهند پتانسیل زیادی دارد- و بیماران روانی در سراسر دنیا می‌توانند با تولید و معرفی داروهای بهتر به سرعت بهبود یابند.

یک فرصت جالب در حوزه جلوگیری از خودکشی است.^{۲۹} در ایالات متحده، ۱/۴ درصد از تمام افراد بر اثر خودکشی می‌میرند و ۴/۶ درصد جمعیت دست به خودکشی زده‌اند. همکاران دایی ری در دانشگاه جانز هاپکینز، دی‌ان‌ای ۲۷۰۰ بزرگسال مبتلا به اختلال دوقطبی را مطالعه کردند.^{۳۰} آن‌ها ژن ACPI را یافتند که پروتئینی تولید می‌کند که مقدار آن در مغز افرادی که مرتکب خودکشی شده‌اند، خیلی زیاد است. دکتر ویرجینیا ویلور^{۳۱} پژوهشگر برجسته معتقد است «آنچه امیدوارکننده است این است که نتایج این کار باعث یادگیری بیشتر در مورد زیست‌شناسی خودکشی و داروهای مورد استفاده برای معالجه بیماران در خطر خودکشی می‌شود.» با تعمق در ریشه‌های ژنتیک خودکشی، شاید بتوان درمانی پیدا کرد که انگیزه‌های زیست‌شناختی برای کشتن خود را کاهش دهد. پژوهشگران ژن مقصر را یافته‌اند. قدم بعدی توسعه یک محصول تجاری است که بتواند در منطقه کوچکی در کروموزوم ۲ و در مسیر زیست‌شناسی که ACPI زیادی وجود دارد، عمل کند. این ایده که یک نفر قرصی بخورد که از خودکشی جلوگیری می‌کند، در مخالفت با فروض طولانی‌مدتی است که در مورد بیماری روانی وجود داشته است، اما این آینده‌ای است که با علم ژنومیک امکان‌پذیر می‌شود.

پیامدهای ناخواسته

علم ژنومیک یک وجه تاریک نیز دارد که حتی دانشمندان مشغول در این زمینه نیز به آن اعتراف می‌کنند. یکی از دغدغه‌های اولیه و نگرانی‌های لوئیز دیاز، این است که با پیچیده‌تر شدن علم ژنومیک، فرآیند به وجود آمدن «نوزادان طراحی‌شده»^{۳۲} آغاز شود. دیاز می‌گوید: «هدف از توالی‌یابی (علم ژنومیک) این است که به افراد بگوید چه ریسک‌هایی در زندگی آن‌ها وجود دارد و این ارزیابی ریسک‌ها^{۳۷} نشان می‌دهد که برای مثال شما مستعد بیماری قلبی هستید، یا قد شما ۱۶۳ سانتیمتر

i. schizophrenia

ii. Virginia Willour

iii. designer babies نوزادی که آرایش ژنتیکی‌اش گزینش شده است تا نقضی خاص را از میان ببرد یا اطمینان یابیم که ژن خاصی در وی وجود دارد.

iv. Risk profiles

و وزن شما احتمالاً حدود ۸۲ کیلوگرم خواهد شد، یکی از برترین دوندگان کلاستان می‌شوید، بسکتبال بازی خواهید کرد یا استعداد ریاضی دارید.» دیاز بحث را عمیق‌تر می‌کند: «توالی‌یابی (علم ژنومیک) حتی قصد رمزگشایی مواردی در مغز و رفتارهایی مانند اعتیاد به الکل، مشکلات قماربازی و افرادی با اعتیادهای مختلف را دارد. علم ژنومیک می‌خواهد هرگونه استعداد ژنتیکی را رمزگشایی کند و در مرحله بعد قصد دارد آن‌ها را پیش‌بینی کند، برای مثال شما موی مجعد یا صاف و چشمان آبی یا قهوه‌ای خواهید داشت. آیا موهای شما در سن پایین خواهد ریخت؟ یا موهایتان در سراسر زندگی پرپشت باقی خواهد ماند؟ و موارد دیگری از این قبیل. تمام این موارد به‌آسانی در دسترس شما خواهد بود. به همین دلیل نیز ترسناک است. بیایید بازهم جلوتر برویم. امکان فهمیدن همه این موارد احتمالاً ۱۰ هفته بعد از لقاح وجود دارد. بنابراین روشن است که عواقب عظیمی در پی دارد، این‌طور نیست؟»

امروزه این امکان هست که نمونه خون از زنی باردار بگیریم و ژنوم جنین را دوباره بسازیم. آزمایش‌های دی‌ان‌ای جنین در گذشته برای غربالگری سندروم داون^۱ مورد استفاده قرار می‌گرفتند.^{۳۱} با پیشرفت علم ژنومیک، اکنون تمام تبارشناسی جنین قابل‌دسترسی است و جوامع سراسر جهان را وادار می‌کند تا با معضل انتخاب ژنتیک دست به‌گریبان شوند.

وقتی همسرم در طول دوران بارداری‌اش یک آزمایش ژنتیکی برای سندروم داون داد، آزمایش دومی نیز از وی خواسته شد. همسرم از نگرانی و فکر و خیال بیمار شد. این مسئله به مدت یک ماه بر زندگی ما سایه انداخت تا این‌که دور بعدی آزمایش‌ها تأیید کرد که پسرمان سالم خواهد بود. تصور این حالت هم دشوار است که چه احساسی پیدا می‌کردیم اگر به ما گفته می‌شد جنین سالم است، اما تمام استعدادهای ژنتیکی نوزاد، برای مثال این‌که چه چیزی او را در ۷۰ سالگی می‌کشد، نیز به ما گفته می‌شد. من نمی‌توانم فکر دیگری جز این بکنم که بیشتر افراد با مجهز شدن به این اطلاعات، نوزاد طراحی‌شده را انتخاب می‌کنند؛ تا فرزندانمان داشته باشند که ژنتیک آن‌ها تصویری از بهترین امیدهای والدینشان باشد. نمی‌توانم غیر از این فکر کنم که اگر ما تمایلات و استعدادها یک کودک را از زمان تولدش بدانیم، بر تصمیماتی که در مورد پرورش وی خواهیم گرفت، تأثیر می‌گذارد. آیا پیش از نخستین روز مدرسه یک کودک، از کالج رفتن وی قطع امید می‌کنید؟ آیا ترس از یک بیماری در آینده، والدین را از پرورش دادن طبیعی یک کودک در اجتماع بازمی‌دارد؟

i. Down syndrome سندرم داون یک بیماری ژنتیکی است که به دلیل حضور تمام یا بخشی از یک کروموزوم اضافی در جفت کروموزوم ۲۱ به وجود می‌آید.

برت و گلستین و لوئیز دیاز نگران هستند که با رایج‌تر شدن آزمایش‌های ژنتیکی، جامعه ما برخورد خوبی با اطلاعات ریسک نداشته باشد.^{۳۲} برای مثال، اگر یک آزمایش، ریسک زیادی برای نارسایی قلبی نشان دهد، به گفته وگلستین این به آن معنی نیست که «از نظر بالینی یک ریسک مهم است». به نظر وی با رایج‌تر شدن این آزمایش‌ها، یکی از اساسی‌ترین مشکلاتی که برای ما رخ می‌دهد «این خواهد بود که باید افراد را در کنار پزشکان، پیرامون اهمیت یا بی‌اهمیتی چالش‌های خاصی که ممکن است با آن‌ها روبرو شوند، آموزش داد و باید این کار را به نحوی انجام داد که منجر به اضطراب زیاد یا اضطرابی نامتناسب با آن ریسک نشود.»

دغدغه‌های وگلستین و دیاز اخیراً با آزمایش ژنومیک شرکت «۲۳ اندمی»^{۳۳} علنی شده است. این شرکت که «آن وجسیسکی»^{۳۴} ۳۲ ساله در سال ۲۰۰۶ تأسیس کرد^{۳۳}، گزارش‌های ژنتیکی در مورد تبار افراد و داده‌های ژنتیکی خام تفسیر نشده برای مشتریان فراهم می‌آورد.^{۳۴} در یک لوله تف می‌کنید، آن را به آزمایشگاه «۲۳ اندمی» می‌فرستید و در ازای ۹۹ دلار آن‌ها اطلاعات ژنتیکی شما را باز می‌گردانند. این کار توالی‌یابی کامل ژنوم شما نیست، اما تصویری لحظه‌ای از سطوح دی‌ان‌ای شما ارائه می‌دهد که پژوهشگران در مورد آن بسیار می‌دانند، از قبیل ژن‌هایی که ریسک پارکینسون یا چگونگی واکنش یک شخص به رقیق‌کننده‌های خونی خاصی را نشان می‌دهند.^{۳۵}

وجسیسکی، مدیر شرکت «۲۳ اندمی» احتمالاً از مزایای سیلیکون ولیⁱⁱⁱ نیز بهره برده است: او با بنیان‌گذار گوگل سرگئی برین ازدواج کرده؛ پدرش صاحب کرسی استادی فیزیک در دانشگاه استنفورد است و مادرش مدرس روزنامه‌نگاری در «دبیرستان پالو آلتو»^v است. آن‌ها گاراژ خانوادگی خود را به برین و لری پیج^v که دانشجوی بودند اجازه دادند تا گوگل را به وجود آورند. از طریق یک آزمایش در شرکت «۲۳ اندمی» بود که برین فهمید جهش ژنتیکی دارد که ریسک ابتلا به وی به پارکینسون را در قیاس با ریسک کل جامعه که ۱ درصد است، بین ۳۰ تا ۷۵ درصد افزایش می‌داد. از آن پس، او جای سبز می‌نوشد و زیاد ورزش می‌کند، دو فعالیتی که با کاهش ریسک ابتلا به پارکینسون مرتبط هستند.^{۳۶}

i. 23andMe

ii. Anne Wojcicki

iii. Silicon Valley دره سیلیکون نام رایج و غیررسمی منطقه‌ای در حدود ۷۰ کیلومتری جنوب شرقی سانفرانسیسکو است که به دلیل قرار داشتن بسیاری از شرکت‌های مطرح انفورماتیک جهان در این منطقه مشهور شده است.

iv. Palo Alto High

v. Larry Page

با وجود این، درحالی که این آزمایش برای برین جواب داد، نسخه توالی‌یابی شرکت ۲۳اندمی بسیار ساده‌تر از آن چیزی است که برای لوکاس وارتمن مورد استفاده قرار گرفت. در مورد وارتمن، هم سرطانش و هم ژنوم کاملش مورد توالی‌یابی قرار گرفت. این تفاوت مهمی است. درحالی که توالی‌یابی کامل یک تومور، کاری شاق و گسترده است، انجام توالی‌یابی کامل ژنوم از آن هم سخت‌تر است، اما کار شرکت ۲۳اندمی اصلاً این‌طور نیست. کار این شرکت تحلیل کوچک‌تری از برخی ژن‌ها است که به بیماری‌های معمول مرتبط هستند.

شرکت ۲۳اندمی متعلق به وجسیسکی، فقط یک شرکت است که انجام آزمایش‌های ژنومیک توسط خود فرد را پیشنهاد می‌دهد اما تمام این آزمایش‌ها به‌خصوص در مورد نتایج شدیداً متغیر خود، با انتقاداتی مواجه هستند.^{۳۷} یک آزمایش ممکن است در مورد افزایش ریسک آرتروز و ریسک اندک بیماری قلبی عروق کرونری هشدار دهد و آزمایش دیگر نتایج کاملاً برعکسی بدهد. یکی از این تفاوت‌ها مربوط به دقت است: هنوز تفاوت گسترده‌ای بین کیفیت اطلاعات تولیدشده با آزمایش ۹۹ دلاری و آزمایشی که هزینه آن چند هزار دلار است و پردازش آن از طریق ابرکامپیوترها چندین روز طول می‌کشد، وجود دارد. چنین تفاوتی پتانسیل آن را دارد که موجب نگرانی‌های بیجا یا اطمینان دروغین شود.

سازمان غذا و دارو این مشکل را نادیده نگرفته است. در اواخر سال ۲۰۱۳، این سازمان از شرکت ۲۳اندمی خواست تا بازاریابی محصولش به‌عنوان «آزمایش‌های ژنتیک مربوط به سلامت» را متوقف کند زیرا این شرکت تأییدیه قانونی برای چنین ادعایی ندارد.^{۳۸} نامه سرگشاده سازمان غذا و دارو به شرکت ۲۳اندمی بیان می‌کرد که سازمان غذا و دارو «در مورد پیامدهای نتایج نادقیق بر سلامت عمومی نگران» است.^{۳۹}

از وقتی که سازمان غذا و داروی ایالات متحده به سراغ آنان آمد، وجسیسکی و شرکتش تحت فشار قرار گرفته‌اند. در حال حاضر آزمایش‌های آنان تنها اطلاعات اجدادی^{۴۰} و فایلی را به همراه اطلاعات خام فراهم می‌کند. در به‌روزرسانی تارنمای آنان نوشته شده است: «ما قصد داریم برخی گزارش‌های سلامتی مربوط به ژنتیک را اضافه کنیم و درعین حال محصولی جامع پیشنهاد کنیم. در حال حاضر نمی‌دانیم کدام‌یک از گزارش‌های سلامتی می‌تواند در دسترس باشد یا چه موقع ممکن است در دسترس قرار گیرد.»^{۴۱}

به‌رغم این‌که دیاز کار شرکت ۲۳اندمی را با توجه به محدودیت‌هایش «تمهیدی» بی‌اهمیت می‌داند، این شرکت دارایی ارزشمندی به شکل مواد ژنتیکی از ۹۰۰ هزار مشتری خود ایجاد کرده و محور مدل کسب‌وکارش را بر طریقی قرار داده است که ممکن است در نهایت پیروزی‌های تجاری و علمی برایش به ارمغان آورد. شرکت ۲۳اندمی در همکاری با بنیاد مایکل جی فاکس^۱ «جامعه تحقیقاتی پارکینسون» را با مواد ژنتیکی به‌دست‌آمده از بیش از ۱۲ هزار بیمار پارکینسون ساخت.^{۴۲} این مقدار داده‌ها برای شرکت‌های دارویی که در حال توسعه پزشکی دقیق هستند، ارزشمند است و به قرارداد ۶۰ میلیون دلاری شرکت ۲۳اندمی با شرکت ژنتک^{۱۱} منجر شد. در شرایطی که افراد به پرداخت ۹۹ دلار به شرکت ۲۳اندمی در ازای دریافت اطلاعات اجدادی خود ادامه می‌دهند، آنان پایگاه اطلاعاتی خواهند ساخت که شرکت ۲۳اندمی بتواند آن را برای داروسازان تجاری‌سازی کند. مجموعه دیگری از نگرانی‌ها در مورد افزایش داروهایی که ریشه در ژنتیک ما دارند، از سوی افرادی است که نگرانند توسعه داروهای نسل بعد ناشی از علم ژنومیک، تمرکز افراد را بر رژیم غذایی، محیط‌زیست و شیوه‌های زندگی که دی‌ان‌ای را تخریب کرده و موجب سرطان می‌شود، کاهش دهد.

بین طبقات اجتماعی-اقتصادی شکاف بزرگی از نظر رژیم غذایی و شیوه زندگی وجود دارد. من فهمیده‌ام می‌توان معیار دقیقی از ثروت خالص یک نفر را با توجه به آنچه برای صبحانه سفارش می‌دهد، اندازه‌گیری کرد. نخستین باری که با یک آشنای میلیاردر صبحانه خوردم، در یک هتل مجلل قرار داشتیم. من توست فرانسوی و بیکن سفارش دادم. پیشخدمت برای گرفتن سفارش آقای میلیاردر رو به وی کرد. او بلوبری سفارش داد. فقط یک کاسه بزرگ از بلوبری پر از آنتی‌اکسیدان همراه با یک نوشیدنی سالم در کنارش. برعکس، وقتی من در دهه ۱۹۹۰ در مدرسه متوسطه بوکر تی واشنگتن^{۱۱} در غرب بالتیمور^{۱۷} درس می‌دادم، ۹۷ درصد از بچه‌ها در برنامه نهار مجانی^۷ شرکت داشتند و در جریان راه رفتن خود تا رسیدن به مدرسه به جای صبحانه، کیسه‌های چیپس در اندازه اسنک می‌خوردند. من معتقدم هر چه خود را بیشتر به اطلاعاتی در مورد استعدادهای ژنتیکی مجهز می‌کنیم، رفتارهایمان بیشتر در خطر درک نادرست از طبقات اقتصادی-اجتماعی قرار می‌گیرد. سرگئی برین با اطلاعاتی در مورد استعدادش در ابتلا به بیماری پارکینسون، عادات فردی خود را به عادات بهتری

i. Michael J. Fox

ii. Genentech

iii. Booker T. Washington Middle School

iv. West Baltimore

v. free lunch program

تغییر داد. حقیقت ناراحت‌کننده این است که در جوامعی که از نظر اجتماعی-اقتصادی دچار رکود هستند، مانند زادگاه من ویرجینیای غربی یا جامعه‌ای در بالتیمور که در آن درس دادم، اگر افراد اطلاعاتی در مورد استعدادهای ژنتیکی خود داشته باشند اما پول یا امکانات پزشکی را برای انجام کاری در آن مورد نداشته باشند، آخر و عاقبت وضعیت سلامتی آنان از پیش معین‌شده‌تر احساس می‌شود. آزمایش ژنتیک بیش از آن که همانند مورد سرگئی موجب تغییر رفتار شود، ممکن است موجب شود افرادی که از قبل احساس بی‌قدرتی می‌کنند، خود را با سبک زندگی ناسالم بیشتر وفق دهند. دکتر رونالد دلبیو دیویس، مدیر مرکز فناوری ژنوم استنفورد، به شرکتی اشاره می‌کند - که او به آن شرکت مشاوره می‌دهد - و عوامل زیست‌محیطی و ژنومیک را به هم متصل می‌کند.

شرکت «بیس‌هلتⁱ» را یکی از دانشجویان سابق دیویس تأسیس کرد. محصول برجسته آن، ژنوفنⁱⁱ، ژنوم شما را توالی‌یابی می‌کند (درست همانند کاری که سایر شرکت‌ها انجام می‌دهند) اما از یک «موتور ریسکⁱⁱⁱ» نیز استفاده می‌کند - یک برنامه کلان داده^{iv} که الگوریتم‌ها را با استفاده از اطلاعات پزشکی، رفتاری و محیطی به کار می‌برد - تا یک مجموعه سفارشی‌سازی شده از رفتار و توصیه‌های درمانی را همراه با اطلاعات ژنتیکی در مورد این که کدام بیماری‌ها را دارید یا مستعد گرفتن آن هستید، ارائه کند.^{۴۳} دیویس کار ژنوفن را «از نظر هدفی که دارد هیجان‌انگیزتر» توصیف می‌کند.

«ژنوفن» تمام اطلاعات ژنتیکی ارثی من را گرفت و آن را با مجموعه‌ای از اطلاعات زندگی‌ام ترکیب کرد، از بزرگ شدن در خانه‌ای پر از دود سیگار و محاسبات مربوط به مواد شیمیایی موجود در هوا بر اثر فعالیت کارخانه‌های شیمیایی چارلستون گرفته تا عوامل مثبت‌تری همچون رژیم غذایی عمدتاً سالمی که هم‌سر من بر آن اصرار می‌کرد، دویدن زیاد و ورزش راکت‌بال. این موارد و موردهای بسیار بسیار جزئی دیگری از زندگی من، از طریق مدل‌های رایانه‌ای که کوهی از اطلاعات را در سرورهای ژنوفن کاوش می‌کنند، پردازش می‌شوند و بیماری‌ها یا شرایطی که دارم و آنچه احتمال دارد (یا نامحتمل است) در آینده به آن‌ها مبتلا شوم، ذکر می‌شود. یک برنامه سفارشی‌سازی شده از درمان‌ها و اصلاح رفتار، که باید برای تطبیق با شرایطی که دارم، اتخاذ کنم تا احتمال ابتلا به هرگونه بیماری را در آینده کاهش دهد، به من ارائه شد.

i. BaseHealth
ii. Genophen
iii. risk engine
iv. Big data

شرکت «بیسهلت» همچنین تلاش می‌کند با انحصار فروش محصول خود به دکترها، به دغدغه برت و گلستین در مورد بیماری که نمی‌دانند چگونه از اطلاعات به‌دست‌آمده سر درآورند، توجه کند. پزشکان از طریق یک پیشخوان که تنها آن‌ها و پرستارانشان در مطب دکتر به آن دسترسی دارند، به اطلاعات شرکت «ژنوفن» دست پیدا می‌کنند.^{۴۴} پزشک در نقش مترجم و راهنما و کارشناس حرفه‌ای که برای کمک به بیماران به‌خوبی تعلیم‌دیده تا بهترین استفاده را از اطلاعات مربوط به سلامتی وی کند، عمل می‌کند.

هزینه‌های صرف شده در این زمینه برای اکثر مردم گزاف است، اما این هزینه‌ها به‌سرعت کاهش خواهد یافت. هزینه یک آزمایش در شرکت پی‌جی‌دی‌ایکس، بسته به میزان جزئیاتی که در آن لحاظ می‌شود، بین ۴ تا ۱۰ هزار دلار است. سه سال قبل، قیمت این کار گزاف، صد هزار دلار بود.^{۴۵} دیاز می‌گوید هدف نهایی این است که هزینه این کار هر چه بیشتر پایین بیاید تا انجام این نوع آزمایش‌ها تحت پوشش شرکت‌های بیمه قرار گرفته و بتواند در مقیاس وسیع‌تری اجرا شود. در زمان انجام این درمان، لوکاس وارتمن می‌توانست سرطان‌اش را تنها به این دلیل توالی‌یابی کند که دانشگاه وی تعداد زیادی از دستگاه‌های توالی‌یابی داشت که همکارانش می‌توانستند از آن‌ها به رایگان استفاده کنند. اگر او در یک موسسه مربوط به علم ژنومیک کار نمی‌کرد و به او اهمیت داده نمی‌شد، در دهه سی سالگی خود بر اثر سرطان خون لنفوبلاستیک حاد فوت می‌کرد.

وگلستین خوش‌بین است که این موضوع صرفاً مشکلی کوتاه‌مدت باشد. او می‌گوید: «در ۲۰ سال آینده قطعاً توالی‌یابی جفت‌های پایه در دی‌ان‌ای یک انسان کم‌اهمیت خواهد بود. این کار اکنون نیز انجام می‌شود و هزینه آن تقریباً هزار دلار است، میزانی که چند سال قبل تعیین شد. باین‌حال، در ۲۰ سال آینده، این مبلغ قطعاً بسیار کمتر از هزار دلار خواهد بود. بنابراین، فناوری انجام این کار در حال حاضر وجود دارد اما برای میلیاردها نفر مقرون به‌صرفه نیست. این اتفاق در ۲۰ سال آینده خواهد افتاد. به همین علت، در کشورهای در حال توسعه هر کسی که مایل باشد، قطعاً می‌تواند ژنومش را توالی‌یابی کند.»

شش‌های خوکی و ماموت‌های پشمالو

دسته خاصی از کارآفرینان هستند که حتی پیشرفته‌ترین تحقیقات علم ژنومیک که درون و اطراف محیط‌های دانشگاهی رخ می‌دهد، را بسیار غیرتخیلی می‌بینند. این افراد پژوهشگر هستند و روی برخی

نوآوری‌های باورنکردنی کار می‌کنند که به‌دشواری می‌توان باور کرد بتوانند به تحقق بپیوندند. نام کریگ ونترⁱ، یک دانشمند در موسسه ملی سلامت (NIH)ⁱⁱ وقتی مطرح شد که پروژه ژنوم انسانی آغاز شد، ونتر، دومین فرزند از چهار کودک بود و در خانواده‌ای از طبقه کارگر در سان‌فرانسیسکو پرورش یافت.^{۴۶} ویژگی شخصیتی او همیشه به‌صورت بی‌قراری و بیش‌فعالی نمایان شده است. او که به آسانی یک بچه به هیجان می‌آمد یا دل‌سرد می‌شد، به رکوردهایی در تیم‌شنای دبیرستان دست یافت اما با نمرات بد تا مرز اخراج هم رفت.^{۴۷} وقتی ونتر به‌عنوان دانشمند موسسه ملی سلامت در پروژه ژنوم انسان کار می‌کرد، راه سریع‌تری برای به دست آوردن اطلاعات ژنوم یک نفر ایجاد کرد.

او از رئیس پروژه ژنوم انسانی درخواست کرد برای توالی‌یابی تمام کروموزوم‌های ایکس انسان با استفاده از فناوری جدیدش ۵ میلیون دلار بودجه اختصاص دهند، اما به وی گفته شد این مبلغ پول بسیار زیادی است. ونتر در واکنش به این برخورد، استعفا داد و شرکتی راه‌اندازی کرد تا با پروژه ژنوم انسان رقابت کند.^{۴۸} او با آنان در نگاشت ژنوم رقابت می‌کند و آنان را وادار ساخته تا در رقابتی که در نهایت امتیازها برابر خواهد شد، سخت‌تر، سریع‌تر و هوشمندانه‌تر کار کنند.

ونتر اخیراً دو شرکت راه‌انداخته است که قرار است چندین دهه به طول زندگی ما اضافه کنند. نخستین شرکت، «سینتتیکس ژنومیکس»ⁱⁱⁱ پروژه‌ای را در سال ۲۰۱۴ اعلام کرد که هدف آن مهندسی ژنتیک خوک‌هایی است که اعضای آن‌ها بتواند بدون خطر به انسان پیوند زده شود. این فرآیند که با نام «پیوند از بیگانه»^v شناخته می‌شود، شامل اصلاح ژنوم یک خوک به نحوی است که جنین آن با اعضای رشد کند که قابل‌استفاده و پیوند به انسان باشد. تمرکز اولیه بر شش‌ها قرار دارد، اما ونتر زمانی که این موضوع را اعلام کرد گفت پیوند قلب، کلیه‌ها و کبد نیز امکان‌پذیر خواهند بود.^{۴۹} زمانی که پیوند از بیگانه جواب دهد و به مداخله پزشکی رایجی تبدیل شود، ممکن است ایده متعارف اهدا و پیوند عضو از میان برود. اگر شش‌ها، کلیه‌ها و قلب سازگار با انسان را بتوان در خوک‌ها پرورش داد، این اعضای بدن دیگر منبعی کمیاب نخواهند بود. در این حالت، به دست آوردن یک کلیه جدید نباید سخت‌تر یا عجیب‌تر از جراحی تعویض زانو باشد.

دومین شرکت ژنومیک ونتر اهداف بلندپروازانه‌تری دارد. شرکت هیومن لانگوییتی (HLI)^v می‌خواهد

i. Craig Venter
 ii. National Institutes of Health
 iii. Synthetic Genomics
 iv. xenotransplantation
 v. Human Longevity, Inc.

از اطلاعات ژنتیکی استفاده کند تا اثرات پیر شدن را از بین ببرد. روی محصولات تبلیغاتی HLI عبارت «پیر شدن بزرگ‌ترین عامل ریسک برای هر بیماری مهم انسان است» خودنمایی می‌کند. و نتر و همکارانش باور دارند که با ساختن بزرگ‌ترین مرکز توالی‌یابی کل ژنوم در جهان، دانشمندان آن‌ها قادر خواهند بود محصولاتی به بازار بفرستند که فرآیند پیر شدن را کند کند. همکار بنیان‌گذار و نتر، پیتر دیامانندیسⁱ، معتقد است که «بین سال‌های ۱۹۱۰ تا ۲۰۱۰ پیشرفت‌های پزشکی و بهداشت، طول عمر بشر را تا ۵۰ درصد افزایش داد و از ۵۰ سال به ۷۵ سال رساند. امروزه، با ظهور فناوری‌های استثنایی مانند مواردی که توسط شرکت HLI ابداع شده و پیشرفت داده شده‌اند، این پتانسیل را داریم تا به‌طور قابل‌توجهی طول عمر را حتی بیشتر از این افزایش دهیم.»^{۵۰}

اهداف و نتر و دیامانندیس هر اندازه باورنکردنی باشند، آنان در این مسیر پیشرفت سریع و تأثیرگذاری کرده‌اند. شرکت HLI اخیراً با برخی از بهترین شرکت‌های پزشکی جهان شامل پی‌جی‌دی‌ایکس همکاری کرده است.^{۵۱} این شرکت، سرمایه‌گذاری کارآفرینی ۷۰ میلیون دلاری در آن انجام داده و اکنون بر اساس گفته‌های یکی از سرمایه‌گذاران و اعضای هیئت‌مدیره‌اش، تنها ۸ ماه پس از پیدایش، بزرگ‌ترین مرکز توالی‌یابی کل ژنوم در جهان است.^{۵۲}

درحالی‌که و نتر به دلیل سرمایه‌گذاری به‌شدت جسورانه خویش در آینده علم ژنومیک مشهور شده است، با کار کردن در یک شاخه پژوهشی نوین که در جستجوی دستیابی به غیرممکن‌ها است (نه صرفاً به دلیل طولانی‌تر کردن عمر بشر بلکه با حیات بخشیدن به گونه‌های منقرض‌شده) حتی متمایزتر از سایرین می‌شود.

چند سال قبل، گروهی از دانشمندان از دی‌ان‌ای یک بوکاردویⁱⁱ مرده، گونه‌ای بز وحشی بومی کوهستان‌های پیرنه که در سال ۲۰۰۰ منقرض شد، جنین‌های بوکاردو خلق کردند.^{۵۳} این جنین‌ها در رحم ۵۷ بز معمولی (منقرض نشده) جای گرفتند. یکی از این جنین‌ها با موفقیت همراه بود. تعجب نکنید: در سال ۲۰۰۳ یک بز معمولی موجب تولد یک بز بوکاردوی منقرض‌شده شد. این بوکاردو عمر چندانی نکرد و تنها چند دقیقه پس از تولدش زنده ماند.^{۵۴} با این حال، امکان‌پذیری آن در ذهن پژوهشگران کنجکاو باقی‌مانده است.

در سال ۲۰۱۲، پروژه ریوایو و ری‌استورⁱⁱⁱ در سانفرانسیسکو آغاز شد تا حیوانات منقرض‌شده را

i. Peter Diamandis

ii. bucardo

iii. Revive & Restore project

با استفاده از فناوری پیشرفته علم ژنومیک به حیات بازگرداند.^{۵۵} همان‌طور که در این پروژه انتظار می‌رفت، دی‌ان‌ای خوب محافظت‌شده بسیاری از حیوانات منقرض‌شده می‌تواند این حیوانات را بار دیگر به زندگی بازگرداند.^{۵۶} همانند مورد بوکاردو، این کار با یافتن شبیه‌ترین حیوان از نظر ژنتیکی و قرار دادن جنین حیوان منقرض‌شده در آن انجام می‌شود.^{۵۷} هم‌اکنون تلاش‌هایی برای «ممانعت از انقراض» کبوتر نام‌رسان، پرندۀ باقرقره و یک گونه وزغ استرالیایی که به دلیل وضع حمل کردن از طریق زبانش مورد توجه قرار دارد، در حال انجام است.^{۵۸}

مشخص نیست که این فناوری چقدر می‌تواند پیش برود. بز کوهی یک مورد است. اما در مورد بازگرداندن ماموت‌های پشمالو به زمین چه می‌توان گفت؟ اگر این کار قابل انجام باشد - و حتی دانشمندان ریویاو و ری‌استور می‌پذیرند که این کار احتمالاً با فناوری امروزه عملی نیست - آیا ما می‌خواهیم به عقب بازگردیم؟ این مسئله دیگری است، مانند پتانسیل ایجاد نوزادان طراحی‌شده، که بر اساس آن پیشرفت در علم و فناوری برای انسان‌ها نقشی خداگونه قائل می‌شود. به همین ترتیبی که رفتار انسانی آب‌وهوای زمین را تغییر داده است، پیشرفت در علم ژنومیک نیز می‌تواند بوم‌شناسی جهان را تغییر دهد. گونه‌ها غالباً به دلیلی منقرض می‌شوند. ورود مجدد آن‌ها زنجیره‌های غذایی را تغییر می‌دهد و می‌تواند ویروس‌ها و باکتری‌هایی را پدید آورد که طبیعت آماده پذیرش آن‌ها نیست. با تقویت قابلیت‌مان برای دخالت در حیات، ضروری است که مدیریت و سازمان‌دهی آن به قضاوت و ارزیابی انسانی‌مان سپرده شود.

تقلید و چشم‌وهم‌چشمی ژنومیکی

دلایل خوبی وجود دارد که چرا اغلب این پیشرفت‌های مافوق طبیعی در علم ژنومیک از ایالات‌متحده آمریکا نشأت می‌گیرند، اما چیزی نخواهد گذشت که سایر کشورها به‌ویژه چین شروع به رسیدن به آمریکا کنند.

سه عامل لازم برای خلق پیشرفت‌های مهم در علوم زیستی عبارت‌اند از: دانشمندان بزرگ، مقادیر زیادی سرمایه برای پژوهش‌های علمی و بازار سرمایه‌گذاری کارآفرینانه برای کمک به تبدیل تحقیقات علمی به محصولات تجاری.

دلیل اصلی پیشتازی امروزه ایالات‌متحده این است که دانشمندان بین‌المللی ممتاز هنوز تلاش

می‌کنند تا به دانشگاه‌های آمریکایی ملحق شوند. یک‌هشتم از معروف‌ترین دانشمندان جهان در کشورهای در حال توسعه به دنیا می‌آیند اما ۸۰ درصد آنان در حال حاضر در کشورهای توسعه‌یافته زندگی می‌کنند. سیستم دانشگاهی آمریکایی به دانشمندان خارجی فرصت‌های بسیاری را پیشنهاد می‌کند که آن‌ها در موطن خود ندارند. پیمایشی که از ۱۷ هزار دانشمند در ۱۶ کشور انجام شد، نشان داد که پژوهشگران خارجی به دو دلیل مهاجرت می‌کنند: بهبود چشم‌اندازهای شغلی خود و ملحق شدن به گروه‌های تحقیقاتی برجسته. ایالات‌متحده در هر دو مورد بالا خوب عمل می‌کند و ثمره آن را دیده است. در تمام رتبه‌بندی‌های معتبر دپارتمان‌های علوم جهان، دپارتمان‌های علوم ایالات‌متحده صدرنشین هستند. ایالات‌متحده مقصد شماره یک دانشمندان خارجی تقریباً تمام ملت‌ها است.^{۵۹}

با این حال و با تمام چیرگی ایالات‌متحده در پرورش نیروی ذهنی و دستاوردهای علمی، تضمینی وجود ندارد که این کشور برای همیشه به این رهبری ادامه دهد. شاید هیچ پروژه تحقیق و توسعه دیگری در طول زندگی من، دانش علمی بیشتری نسبت به پروژه ژنوم انسان که دانشمندی را از سراسر دنیا گرد هم آورده،- شهروندان استرالیایی، بریتانیایی و فرانسوی در گروه NIH بودند- ایجاد نکرده باشد. این دانشمندان از دانشگاه‌های نام‌آشنا و معتبری بودند. اما وقتی بیل کلینتون پیش‌نویس ژنوم انسان را اعلام کرد، مراقب اعتبار دادن به گروهی نیز بود که تنها در حدود ۱ درصد از توالی‌یابی مشارکت کرده بود: موسسه ژنومیک پکن!^{۶۰}

پانزده سال پس از مسابقه بزرگ برای توالی‌یابی ژنوم انسان، چین به‌عنوان رهبری در تحقیقات ژنومیک پدیدار شده است. موسسه ژنومیک پکن (که به BGI تغییر نام داده است) حالا دیگر تنها یک مشارکت‌کننده یک‌درصدی نیست بلکه اکنون بزرگ‌ترین مرکز تحقیقاتی ژنومیک در جهان محسوب می‌شود و دستگاه‌های توالی‌یابی بیشتری نسبت به ایالات‌متحده آمریکا دارد.^{۶۱} برخی از محققان آن در حال بحث پیرامون توالی‌یابی نهایی ژنوم تمام بچه‌ها در چین هستند.^{۶۲}

از سال ۱۹۹۸، سهمی از اقتصاد چین که صرف تحقیق و توسعه می‌شود، سه برابر شده است.^{۶۳} در حالی که سهم ایالات‌متحده از تحقیق و توسعه (R&D) جهان در دهه گذشته از ۳۷ درصد به ۳۰ درصد تنزل یافته، سهم چین از تحقیق و توسعه جهانی از حدود ۲ درصد به ۱۴/۵ درصد رسیده است.^{۶۴} با تخصیص تقریباً ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی عظیم چین به تحقیق و توسعه، این مقدار اکنون از اروپا فراتر رفته و ایالات‌متحده تلاش می‌کند تا پیشتازی خود را حفظ کند.

در واقع درحالی که سرمایه‌گذاری چین در حال افزایش است، سرمایه‌گذاری آمریکا در تحقیق و توسعه در سال‌های اخیر کمتر از سطح سال ۲۰۰۸ بوده که ناشی از عوارض جانبی کاهش بودجه‌های پژوهشی پس از بحران مالی جهانی است.^{۶۴} رفتار غیرمسئولانه در بخش خدمات مالی، علاوه بر بازستانی ملک‌های رهنی و بیکاری، منجر به تأمین مالی کمتر برای تحقیقات مربوط به سرطان شده است.

ایالات‌متحده دومین تولیدکننده بزرگ مقالات علمی علوم و مهندسی (اگر مجموع ۲۸ کشور اتحادیه اروپا را هویتی واحد بدانیم) است، که یک‌چهارم از مقالات جهانی را تولید می‌کند. با این حال، ارقام مربوط به انتشار مقالات در ایالات‌متحده در طول دهه گذشته کاهش یافته‌اند. این در حالی است که تولید مقالات علمی در چین به شدت افزایش یافته- از ۳ درصد به ۱۱ درصد رسیده- و این کشور به سومین تولیدکننده بزرگ مقالات علمی در جهان تبدیل شده است.^{۶۵} بودجه تحقیق و توسعه و مقالات علمی که مبنای فکری تحقیقات می‌شوند، اجزای تشکیل‌دهنده کشف داروهای مبارزه با سرطان و پیشرفت‌های پزشکی هستند که حیات را تغییر می‌دهند.

استراتژی چین از مقامات ارشد دولت این کشور سرچشمه می‌گیرد. شورای دولتی چین^۱ تحقیقات مربوط به ژنومیک را به‌عنوان یک رکن اقتصادی در بلندپروازی‌های صنعتی قرن ۲۱ خود تثبیت کرده است.^{۶۶} ظرف ۳ سال، دولت چین با موفقیت، ۸۰ هزار دکترای تخصصی با ملیت چینی را که در غرب تحصیل کرده بودند، برای بازگشت به چین جذب کرد.^{۶۷}

مقامات دولتی و رهبران تجاری چینی که با آن‌ها در این مورد صحبت کرده‌ام، کار خود را بر اساس شرایط استراتژیک ساده‌ای قرار داده‌اند. آنان باور دارند مزایایی را که می‌توانستند با پیشتاز شدن در اینترنت به دست بیاورند، از دست داده‌اند. یک مدیرعامل چینی به من گفت که وی معتقد است ثروت و قدرتی که از وجود مراکز تجاری‌سازی اینترنت ناشی می‌شود، حکمرانی ایالات‌متحده را به‌عنوان یک ابرقدرت تا ۱۰ سال تمدید می‌کند. بسیاری از قدرتمندترین رهبران چینی معتقدند که علم ژنومیک صنعت تریلیون دلاری بعدی است و آنان در تلاش‌اند تا در آن پیشتاز باشند. یکی از فرصت‌هایی که از سوی چینی‌ها مورد توجه قرار دارد، فرآیند توسعه دارو در ایالات‌متحده است. اگر سازمان غذا و داروی آمریکا فرآیند توسعه داروی خود را تغییر ندهد، و به سرعت انواع داروهای شخصی‌سازی شده را که با استفاده از توالی‌یابی ژنتیکی امکان‌پذیر هستند، فراهم نکند، آنگاه همان‌گونه که لوئیز دیاز و لوکاس وارتمن توصیف می‌کنند، بیماران ممکن است برای درمان خود به خارج (شاید به چین) بروند.

در مرکز استراتژی چین، شرکت‌ها و مؤسساتی مانند BGI قرار گرفته‌اند که در فضایی مبهم بین بخش خصوصی و دولتی فعالیت می‌کنند. این شرکت‌ها اسما سازمان‌های خصوصی هستند اما با سرمایه مقامات مرکزی چین سیراب شده و از حمایت آنان برخوردارند که مقرر کرده‌اند برای منفعت‌رسانی به چین موفق شوند. در سال ۲۰۱۰، شرکت BGI یک خط اعتباری به ارزش ۱/۵۸ میلیارد دلار از بانک توسعه چین دریافت کرد. امروزه، درآمدهای شرکت BGI از منابع متنوعی به دست می‌آید، اگرچه بررسی منابع پول‌هایی که در نتیجه سرمایه‌گذاری دولتی چین به شرکت‌های آن می‌رسد دشوار است. یک دسته‌بندی بزرگ درآمدی، «کمک‌های ناشناس» است. منابع دیگر شامل فراهم آوردن تحلیل اطلاعات برای شرکت‌های دارویی، توالی‌یابی ژنوم‌ها برای محققان و افراد و نیز پولی است که از شهرداری و نهادهای دولت فدرال دریافت می‌شود.^{۶۸} شرکت BGI همچنین از هزینه پایین هزاران نیروی کاری که دارد، سود می‌برد که به‌طور متوسط تنها حدود ۱۵۰۰ دلار در ماه حقوق می‌گیرند. من فکر می‌کنم رقابت از سوی چین در واقع خبر خوبی است. پروژه ژنوم انسان به این دلیل تا این میزان سریع پیشرفت کرد که یکی از محققان برجسته‌اش، کریگ ونتر، استعفا کرد تا شرکتی را برای رقابت با آن تأسیس کند. علاوه بر این فکر می‌کنم که هر اندازه سرمایه‌ای که وارد تحقیقات بنیادین علم ژنومیک می‌شود افزایش یابد، سریع‌تر نتایجی را خواهیم دید که به همه مردم جهان سود می‌رساند. شرکت BGI نسبت به شرکت‌های اینترنتی چینی بسیار پیشرو عمل کرده و از روزهای نخست آغاز به کارش، موقعیت خود را به‌عنوان یک شرکت جهانی تثبیت کرده است. برخی از همکاری‌های این شرکت با مؤسسات غیرچینی تنها جنبه نیکوکارانه دارند، از جمله همکاری با «اوتیسم اسپیکر»^{۶۹} که یک موسسه غیرانتفاعی آمریکایی است، تا دی‌ان‌ای ۱۰ هزار نفر را که در خانواده‌هایشان خویشاوندان اوتیسمی وجود دارند، توالی‌یابی کنند.

وقتی به سراغ سایر نقاط جهان برویم، داستان متفاوت است. اروپا هم‌اکنون در حال رسیدن به جایگاه مهم علمی در تحقیقات ژنتیک است اما در این مورد که از نظر تجاری‌سازی هم‌تای چین یا ایالات‌متحده باشد، فاصله زیادی دارد. دانشمندان برتر هندی، آمریکای لاتین و سایر مکان‌ها تمایل دارند تا در دانشگاه‌ها یا شرکت‌های آمریکایی کار کنند، حتی اگر از نظر فیزیکی در کشورهای موطن خود باقی بمانند.

بهترین مثال در مورد این‌که چگونه یک کشور را برای صنعتی در آینده مهیا نکنیم، روسیه است،

آن هم به دلایلی که به آغاز جنگ سرد برمی‌گردد. رهبران شوروی مجموعه کوچکی از حوزه‌های تحقیقات علمی را ارج می‌نهادند. در حالی که نظام شوروی تعداد زیادی دانشمند تولید می‌کرد، کار آنان تحت پوشش سیاسی دولت و اولویت‌های نظامی قرار داشت.^{۶۹} رقابت بزرگ فضایی منجر به توسعه عمده‌ای در ایالات متحده و شوروی شد، اما در همین زمان، تلاش‌های علمی شوروی با ایدئولوژی رژیم آن کشور به زنجیر کشیده شد.

یک مثال در این مورد «تروفیم لیسنکوⁱ» است، دانشمندی که در طول رژیم استالین مقامی عالی‌رتبه یافت. لیسنکو در برابر ژنتیک به عنوان «شبه‌علمⁱⁱ بورژوازیⁱⁱⁱ» طعنان کرد. او معتقد بود ویژگی‌های ارگانسیم‌ها از سوی محیطشان شکل می‌گیرد و این ویژگی‌ها به نسل‌های بعد منتقل می‌شوند. در دیدگاه علمی لیسنکو، اگر تمام برگ‌ها را از درخت بکنید، نسل بعدی درختان نیز بدون برگ خواهند بود که رویکردی اساساً مارکسیست-لنینیستی به علم است.^{۷۰}

لیسنکو آکادمی کشاورزی شوروی را متقاعد کرد که مطالعه ژنتیک برای این کشور نامناسب است و به همین دلیل مدارس هر مرجعی در مورد ژنتیک را در کتاب‌ها و برنامه درسی خود حذف کردند.^{۷۱} دانشمندان شوروی یاد گرفتند خود را با شرایط تطبیق دهند و مقالاتی با نتایج مضحک منتشر کنند که بازتاب‌دهنده نظریات لیسنکو بود. آن دسته از افرادی که تحقیقاتی به سبک لیسنکو را پذیرفتند، جوایز علمی دریافت کرده و تأمین مالی شدند.^{۷۲} از سوی دیگر، دانشمندانی که با لیسنکو مخالفت کردند به زندان انداخته شده و در برخی موارد اعدام شدند.^{۷۳}

فقدان هرگونه فعالیت مهم در زمینه علم ژنومیک در روسیه امروزی به لیسنکو برمی‌گردد. دیدگاه‌های وی در سال ۱۹۴۸ به عنوان قانون شوروی تدوین شدند و ژنتیک مندلی^{iv} تا سال‌ها پس از مرگ لیسنکو در دهه ۱۹۷۰ میلادی، وارد برنامه درسی علمی روسیه نشد. نخستین ژنوم «اساساً روسی» تا سال ۲۰۱۰ توالی‌یابی نشد و در آن از تجهیزات خریداری شده از ایالات متحده و BGI استفاده می‌شد.^{۷۴}

نوآوری برای همه

بخش بزرگی از نوآوری در علوم زیستی که از چین، اروپا و ایالات متحده می‌آید، ابتدا به خانوارها و

i. Trofim Lysenko

ii. شبه‌علم به ادعاهای باورها، یا کارهایی گفته می‌شود که به نادرستی با عنوان علم ارائه داده می‌شوند ولی بر پایه روش علمی نیستند.

iii. bourgeois pseudo-science

iv. Mendelian genetics

جوامع ثروتمندتر سود می‌رساند. فناوری‌هایی مانند توالی‌یابی ژنتیکی راه‌حل‌های مهیج جدیدی برای افرادی مانند لوکاس وارتمن ارائه می‌کنند، اما در سراسر دنیا، می‌توان از مرگ میلیون‌ها نفر که ناشی از عدم دستیابی به اطلاعات یا درمان‌های پزشکی ساده است، پیشگیری کرد.

درحالی‌که رقابت جهانی افرادی همچون کریگ ونتر به‌سوی پیشرفت‌های نوین پیش می‌رود، برخی دیگر در جستجوی بهره‌برداری از زیرساخت‌های مخابراتی در حال شکوفایی در کشورهای درحال توسعه هستند تا نیازهای مراقبت‌های پزشکی روزانه را بهتر به انجام رسانند. دریافت خدمات پزشکی در نقاط مختلف جهان هرگز برابر نخواهد شد، اما طرح‌های پیشگامانه‌ای برای گسترش دسترسی به این مراقبت‌ها در طبقات اقتصادی-اجتماعی (مختلف) آغاز شده و می‌توانند موجب بهبود زندگی در سطح کلان شوند.

زیرساختی که این کار را امکان‌پذیر می‌سازد تلفن‌های همراه است. شش میلیارد از ۷ میلیارد نفری که در کره زمین زندگی می‌کنند، تلفن همراه دارند که بیشتر از افرادی است که به توالی دسترسی دارند.^{۷۵} در طول سفرهایم به قاره آفریقا و مناطق کم‌درآمد جنوب شرقی آسیا، برنامه‌های مبتنی بر تلفن‌های همراه را دیده‌ام که ثابت شده است برای محدوده‌ای از اعمال مربوط به سلامت از جمله تشخیص بیماری، نظارت بر بیماری و پذیرش افراد، دریافت کمک‌های تخصصی برای «بهورزان سلامت جامعه»^{۷۶} و برنامه‌هایی برای ارتقای آموزش و آگاهی مؤثر هستند. تلفن‌های همراه به‌خوبی برای این عملکردها مناسب‌اند زیرا تقریباً فراگیر هستند، مردم تلفن‌های همراهشان را با خود همه‌جا می‌برند و آن‌ها به‌سادگی با اپلیکیشن‌هایی که هدف خاصی دارند، سفارشی‌سازی می‌شوند. اپلیکیشن‌های خاص می‌توانند دسترسی به سخت‌افزار تلفن (مانند دوربین) و اپلیکیشن‌های استاندارد (مانند ایمیل، تقویم، و فهرست تماس‌ها) را فراهم آورند و اجازه دهند تا تلفن‌ها به‌صورت بی‌سیم به دستگاه‌هایی مانند مونیوتورهای فشارخون، الکتروکاردیوگرافها (دستگاه‌های نوار قلب) و سایر حسگرها متصل شوند. تلفن همراه هنوز نمی‌تواند ژنوم یک نفر را توالی‌یابی کند، اما می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا یک نمونه خون گرفته و اطلاعات را به یک آزمایشگاه در گوشه دیگری از جهان بفرستد.

یکی از جالب‌ترین شیوه‌هایی که از وسایل مخابراتی برای حل مشکلات سلامتی در کشورهای در

i. care worker Community health این افراد اعضای هستند که توسط جامعه یا سازمانی انتخاب می‌شوند تا مراقبت‌های پزشکی و سلامتی پایه‌ای را برای جامعه خود فراهم آورند. از آن‌ها به‌خصوص در کشورهایی که با کمبود متخصصان حرفه‌ای سلامت روبرو هستند، استفاده می‌شود.

حال توسعه استفاده می‌شود، متعلق به شرکتی به نام «مدیک موبایلⁱ» است. وقتی در جنگلی در کلمبیا بودیم که تا همین اواخر تحت کنترل شورشیان فارکⁱⁱ قرار داشت، با مدیر ۲۷ ساله این شرکت، «جاش نسبیتⁱⁱⁱ» آشنا شدم. جاش یک متخصص تلفن همراه بود که در چارچوب یک برنامه دپارتمان دولتی با نظامیان کلمبیا آمده بود و به ذینفعان محلی در مورد این که چگونه دستگاه‌های تلفن همراه می‌توانستند برای نقشه‌برداری معادن منطقه استفاده شوند و تلفات جانی و بدنی را کاهش دهند، آموزش می‌داد. وقتی جاش دانشجوی کارشناسی در دانشگاه استنفورد بود، در بیمارستان سنت گابریل در روستایی در مالاوی که یکی از فقیرترین کشورهای جهان است، کارورزی کرد. وی هنگام کار در آنجا، متعجب شد که بسیاری از بیماران برای یک مشکل پزشکی ساده باید مسافتی طولانی سفر کنند. دیدن دکتر اغلب به معنای پیمودن یک مسیر ۱۶۱ کیلومتری تا بیمارستان بود.

بهورزان سلامت جامعه غالباً کیلومترها راه می‌رفتند تا گزارش‌های دست‌نویسی شده را برگردانند. وی همچنین متوجه شد پذیرش بیماران با استفاده از تلفن همراه در مناطق روستایی و فقیر مالاوی نسبت به کالیفرنیا بهتر بود. این موضوع غیرعادی نیست. سازمان بهداشت جهانی برآورد می‌کند که کمبود ۴/۳ میلیون بهورز مراقبت پزشکی در ۵۷ کشور در حال توسعه وجود دارد که از این تعداد ۳۶ کشور در آفریقا واقع شده‌اند.^{۷۸} در همین حال، خدمات مخابراتی تلفن همراه بیشتر این قاره را تحت پوشش قرار داده‌اند. جاش این ارتباط را ایجاد کرد و تصمیم گرفت که هدف از تأسیس مدیک موبایل، استفاده حداکثری از این زیرساخت موبایلی باشد.

جاش به سنت گابریل برگشت و برنامه‌ای ایجاد کرد که ۷۵ بهورز سلامت جامعه را که مجهز به تلفن‌های همراه بودند، شامل می‌شد. وی آموزش داد چگونه از این تلفن‌ها برای پاسخ دادن به پرسش‌های پزشکی بیماران استفاده شده و بر سپری شدن دوره مراقبتی تجویز شده برای بیماران نظارت کنند. این برنامه آزمایشی بیش از ۲ هزار ساعت کار صرفه‌جویی و ظرفیت برنامه درمان سل بیمارستان را دو برابر کرد.

امروزه جاش و پروژه بزرگ مدیک موبایل در حال تلاش برای توسعه ابزاری هستند که از نور و دوربین روی تلفن همراه برای تشخیص مالاریا و سل، با قیمتی کمتر از ۱۵ دلار استفاده می‌کند. جاش به من گفت که با گذشت ده سال، «انواع بسیار جدیدی از بهورزان سلامت وجود خواهند داشت که

i. Medic Mobile.

ii. FARC guerrillas

iii. Josh Nesbit

همگی به وسیله فناوری‌های تلفن‌های همراه حمایت می‌شوند. سیستم‌های سلامت، غیرمتمرکز، محلی و پیشگیرانه خواهند بود.» او اضافه می‌کند: «برخورداری برابر از سلامت در بسیاری از جاهای دیگر وجود خواهد داشت و بزرگ‌ترین مزایا ناشی از رساندن خدمات پایه‌ای به جوامعی است که سخت‌ترین دسترسی را دارند. اطلاعات مراقبت‌های سلامتی اولیه برای هر خانواده‌ای رایگان خواهد بود و نرخ آن‌ها از سوی دولت و اپراتورهای موبایل رایگان تعیین شده است. واکسن‌هایی برای مالاریا، وبا و سایر بیماری‌های مرگبار وجود خواهد داشت و فناوری‌های تلفن همراه نقشی حیاتی در توزیع آن‌ها برای همه ایفا خواهند کرد.»

در طول ۵ سال اخیر، از وقتی که شبکه‌های موبایل آغاز به تحت پوشش قرار دادن قاره آفریقا کرده و مصرف آن افزایش یافته، چند ده برنامه سلامت موبایلی مانند برنامه جاش به‌عنوان برنامه‌های آزمایشی اجرا شده‌اند. یک شرکت کنیایی به نام «شیمبا تکنولوژی»^{۸۰} یک فهرست راهنمای پزشکی موبایلی و «اپلیکیشن دانش» به نام «مدآفریکا»^{۸۱} راه انداخته است تا چالش‌های حوزه سلامت را در کشورش حل کند، آن هم در کشوری که تنها ۷ هزار پزشک رسمی برای جمعیت ۴۰ میلیون نفری آن وجود دارد.^{۷۹} بانک جهانی نسبت پزشک به ازای هر هزار نفر را در کنیا ۰/۲ اعلام کرده است در حالی که این رقم در ایالات متحده بیش از ۱۰ برابر بیشتر بوده و در سال ۲۰۱۰ به ۲/۴ پزشک به ازای هر هزار نفر جمعیت می‌رسید.^{۸۰}

برای جبران کمبود پزشک، شیمبا نیز تصمیم گرفت از تلفن همراه استفاده کند، زیرا ۹۳ درصد از کنیایی‌ها کاربران تلفن‌های همراه هستند.^{۸۱} این اپلیکیشن یک بررسی‌کننده نشانه‌های بیماری، اطلاعات کمک‌های اولیه، فهرست راهنمای دکترها، نشان‌دهنده محل بیمارستان و سیستم‌های هشدار دارد.^{۸۲} در کشوری که مناطق روستایی گسترده است و دسترسی اندکی به خدمات بهداشتی و مراقبتی دارد، مدآفریکا راه جدیدی برای هر کنیایی که تلفن همراه دارد فراهم می‌کند تا به شکلی مراقبت‌های سلامتی کسب کرده و تخصص پزشکی را برای دهکده‌نشینان در سراسر این کشور به همراه می‌آورد.^{۸۳}

در تلاشی تخصصی‌تر، یک دانشجوی فارغ‌التحصیل MIT، اپلیکیشن آی‌نترا^{۸۴} را به بازار عرضه کرد تا به بینایی‌سنجی بیش از ۲ میلیارد نفر در کشورهای در حال توسعه که دسترسی به آزمایش‌های

i. Shimba Technologies

ii. MedAfrica

iii. EyeNetra

پزشکی ندارند، کمک کند. آی‌نترا مشخص می‌کند چگونه می‌توان لنزهای پلاستیکی را که «بیننده»^{۸۱} نامیده می‌شود، روی یک تلفن هوشمند نصب کرد. نزدیک‌بینی، دوربینی و آستیگمات بودن بیمار از طریق این «بیننده» که به اپلیکیشن متصل است تشخیص داده شده و لنزهای درستی که فرد به آن نیاز دارد تجویز می‌شود. این کار به اندازه مراجعه به پزشک متخصص و استفاده از دستگاه ۴۵ هزار دلاری اتورفکتور^{۸۲} صرفه‌جویی ایجاد می‌کند.^{۸۴} مدت کوتاهی پس از راه‌اندازی آن، این اپلیکیشن با موفقیت بیش از ۳۰ هزار آزمایش را پشت سر گذاشت و سرمایه‌گذاری آن از سوی سرمایه‌گذار جسور افسانه‌ای، «وینود خسلا»^{۸۳} ۷ میلیون دلار افزایش یافت که حتی باعث می‌شود تا دسترسی به این اپلیکیشن بیشتر هم بشود.^{۸۵}

این تصویری از آینده مراقبت‌های سلامتی در مناطق روستایی است. برای تقریباً هر بخش از بدن یا هر بیماری، یک تفکر کارآفرینانه وجود دارد که چگونه می‌توان از فناوری تلفن همراه برای کاستن از نابرابری در دسترسی به خدمات سلامت استفاده کرد. شرکت‌های علوم زیستی که در طول ۲۰ سال آینده به موفقیت‌هایی دست خواهند یافت، از چنین گسترش فناوری تلفن همراه بهره‌برداری خواهند کرد و مراقبت‌های بهتر و گسترده‌تری در هر گوشه از کره زمین ایجاد خواهند شد.

همچنین یک جهان شدیداً به هم متصل، احتمالات جدیدی برای تخصصی شدن پزشکی و جهانی شدن زنجیره تأمین تشخیص پزشکی ایجاد می‌کند. دکتر دبوراه شراگ^{۸۶}، رئیس بخش علوم جمعیتی و تومورشناسی پزشکی در مرکز سرطان دانا- فاربر/ هاروارد معتقد است که صرفه‌جویی‌های واقعی و افزایش کارایی ممکن است به معنی کشف استعدادهای دهکده‌نشینان در مکان‌هایی نظیر بنگلادش باشد، که بسیاری از آن‌ها ناتوان از به پایان رساندن دوره متوسطه بودند، و تعداد بسیار کمی مدرک پزشکی چهارساله داشتند.

بدن ما با ۷۸ اندام، ۲۰۶ استخوان، ۶۴۰ عضله و ۲۵ هزار ژن، دستگاه پیچیده‌ای است. برای ایجاد درکی جامع از بدن، مدرسه پزشکی ضروری است. درحالی‌که ما به‌طور سنتی پزشک‌هایمان را تعلیم داده‌ایم تا متخصص تمام بدن باشند، شراگ سؤال ساده‌ای می‌پرسد: آیا می‌توانیم آن تخصص را تقسیم کرده و یک دهکده کامل را در دنیا آموزش دهیم تا متخصص یکی از اجزای بدن برای یک بیماری خاص شود؟

i. viewer

ii. دستگاهی با کنترل رایانه‌ای که برای آزمایش‌های چشم و تجویز عینک یا لنز به کار می‌رود.

iii. Vinod Khosla تاجر و مهندس هندی آمریکایی

iv. Dr. Deborah Schrag

شراک پیشنهاد می‌کند که برای مثال به سرطان سینه توجه کنیم. زنان از طریق ماموگرامها^{۸۵} تحت بررسی قرار گرفته و پزشکان تشخیص می‌دهند. اما این ماموگرامها در حقیقت به سهولت تفسیر می‌شوند و ممکن است که نیروهای کار کم‌هزینه در نقطه‌ای از جهان بتوانند برای انجام این کار آموزش ببینند. آنها می‌توانند به چند ده اسکن پستان نگاه کنند و بیاموزند چگونه آنها را با توجه به «گزارش تصویربرداری پستان^{۸۶}» و سیستم «پایگاه اطلاعاتی^{۸۷}» از دسته منفی تا دسته نمونه‌برداری شده بدخیم، طبقه‌بندی کنند.^{۸۶} همچنین آنها می‌توانند یاد بگیرند وقتی که چیزی غیرطبیعی است چگونه پی به موضوع ببرند، آن را مورد تحقیق و بررسی بیشتر قرار دهند و این موضوع را به متخصصان بسپارند.

جمع‌آوری اطلاعات و ایجاد یک طرح درمان هنوز نیازمند تخصصی است که از طریق مدرسه پزشکی، دوره دستیاری و انترن شدن حاصل می‌شود. متخصصان همچنان حضور خواهند داشت، اما زمان آنان می‌تواند به نحوی کارآمدتر صرف شود. آنان به جای این که روی توده‌ای از موارد عادی کار کنند، بر موارد خاصی تمرکز خواهند کرد که بیشتر نیازمند درمان است. البته، این احتمال نیز وجود دارد که با گسترش خودکارسازی، این کار بیشتر به وسیله ربات‌ها انجام شود تا انسان‌ها.

این موضوع برای زنی که برای ماموگرام سالانه‌اش مراجعه کرده است، چه معنایی دارد؟ این کار به معنی خدمات سریع‌تر و ارزان‌تر است. او هنوز باید ویزیت بشود، بیمه و کاغذبازی مربوط به سابقه پزشکی را پر کند، آزمایشش را بدهد و منتظر تفسیر نتایجش باشد. اما زمان انتظار کوتاه‌تر خواهد شد و صورتحساب نیز ارزان‌تر خواهد بود. اغلب شرکت‌های بیمه سلامت حدود ۱۷۰ دلار به ازای یک ماموگرام می‌پردازند و زنان بیمه نشده به‌طور متوسط ۱۰۲ دلار پرداخت می‌کنند.^{۸۷} با داشتن متخصصان کم‌هزینه که اسکن‌های طبیعی را غربال می‌کنند، می‌توانیم شاهد کاهش هزینه‌ها باشیم.

این یک بعد دیگر نوآوری است: درحالی که در کوتاه‌مدت عموماً ثروتمندان بیشترین مزایا را کسب می‌کنند، نوآوری‌ها این پتانسیل را دارند تا با گذشت زمان ارزان‌تر شده و بین جمعیت بزرگ‌تری توزیع شوند. اگر هزینه یک ماموگرام به‌طور قابل توجهی کاهش یابد، آزمایش‌ها برای زنان بیشتری در دسترس قرار می‌گیرد. حداقل این چیزی است که به آن امید داریم.

در حالی که ایده‌های این‌چنینی، می‌تواند موجب صرفه‌جویی بلندمدت در پول ارائه‌دهندگان مراقبت‌های سلامتی و بیماران شود، اجرایی کردن آنها دشوار است. نه تنها تشخیص و آموزش نیروی

i. Mammograms ماموگرام یک تصویربرداری با استفاده از اشعه ایکس برای به تصویر کشیدن جزئیات پستان است.

ii. Breast Imaging Reporting

iii. Database System

کار نامتعارف امری دشوار و گران است؛ درعین حال ارائه‌دهندگان و بیماران نیز باید از رویه آن مطمئن بوده و با آن راحت باشند. تصور کنید شما (یا همسر) یا مادرتان یک روز صبح در سینه‌اش یک غده پیدا کند. باعجله به سراغ دکتر می‌روید تا اوضاع را بررسی کنید. پانزده دقیقه پس از آزمایش، پرستار وارد شده و به شما می‌گوید که متخصصان سرطان پستان - به یاد داشته باشید که دکتر نیستند - می‌گویند وی فاقد هرگونه غده‌ای است. پس می‌توانید بروید. بسیاری از مردم به درست یا غلط مایل‌اند نظر متخصص دیگری را نیز جویا شوند؛ شاید من هم در مواجهه با عدم تخصص دودل باشم.

دستیابی به اعتبار پایدار دشوار است و بیمارستان‌ها همه‌جا در مورد بیماران و اعضای خانواده آنان با مشکل مواجه می‌شوند، تا وقتی که عمل فیلتر و دسته‌بندی اسکن در کشورهای دیگر عادی شود. رهبر فناوری بودن فقط مزایا ندارد بلکه معایبی نیز با خود دارد. به هر صورت، جامعه آمریکایی تغییرات مشابهی را در گذشته پذیرفته است. در مورد افزایش تعداد پرستارانی که وظایف پزشکی را انجام می‌دهند، مانند تزریق واکسن که در گذشته تنها توسط پزشکان انجام می‌شد، فکر کنید. پذیرفتن فناوری جدید در نهایت زمانی رخ می‌دهد که استفاده از آن آسان باشد، صرفه‌های اقتصادی داشته باشد و به تمام مواردی که در کنار هم منجر به تغییر می‌شوند، اطمینان داشته باشیم.

هر چیزی که در مورد علوم زیستی می‌دانیم تغییر می‌کند

دکتر دیویس حق داشت. جایی که امروز در علم ژنومیک هستیم معادل با جایی است که در سال ۱۹۹۴ و در هنگام ورود اینترنت تجاری قرار داشتیم. علم ژنومیک در صدد است تا اثر بزرگ‌تری نسبت به هر نوآوری دیگری در قرن بیستم بر سلامت ما بگذارد. ما سال‌های طولانی‌تر خواهیم زیست اما زندگی ما وقتی در رأس اطلاعات و انتخاب‌های بیشتری باشیم، پیچیده‌تر خواهد شد. ما در مورد زیست‌شناسی مربوط به این که چه کسی هستیم و چه چیزی خواهیم بود بیشتر از آن چیزی که امروز حتی بتوانیم تصور کنیم، خواهیم دانست.

فناوری‌های ارتباطی که توسعه علم ژنومیک را همراهی کرده و آن را توانمند می‌کنند - و ما را به اطلاعات و به یکدیگر متصل می‌کنند - در حال قدرتمندتر شدن و ارزان‌تر شدن هستند. نخستین کسانی که از این نوآوری‌ها منتفع می‌شوند، میلیاردرها خواهند بود، اما فرآیند رایج ساختن این پیشرفت‌ها درون و بین جوامع احتمالاً ۲۰ سال طول می‌کشد، که در طول عمر بیشتر افرادی که این کتاب را می‌خوانند رخ خواهد داد.

اطلاعات نامحدودی که در اطراف قرار دارد، موجب می‌شود به کلمات مارک تواین در کتاب زندگی روی می‌سی‌سی‌پی^۱ فکر کنم: «چیزی فریبنده در مورد علم وجود دارد. می‌توان با سرمایه‌گذاری اندکی در واقعیت، به بازدهی‌های احتمالی بزرگی دست یافت.» علوم زیستی رشته‌ای بوده است که در آن با مقداری جزئی از واقعیت، نسبت به چیزی که ظرف چند سال آینده در دسترس خواهد بود، زندگی کرده‌ایم. ما قصد داریم مشاهده تواین را از مسائل تاریخی مرجع گرفته و در مورد خودمان در ۲۰ سال آینده بیش از مجموع چیزهایی که در طول قرن‌های پیش آموخته‌ایم، یاد بگیریم. علم ژنومیک یک صنعت تریلیون دلاری خواهد شد که طول زندگی را افزایش داده و بیماری‌هایی را که امروزه صدها هزار نفر از مردم را هر ساله می‌کشند، تقریباً از بین می‌برد.

^۱ “Doctor Survives Cancer He Studies,” McDonnell Genome Institute, Washington University, <http://genome.wustl.edu/articles/detail/doctor-survives-cancer-he-studies>.

^۲ Lukas Wartman, Skype interview with Teal Pennebaker, December 2, 2013.

^۳ Gina Kolata, “In Treatment for Leukemia, Glimpses of the Future,” New York Times, July 7, 2012, <http://www.nytimes.com/2012/07/08/health/in-gene-sequencing-treatment-for-leukemia-glimpses-of-the-future.html?pagewanted=1>.

^۴ Wartman, interview.

^۵ “Haemophilus influenzae Disease (Including Hib),” Centers for Disease Control and Prevention, <http://www.cdc.gov/hi-disease/>.

^۶ “The Human Genome Project Completion: Frequently Asked Questions,” National Human Genome Institute, October 30, 2010, <http://www.genome.gov/11006943>.

همان^۷

^۸ “Eric S. Lander,” Broad Institute, <https://www.broadinstitute.org/history-leadership/scientific-leadership/core-members/eric-s-lander>.

^۹ “Genomics Market by Products—[Instruments (NGS platform, Microarray, RT-PCR), Consumables (Genechips, Reagents for DNA Extraction & Purification, Sequencing)], Services (Sequencing & Microarray Services, and Software)—Global Forecast to 2018,” Markets and Markets, January 2014, <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/genomics-market-613.html>.

^{۱۰} Forbes Leadership Forum: Ronald W. Davis, “It’s Time to Bet on Genomics,” Forbes, June 1, 2012, <http://www.forbes.com/sites/forbesleadershipforum/2012/06/01/its-time-to-bet-on-genomics/>.

^{۱۱} “Bert Vogelstein,” Nobelprize.org, Nobel Media AB 2014, <http://www.nobelweekdialogue.org/participants/vogelstein/>.

^{۱۲} “Investigative Instincts Guided Vogelstein’s Journey of Discovery,” OncLive, September 12, 2014, <http://www.onclive.com/publications/Oncology-live/2014/August-2014/Investigative-Instincts-Guided-Vogelsteins-Journey-of-Discovery>; “Essential Science Indicators,” Thomson Reuters, 2014, <http://thomsonreuters.com/essential-science-indicators/>.

^{۱۳} Eric R. Fearon, Stanley R. Hamilton, and Bert Vogelstein, “Clonal Analysis of Human Colorectal Tumors,” Science 238, no. 4824 (1987): 193–97, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2889267>.

^{۱۴} Antonio Regalado, “Spotting Cancer in a Vial of Blood,” MIT Technology Review, August 11,

2014, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/529911/spotting-cancer-in-a-vial-of-blood/>.

¹⁵ Antonio Regalado, "Spotting Cancer in a Vial of Blood," MIT Technology Review, August 11, 2014, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/529911/spotting-cancer-in-a-vial-of-blood/>.

¹⁶ "Types and Stages of Ovarian Cancer," National Ovarian Cancer Coalition, http://www.ovarian.org/types_and_stages.php.

¹⁷ Luis Diaz, interview with Teal Pennebaker, November 19, 2013.

¹⁸ "Advisors," Personal Genome Diagnostics, <http://main.personalgenome.com/advisors/>.

¹⁹ PGDx team and tour of facilities by Teal Pennebaker, Baltimore, MD, December 2013.

همان^{۲۰}

²¹ "Fact Sheet: President Obama's Precision Medicine Initiative," White House, January 30, 2015, <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/01/30/fact-sheet-president-obama-s-precision-medicine-initiative>; Jocelyn Kaiser, "NIH Plots Million-Person Megastudy," Science 347, no. 6224 (2015): 817, http://www.sciencemag.org/content/347/6224/817.summary?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=twi

²² Josh Rogin, "Clinton to State Employees: Seek Mental Health Help If You Need It," Foreign Policy, September 10, 2010, http://thecable.foreignpolicy.com/posts/2010/09/10/clinton_

²³ Richard G. Frank and Sherry Glied, Better But Not Well: Mental Health Policy in the United States since 1950 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006), 764.

²⁴ J. A. Lieberman, "History of the Use of Antidepressants in Primary Care," Journal of Clinical Psychiatry 5, no. 7 (2003): 6–9, <http://www.psychiatrist.com/pcc/pccpdf/v05s07/v05s0702.pdf>

²⁵ Anna Moore, "Eternal Sunshine," Guardian, May 13, 2007, <http://www.theguardian.com/society/2007/may/13/socialcare>

²⁶ Laura Fitzpatrick, "A Brief History of Antidepressants," Time, January 7, 2010, <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1952143,00>

²⁷ Siddhartha Mukherjee, "Post-Prozac Nation," New York Times, April 22, 2012, <http://www.nytimes.com/2012/04/22/magazine/the-science-and-history-of-treating-depression.html?ref=prozacdrug>; Qiuping Gu, Charles F. Dillon, and Vicki L. Burt, "Prescription Drug Use Continues to Increase: US Prescription Drug Data for 2007–2008," NCHS data brief, September 2010, <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db42.pdf>.

²⁸ Ray DePaulo, interview with Teal Pennebaker, December 9, 2013.

²⁹ Johns Hopkins Medical Institutions, "Genetic Link to Attempted Suicide Identified," ScienceDaily, <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/03/11032813125>

³⁰ V. L. Willour, F. Seifuddin, P. B. Mahon, et al., "A Genome-Wide Association Study of Attempted Suicide," Molecular Psychiatry 17 (2012): 433–44, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21423239>.

³¹ "Down Syndrome: Tests and Diagnosis," Mayo Clinic, <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/down-syndrome/basics/tests-diagnosis/con-20020948>.

³² Bert Vogelstein, interview with Teal Pennebaker, December 9, 2013.

³³ Katie Hafner, "Silicon Valley Wide-Eyed over a Bride," New York Times, May 29, 2007, <http://www.nytimes.com/2007/05/29/technology/29google.htm>

³⁴ "How It Works," 23andMe, <https://www.23andme.com/howitworks/>.

³⁵ "About the 23andMe Personal Genome Service," 23andMe, <https://customer.care.23andme.com/entries/22591668>.

³⁶ Elizabeth Murphy, "Do You Want to Know What Will Kill You?" Salon, October 25, 2013, http://www.salon.com/2013/10/25/inside_23andme_founder

³⁷ Kira Peikoff, "I Had My DNA Picture Taken, with Varying Results," New York Times, December 30, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/12/31/science/i-had-my-dna-picture-taken-with-varying-results.html?src=recg>.

³⁸ Chris O'Brien, "23andMe Suspends Health-Related Genetic Tests after FDA Warning," Los

Angeles Times, December 6, 2013, <http://articles.latimes.com/2013/dec/06/business/la-fi-tn-23andme-suspends-tests-fda-20131205>.

³⁹ “23andMe, Inc. 11/22/13,” FDA: Inspections, Compliance, Enforcement, and Criminal Investigation Warning Letters, November 22, 2013, <http://www.fda.gov/iceci/enforcementactions/warningletters/2013/ucm376296.htm>; Scott Hensley, “23andMe Bows to FDA’s Demands, Drops Health Claims,” National Public Radio, December 6, 2013, <http://www.npr.org/blogs/health/2013/12/06/249231236/23andme-bows-to-fdas-demands-drops-health-claims>.

همان^{۴۰}

⁴¹ “How It Works.”

⁴² “Michael J. Fox, Our Big-Time Hero,” 23andMe, April 27, 2012, <http://blog.23andme.com/news/inside-23andme/michael-j-fox-our-big-time-hero/>; Matthew Herper, “Surprise! With \$60 Million Genentech Deal, 23andMe Has a Business Plan,” Forbes, January 6, 2015, <http://www.forbes.com/sites/matthewherper/2015/01/06/surprise-with-60-million-genentech-deal-23andme-has-a-business-plan/>.

⁴³ “Our Model,” Genophen: How It Works, <http://www.genophen.com/consumers/how-it-works/our-model/>; Davis, “It’s Time to Bet on Genomics.”

⁴⁴ “This Startup Will Make You a Personalized Health Plan Based on Your Genes,” Co.Exist, July 8, 2014, <http://www.fastcoexist.com/3032567/this-startup-will-make-you-a-personalized-health-plan-based-on-your-genes>.

⁴⁵ PGDx team and tour of facilities.

⁴⁶ Ross Douthat, “The God of Small Things,” Atlantic, January/February 2007, <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2007/01/the-god-of-small-things/305556/>.

⁴⁷ Meredith Wadman, “Biology’s Bad Boy Is Back. Craig Venter Brought Us the Human Genome. Now He Aims to Build a Life Form That Will Change the World.” Fortune, March 8, 2004, http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archiv

⁴⁸ Victor K. McElheny, Drawing the Map of Life: Inside the Human Genome Project (New York: Basic Books, 2010), 96.

⁴⁹ Bradley J. Fikes, “Modified Pigs to Grow Humanized Lungs,” San Diego Union-Tribune, May 6, 2014, <http://www.utsandiego.com/news/2014/may/06/synthetic-genomics-pigs-lung-therapeutics/>.

⁵⁰ Human Longevity Inc., <http://www.humanlongevity.com/>.

⁵¹ Sarah Gantz, “Human Genome Pioneer J. Craig Venter Taps Baltimore Startup for Next Project,” Baltimore Business Journal, January 12, 2015, <http://www.bizjournals.com/baltimore/blog/cyberbizblog/2015/01/human-genome-pioneer-j-craig-ventertaps-baltimore.html>.

⁵² Bryan Johnson, Twitter post, October 21, 2014, https://twitter.com/bryan_johnson/status/52462869884295168

⁵³ Carl Zimmer, “Bringing Them Back to Life,” National Geographic, April 2013, <http://ngm.nationalgeographic.com/2013/04/125-species-revival/zimmer-text>.

⁵⁴ Nathaniel Rich, “The Mammoth Cometh,” New York Times Magazine, March 2, 2014, http://www.nytimes.com/2014/03/02/magazine/the-mammoth-cometh.html?ref=magazine&_r=0.

⁵⁵ “Revive and Restore,” <https://www.facebook.com/ReviveandRestoreProject/info>.

⁵⁶ “Revive and Restore,” Long Now Foundation, <http://longnow.org/revive/>.

⁵⁷ Rich, “The Mammoth Cometh.”

همان^{۵۸}

⁵⁹ Richard van Noorden, “Global Mobility: Science on the Move,” Nature, October 17, 2012, <http://www.nature.com/news/global-mobility-science-on-the-move-1.11602>.

⁶⁰ Eric J. Topol, “Gore on the Genomics Race with China: Is the US Losing?” Medscape, March 7, 2014, <http://www.medscape.com/viewarticle/821001>.

⁶¹ Al Gore, The Future: Six Drivers of Global Change (New York: Random House, 2013).

- ⁶² Richard van Noorden, "China Tops Europe in R&D Intensity," *Nature*, January 8, 2014, <http://www.nature.com/news/china-tops-europe-in-rd-intensity-1.14476>.
- ⁶³ David Wertime, "It's Official: China Is Becoming a New Innovation Powerhouse," *Foreign Policy*, February 7, 2014, http://www.foreignpolicy.com/articles/2014/02/06/its_official_c
- ⁶⁴ National Science Foundation, "Research and Development: National Trends and International Comparisons," in *Science and Engineering Indicators 2014*, <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-4/c4h.htm>.
- ⁶⁵ National Science Foundation, "Academic Research and Development," in *Science and Engineering Indicators 2014*, <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-5>.
- ⁶⁶ Gore, *The Future*.
- ⁶⁷ Topol, "Gore on the Genomics Race with China."
- ⁶⁸ Michael Specter, "The Gene Factory," *New Yorker*, January 6, 2014, <http://archives.newyorker.com/?i=2014-01-06#folio=036>; Christina Larson, "Inside China's Genome Factory," *MIT Technology Review*, February 11, 2013, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/511051/inside-chinas-genome-factory/>.
- ⁶⁹ Anthony Ramirez, "World-Class Research, for a Song," *New York Times*, January 11, 1993, <http://www.nytimes.com/1993/01/11/business/world-class-research-for-a-song.html>.
- ⁷⁰ Peter Ferrara, "The Disgraceful Episode of Lysenkoism Brings Us Global Warming Theory," *Forbes*, April 28, 2013, <http://www.forbes.com/sites/peterferrara/2013/04/28/the-disgraceful-episode-of-lysenkoism-brings-us-global-warming-theory/>; Rodney Shackleford, "Trofim Lysenko, Soviet Ideology, and Pseudo-Science," *h+ Magazine*, May 22, 2013, <http://hplmagazine.com/2013/05/22/trofim-lysenko-soviet-ideology-and-pseudo-science/>.
- ⁷¹ Jacob Darwin Hamblin, *Science in the Early Twentieth Century: An Encyclopedia* (Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2005), 188–89.
- ⁷² Ferrara, "The Disgraceful Episode of Lysenkoism Brings Us Global Warming Theory."
- ⁷³ Shackleford, "Trofim Lysenko."
- ⁷⁴ Kevin Davies, "The Russians Are Coming: Moscow Institute Sequences First 'Ethnically Russian' Genome," *Bio-ITWorld*, May 14, 2010, <http://www.bio-itworld.com/news/05/14/10/Russian-institute-sequences-ethnically-russian-genome.html>.
- ⁷⁵ "Deputy UN Chief Calls for Urgent Action to Tackle Global Sanitation Crisis," *UN News Centre*, March 21, 2013, http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=44452#_VFOp5PTF800.
- ⁷⁶ Karin Källander, James K. Tibenderana, Onome J. Akpogheneta, et al., "Mobile Health (mHealth) Approaches and Lessons for Increased Performance and Retention of Community Health Workers in Low- and Middle-Income Countries: A Review," *Journal of Medical Internet Research*, January 25, 2013, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3636306/>.
- ⁷⁷ "Josh Nesbit," *Forbes Medic Profile*, <http://www.forbes.com/impact-30/josh-nesbit.html>; "Our Story," *Medic Mobile*, <http://medicmobile.org/team>.
- ⁷⁸ Nadim Mahmud, Joce Rodriguez, and Josh Nesbit, "A Text Message-Based Intervention to Bridge the Healthcare Communication Gap in the Rural Developing World," *Technology and Healthcare* 18 (2010): 137–44, http://www.researchgate.net/publication/44623382_A_text_message-based_intervention_to_bridge_the_healthcare_communicatio
- ⁷⁹ "Kenya in Numbers," *mwakilishi*, June 1, 2012, <http://www.mwakilishi.com/content/articles/2012/06/01/kenya-in-numbers.html>.
- ⁸⁰ World Bank, "Physicians (per 1,000 People)," in *World Development Indicators*, <http://data.worldbank.org/indicator/SH.MED.PHYS.ZS>.
- ⁸¹ Gabriel Demombynes and Aaron Thegeya, "Kenya's Mobile Revolution and the Promise of Mobile Savings," *Policy Research working papers*, March 2012, <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/1813-9450-5988>.
- ⁸² Nicolas Friederici, Carol Hullin, and Masatake Yamamichi, "mHealth," *World Bank 2012 Information and Communications for Development Report*, <http://siteresources.worldbank.org/>

EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/IC4D-2012-Chapter-3.pdf.

⁸³ Franco Papeschi, "Problem: 7,000 Doctors Serve a Nation of 40 Million People. Solution: MedAfrica," World Wide Web Foundation, March 12, 2012, <http://www.webfoundation.org/2012/03/medafrica-interview/>.

⁸⁴ Bill Bulkeley, "Your Phone Can Take Your Blood Pressure with This New Tech," Forbes, November 11, 2013, <http://www.forbes.com/sites/ptc/2013/11/11/your-phone-can-take-your-blood-pressure-with-this-new-tech/>.

⁸⁵ CrunchBase: EyeNetra, <http://www.crunchbase.com/organization/eyenetra>.

⁸⁶ "Mammograms," National Cancer Institute, <http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/detection/mamm>

⁸⁷ Jeanne Pinder, "How Much Does a Mammogram Cost? Our Survey with WNYC: \$0 to \$2,786.95!" Clear Health Costs, May 22, 2013, <http://clearhealthcosts.com/blog/2013/05/how-much-does-a-mammogram-cost-prices-payments-vary-widely-our-survey-with-wnyc-finds/>.

فصل سوم

رمزنگاری پول، بازارها و اعتماد

آیا الگوریتمی برای اعتماد وجود دارد؟ با روش‌های جدید انجام مبادله مجبور به بازنویس میثاق بین شرکت‌ها، شهروندان و دولت هستیم.

در سال‌های نوجوانی من، پول چیزی بود که توی کیف پول مان می گذاشتیم. خریدن هر چیزی یعنی به فروشگاه می‌رفتید، با صندوق‌دار صحبت می‌کردید، کیف پول‌تان را درمی‌آوردید و سکه و اسکناس بابت خرید می‌دادید. هنوز کیف پول چرمی قهوه‌ای و کهنه پدرم را به یاد دارم. حتی در کودکی هم اهمیت آن را درک می‌کردم. این کیف پول چیزی بود که پدرم با آن پول شام - یا هزینه درمان من - را پرداخت می‌کرد. میزان برآمدگی آن کیف چگونگی گذران زندگی هر هفته و هر روز ما را مشخص می‌کرد. وقتی برای تعطیلات به سفر می‌رفتیم این کیف حجیم بود، و امکانات و فرصت‌های زیادی در اختیارمان می‌گذاشت، و وقتی برآمدگی آن کم و کمتر می‌شد، زمان بازگشت به خانه فرامی‌رسید. پول از زمان‌های دور عمدتاً موجودیت فیزیکی داشته است - چیزی که بتوان در دست نگه داشت و وزن کرد. بسیاری از ارزهای جهان، با نام‌های مختلفی که دارند، تصویری از پول به‌عنوان شیء ملموس را بازتاب می‌دهند. «پزو»ⁱ، «شیکل»ⁱⁱ اسرائیل و پوندⁱⁱⁱ بریتانیا همگی از کلماتی برای بیان وزن مشتق شده‌اند.¹ «روبل»^v از کلمه روسی قدیمی «روبیٹی»^v - به معنای قطعه‌قطعه کردن، بریدن، قطع کردن - گرفته شده زیرا پول‌های فلزی اولیه به شکل شمش‌های نقره بود که برحسب مقدار موردنیاز

i. peso
ii. shekel
iii. pound
iv. Ruble
v. rubiti

بریده می‌شد.^۲ یک مثال واضح‌تر، صحنه‌ای در فیلم *رفقای خوب*^۱ است که در آن همسر هنری هیل^۱ گانگستر، با بازی لورن براسکو^{۱۱}، برای رفتن به خرید از او تقاضای پول می‌کند. هیل از همسرش می‌پرسد چقدر پول می‌خواهد. همسرش انگشت اشاره و شستش را چند سانتی‌متر از هم دور می‌کند و می‌گوید، «این قدر» و هنری دسته‌ای اسکناس به او می‌دهد.

اما در نیم‌قرن گذشته، نظام مالی مدرن مجموعه‌ای از تسهیلات طراحی کرده است که به ما اجازه می‌دهد از پول نقد فیزیکی عبور کنیم. من هم مانند بسیاری از دیگر افراد بزرگسال، وقتی به دانشکده رفتم، نخستین کارت اعتباری را گرفتم. وقتی شروع به سفر کردم، چک‌های مسافرتی را با خودم می‌بردم. دستگاه‌های خودپرداز- که در دهه ۱۹۶۰ اختراع شدند اما تا دهه ۱۹۸۰ کاربرد همگانی پیدا نکردند- به ما اجازه داد تا بدون نیاز به مسئول باجه بانک، به پول نقدمان دسترسی داشته باشیم. همه این کارها تنها به یک کارت خودپرداز و یک «پین: شماره شناسایی شخصی»^{۱۲} نیاز داشت.^۳ از آن زمان، همانند حوزه رباتیک و علوم زیستی، تغییرات به سرعت رخ داده است. بانکداری آنلاین از میانه تا اواخر دهه ۱۹۹۰ شروع به رشد کرد. بازار تعاملات بین مصرف‌کنندگان شرکت «ای‌بی‌وی»^۴ در سال ۱۹۹۵ به راه افتاد. خدمات پرداخت آنلاین «پی‌پل»^{۱۳} نیز در سال ۱۹۹۹ ایجاد شد.^۴ امروزه، بانکداری دیجیتال در کشورهای توسعه‌یافته تقریباً همگانی شده و بانکداری تلفن همراه نیز با فراگیر شدن تلفن‌های همراه همین راه را طی کرده است. بیش از نیمی از بزرگسالان آمریکایی و بیش از نیم میلیارد نفر در سراسر جهان از بانکداری تلفن همراه استفاده می‌کنند.^۵ تا سال ۲۰۱۷، این تعداد به یک میلیارد نفر خواهد رسید.^۶ این مشتریان، حالا با داشتن تلفن‌های همراه دیگر نیازی به خودپرداز ندارند، همان‌گونه که با آمدن خودپردازها نیاز به مسئول باجه بانک از بین رفت. تلفن همراه اکنون به بانک تبدیل شده است. اکنون وقتی مجبور می‌شوم در کمد لباس‌هایم بگردم تا دفترچه چکم را پیدا کنم و چکی به سبک قرن بیستم بنویسم، کاملاً بی‌قرار می‌شوم و جوش می‌آورم.

i. Goodfellas

ii. Henry Hill

iii. Lorraine Bracco

iv. PIN: Personal identification Number

v. eBay. وب‌گاه مزایده اینترنتی برای هر چیزی که به ذهن برسد. مقر آن در ایالت کالیفرنیا آمریکا است.

vi. PayPal: بی‌پل شرکت آمریکایی که در زمینه تجارت الکترونیکی و سامانه انتقال وجه الکترونیکی آن فعالیت می‌کند. سامانه بی‌پل پرداخت و انتقال وجه را با اینترنت و به صورت آنی ممکن می‌سازد و جایگزین مناسبی برای شیوه‌های سنتی نقل و انتقال وجه نقد همانند چک و حواله است.

در سال‌هایی که نوجوان بودم، ثروتمندان دسته‌دسته پول نقد و کیف پول‌های حجیم داشتند. امروزه، اغلب ثروتمندان - و تعداد هر چه بیشتری از بقیه ماها - عملاً کیف پول نداریم یا از کیف پول مجازی استفاده می‌کنیم. در حالی که طی ۲۰ سال آینده ژنوم ما رمزگشایی می‌شود، پول ما نیز رمزنگاری خواهد شد (با تبدیل شدن به صفر و یک‌ها و برای رمزنگاری آن‌ها ابزارهای قدرتمندی به کار گرفته می‌شود). ما هنوز در آغاز کشف امکاناتی هستیم که ارزش دیجیتال در اختیارمان خواهد گذاشت. اما رمزنگاری پول، بازارها، پرداخت‌ها و اعتماد، نقطه عطف آتی بزرگی در تاریخ خدمات مالی است. درک آنچه این رویداد برای شما و کسب‌وکارتان در پی دارد مهم خواهد بود، حال می‌خواهد لوله‌کش یا مدیرعامل شرکتی در «فورچون ۵۰۰» باشید.

پول رمزنگاری شده، اسکوئر شدهⁱⁱ

برای درک پیامدهای پول رمزنگاری شده، تصمیم به گفتگو با جک دورسیⁱⁱⁱ گرفتم. جک در سن ۳۹ سالگی، کارآفرینی شاخص محسوب می‌شود. او از بنیان‌گذاران تویتر است، شرکتی که انقلابی در ارتباطات و پیام‌رسانی به راه انداخت. وی درعین حال که رئیس تویتر است، از بنیان‌گذاران شرکت دیگری به نام «اسکوئر^v» نیز هست که هدفش متحول کردن شیوه استفاده کردن ما از پول مان است. جک که هنگام نوشتن این کتاب، مدیرعامل اسکوئر و تویتر بود، یک آینده‌نگر واقعی است. او آگاهی عمیقی از آخرین روندها و بلندپروازانه‌ترین ایده‌های جهان فناوری دارد. باین‌حال، از خوش‌قلبی و نرم‌خویی اهالی میسوری نیز برخوردار است. ما یکدیگر را در دفتر جدید شرکت اسکوئر در میدمارکت سان‌فرانسیسکو^v ملاقات کردیم و جک بی‌درنگ در مورد اندیشه پشت اسکوئر و اهدافی که برای آینده تجارت دارد شروع به صحبت کرد.

دیدگاه اصلی جک این بود که به کمک اسکوئر، راهی ابداع کند تا پرداخت‌های روزانه با استفاده از دستگاهی انجام شود که حتی از کیف پول ما ارزشمندتر شده است: دستگاه تلفن همراه. هر روز صبح پیش از آن‌که بیرون بروم، وسایل همراهم را بررسی می‌کنم تا مطمئن شوم سه چیز مهمی را که در

i. Fortune ۵۰۰ فهرست و رتبه‌بندی از ۵۰۰ شرکت بزرگ آمریکایی و جهانی از جنبه‌های مختلف مانند فروش و سود است.

ii. Squared

iii. Jack Dorsey

iv. Square

v. Mid-Market San Francisco میدمارکت یا بازار مرکزی محله‌ای در سانفرانسیسکو در ایالت کالیفرنیا است.

طول روز به آن‌ها نیاز دارم فراموش نکرده‌ام. کیف پولم را در جیب عقب سمت چپ می‌گذارم. کلیدها در جیب جلو سمت راست قرار می‌گیرند و جیب جلو سمت چپ را برای تلفنم در نظر گرفته‌ام. جک می‌خواهد کاری کند تا کیف پول‌مان را در خانه بگذاریم.

اسکوئر به مشتریانش اجازه می‌دهد با تلفن یا تبلت خودشان پرداخت کنند (و کسبه با آن دادوستد کنند). نسخه اولیه آن ابزار مربعی شکل سفید کوچکی بود که وارد تلفن‌تان می‌کردید تا پرداخت با کارت اعتباری کارسازی شود- تنها کافی بود کارت اعتباری را روی بخش خواننده (اطلاعات) آن مربع می‌کشیدید. در نسخه‌های جدید اسکوئر حتی نیازی به ورود آن دستگاه مربعی شکل هم نیست. همه کاری که باید بکنید این است که تلفن خود را به سمت صندوقدار بگیرید تا آن را اسکن کند؛ و نیازی نیست کیف پولتان را باز کنید. بسیاری از شرکت‌های برند که مشتاق‌اند زمان انتظار مشتریان خود را کاهش دهند، این فناوری را به کار گرفته‌اند. اگر وارد هر استارباکس^۱ بشوید شاهد خواهید بود که مشتریان یکی پس از دیگری از اسکوئر برای ورود، خروج و دریافت سریع‌تر قهوه مجدد خود، استفاده می‌کنند.

الهام ایجاد اسکوئر ناشی از یک تراکنش ناموفق بود. جیم مک‌کلوی^{۱۱}، شریک جک در تأسیس اسکوئر، یک کارآفرین و شیشه‌ساز است. مک‌کلوی در بین سایر پروژه‌های خود-نگارش کتاب‌های درسی برنامه‌نویسی رایانه، کار در شرکت آی‌بی‌ام^{۱۲} و راه‌اندازی شرکت انتشارات دیجیتالی- یک شرکت فروش محصولات شیشه‌گری تأسیس کرد. این شرکت شیرآلات شیشه‌ای در سطح بهترین‌های جهانی می‌ساخت، اما این کافی نبود تا جلوی از دست دادن یک فروش ۲ هزار دلاری جیم گرفته شود، چون که او فناوری لازم برای پذیرش کارت اعتباری امریکن اکسپرس را در اختیار نداشت.^۷

در اوایل سال ۲۰۰۹، جیم این داستان را با دوست قدیمی‌اش جک در میان گذاشت، دقیقاً زمانی که جک می‌خواست کار تمام‌وقت خود در توییترا را رها کند و به دنبال فرصت‌های جدید بود. هر دو وقتی فهمیدند فناوری کارت اعتباری چقدر از پیشرفت‌های تلفن همراه در سال‌های اخیر عقب افتاده است، شگفت‌زده شدند و شروع به بحث در مورد استراتژی پرداخت‌های جایگزین کردند. در دسامبر سال ۲۰۰۹ بود که جیم و جک شرکت اسکوئر را تأسیس کردند. آن‌ها نخستین محصول خود را کمتر از یک سال بعد به بازار ارائه کردند و در نوامبر سال ۲۰۱۴ به یک میلیاردمین پرداخت دست

i. Starbucks استارباکس شرکت قهوه‌خانه‌های زنجیره‌ای آمریکایی است.

ii. Jim McKelvey

iii. IBM

یافتند.^۸ اسکوتر بخشی از میدان رقابت شدید در آینده برای پرداخت‌ها است که با شرکت‌های پلتفرم مانند «گوگل والت» و «اپل پی» و سایر استارت‌آپ‌ها مانند «استرایپ»^۹، شرکتی در سان‌فرانسیسکو که دو برادر ایرلندی تأسیس کردند و سالانه قریب به ۱/۵ میلیارد دلار تراکنش انجام می‌دهد، رقابت می‌کند.^۹

اسکوتر از همان آغاز پیدایش، در حال امکان‌بخشیدن به آن نوع تراکنش‌های کوچک‌مقیاسی بوده است که جیم در فروش ناموفق شیشه خود از دست داد. رویکرد اسکوتر، تلاش برای حذف هزینه و دشواری تراکنش‌های مرسوم با کارت اعتباری است. معمولاً وقتی کسبه یک کارت اعتباری می‌پذیرند، دو نوع کارمزد برایشان محاسبه می‌شود. نخست، آن‌ها یک سری کارمزد به ارائه‌دهندگان خدمات حساب تجاری پرداخت می‌کنند یعنی واسطه‌های بین کاسب و بانکی که حساب کاسب را مدیریت می‌کند. این کارمزدها شامل موارد زیر است: کارمزد اعلام‌شده ماهانه (میانگین ۱۰ دلار در ماه)، حداقل کارمزد ماهانه (۲۵ دلار)، دروازه پرداخت ماهانه (بین ۵ تا ۱۵ دلار) و کارمزدهای تراکنش (معمولاً بین ۰/۵ تا ۵ درصد هر تراکنش، به‌علاوه کارمزد ثابت ۲۰ تا ۳۰ سنتی، به همین دلیل است که بسیاری از فروشگاه‌ها حداقل مبالغ تراکنش برای خرید با کارت‌های اعتباری تعیین می‌کنند)^{۱۰}. دسته دوم شامل کارمزدهایی است که مستقیماً به شرکت‌های کارت اعتباری پرداخت می‌شود. بزرگ‌ترین این هزینه‌ها، «کارمزد تبادل»^{۱۱} است که بیشترین کارمزد پردازش کارت اعتباری را تشکیل می‌دهد.

گیج‌کننده به نظر می‌رسد؟ همین‌طور است. کارمزدها بر اساس نوع کسب‌وکاری که یک کاسب اداره می‌کند، قدرت بازاری که کنترل می‌کند و پاداش‌هایی که از سوی شرکت‌های کارت اعتباری پیشنهاد می‌شود به‌علاوه برخی متغیرهای دیگر، متفاوت هستند. شرکت‌های کارت اعتباری درک این مسئله را آسان‌تر نمی‌کنند؛ خط‌مشی مسترکارت^{۱۲} در مورد ارقام کارمزدهای تبادل بیش از ۱۰۰ صفحه می‌شود.^{۱۱}

کارت‌خوان اعتباری اسکوتر برای دور زدن واسطه‌های کارمزدبگیر طراحی شد. این کارت‌خوان از تعداد معاملات واسط می‌کاهد و کارمزد کل ۲/۷۵ تا ۳ درصدی از هر پرداخت کسب می‌کند که این مبلغ با شرکایش از جمله شرکت‌های کارت اعتباری تقسیم می‌شود.

i. Google Wallet

ii. Apple Pay

iii. Stripe

iv. interchange fee کارمزدی که بانک صادرکننده در ازای اعتباری که در اختیار مشتریان قرار داده و قدرت خرید برای مشتریان تجاری فراهم آورده، به‌طور غیرمستقیم دریافت می‌کند.

v. MasterCard

اسکوئر و رقیبانش تلاش می‌کنند اصطکاک را در بازار کاهش دهند. آن‌ها تلاش می‌کنند پیچیدگی و مخارج ده‌ها میلیارد دلاری به شکل کارمزدهای کارت اعتباری، کارمزد مبادله^۱ یا هزینه تراکنش‌های از دست‌رفته‌ای مانند شیرآلات شیشه‌ای جیم را کاهش دهند. اسکوئر دقیقاً طراحی شده است تا تجارت را روان‌تر کند، مشتریان بدون وابسته بودن به کیف پول تراکنش‌ها را انجام دهند و کسبه را از وابستگی به صندوق پول متعارف و دستگاه کارت اعتباری آزاد کند.

جک باور دارد که اسکوئر بخشی از یک روند بزرگ‌تر است که توجه اقتصاد را مجدداً به‌طرف نوآوری پایین به بالا متمرکز می‌کند. او شرح می‌دهد «یکی از دلایلی که ما این شرکت را راه انداختیم، از جنبه فردی، این بود که چنین روندی به‌سوی تجربیات محلی‌تر پیش می‌رود. بنابراین، فکر می‌کنم بافت محله و این‌که چگونه آنلاین بودن به تجربیات آفلاین محلی بیشتری منجر می‌شود، روندی بسیار بسیار جذاب است. آن روند نه‌تنها در مورد تجارت، بلکه در چیزهایی مانند فوراسکوئر^۲ و توییتر نیز دیده می‌شود، که در بهترین موارد، حرکتی آنلاین است که به‌نوعی تعامل چهره به چهره ختم می‌شود. بنابراین فکر می‌کنم همین شبکه‌های خریداران و فروشندگان محلی باشد که اقتصاد را به‌پیش می‌راند و قدرت واقعی در آنجا قرار دارد. ما شاهد گذار از شرکت‌های چندملیتی و شرکت‌های بزرگ به مؤسسات محلی هستیم و قطعاً آن را در آمارمان می‌بینیم.» این عملیات پویایی است که در این فصل هنگام بررسی اقتصاد اشتراکی^۳، بیشتر به آن می‌پردازیم.

اسکوئر با افزودن قابلیت‌های جدید برای تجارت در چارچوب فناوری‌های موجود، به اقتصاد محلی کمک می‌کند. جک می‌گوید «اسکوئر قدرت توزیع و فناوری‌های توزیع‌شده را نشان می‌دهد. همه می‌توانند دستگاهی را که دارند، بردارند و ناگهان به موتور تجاری قدرتمندی در آن منطقه خاص تبدیل شوند که سپس بر سطوح بزرگ‌تری مثل محله، شهر، ایالت و سپس کشور تأثیر خواهند گذاشت.» جک همچنین تلاش می‌کند اسکوئر به مبارزه با نابرابری‌ای که همراه با نوآوری شیوع یافته است، کمک کند. او قصد دارد رویدادهای اسکوئر را در شهرهایی مانند دیترویت و سنت لوئیس برگزار کند که با انتقال مشاغل صنایع ساخت و تولید از ایالات‌متحده به خارج زیان جدی دیده‌اند. او اسکوئر را محصولی می‌داند که می‌تواند به این مناطق درگیر مشکلات کمک کند تا کسب‌وکارهای جدیدی را به وجود آورند. جک می‌گوید «فکر می‌کنم نقشی که اسکوئر ایفا کند آسان کردن تجارت است. نه تنها

i. Exchange fee

ii. Foursquare

iii. sharing economy

پرداخت‌ها آسان می‌شود بلکه تجارت نیز تسهیل می‌شود، به طوری که هر کسی می‌تواند کسب و کاری راه بیندازد و سپس آن را به سهولت اداره کرده و به آسانی رشد کند.» هر آدم معمولی می‌تواند یک شرکت تجاری داشته باشد.

بازارهای رمزگذاری شده به شرق و جنوب می‌رسند

در ماه نوامبر سال ۲۰۱۲، در طول یک رشته سفر طولانی در خاورمیانه به کرانه باختری (رود اردن) سفر کردم و جاهایی را دیدم که در آن‌ها نوآوری‌هایی مانند اسکوئر می‌توانند بسیار مفید باشند. در حالی که از شهر الخلیل^۱ بازدید می‌کردم، با صفوف مشترک حماس و فتح مواجه شدم. صدها مرد بازوبه‌بازو در خیابان اصلی شهر رژه می‌رفتند و پرچم «فتح» را در کنار پرچم «حماس» تکان می‌دادند. گرم شدن روابط بین حماس و فتح نشانه‌ای از تغییر در عرصه سیاسی فلسطین بود. صرف‌نظر از این مسائل، اقتصاد فلسطین، به خصوص بخش کسب و کار کوچک آن، با وجود پتانسیل‌های فراوانش ضعیف و داغان است.

شکایت رایجی که از کارآفرینان فلسطینی شنیدم دو قسمت داشت: نبود سامانه‌های پرداخت و عدم دسترسی به 3G (استاندارد آن زمان برای داشتن ارتباط اینترنتی بی‌سیم). هر سال، ۲ هزار فلسطینی در رشته‌های فنی از دانشگاه‌های محلی فارغ‌التحصیل می‌شوند، اما تنها حدود ۳۰ درصد از آنان در رشته‌های مرتبط کار پیدا می‌کنند.^{۱۲} یکی از دختران دانشجو که در دانشگاه پلی‌تکنیک فلسطین^{۱۱} تحصیل می‌کند، چنین توضیح می‌دهد «برای داشتن زندگی بهتر باید اقتصاد بهتری داشته باشیم و برای داشتن اقتصاد بهتر باید 3G داشته باشیم.» استدلال وی بر این اساس بود که اگر ارتباطات اینترنتی وجود نداشته باشد، آنگاه شرایط اساسی لازم برای کار مهندسی نیز وجود نخواهد داشت. این موضوع پیامد ناخواسته خطرناکی ایجاد می‌کند: بیکاری مهندسان جوان. بهترین راه برای این که کرانه باختری رود اردن به سرنوشت غزه دچار نشود، تقویت یکپارچگی اقتصادی و افزایش رفاه عمومی است.

نوآوری‌هایی مانند «ای‌بی» و «پی‌پل» اثر محسوسی بر ایجاد نخستین موج بازارهای رمزگذاری شده داشته‌اند. با وجود اشتیاق «پی‌پل» برای این که به یک سیستم پرداخت جهانی تبدیل شود، کشورهای بسیاری وجود دارند که در آن‌ها این خدمات یا محدود شده یا اصلاً موجود نیست. ابزار

i. Hebron

ii. Palestine Polytechnic University

«پی‌پل» دغدغه‌هایی درباره پتانسیل‌های استفاده از آن در فعالیتهای غیرقانونی یا تأمین مالی تروریست‌ها ایجاد کرده است، زیرا تراکنش‌های اینترنتی در مقایسه با سیستم‌های متعارف، کمتر مقید به نظارت معمولی هستند که از سوی ارگان‌های اجرای قانون و آژانس‌های امنیتی اعمال می‌شوند. در نتیجه، این خدمات در مکان‌هایی مانند کرانه باختری رود اردن، پاکستان، لبنان و افغانستان ممنوع شده است.^{۱۳}

اما در عین حال، این مکان‌ها دقیقاً جاهایی هستند که در آن‌ها بیشترین نیاز به بازارهای آنلاین و پرداخت‌های مالی هم‌تا به هم‌تاⁱ وجود دارد. «پی‌پل» و «ای‌بی» این پتانسیل را دارند که در کشورها و مناطقی که سیستم‌های مالی ضعیف، خدمات ضعیفی ارائه می‌کنند، فرصت‌های جدیدی به وجود آورند. اگر «ای‌بی» و «پی‌پل» بیانگر جلوه‌های اصیل آمریکایی در این روند باشند، آنچه در آینده محقق می‌شود، بسیار جهانی‌تر خواهد بود. در میان نخستین موارد این‌چنینی، «علی‌باباⁱⁱ» قرار داشت که دفتر اصلی آن در «هانگژوⁱⁱⁱ» چین قرار دارد و اکنون بیش از ۲۶ هزار کارکن را در سراسر جهان استخدام کرده و در ۴۸ کشور آسیایی، آفریقایی، اروپایی، آمریکایی و خاورمیانه‌ای فعالیت می‌کند.^{۱۴} سیستم پرداخت «علی‌پی^v» آن در هر دقیقه ۲/۸۵ میلیون تراکنش انجام می‌دهد که آن را از «پی‌پل» یا اسکوتر بزرگ‌تر می‌کند.^{۱۵}

بازارهای رمزگذاری شده اکنون به منزوی‌ترین جوامع جهان رسیده‌اند و بیش‌ازپیش بازارهای نوظهور را به اقتصاد جهانی مرتبط خواهند کرد.

رمزگذاری کردن اقتصادهای آفریقایی

از سال ۱۹۹۸ تاکنون، کنگو در مرگبارترین نبرد جهان از زمان جنگ جهانی دوم، فرورفته است. ادعا می‌شود نبرد در شرق کنگو که ناشی از رقابت بر سر منابع طبیعی، اختلافات قومی و غرور جنگ‌سالاران است، دست‌کم جان ۵/۴ میلیون نفر را گرفته باشد.^{۱۶}

به‌رغم اعلام صلح و برگزاری انتخابات در سال‌های اخیر، نبردها همچنان ادامه دارد. بحران فعلی تقریباً به فروپاشی کامل دولت کنگو منجر شده و اقتصاد این کشور را از بین برده است. با از بین رفتن

i. peer-to-peer هم‌تا به هم‌تا یا نظیر به نظیر، نام گونه‌ای از معماری شبکه‌های رایانه‌ای است.

ii. Alibaba
iii. Hangzhou
iv. Alipay

امنیت، بیشتر سرمایه‌گذاران خارجی فرار کردند (همه به‌جز سرمایه‌گذاران آبجو، خدمات مخابراتی و معادن)^{۱۷}. در نبود یک بانک مرکزی که وظایفش را به‌درستی انجام دهد، نرخ ارز به‌شدت نوسان کرده است و بدون دسترسی به سرمایه یا حتی ارزی که ارزشش به حد کافی پایدار باشد، تجارت متوقف شده است. بازار سیاه بر اقتصاد مسلط شده و کنگو یکی از فقیرترین کشورهای جهان باقی‌مانده است. حداقل ۷۵ درصد از جمعیت این کشور با کمتر از یک دلار در روز زندگی می‌کنند.^{۱۸} یک‌سوم جمعیت بی‌سواد هستند و میانگین امید به زندگی تنها ۴۶ سال است.^{۱۹}

برخی از بدترین رنج و مشقتها در کنگو در «گوما»^۱، شهری در مرز شرقی این کشور با رواندا رخ داده است. جنگ دائمی این منطقه را نابود و بیش از دو میلیون نفر را آواره کرد. با وجود این، در این محل برخی از امیدبخش‌ترین نشانه‌های یک اقتصاد نوظهور جدید، به‌علاوه نشانه‌های پتانسیل قابل توجه بازارهای رمزگذاری شده، پدیدار می‌شوند. در این محل، با رواج پرداخت‌های موبایلی، این امکان برای تلفن‌های همراه فراهم شد تا به سیستم پرداختی تبدیل شوند که فرصت‌های گسترده جدیدی برای افراد عادی فراهم می‌کنند.

من در ماه اوت سال ۲۰۰۹، از کمپ پناهجویان موگونگا^{۱۱} که در شمال گوما قرار داشت، دیدن کردم. هیلاری کلینتون تابستان پیش آنجا بود و از من خواست بروم و ببینم آیا راهی وجود دارد تا بتوانیم با استفاده از فناوری مشکلات این منطقه را برطرف کنیم. در این بیغوله ۷۲ هزار پناهجو در خانه‌های ساخته‌شده از برزنت، (ورق) آهن موج‌دار و سنگ‌هایی سنگین زندگی می‌کنند تا ساختمان‌های موقت خود را سرپا نگه‌دارند. بچه‌های آن‌ها نیز پابرنه بر صخره‌های آتشفشانی سیاه- خاکستری راه می‌روند.^{۲۰}

با وجود این، وقتی از موگونگا بازدید کردم، تلفن‌های همراه فراوان بود. نرخ نفوذ موبایل در کنگو ۴۴ درصد است.^{۲۱} در موگونگا تلفن‌های همراه یکی از معدود بخش‌های اقتصاد بود که خیلی خوب کار می‌کرد اما از این گوشی‌ها تنها برای تماس گرفتن استفاده نمی‌شد. پناهجویان از آن‌ها برای فرستادن و دریافت پول استفاده می‌کردند، حتی اگر حساب بانکی نیز نداشتند. وقتی آنجا بودم، ۱۴ درصد از ساکنان کمپ تلفن داشتند، و تعداد متوسط کاربران به ازای هر تلفن، سه نفر بود- یعنی نرخ نفوذ عملاً ۴۲ درصد بود. شرایط بهداشتی و وضع زندگی وحشتناک بود، اما ساکنان به تلفن‌های همراه دسترسی داشتند. اگر خودم این وضعیت را ندیده بودم، باور نمی‌کردم.

i. Goma

ii. Mugunga

در وهله نخست نمی‌توانستم درک کنم چرا مردم پول اندک خود را صرف خرید تلفن همراه می‌کنند هنگامی که بسیاری از نیازهای اساسی دیگر آن‌ها رفع نشده بود. زنی در کمپ آن را این‌گونه برای من توضیح داد: در جوامع پناهجویان مانند موگونگا، داشتن تلفن همراه یعنی این که خانواده‌ها قادر بودند ارتباط با یک نفر دیگر را پس از این که ناپدید شد، حفظ کنند. پیش از این ماه‌ها یا سال‌ها طول می‌کشید تا مادر و فرزندی که بر اثر حمله به دهکده از هم جدا افتاده بودند، بار دیگر به هم برسند. اکنون این مشکل طی چند روز یا چند هفته حل می‌شد. افراد می‌توانستند تا مدتی که نیاز به یافتن شغل یا غذا داشتند، در خارج از کمپ‌ها پرسه بزنند بدون آن که نگران باشند که ارتباط خود را با خانواده‌هایشان از دست بدهند- حتی زمانی که کمپ‌ها با توجه به ورود و خروج شبه‌نظامیان ساخته شده یا متروکه می‌شدند. تلفن‌های همراه همچنین ساکنان را قادر به پس‌انداز کردن اندک پولی که داشتند در درون حساب‌های موبایلشان می‌کرد. به این ترتیب، با داشتن یک رمز عبور ایمن، دزدیدن آن دشوارتر از سرقت پول نقد می‌شد.

فراگیر شدن تلفن‌های همراه در خانه‌ها و آلونک‌های متزلزل در سراسر گوما نیز دیده می‌شد. شرکت‌های تلفن همراه مانند «ودافون»^{۲۱} و «تیگو»^{۲۲} در سراسر شهر تبلیغات خلاقانه‌ای می‌کردند. آن‌ها در صورتی که مجاز به رنگ‌آمیزی تبلیغات بر دیوارها باشند، خانه‌ها را رایگان رنگ می‌کنند. تقریباً تمام ساختمان‌ها با یکی از سه رنگی نقاشی شده بودند که نشان‌دهنده سه شرکت اصلی مخابراتی هستند.

چگونه گوما و موگونگا تا این حد زیاد تلفن‌های همراه دارند؟ تنها ده سال قبل، تلفن‌های همراه در قاره آفریقا نادر بود، اما شرکت‌ها به سرعت شروع به بهره‌برداری از این بازار که زمانی توسعه نیافته بود، کردند. آنچه در کنگو رخ می‌دهد، در سایر نقاط آفریقای جنوب صحرا نیز صادق است.^{۲۲} در سال ۲۰۰۲، تنها ۳ درصد آفریقایی‌ها از تلفن‌های همراه استفاده می‌کردند. امروزه این عدد بیش از ۸۰ درصد است و با نرخ‌های سریع‌تر از هر منطقه دیگری در جهان رشد می‌کند.^{۲۳} بجز چند استثنا، اقتصادهای آفریقایی برخلاف قلمروهای فلسطینی، پاکستان و سایر مناطقی که در آن‌ها تامین مالی تروریسم دغدغه‌ای بزرگ است، محدودیت‌های قانونی بر سیستم‌های پرداخت ندارند.

این روندها اینک توجه برخی از هوشمندترین سرمایه‌گذاران و کارآفرینان آفریقایی و سایر مناطق جهان را به خود جلب کرده‌اند. این موضوع به‌ویژه برای افرادی که در دهه ۲۰ و ۳۰ سالگی خود هستند، صادق است. وقتی افراد نسل من (در دهه چهل زندگی) به انجام کاری در آفریقا فکر می‌کنند،

i. Vodafone

ii. Tigo

کارهای خیریه یا تمایل به حفظ صلح به ذهنشان می‌رسد. اما من توجه کرده‌ام بسیاری از افراد جوان‌تر پیرامون من، در وهله نخست به آفریقای جنوب صحرا همان‌گونه نگاه می‌کنند که ما وقتی به سن آن‌ها بودیم در مورد چین و هند فکر می‌کردیم - به عنوان یک بازار هیجان‌انگیز سودآور، با رشدی سریع که صرفاً از دید کسب‌وکار ارزش وارد شدن را دارد.

مردی که بسیاری از آفریقایی‌ها از وی الهام می‌گیرند، مو ابراهیمⁱ است، کارآفرین ۶۹ ساله سودانی که نقشی مؤثر در ورود تلفن همراه به این قاره داشت. مو شرکت «سل تلⁱⁱ» را در سال ۱۹۹۸ تأسیس کرد و متوجه شد یک قاره یک‌میلیاردنفری که تقریباً هیچ تلفنی ندارد می‌تواند بازار به‌شدت پررونقی برای خدمات مخابراتی باشد. وقتی او شرکتش را تأسیس کرد، جمهوری دموکراتیک کنگو، کشوری با جمعیت ۵۵ میلیون نفری، حدود ۳ هزار تلفن داشت. امروزه این کشور بیش از ۲۰ میلیون تلفن دارد. خدمات مخابراتی تلفن همراه تا حدودی به این دلیل رشد کرد که آفریقای جنوب صحرا بازاری با قوانین و مقررات‌گذاری‌های اندک بود. هرکسی که می‌خواست سرمایه‌گذاری کند مجوزها، حق تقدم در این مسیر و بازاری حاضر و آماده برای خرید را به دست می‌آورد.

همان‌طور که شیل تایلⁱⁱⁱ، سرمایه‌گذار جوانی که از ابراهیم الهام گرفته شرح می‌دهد، پیش از این که سل تل ارتباطات تلفنی را به آفریقا بیاورد، «زنی که صاحب یک سالن آرایش در فاصله ۵۰ کیلومتری شهر لاگوس^{iv} بود، مجبور می‌شد هر هفته برای رفتن به پایتخت پیاده برود یا وسیله‌ای سواری پیدا کند تا مواد موردنیاز خود را بخرد. اکنون، او می‌تواند با یک تماس تلفنی سریع، سفارش‌های خود را در محل تحویل بگیرد. داستان‌هایی شنیده می‌شود که همانند آنچه در قرن نوزدهم در آمریکا پیرامون ایستگاه‌های راه‌آهن دارای منبع آب رخ داد، افراد به اطراف برج‌های سل تل نقل مکان کردند.» برج‌های سل تل بسیار شبیه چاه‌های آب در صحرا هستند، آن‌ها واحه‌هایی از فرصت به وجود آوردند که جوامع آفریقایی را به یکدیگر و به جهان پهناورتر متصل کرده است.

مو ابراهیم این شبکه را ساخت. با این حال همچون سایر زیرساخت‌های عمومی، مانند راه‌آهن در قرن نوزدهم، پتانسیل کامل این شبکه تنها زمانی محقق می‌شود که سایر کارآفرینان خلاقیت و تجارت خود را بر فراز آن قرار دهند. این که در نهایت چنین پتانسیلی تا چه حد برای آفریقا مفید واقع می‌شود،

i. Mo Ibrahim

ii. Celtel

iii. Sheel Tyle

iv. پایتخت نیجریه

وابسته به این است که چه فناوری‌ها و ابداعات نوینی ایجاد خواهند شد و نظام‌های مالی و حکمرانی تا چه حد با آن تطابق خواهد یافت.

برنامه ام-پزا^۱ در کنیا مثال خوبی برای این فناوری‌های نوین است که قدرت فزاینده پول و بازارهای رمزگذاری شده را نشان می‌دهد. لغت «پزایس»^{۱۱} کلمه‌ای سواحیلی^{۱۱} به معنی «پول» بوده و حرف «ام» مخفف موبایل است. در جوامعی که حساب بانکی در آن‌ها کمیاب است، ام-پزا به مشتریان اجازه می‌دهد تا پرداخت‌ها را از طریق تلفن‌های همراه خود فرستاده و دریافت کنند. در کنیا، ام-پزا به شدت موفق بوده است. تا سال ۲۰۱۲، ۱۹ میلیون حساب ام-پزا در کشوری با جمعیت ۴۳ میلیون نفری ایجاد شده بود و تقریباً ۲۵ درصد از جریان تولید ناخالص ملی^{۱۷} کنیا از طریق این شبکه انجام می‌گیرد.^{۲۴} درحالی‌که برآوردها متفاوت است، پذیرش و به‌کارگیری ام-پزا درآمد خانوارهای روستایی را در همه جای این کشور بین ۵ تا ۳۰ درصد افزایش داده است.^{۲۵}

با وجود چنین تأثیر بزرگی، شیوه‌ای که ام-پزا عمل می‌کند، به طرز باورنکردنی ساده است. هر کسی با یک کارت شناسایی یا گذرنامه معتبر می‌تواند در یکی از ده‌ها هزار کارگزاری ام-پزا در این منطقه که در جایگاه‌های توزیع سوخت، بازارها و فروشگاه‌ها واقع شده‌اند، ثبت‌نام کند.^{۲۶} تنها کافی است مقداری پول نقد به این کارگزار بدهید تا آن را در حساب جدید بارگذاری کند. اگر بخواهید پولی بفرستید، به منوی ام-پزا در تلفنتان بروید و متنی را برای گیرنده موردنظر بفرستید و همراه با آن، مقدار پول را نیز در متن ذکر کنید. در مدت چند ثانیه، این پول تحویل داده می‌شود. برداشتن پول درست به همین راحتی صورت می‌گیرد و می‌تواند با ملاقات با یک کارگزار ام-پزا یا مراجعه به یک دستگاه خودپرداز انجام شود- به هیچ کارت یا دفترچه بانکی نیاز نیست.^{۲۷} این فرآیند مطمئن است، زیرا ام-پزا هر تراکنش را بررسی می‌کند و پول را در حساب بانک تجارت آفریقا^۷ در نایروبی نگه می‌دارد.^{۲۸}

ام-پزا علاوه بر انتقال پول، اموری مانند وام و پس‌انداز را نیز انجام می‌دهد. اخیراً اپراتور «سافاری کام»^۷ ام-شواری^{۱۱} را راه‌اندازی کرد، که کلمه‌ای سواحیلی به معنی «خنکی» یا «آرامش»

i. M-Pesa

ii. Pesais

iii. این زبان عضوی از خانواده زبان‌های بانتو است و در شرق و تا حدودی مرکز آفریقا به کار می‌رود.

iv. GNP

v. Commercial Bank of Africa

vi. Safaricom

vii. M-Shwari

است، خدمات جدیدی که به کاربران اجازه می‌دهد پول پس‌انداز کرده و قرض بدهند درحالی‌که بهره‌ای به ازای آن به دست می‌آورند. ام-شواری همچنین پرداخت حقوق را تسهیل کرده و مانند یک سیستم پرداخت قبوض عمل می‌کند.^{۲۹} در یک برنامه دیگر، ام-پزا در همکاری با موسسه «وسترن یونیون»^۱ به ۴۵ کشور اجازه می‌دهد تا در شبکه ام-پزا یکپارچه شده و تراکنش‌های بین‌المللی را تسهیل می‌کند.^{۳۰}

جریان‌های تأمین مالی بین‌المللی اهمیت ویژه‌ای در جهان درحال توسعه دارد، زیرا پول بسیار زیادی به صورت حواله‌های صادره از کارگرانی که در خارج زندگی می‌کنند، به کشور مبدأ منتقل می‌شود. حواله‌ها یکی از منابع مهم درآمدی در سراسر آفریقا هستند. تقریباً ۴۰ میلیارد دلار از سوی خانواده‌هایی که در خارج از آفریقا زندگی می‌کنند، به جوامع این قاره فرستاده می‌شود و در برخی از کشورها مانند لسوتو، حواله‌ها رقمی معادل یک سوم تولید ناخالص داخلی این سرزمین‌ها را تشکیل می‌دهند.^{۳۱} باین حال، سیستم حواله متعارف به نحو کارآمد عمل نمی‌کند. نرخ کارمزد برای فرستادن حواله‌ها به آفریقا به‌طور متوسط ۱۲ درصد است که خانواده‌های آفریقایی را از میلیاردها دلار در طول سال محروم می‌کند. همچنین مشکلات دیگری نیز در ارتباط با مسافت‌های دوری که بسیاری از گیرندگان باید برای دریافت حواله‌های بانکی به آنجا سفر کنند، وجود دارد.^{۳۲} این سفرها راحت نیست و بازگرداندن مقادیر زیادی پول نقد، دریافت‌کنندگان را در برابر خطر سرقت آسیب‌پذیر می‌کند.

سیستم‌های حواله با استفاده از تلفن همراه گزینه‌های ایمن‌تر، آسان‌تر و ارزان‌تری را پیشنهاد می‌دهد. آن‌ها مانند اسکوتر، استرایپ و اپل‌پی، همگی در تلاش هستند تا اصطکاک دخیل در پرداخت‌ها و انتقالات پولی را کاهش دهند.^{۳۳} انتظار می‌رود بیش از نیمی از ۴۰ میلیارد دلاری که در سال ۲۰۱۵ به آفریقای جنوب صحرا منتقل شده است، از طریق پرداخت‌های تلفن همراه انجام گرفته باشد. با وجود این، اغلب سیستم‌های پرداخت تلفن همراه در حال حاضر بر بازارهای داخلی تمرکز دارند، شرکت‌هایی مانند زین زپ^۱ که مرکز آن در کویت قرار دارد، در حال راه‌اندازی خدمات حواله‌ای تلفن همراه هستند که به نظر می‌رسد کارآمدتر از بانک‌های با حواله متعارف باشند.^{۳۴} ام-پزا چندان عقب نیفتاده است: در سال ۲۰۱۴ ام-پزا یک همکاری جدید را به‌منظور راه‌اندازی سامانه جدید فرستادن پول از خارج برای کاربران تلفن‌های همراه در کنیا و تانزانیا اعلام کرد.^{۳۵}

i. Western Union

ii. Zain Zap

خانواده‌ها می‌توانستند با کارمزدهای اندکی به اندازه ۴۰ سنت به ازای هر تراکنش، پول را به وطنشان بفرستند. در مقایسه، کارمزدهای حواله برای فرستادن پول از ایالات متحده به کنیا با استفاده از خدمات حواله‌ای متعارف حتی تا بیش از ۸ درصد کل پول فرستاده شده می‌رسد.^{۳۶}

ام-پزا از انتقالات پولی گرفته تا برنامه‌های پس‌انداز برای حواله‌ها، آینده روشنی در پیش رو دارد، درست همان جایی که بانکداری یک نسل قبل قرار داشت- و نه تنها در کنیا بلکه در همه‌جا این‌گونه است. در دوره دانشجویی، یک سال بعد از این‌که به عنوان نگهبان نیمه‌شب کار می‌کردم، در بانکی در هاریکین^۱ در ویرجینیای غربی کار کردم، و هر روز را صرف پانچ کردن اعداد در یک ماشین حساب می‌کردم تا اطمینان یابم که صورتحساب‌های ماهانه مشتریان صحیح بود.

این ماشین حساب یک قطعه کاغذ بلند و نازک تولید می‌کرد که مبالغ سپرده‌ها و چک‌ها را نشان می‌داد که پس از آن در یک پاکت نامه گذاشته و پست می‌کردیم. امروزه شنیدن اینکه یک نفر همه روزه تمام روز را صرف بررسی اعمال ریاضی با یک رایانه بدون سیم کند، مضحک است. رمزنگاری پول، خدمات مالی را از بنیاد تغییر داده است- و این کار را در کمتر از یک نسل در سراسر جهان به انجام رسانده است.

یکی از اثرات مهم دیگر پول رمزدار، افزون بر کارایی بیشتر، افزایش اعتماد و کاهش فساد است. زمانی که در وزارت امور خارجه بودم، مو ابراهیم شروع به تغییر تمرکزش از تلفن همراه به سمت حکمرانی خوب کرده بود. من او را در سفرهایم شناختم. بر سر میز شامی در لندن، وقتی من و معاونم، بن اسکات از مو ابراهیم در مورد ایده‌هایمان برای استفاده از زیرساخت جدید مخابراتی آفریقا برای تشویق به افزایش تحرک اقتصادی سؤال کردیم، مو به ما گفت کسی مخالف فناوری و خدمات مخابراتی نیست اما آن‌ها زمانی موضوعیت و اهمیت خواهند یافت که حکمرانی بهبود پیدا کند. در واقع، مو به شعاری که می‌داد عمل هم می‌کرد: در سال ۲۰۰۵، او سل‌تل را به یک شرکت کویتی فروخت و «بنیاد مو ابراهیم» را با پول آن بنیان گذاشت.^{۳۷} وی از طریق این بنیاد، سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی در حکمرانی می‌کند و منحصراً بر از میان بردن فساد تمرکز دارد. مو به‌رغم پیش‌زمینه‌اش که کارآفرینی در عرصه فناوری و مدیریت خدمات مخابراتی است، فکر می‌کند اگر آفریقا بخواهد از نظر اقتصادی رشد کند، بیش از بهبود خدمات مخابراتی و ارتباطات و نوآوری به بهبود بنیان‌های حکمرانی نیاز دارد. او در سال ۲۰۰۷، «جایزه مو ابراهیم را برای دستاوردها در رهبری آفریقا» ایجاد کرد که به سران

آفریقایی که شرایط اقتصادی و اجتماعی کشورهایشان را بهبود چشمگیری داده‌اند، یک جایزه ۵ میلیون دلاری می‌دهد و سپس ۲۰۰ هزار دلار در سال تا پایان عمر به آن‌ها داده می‌شود.^{۳۸} با گذشت هفت سال پس از ایجاد این جایزه، او تنها سه بار آن را اعطا کرده است.^{۳۹}

با وجود این، ممکن است راهی باشد که دو هدف زندگی ابراهیم با هم منطبق شوند. در طول کارم در کنگو، شیوه‌های شگرفی را دیدم که با استفاده از آن‌ها شبکه‌های دیجیتالی و اعتماد به حکمرانی می‌توانستند دست در دست هم افزایش پیدا کنند. زمانی که در گوما بودیم، دوست و سپس همکارم جارد کوهن^۱ و من در مورد مشکل فساد در نیروهای مسلح کنگویی حرف‌هایی می‌شنیدیم. وقتی در این مورد تحقیق کردیم، فهمیدیم که مشکل اصلی این بود که سربازان دستمزد دریافت نمی‌کردند. اسکناس‌های لوله شده در قالب‌هایی به اندازه بشکه با استفاده از هواپیما از پایتخت، کینشازا، به گوما یعنی ۱۵۰۰ کیلومتر آن‌سوتر انتقال می‌یافت. پس از این‌که اسکناس‌ها می‌رسید، ژنرال‌ها بیشتر پول را برای خود برمی‌داشتند. پس از آن نوبت به سرهنگ‌ها می‌رسید و مقدار اندکی برای افسران پایین‌رتبه باقی می‌ماند. سربازان عادی معمولاً ماه‌ها بدون دریافت هیچ پولی منتظر می‌ماندند.

در واکنش به این مساله، جارد و من یک سامانه پرداخت تلفن همراه راه انداختیم که به جای انتقال هوایی اسکناس‌ها به سراسر کشور که راحت از سوی ژنرال‌ها دزدیده می‌شد، این کشور بتواند وجوه را به صورت الکترونیکی به تلفن‌های سربازان انتقال دهد. تفکر ما این بود که پول رمزار بتواند منجر به اعتماد رمزار شود و فرصت وقوع فساد را کاهش دهد. این مشکل یک‌شبه حل نمی‌شد؛ تیم ما تلاش کرد تا لایحه‌ای را در مجلس کنگو تصویب کند که چنین پرداخت‌هایی را قانونی کند، اما ژنرال‌ها به مدیران ایجاد چنین سیستمی رشوه دادند تا آن‌ها از ایجاد سیستم جدید منصرف شوند. برای سال‌ها این امر برنامه را معطل گذاشت- یادآوری مهمی برای این‌که فناوری تنها در جایی می‌تواند پیش برود که فساد کاهش یابد- اما در سال آخری که در وزارت خارجه بودم، این سیستم سرانجام مستقر گردید و نخستین پرداخت‌های الکترونیکی با موفقیت برای سربازان فرستاده شد.

اقتصاد اشتراکی: بازارهای رمزار اعتماد

با ظهور پرداخت‌های دیجیتال، مشکل اعتماد همچنان به صورت زیرپوستی باقی مانده است. آیا شما

i. Jared Cohen

به کسی که با اشعه‌ای از تلفن هوشمندش پولی را می‌پردازد، به اندازه فردی که پول نقد به شما می‌دهد، اعتماد دارید؟ آیا شما به اعدادی که در صفحه‌نمایش تلفن همراهتان نمایش داده می‌شوند به همان اندازه پول موجود در کیف‌تان اعتماد دارید؟ یا اگر سرمایه‌گذار هستید، آیا اعتماد می‌کنید که کسب‌وکار در آفریقا ایمن و امن خواهد ماند؟ برای اینکه رمزنگاری پول، پرداخت‌ها و بازارها اثربخش باشند آن‌ها نیز باید روشن سازند که چگونه اعتماد را رمزگذاری می‌کنند.

تجارت الکترونیک از همان آغاز، با قضیه اعتماد درگیر بوده است - نخست در این مورد که به کاربران اطمینان دهد شرکت‌های آنلاین مانند آمازون با ایمنی بالا خریدهای کارت اعتباری آنان را تحقق می‌بخشند، سپس کاری کنند که کاربران بدون این‌که تابه‌حال همدیگر را ملاقات کرده یا با هم سخن گفته یا همدیگر را دیده باشند، به هم اعتماد کنند.

در مورد اعتماد رمزدار، ای‌بی نخستین پیشرفت مهم را در این زمینه ارائه کرد. ای‌بی در سال ۱۹۹۵، مدت کوتاهی پس از تولد اینترنت تجاری ایجاد شد، تا یک بازار آنلاین مبتنی بر اعتماد باشد. این شرکت یک شبکه هم‌تا به هم‌تا است که در آن خریداران و فروشندگان مستقیماً درگیر تجارت می‌شوند و پول را در ازای دریافت کالاها بین خود مبادله می‌کنند. ای‌بی پول خود را از طریق دریافت حق کارمزد از هر تراکنش به دست می‌آورد و هر یک از تراکنش‌های آن تنها زمانی رخ می‌دهد که خریدار و فروشنده در مورد نتیجه خوب حاصله مطمئن باشند.

بر اساس گفته‌های بنیان‌گذار ای‌بی، «پیر امیدیار»^۱، مردم در ای‌بی «پاد می‌گیرند چگونه به یک فرد کاملاً غریبه اعتماد کنند. کسب‌وکار ای‌بی بر اساس توانا ساختن یک نفر به انجام کسب‌وکار با فردی دیگر است و برای انجام این کار، آن‌ها ابتدا باید معیاری از اعتماد را هم به یک شخص دیگر و هم به سیستم توسعه دهند.»^۲ توسعه اعتماد آنلاین محصول الگوریتم‌ها است. به‌رغم مسافت بین مخاطبان، این اعتمادی چشم‌بسته محسوب نمی‌شود بلکه دقیقاً برعکس است، ثبت اعتبارها در یک سیستم رتبه‌بندی دوطرفه خریدار و فروشنده صورت می‌گیرد که از سوی مالکان شرکتی این پلتفرم پایش می‌شود.

همسرم یک کاربر عادی ای‌بی است و به‌سادگی می‌توان فهمید کارآمدی این سامانه چقدر است. او هیچ‌چیز را از فروشندگان رتبه پایین نمی‌خرد و همیشه ظرف یک روز پس از خرید باعجله به اداره پست می‌رود و به‌این ترتیب رتبه کاسبی وی بالا می‌ماند. او با افرادی در سراسر آمریکا کسب‌وکارهایی

i. Pierre Omidyar

انجام داده است با این که هیچ‌یک از آن‌ها را ملاقات نکرده است. اما او به همه آن‌ها اعتماد می‌کند زیرا الگوریتم‌ها اعتماد را ایجاد می‌کنند.

جهش بزرگ بعدی در رمزگذاری اعتماد و بازارها در به اصطلاح اقتصاد اشتراکی قرار دارد. من اقتصاد اشتراکی را راهی برای ایجاد یک بازار از هیچ و به وجود آمدن یک کارآفرین خرد از هر کسی می‌بینم. اقتصاد اشتراکی از مجموعه‌ای از پلتفرم‌های فناوری در قالب‌هایی مانند اپلیکیشن‌های تلفن‌های همراه، علوم رفتاری و اطلاعات موقعیت‌یاب تلفن همراه استفاده می‌کند تا بازارهای هم‌تا به هم‌تا ایجاد کند. این بازارها از دارایی‌های کمتر استفاده‌شده و با ظرفیت خالی (مانند آپارتمان خالی، صندلی‌های خالی یک خودرو یا مهارت بدون استفاده یک آموزگار ریاضی) استفاده می‌کنند و آن‌ها را به افرادی که در جستجوی خدمات خاصی هستند، متصل می‌کنند.

یکی از شناخته‌شده‌ترین مثال‌ها در این مورد «ایر بی‌بی»ⁱ است. هر بار با بنیان‌گذار و مدیرعامل این شرکت، برایان چسکیⁱⁱ حرف می‌زنم، او داستان ایجاد شرکت را برای من بازگو می‌کند. در پاییز سال ۲۰۰۷، برایان و دوستش جو در سانفرانسیسکو بیکار بودند و تلاش می‌کردند تا راهی برای پرداخت اجاره خانه پیدا کنند. به علت برگزاری یک کنفرانس، تمام اتاق‌های هتل‌های شهر رزرو شده بود، بنابراین آن‌ها تصمیم گرفتند از سه تشک بادی بی‌استفاده خود و نیز مهارت‌های تهیه صبحانه، برای ارائه تخت و صبحانه با قیمت پایین استفاده کنند. آن‌ها این خدمت را با عنوان «تخت بادی و صبحانه» بازاریابی کردند. این ابتکار به آن‌ها کمک کرد تا اجاره خانه را پرداخت کنند و ایده ایر بی‌اندبی را راه انداختند: بازاری که فضای اقامتی بدون استفاده را به افرادی که تلاش می‌کنند محل اقامتی مقرون به صرفه پیدا کنند، متصل می‌کند.

این شرکت تا امروز سریع پیش رفته است: ایر بی‌بی در واقع بزرگ‌ترین هتل زنجیره‌ای در جهان است بدون این که مالک یک واحد اتاق هتل باشد. این شرکت بیش از ۸۰۰ هزار مورد اجاره در ۳۴ هزار شهر دارد و برای بیش از ۲۰ میلیون نفر مکان اقامت فراهم کرده است.^{۴۱} ایر بی‌بی با ارزش ۲۰ میلیارد دلار، دو برابر هایتⁱⁱⁱ ارزش دارد و برایان از ناتوانی در پرداخت اجاره به میلیاردر شدن رسیده است.^{۴۲}

برایان چسکی در بخش نتیجه‌گیری داستان خلق ایر بی‌بی، همیشه می‌گوید: «این شرکت مانند

i. Airbnb

ii. Brian Chesky

iii. Hyatt شرکت بین‌المللی هتل‌داری آمریکایی، دفتر مرکزی آن در شیکاگو قرار دارد.

این است که سازمان ملل متحد را بر سر هر میز آشپزخانه قرار داده است (امکان ارتباط جوامع مختلف را در یک منزل فراهم آورده است)!^{۴۳} در حالی که این ایده که ایربی‌ان‌بی افراد را از سراسر جهان گرد هم می‌آورد، زیبا است، بر واقعیت اقتصادی موضوع سرپوش می‌گذارد. ایربی‌ان‌بی در انتقال اعتماد «ای‌بی» از طریق الگوریتم‌ها و مدل رتبه‌بندی به سمت اقامت و ایجاد کسب‌وکاری پیرامون آن موفق عمل کرده است. هیچ‌کس در واقع چیزی را در اقتصاد اشتراکی به اشتراک نمی‌گذارد. شما می‌توانید نام آن را اقتصاد اشتراکی بگذارید، اما کارت اعتباری‌تان را فراموش نکنید. مطابق با آخرین معیار، اندازه برآوردی اقتصاد اشتراکی در جهان ۲۶ میلیارد دلار بوده و به‌قدری سریع در حال رشد است که برخی برآوردها پیش‌بینی می‌کنند اندازه آن تا سال ۲۰۲۵، ۲۰ برابر بزرگ‌تر شود.^{۴۴} بخشی از این که چرا داستان چسکی به حد دل‌زدگی رسیده است، این است که ایربی‌ان‌بی در حال حاضر علاوه بر کاناپه‌ها مقصدی برای قلعه‌ها نیز هست. وقتی آخرین بار این موضوع را بررسی کردم، بیش از ۶۰۰ قلعه موجود بود که قیمت آن‌ها اغلب به ۱۰ هزار دلار به ازای هر شب می‌رسید. قطعاً ایرادی بر این کار وارد نیست، اما مدت زیادی است که واقعیت اقتصادی، ایده‌آل‌گرایی فناوری که پشت ریشه‌ها و داستان آن قرار دارد، را پشت سر گذاشته است. در برخی موارد، اقتصاد اشتراکی چیزی را که ممکن است روزگاری یک منفعت گاه‌به‌گاه بوده، به تراکنشی مالی تبدیل کرده است. این موضوع به‌ندرت به معنای «به اشتراک گذاشتن» است. در بیشتر موارد، کسب‌وکارهای اقتصاد اشتراکی منحصراً کسب‌وکار هستند. برایان و جو تشک‌های بادی خالی خود را به اشتراک نگذاشتند؛ بلکه آن‌ها را اجاره دادند. در اینجا تا حدودی یک ایدئولوژی پنهانی وجود دارد، این در مورد اشتراک گذاشتن یا خلق جامعه‌ای دور میز صبحانه نیست؛ بلکه نظریه اقتصادی نئولیبرالیسم است، که جریان آزاد کالاها و خدمات را در بازاری بدون مقررات‌گذاری دولتی تشویق می‌کند.

شرکتی که به نظر می‌رسد می‌داند اقتصاد اشتراکی ارتباطی با اشتراک گذاشتن ندارد، «اوبر»ⁱ است. این شرکت که در سال ۲۰۰۹ توسط تراویس کالانیکⁱⁱ و گرت کمپⁱⁱⁱ بنیان گذاشته شده و دفتر آن در سانفرانسیسکو قرار دارد، تا ژوئن سال ۲۰۱۵، سفر و خدمات تدارکاتی آن را در بیش از ۲۵۰ شهر در ۵۸ کشور فراهم می‌کرد.^{۴۵} شعار نخست اوبر «همه راننده خصوصی هستند»^{iv} بود، اما وقتی این

i. Uber
 ii. Travis Kalanick
 iii. Garrett Camp
 iv. Everyone's Private Driver

شرکت توسعه یافت، این شعار را به «جایی که سبک زندگی و خدمات تدارکاتی به هم می‌رسند»^{۴۶} تغییر داد.

تأثیری که او بر می‌گذارد احتمالاً بسیار فراتر از سوار کردن شما در شب به مقصد خانه گسترش خواهد یافت؛ این شرکت دلالت‌ها و نتایجی برای الگوهای کسب‌وکار در حمل‌ونقل و تدارکات سراسر جهان دارد. امروزه او بر به علت تبدیل شدن به جایگزینی برای تاکسی، مشهور شده است. با وجود این، اگر به بحث‌های مدیران اجرایی و هیئت مدیره آن گوش کنید، چیزی که خواهید شنید چشم‌اندازی برای سیطره یافتن بر تدارکات شهری است. این کار با خودروهای سواری شروع می‌شود. او بر در حال توسعه یک مدل رانندگی اشتراکی است که قصد دارد یک میلیون خودرو در خیابان‌های لندن داشته باشد که ۱۰۰ هزار شغل ایجاد می‌کند.^{۴۷} حتی اگر به بخشی از این هدف دست پیدا کند، باز هم برای کاهش انتشار کربن و ایجاد اشتغال کاملاً خوب است.

فراتر از این موضوع، انتظار می‌رود او بر تلاش کند تا بر کسب‌وکار بزرگ تحویل دادن کالاها در همان روز و روز بعد تسلط پیدا کند. تصور می‌کنم وقتی درصدد فرستادن یک بسته هستم، اپلیکیشن او بر را در تلفنم باز می‌کنم. این اپلیکیشن مرا ردیابی می‌کند، من بر دکمه‌ای ضربه می‌زنم که نوشته است «کنون انتخاب کنید»، آدرس گیرنده را در تلفنم تایپ می‌کنم، بسته را به راننده تحویل می‌دهم و سپس آن را فراموش می‌کنم. تحویل مستقیماً با کارت اعتباریم تسویه شده است. من قادر خواهم بود به رتبه‌بندی فرد تحویل‌دهنده نگاه کنم تا از قابل‌اطمینان بودن وی مطمئن شوم و می‌توانم انتخاب کنم چقدر سریع می‌خواهم بسته تحویل داده شود و پولی اضافی پرداخت کنم تا بسته فوری تحویل داده شود. وقتی بسته به مقصد برسد، به عملکرد خدمات حامل آن رتبه‌ای می‌دهم و گیرنده نیز همین کار را می‌کند. تعجب نخواهم کرد اگر ببینم او بر خدمات تحویل پیتزا و گل را در دست بگیرد و با داروخانه‌ها قرارداد ببندد تا داروها را به منازل بیماران برساند.

در آخرین بررسی وضعیت مالی آن، ارزش این شرکت هفت‌ساله ۵۰ میلیارد دلار بود که بیش از دو برابر ارزش مجموع شرکت‌های «هرتس»ⁱ و «آویس»ⁱⁱ است. در بین سرمایه‌گذاران رده‌بالای آن جف بزوس، بنیان‌گذار گوگل ونچرز^{iv} و آمازون، جای دارد.^{۴۸}

i. Where Lifestyle Meets Logistics

ii. Hertz

iii. Avis هرتس و آویس دو شرکت آمریکایی کرایه و لیزینگ خودرو هستند.

iv. Google Ventures

بازارهای رمزگذاری شده مانند ای بی و ایربی‌ان بی هم‌زمان بازار را متمرکز و پراکنده می‌کنند. از بازارهای رمزگذاری شده فعلی تا حتی کوچک‌ترین فروشندگان، روندی ایجاد شده است که تراکنش‌های اقتصادی را از فروشگاه‌ها یا هتل‌های فیزیکی دور کرده و به سوی افراد عادی سوق می‌دهد، زیرا آن‌ها به طور محلی یا آنلاین متصل می‌شوند. این موضوع بیانگر آن است که چگونه بازار پراکنده می‌شود. باین‌حال، همان‌طور که بازار بین تعداد زیادی پراکنده می‌شود هر یک از این تراکنش‌ها از طریق تعداد اندکی پلتفرم‌های فناوری که معمولاً در کالیفرنیا یا چین قرار دارند، مجدداً هدایت می‌شوند. به این شیوه بازار متمرکز می‌شود.

قدرت بازارهای رمزگذاری شده را چارلی سونگ‌هرست، یکی از خلاق‌ترین متفکران در رابطه با فناوری، جامعه و اقتصاد جهانی، برای من شرح داد. چارلی وقتی تحلیلگر جوانی بود و در موسسه مک‌کنزیⁱ کار می‌کرد، پس از پی بردن به این‌که پویایی جستجوی آنلاین «برنده‌ای است که همه منافع را برای خود برمی‌دارد»ⁱⁱ، همان ابتدا روی گوگل شرط بست. وی سپس به‌عنوان رئیس استراتژی شرکت، مشغول کار در مایکروسافتⁱⁱⁱ شد و اکنون در سن ۳۵ سالگی، بر مجموعه‌ای از صندوق‌های سرمایه‌گذاری متعلق به خودش نظارت می‌کند. وقتی پای سبک زندگی وی به میان می‌آید، چارلی مالک خودرویی نیست، اقامتگاه دائمی ندارد یا خدمه و کارکنانی را استخدام نکرده است. او تعداد معدودی چمدان با متعلقات شخصی دارد و به‌عنوان بخشی از اقتصاد اشتراکی، با اتکای به اوبر و ایربی‌ان بی به دور دنیا سفر و زندگی می‌کند.

جالب است که درحالی‌که بقیه جهان فقط به اثرات محلی اقتصاد اشتراکی توجه می‌کنند، چارلی به پتانسیل آن برای پیامدهای قدرتمند جهانی اشاره می‌کند: «پیش از این‌که اوبر وارد میلان ایتالیا و لیون فرانسه شود، دو یا سه شرکت کوچک تاکسی‌رانی بودند که رقابت می‌کردند. مالک چنین شرکتی بودن یک یا دو میلیون دلار ارزش داشت. این مالک مردی ثروتمند در جامعه محلی بود. شما چنین فردی را در هر شهری در اروپا می‌دیدید. اکنون موجودیت همه آن‌ها به خطر افتاده است. همین موضوع در سراسر جهان اتفاق خواهد افتاد. هنوز هم رانندگان وجود خواهند داشت اما این‌ها افرادی با کمترین درجه مهارت شغلی هستند. بقیه پول به سهامداران اوبر در سیلیکون ولی انتقال خواهد یافت. بنابراین بخش بزرگی از تولید ناخالص داخلی ایتالیا خیلی راحت به سیلیکون ولی انتقال پیدا می‌کند. به دلیل

i. McKinsey

ii. winner-take-all

iii. Microsoft

وجود چنین پلتفرم‌هایی، این دره^۱ مانند روم باستان شده است و خراج‌ها را از تمام استان‌ها می‌ستاند. این خراج بیانگر واقعیتی است که این دره مالک این کسب‌وکارهای پلتفرمی است. هر آگهی طبقه‌بندی شده در ایتالیا قبلاً در روزنامه شهری منتشر می‌شد. اکنون این آگهی‌ها به گوگل می‌رود. پین‌ترستⁱⁱ نیز اساساً جایگزین فروش مجله‌ها خواهد شد. در حال حاضر او بر حمل‌ونقل تسلط دارد.»

او وقوع روند مشابهی را در مورد کارفرمای دائمی‌اش، ایربی‌ان‌بی، مشاهده می‌کند، زیرا این شرکت «جایگزین بخش‌های بزرگی از صنعت هتل بوتیکⁱⁱⁱ و کترینگ‌های شخصی خواهد شد.» در کل، چارلی تصور می‌کند که با گسترش پلتفرم‌های اشتراکی، «ارزش به یکی از آن مکان‌های جهان جریان پیدا می‌کند که بتواند پلتفرم‌های فناوری تولید کند. به همین دلیل نابرابری منطقه‌ای در سطح جهان برخلاف آنچه تاکنون فکرش را می‌کردیم، رخ می‌دهد.»

این یک روند هشداردهنده است و چارلی تا حدودی حق دارد. ارزشی وجود دارد که کانون‌های محلی را ترک کرده و به «سیلیکون ولی» می‌رود. با این حال، این خروج ارزش را چندین عامل کاهش می‌دهند. نخست، واقعیتی تقریباً اجتناب‌ناپذیر وجود دارد که پلتفرم‌های بزرگ در «سیلیکون ولی» سهامی عام شده و به بازار سهام عرضه می‌شوند. مالکیت آن‌ها بسیار بیشتر از صاحبان شرکت‌های تاکسی‌رانی محلی توزیع می‌شود و بسیاری از منتفع‌شوندگان از این سرمایه‌گذاری‌های اولیه، صندوق‌های بازنشستگی هستند که در سرمایه‌گذاری‌های جسورانه و صندوق‌های سرمایه‌گذاری خصوصی بزرگی سرمایه‌گذاری می‌کنند. این صندوق‌های بازنشستگی، وجوه بازنشستگی افراد طبقه کارگر مانند معلمان، افسران پلیس و سایر کارمندان خدمات کشوری را مدیریت می‌کنند. این موضوع زیان‌ها را به‌طور کامل در نظر نمی‌گیرد و این طعنه را که رانندگان او بر حقوق بازنشستگی ندارند، نفی نمی‌کند، اما در برابر پیش‌بینی‌های چارلی ارزش توجه کردن را دارد. نکته به همین اندازه مهم، این واقعیت است که در واقع هر وقت پلتفرم‌هایی مانند ایربی‌ان‌بی به گزینه‌ای تبدیل شوند، ارزش جدیدی در کانون‌های محلی خلق می‌شود.

i. منظور سیلیکون ولی یا دره سیلیکونی است.

ii. Pinterest نام وب‌سایت شبکه اجتماعی شناخته‌شده‌ای برای اشتراک‌گذاری تصاویر است که به کاربران اجازه می‌دهد بر اساس علاقه خود به‌اصطلاح پین کنند و سایر اعضا این تصاویر را لایک زده یا در صورت لزوم مجدداً پین کنند.

iii. Boutique hotel به آن دسته از هتل‌هایی گفته می‌شود که به خاطر خاص بودن سبک هنری و معماری خود شهره هستند. آن‌ها معمولاً کوچک‌تر از گراند هتل‌ها بوده و لوکس بودن هدف اصلی آن‌ها نیست؛ بلکه خود، هدف اصلی بازدید هستند.

متقاعدکننده‌تر از داستان چسکی درباره «سازمان ملل بودن هر میز آشپزخانه (امکان برقراری ارتباط بین جوامع)»، مطالعات اثرات اقتصادی قرار دارند که بیان می‌کنند بیشتر این پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی، طبقات متوسط و کارگر را تقویت می‌کنند. در مورد بیشتر پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی، محصول یا خدماتی که فروخته می‌شود کالایی ناپیدا است - چیزی که در غیر این صورت مورد استفاده قرار نمی‌گرفت. این پلتفرم‌ها همچنین فعالیت‌های اقتصادی را در جوامع متنوع گسترش می‌دهد. در نیویورک، ۸۲ درصد از فهرست ایربی‌ان‌بی خارج از منهن میدتاونⁱ هستند، که کمک می‌کند دلارهای گردشگری به دست محله‌های خارج از این منطقه مانند بدفورد- استویوسانتⁱⁱ در بروکلینⁱⁱⁱ و آستوریا^{iv} در کوئینز^v برسد. این کار در مورد اقامت، همانند ایربی‌ان‌بی، موجب افزایش موجودی اتاق به‌عنوان منبعی کمیاب شده و آن را فراوان‌تر و بنابراین مقرون به‌صرفه‌تر می‌کند. این موضوع نرخ اشغال اتاق هتل‌ها را پایین‌تر می‌آورد و مقداری از ارزش آن را به افرادی که تخت خالی دارند انتقال می‌دهد، در حالی که علاوه بر این، ارزش جدیدی خلق می‌کند. درحالی‌که ایربی‌ان‌بی قلعه‌ها و مراکز اقامتی را به امثال چارلی سونگ‌هرست^{vi} اجاره می‌دهد، داده‌های آن همچنین نشان می‌دهند که این کار به افرادی اجازه سفر کردن می‌دهد که در غیر این صورت نمی‌توانستند به سفر روند و اقامت طولانی‌تر در تعطیلات را برای آنان امکان‌پذیر می‌کند. در جاهایی که اقامت توریستی سه شب است، میانگین اقامت مهمانان ایربی‌ان‌بی ۵ شب است.^{۴۹}

در نهایت، ایربی‌ان‌بی فرصت کسب درآمد مکملی را برای صدها هزار خانوار گسترش می‌دهد. من فکر می‌کنم تصادفی نیست که اقتصاد اشتراکی در طول بحران اقتصادی و زمانی که مردم در سراسر ایالات متحده و اروپا نیاز به درآمد اضافی داشتند، اوج گرفت.^{۵۰} نیمی از میزبانان ایربی‌ان‌بی درآمدی متوسط یا اندک دارند. درآمد ۴۸ درصد از ۵۶۰۰ میزبان ایربی‌ان‌بی در شهر برلین، صرف مخارج اساسی زندگی مانند اجاره می‌شود. درحالی‌که خانوارهای زیادی با چالش‌های دوقلوی افزایش اجاره‌ها و احتمال بازستانی ملک رهنی در طول بحران مالی روبرو شدند، ۴۷ درصد از میزبانان ایربی‌ان‌بی می‌گویند که میزبانی به آنان امکان داد تا در خانه خود باقی بمانند.^{۵۱}

i. Manhattan's Midtown
 ii. Bedford-Stuyvesant
 iii. Brooklyn
 iv. Astoria
 v. Queens
 vi. Charlie Songhurst

من همچنين فكر مي‌كنم تصادفي نيست كه بنيان‌گذاران بيشتر اين پلتفرم‌ها از نسل هزارهⁱ هستند. اغلب آدم‌هاي در سن و سال من و بزرگ‌تر بايد ذهنييت خود را پيرامون ايده استفاده از يك اپليكيشن تلفن همراه براي رزرو اقامت شبانه در خانه آدمي كه اصلاً او را نمي‌شناسند، تغيير دهند. براي نسل هزاره، برنامه‌ريزي اقامت، كار و سفر ساده‌تر است و به اين ايده كه اقتصاد اشتراكي تنها در مراحل نخست خود به سر مي‌برد، اعتبار مي‌بخشد.

اوبر و ايربي‌ان‌بي الهام‌بخش مقلدان زيادي بوده‌اند و اقتصاد اشتراكي بسيار فراتر از اقامت و حمل‌ونقل رشد مي‌كند. شركت‌هايي ايجاد شده‌اند تا كالاها و خدمات ناپيداي متنوعي را از غذاهاي پخته‌شده در خانه و مراقبت روزانه از حيوانات خانگي گرفته تا آموزش رياضيات را بفروشند (نه اين كه به اشتراك بگذارند).

من در اين مورد كه بعد چه مي‌شود، تصور مي‌كنم تقريباً اجتناب‌ناپذير است كه اقتصاد اشتراكي اشكال ويژه‌تري از نيروي كار را شامل خواهد شد. وقتي اي‌بي در سال‌هاي اوليه تاسيس همه را به خرده‌فروش تبديل كرد، اين پلتفرم از خرده‌ريزها و ابزارهاي كم‌هزينه پر شده بود. اين شركت اساساً يك حراج گارازيⁱⁱ آنلاين بود. امروزه شما مي‌توانيد هر ساخته يا حتي مدلي از خودروي فراري، ارزشمندترين شيء كه در گارازي يك نفر پيدا مي‌شود را (در آن) خريداري كنيد.^{5۲} اقتصاد اشتراكي با خوابيدن روي كاناپه‌ها و سوار خودرو شدن آغاز شد. من پيش‌بيني مي‌كنم اقتصاد اشتراكي به رشد خود ادامه دهد تا جايي كه اجازه دهد در تقريباً تمام بازارهايي كه قابل ارتباط هم‌تا به هم‌تا شدن هستند نيروي كارهايي ايجاد شود، كه در آن همه از مهندس‌هاي ارشد گرفته تا نگهبانان خدمات خود را به‌صورت آنلاين به فروش مي‌رسانند و سرپرستان و نمايندگي‌هاي موقتي را حذف مي‌كنند. اكنون نيز دقيقاً همان‌گونه كه اقليم نادر و ارزشمندی مانند فراري‌ها در اي‌بي فروخته مي‌شوند من باور دارم اقتصاد اشتراكي تا جايي رشد خواهد كرد كه حتي خدمات ناياب‌تر و گران‌قيمتي مانند «رحم اجاره‌اي» را نيز شامل مي‌شود، و بار ديگر رتبه‌بندی‌هاي كاربران است كه اعتماد مبتني بر الگوريتم‌ها را براي كالاها و خدمات فروخته‌شده ايجاد مي‌كند.

i. Millennial Generation تولد اين نسل در جايي در اواخر دهه ۱۹۷۰ يا اوایل دهه ۱۹۸۰ آغاز شده و در اوایل دهه ۲۰۰۰ به پايان رسيده است.

ii. حراج گارازي يك رویداد تجاری غیررسمی است كه معمولاً براي فروش كالاهاي مستعمل افراد خصوصي ترتيب داده مي‌شود و موقتي است. در اين روش نيازي به كسب مجوز فروش تجاري يا دادن ماليات نيست اما ممكن است مجوزهايي براي برپايي چنين فروش‌هايي لازم باشد.

فرصت کار کردن بر اساس پروژه به پروژه شامل برخی بده-بستان‌ها است. استقلال و انعطاف‌پذیری آن بیشتر است اما حمایت و احقاق حق کمتری شامل کارگران می‌شود. این قضیه همچنین به‌سوی ترجیحات کارگران جوان‌تر که کمتر بر برنامه‌های مستمری‌بگیری تأکید می‌کنند و کسانی که با این انتظار وارد بازار کار می‌شوند که تنها تعداد معدودی کارفرما در طول زندگی‌شان داشته باشند، چرخش پیدا می‌کند.

این وضع در صورتی که کارگر دارای مهارت‌های گران‌قیمت و به‌شدت پرتقاضای مهندسی باشد قابل مدیریت است اما اگر شما نگرهبان باشید، مجبورید از کار برای یک کارفرمای تمام‌وقت با مزایایی مانند حقوق و مزایا و بیمه سلامت کارگران به‌سوی دلالتی خدمات‌تان در یک پلتفرم اقتصاد اشتراکی مهاجرت کنید که به رفاه کمتری منجر می‌شود. سپس وقتی نگرهبان مجبور شود اتاق‌خواب خالی اش را در ایربی‌ان‌بی فهرست کند، درآمد مکملی برای وی ایجاد نمی‌کند- این درآمدی برای بقای وی است. وقتی کارگران به میان‌سالی می‌رسند و فرزندان دارند، نیاز به مزایا افزایش پیدا می‌کند. اگر بیشتر نیروی کار (براساس) اقتصاد اشتراکی باشند- براساس اشتغال موقت بدون مزایا- به طبقه کارگر زیان وارد می‌شود و این موضوع آن‌ها را به برنامه‌های تور ایمنی^۱ اجتماعی می‌کشاند. در برابر تمام کارایی‌هایی که اقتصاد اشتراکی دارد، با نزدیک شدن به پایان عمر، یا زمانی که کارگر بیمار یا مصدوم می‌شود، مسئولیت دولت افزایش پیدا می‌کند. حمایت کارگری از کارفرمایان به برنامه‌های دولتی تأمین مالی شده از محل پرداخت مالیات انتقال پیدا کرده است.

با وجود این وقتی چنین تغییرات اقتصادی رخ دهند، مجموعه جدیدی از نُرْم‌ها و هنجارها ایجاد می‌شود که ریشه در الگوریتم‌ها و بازارهای رمزگذاری شده دارند. اینها جای هنجارهایی را می‌گیرند که به‌طور متعارف توسط دولت تعیین می‌شدند. اعتماد به‌جای این که با ارائه حمایت از مصرف‌کننده توسط دولت تعیین شود، با استفاده از رتبه‌بندی کاربران پلتفرم‌ها تعیین می‌شود. اعتماد رمزگذاری می‌شود و نقش دولت به مقررات‌گذار تقلیل می‌یابد.

وقتی سهم اقتصاد اشتراکی از کل اقتصاد افزایش می‌یابد، تور ایمنی اجتماعی نیز باید همراه با آن رشد کند. این هزینه‌ای ضروری است بابت اجازه دادن به بازارهای کار منعطف تا بدون مقررات‌گذاری زیاد، بتوانند کار کنند و اگر مقادیر عظیمی ثروت برای مالکان پلتفرم تولید می‌کنند، آنگاه مالکان پلتفرم می‌توانند و باید در پرداخت هزینه‌های افزوده‌شده به جامعه کمک کنند.

i. safety-net programs برنامه‌هایی برای انتقال پول به فقرا یا افراد آسیب‌پذیر در برابر شوک و فقر، بدون اخذ پول از آن‌ها با هدف بازداشتن آنان از رفتن به پایین‌تر از سطحی معین از فقر.

بیت‌کوینⁱ و بلاک‌چینⁱⁱ: موردکاوی در ارز رمزنگاری‌شده

هیچ‌چیز حق حاکمیت دولت را به‌اندازه واحد پول بازگو نمی‌کند. ما تصاویر روسای جمهور، پادشاهان و نخست وزیران را روی اسکناس‌هایمان چاپ می‌کنیم. پول پیوندی بنیادین با درک ما از اقتصادهای ملی، قدرت ملی و حتی هویت ملی داشته است.

آیا یک واحد پول می‌تواند این ارتباط سنتی دولت-ملت را بشکند؟ آیا فناوری دیجیتال می‌تواند تا جایی پیش برود که جایگزین بانک‌ها یا دولت‌ها به‌عنوان داوران اعتماد بشود و پروتکل جدیدی برای انجام کسب‌وکار در سراسر جهان خلق کند؟

بیت‌کوین، یک واحد پول فراملی جدید است که در میانه بحران مالی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ منتشر شد و یک موردکاوی برای آینده پول در زمانی که رمزنگاری پول تشدید شود، ارائه می‌کند. بیت‌کوین یک «ارز دیجیتالⁱⁱⁱ» است- واحد پولی که به‌صورت کد ذخیره‌شده و آنلاین مبادله می‌شود. این واحد پول همچنین یک «ارز رمزنگاری‌شده^v» محسوب می‌شود، اصطلاحی که اغلب به‌جای «ارز دیجیتال» استفاده می‌شود اما تأکید می‌کند که این ارز از روش‌های رمزنگاری برای حفظ امنیت آن استفاده می‌کند.

بیت‌کوین نخستین ارز رمزنگاری‌شده جهان است که در سطحی گسترده استفاده می‌شود. با وجود این‌که چند ده ارز رمزنگاری‌شده وجود دارد، در حال حاضر این واحد پولی بزرگ‌ترین و اثرگذارترین آن‌ها محسوب می‌شود. در نگاه نخست، بیت‌کوین مانند نوعی پی‌پل به نظر می‌رسد که با آن راهی برای پرداخت آنلاین در قبال کالاها ممکن است، بدون آن‌که نیازی به تراکنش فیزیکی باشد. تا ایام تعطیلات سال ۲۰۱۴ (فاصله جشن شکرگزاری تا جشن سال نو)، حدود ۲۱ هزار شرکت بازرگانی بیت‌کوین‌ها را می‌پذیرفتند از جمله نام‌هایی همچون ویکتوریا سیکرت^v، آمازون، ای‌بی و کی‌مارت^{vi}. علاوه بر این، در نگاه نخست، به نظر می‌رسد یک جنبه سرمایه‌گذاری برای بیت‌کوین وجود داشته باشد. این واحد پولی ویژگی‌های یک دارایی سفته‌بازی را دارد و ارزش آن با نوسانات زیادی بالا و پایین می‌رود. بالاین‌حال، چیزهای بیشتری در مورد آن وجود دارد.

i. Bitcoin

ii. Blockchain

iii. digital currency

iv. cryptocurrency

v. Victoria's Secret بزرگ‌ترین شرکت تولیدکننده و فروشنده لباس زیر زنانه در آمریکا.

vi. Kmart یک فروشگاه زنجیره‌ای آمریکایی.

بیت کوین بسیاری از تناقضات و احتمالات ارزهای دیجیتال را در دنیایی که هنوز به شدت با اقتصادها و دولت‌های ملی تعریف می‌شود، دربردارد. این پول از درون جوامع ایدئولوژیکی نشأت گرفته است که عمیقاً به دولت‌ها، نهادهای مالی متعارف و «پول بی‌پشتوانه» (پولی که ارزش خود را از قانون و فرمان دولت به دست می‌آورد) شک داشتند. بیت کوین یک جامعه جدید را پیرامون یک ارز آنلاین توسعه داده است که تلاش می‌کند از این نهادهای تثبیت‌شده دوری کند.

پول بی‌پشتوانه اساساً وابسته به اعتماد است. افراد باید باوری مشترک داشته باشند که این پول در نهایت ارزشی دارد. کلمه «فیات»ⁱ (پول بدون پشتوانه فیزیکی مانند طلا یا نقره) به معنی «باید باشد»ⁱⁱ است: یک اعلامیه رسمی از مقامات عالی‌رتبه که این واحد پولی ارزش دارد. بیت کوین، هم در نتیجه کاهش اطمینان به نظام مالی متعارف در طول بحران مالی اخیر و هم ناشی از پیشرفت فناوری‌اش در به وجود آوردن یک سازوکار قابل اعتماد برای تبادل پولی آنلاین ایجاد شد.

در روز ۳۱ اکتبر سال ۲۰۰۸، مقاله پژوهشی «بیت کوین: یک نظام پرداخت نقدی الکترونیکی هم‌تا به هم‌تا»ⁱⁱⁱ از سوی نویسنده‌ای اسرارآمیز با هویتی به نام «ساتوشی ناکاموتو»^{iv} که هویتش را ناشناس نگه داشته بود، در یک فهرست نامه‌های الکترونیکی^v رمزنگاری شده منتشر شد.^{۵۴} این مقاله درخواست کرده بود «نخستین ارز دیجیتال غیرمتمرکز»^{vi} ایجاد شود.^{۵۵} ساتوشی ناکاموتو ارزهای مبتنی بر دولت را به علت زیر محکوم کرد:

مشکل ریشه‌ای با پول متعارف قراردادی به اعتمادی برمی‌گردد که برای به جریان افتادن نیاز دارد. بانک مرکزی باید مورد اعتماد و وثوق باشد که ارزش پول را تضعیف نمی‌کند، اما تاریخ پول‌های بدون پشتوانه پر از نقض شدن‌های مکرر چنین اعتمادی است. به بانک‌ها باید اعتماد شود که پول ما را نگهداری کنند و آن را به شکل الکترونیکی انتقال دهند، اما آن‌ها پول را با ایجاد امواجی از حساب‌های اعتباری، و با نگهداری اندک ذخایری، وام می‌دهند.^{۵۶}

بیت کوین تلاش متفاوتی برای بازسازی اعتماد در نظام مالی ارائه کرد. در مدل قدیمی، نهادهای تثبیت‌شده به عنوان کارگزاران اعتماد عمل می‌کردند و طرفین را از کلاهبرداری محافظت می‌کردند.

i. fiat
 ii. it shall be
 iii. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System
 iv. Satoshi Nakamoto
 v. listserv
 vi. first decentralized digital currency

بیت‌کوین از جامعه‌ای بیرون آمد که به نظم کهن اعتقادی ندارد. آن‌ها در جستجوی ایجاد یک نظام مالی مبتنی بر اعتماد در بین خود، براساس الگوریتم‌ها و رمزنگاری بودند.

از آنجا که تقریباً همه‌چیز را در اینترنت می‌توان هک کرد، مشکل اصلی در خلق یک ارز دیجیتال، ایجاد کردن چیزی است که نتواند دزدیده یا جعل شود. ای‌بی‌پی پیشگام نخستین پیشرفت در ایجاد اعتماد در محیطی غیرقابل اعتماد شد. با این حال، برای تراکنش‌های با ارزش زیاد مانند قراردادهای پرداخت‌های بین‌المللی، تلاش‌های دیجیتالی برای حذف واسطه‌ها متوقف شده است، زیرا این موارد به میزان زیادی از اعتماد نیاز دارند. برای به دست آوردن این میزان بسیار زیاد اعتماد، تمایل داریم به بانک‌ها و شرکت‌های قانونی وابسته باشیم. جسورانه‌ترین اهداف بیت‌کوین فراتر از صرفاً ارز بودن آن هستند؛ بیت‌کوین می‌تواند چیزی باشد که فضایی برای تراکنش‌های مورد اعتماد خلق کند که پیشتر هرگز به صورت آنلاین ممکن نبوده است.

آسان‌تر است که به بیت‌کوین مانند یک نظام دفترکلⁱ عمومی فکر کرد تا یک واحد پول فیزیکی. اگر من بیت‌کوین‌ها را استخراج کرده یا بخرم، هیچ سکه یا نشانه واقعیⁱⁱ دریافت نخواهم کرد؛ در عوض به من یک شیارⁱⁱⁱ در دفترکل بیت‌کوین داده می‌شود. هر شیار یک آدرس عمومی دارد (رشته‌ای طولانی از اعداد و حروف حاکی از آن هستند که شیار در کجای دفترکل قرار دارد) که می‌توان برای فرستادن یا دریافت بیت‌کوین‌ها استفاده کرد. مالکیت نیز - شیار من در دفترکل - از طریق یک «کلید خصوصی» رمزنگاری شده سرّی تأیید می‌شود. این کلید خصوصی چیزی است که پدرم که وکیل املاک بود یک «بزار حامل» می‌خواند - چیزی که مالکیت یک دارایی را بدون این که هویت کسی را به آن ضمیمه کند، ایجاد می‌کند. به این طریق، بیت‌کوین با اپل‌پی تفاوت دارد که هویت افراد را از طریق آدرس ایمیل یا حساب بانکی شناسایی می‌کند. برخلاف کیف پول‌ها که پول نقد نگه می‌دارند، کیف پول بیت‌کوین در واقع جایگاه بیت‌کوین‌ها نیست؛ آن‌ها کلیدهای خصوصی سکه‌ها (کوین‌ها) را ذخیره

i. Ledger

ii. token در لغت به هرگونه کالاهای تایید شده قابل مبادله مانند ارز، وفاداری، حواله طلا، آیتم‌های بازی کامپیوتری و ... گفته می‌شود.

iii. slot عموماً از اسلات به عنوان شیار و شکاف استفاده شده است. برای درک بهتر از شیار و بیت‌کوین فرض کنیم مجموعه‌ای از گاوصندوق‌های شیشه‌ای ضدگلوله داشته باشیم هر گاوصندوق شماره مشخصه‌ای داشته و شکافی (شیاری) دارد که اجازه می‌دهد افراد در آن پول بریزند. درون گاوصندوق‌های شیشه‌ای مشخص است و همه می‌توانند مقدار پول را دیده و پول را در هر گاوصندوقی بریزند. برای دریافت پول از کسی، شماره صندوق را گفته و آنان می‌توانند از طریق شکاف (شیار) پول را بگیرند.

می‌کنند. برای استفاده از بیت‌کوین‌ها در یک تراکنش، من تنها باید آدرس عمومی سکه‌هایم و آدرس عمومی کسی را که به وی پرداخت می‌کنم بدانم و سپس مالکیت سکه‌هایم را با وارد کردن کلید خصوصی از کیف پولم تأیید کنم. الگوریتم‌های رمزنگاری اطمینان می‌دهند که هیچ‌کس دیگری نمی‌تواند وجوه مرا بدون دسترسی به کلید خصوصی من استفاده کند و این موضوع که کلیدهای خصوصی را خصوصی نگه‌دارند (و اغلب آن را آفلاین ذخیره کنند)، برای کاربران اهمیتی حیاتی دارد.

اما چگونه همه این موارد می‌تواند واقعاً در یک محیط دیجیتال عمل کند؟ چه چیزی است که مرا مانند کپی کردن هر فایل دیگری در رایانه‌ام، از کپی کردن بیت‌کوین‌هایم یا جعل بیت‌کوین‌های جدید که از همان الگوی بیت‌کوین‌ها پیروی کنند، یا استفاده از دو دستگاه مختلف برای خرج کردن مجدد و هم‌زمان همان سکه‌ها، پیش از آن که هیچ‌کس بتواند به این موضوع پی ببرد، بازدارد؟ چگونه بدانم که هرکسی که محصولی به وی می‌فروشم واقعاً بیت‌کوین‌هایی را که می‌گوید دارد؟ و این که آیا بهترین هکرهای جهان نخواهند توانست به این سیستم گسترده رخنه کنند؟

پاسخ بیت‌کوین به تمامی این پرسش‌ها و روش آن برای ایجاد یک پیشرفت واقعی در اعتماد دیجیتال اختراعی رمزنگارانه است که بلاک‌چین نامیده می‌شود. در اصل، بلاک‌چین دفترکل بزرگی است که تمام تراکنش‌ها در آن ثبت می‌شوند. هر تراکنش منفرد که به نخستین پرداخت بیت‌کوین برمی‌گردد، در بلاک‌چین ثبت می‌شود، با وجود این آن‌ها به‌صورت ناشناس یا شبه ناشناس ثبت می‌شوند. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های بلاک‌چین این است که عمومی است و به‌جای ذخیره شدن در یک جایگاه مرکزی، برای هر کاربر بیت‌کوین توزیع می‌شود. بلاک‌چین با عمومی کردن همه چیز، احتمال کلاهبرداری را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد، زیرا نمی‌توان وجود یک دارایی را که جلوی دید عموم باشد، جعل کرد. کلاهبرداری بر اساس این حقیقت که هر بیت‌کوین تاریخچه‌اش را با خودش حمل می‌کند، نیز بیشتر کاهش می‌یابد؛ به همین دلیل تلاش برای جعل یک سکه نیازمند جعل یک تاریخچه نادرست است که تمام راه را تا آغاز بیت‌کوین در برگیرد. این کار هرگز از سوی سیستم موردقبول قرار نمی‌گیرد، زیرا میلیون‌ها کپی از دفترکل وجود دارند که در سراسر بقیه شبکه بیت‌کوین جای دارند و هیچ‌ثبیتی از چنین جعل سکه‌ای یا تاریخچه ساختگی آن ندارند.

یک دفترکل به‌شدت گسترده موجب می‌شود همه بدانند چه کسی چه چیزی دارد و از هر شکل منفرد ورود با دارایی جعلی ممانعت می‌کند. دردسر بزرگی که ساتوشی ناکاموتو با آن مواجه شد و هر ارز رمزنگاری شده قبل از آن نیز در مدیریت آن شکست خورده بود، پرسش در مورد چگونگی به‌روزرسانی دفترکل غیرمتمرکز بود: چگونه می‌توان مطمئن شد که میلیون‌ها نسخه کپی از دفترکل

اصلی که در سراسر شبکه بیت‌کوین پخش و گسترده شده‌اند، یکسان هستند، همگی دقیق، همگی به‌روز بوده و بدون هیچ تقلبی هستند؟

پاسخ به این پرسش این است که چه چیزی موجب خوانده شدن بلاک‌چین به این نام شده و چه چیزی اعتماد دیجیتالی غیرمتمرکز را در واقع امکان‌پذیر می‌کند. نرم‌افزار بیت‌کوین به‌گونه‌ای طراحی شده است تا دفترکل را در بازه‌های منظم به‌روز کرده و هر تراکنش تأییدشده با کلید خصوصی را که در شبکه صورت گرفته است، از زمان آخرین به‌روزرسانی آن جمع کند و آن‌ها را در بلوک بزرگی که می‌تواند به دفترکل اضافه شود، گرد آورد (بلوک‌ها وقتی با یکدیگر جمع می‌شوند، یک زنجیره را تشکیل می‌دهند؛ به همین جهت است که نام آن این‌گونه یعنی زنجیره بلوکی یا همان بلاک‌چین انتخاب شده است). ناکاموتو راهی هوشمندانه برای اطمینان از این مسئله یافت که این به‌روزرسانی‌های منظم بدون نیاز به مرجع مرکزی و نه حتی زمان‌سنج مرکزی انجام می‌شوند. برای این که یک بلوک به زنجیره افزوده شود، رایانه‌های موجود در شبکه، نخست باید یک الگوریتم پیچیده، تصادفی و زمان‌بر را حل کنند. وقتی این الگوریتم حل شود، رایانه‌ای که جواب را به دست آورده است راه‌حل آن را همراه با آخرین بلوک تراکنش‌هایی که باید به زنجیره اضافه شوند، به شبکه می‌فرستد. از آنجا که حل این الگوریتم دشوار، اما بررسی آن آسان است، وقتی به‌روزرسانی شود، از آن به‌عنوان سیگنال قابل اطمینانی برای گفتن به تمام شبکه به خدمت گرفته می‌شود. از این جهت که چنین الگوریتمی یک عنصر تصادفی دارد، هر رایانه‌ای در شبکه شانس حل کردن آن را دارد که همین موضوع مانع از این می‌شود که هر رایانه قدرتمندی کنترل مرکزی را در دست بگیرد. حائل زمانی مختصری که از سوی الگوریتم معرفی شده، نیز مانع از این می‌شود که هر کاربری تلاش کند تا بیت‌کوین خود را دوبار خرج کند^۱، زیرا تأخیر به شبکه اجازه می‌دهد تا هر تلاشی برای استفاده مجدد از همان وجوه را از بین ببرد.

در مجموع، بلاک‌چینی که ناکاموتو اختراع کرد اجازه می‌دهد بیت‌کوین به نحو قابل اطمینان عمل کند، دائماً به‌روز شود و دفترکل تراکنش‌های تأییدشده به طور عمومی در دسترس است بدون آن که وابسته به هیچ چیز مرکزی یا واسطه‌ای برای نگهداری نظم باشد. این شبکه‌ای از اعتماد است که با استفاده از رمز خلق شده است.

از آنجا که بیت‌کوین به‌عنوان یک شبکه دیجیتال هم‌تا به هم‌تای غیرمتمرکز عمل می‌کند، هیچ

i. Buffer

ii. نقص بالقوه در یک پول دیجیتال که در آن یک توکن دیجیتال بتواند بیش از یک‌بار خرج شود.

بانک مرکزی ندارد که عرضه پول را افزایش دهد. واحدهای جدید یک ارز دیجیتال با استفاده از رایانه‌ها در این شبکه «استخراج» (ماین) می‌شوند. در بیت‌کوین، این استخراج با محاسباتی همراه می‌شود که برای یافتن بلوک بعدی زنجیره به کار گرفته می‌شود و به این معنا است که هر زمان یک رایانه الگوریتم را برای خلق یک بلوک جدید حل می‌کند، با بیت‌کوین‌های خلق شده جدید پاداش می‌گیرد. بنابراین استخراج، عرضه پول را تنظیم می‌کند درحالی‌که علاوه بر آن انگیزه موردنیاز در افراد برای حل و تأیید الگوریتم‌هایی که بلاک‌چین را به‌روز نگه می‌دارند، فراهم می‌کند. با پیچیده نگه‌داشتن الگوریتم‌ها- آن‌ها بهینه‌سازی می‌شوند که به‌طور متوسط حل آن ۱۰ دقیقه طول می‌کشد- بیت‌کوین مالیات‌ستانی از فرآیند استخراج را به‌اندازه کافی ادامه می‌دهد تا معرفی پایدار بیت‌کوین‌های جدید را تنظیم کند درحالی‌که علاوه بر آن، کار را برای مداخله کردن در تراکنش‌ها بسیار دشوار می‌سازد. برخلاف پول‌های متعلق به دولت- ملت، باید مقداری متناهی بیت‌کوین وجود داشته باشد. آن‌ها با نرخی ثابت که با یک معادله ریاضی تعیین می‌شود، معرفی می‌شوند و در طول زمان درحالی‌که تعداد بیت‌کوین‌های منتشرشده با حل معادله کاهش می‌یابد، پیچیدگی الگوریتم‌ها افزایش پیدا می‌کند. هدف این است که تا سال ۲۱۴۰، ۲۱ میلیون بیت‌کوین استخراج شود.^{۵۷} در آن زمان، بیت‌کوین‌های بیشتری معرفی نخواهد شد و تراکنش‌ها صرفاً براساس بیت‌کوین‌های موجود صورت خواهند گرفت.^{۵۸} هم مقررات زیرساخت بلاک‌چین و هم عرضه پول، از طریق استخراج، به‌طور کامل غیرمتمرکز بوده و هیچ دولت- ملت یا بانک مرکزی دخیل نیستند. این ویژگی در بطن جذابیت آن برای مدافعان استفاده از رمز^۱ و آزادیخواهانی است که پشت خلق و تعداد کاربران پایه آن قرار دارند.

اما جذابیت و گیرایی آن برای افراد غیرایدئولوژی که به محرمانه و غیرمتمرکز بودن آن اهمیتی کمتر از تجارت می‌دهند چیست؟ مشخص است که مزایای آن می‌تواند بسیار قابل توجه باشد. درحالی‌که بسیاری از عناصر ثانویه مرتبط با بیت‌کوین هک شده‌اند، فناوری بلاک‌چین به‌خودی‌خود در معرض خطر قرار نگرفته است. اگر زیرساخت پیرامون آن یکپارچه شود، بلاک‌چین این پتانسیل را دارد که تراکنش‌های مرتب و منظم را با اطمینان بیشتر و با آسیب‌پذیری کمتری در برابر کلاهبرداری انجام دهد- مانند خریدهای آنلاین که ما هر روز انجام می‌دهیم. حفاظت در برابر کلاهبرداری یک بخش درونی از جهان مالی است که در آن زندگی می‌کنیم و به سادگی آن را به‌عنوان هزینه انجام کسب‌وکار

i. cypherpunk فرد و فعالی که از رمزنگاری و فناوری‌های گسترش‌دهنده حریم شخصی به عنوان مسیری برای تغییر اجتماعی و سیاسی استفاده می‌کند.

پذیرفته‌ایم. اما بیت‌کوین به بهترین نحوی می‌تواند کلاه‌برداری را غیرممکن کند مگر آن‌که کلید خصوصی فرد دزدیده شود و باین‌حال حتی اگر کلید به سرقت رود، پیدا کردن دزدان کار ساده‌ای است. نتیجه این کار می‌تواند موجب کاهش جدی کلاه‌برداری شود. علاوه بر این، با رمزگذاری اعتماد برای تراکنش‌هایی با ارزش زیاد، بلاک‌چین واسطه‌ها و اصطکاک را در تراکنش‌های متنوعی از میان برده و مازاد مصرف‌کننده^{۱۱} ایجاد می‌کند. در سطح جهانی، بلاک‌چین همچنین می‌تواند کشورهای مرزی^{۱۱} را به سمت جریان اصلی اقتصادی بکشاند.

یک سرمایه‌گذار جسور به نام مارک آندریسن^{۱۱} فضای بسیار بزرگی را توصیف می‌کند که بیت‌کوین آن را پر می‌کند: «تنها حدود ۲۰ کشور جهان آنچه را که ما بانکداری و نظام‌های پرداخت کاملاً مدرن می‌دانیم، دارا هستند؛ ۱۷۵ کشور دیگر راهی طولانی در پیش دارند. در نتیجه، بسیاری از افراد در بسیاری از کشورها از محصولات و خدماتی که ما در غرب از آن‌ها بهره می‌بریم، حذف شده‌اند. حتی نت‌فلیکس^{۱۷} که خدماتی کاملاً مجازی است، تنها در حدود ۴۰ کشور در دسترس است. بیت‌کوین، به عنوان یک نظام پرداخت جهانی که هرکسی هرکجا و در هر زمانی می‌تواند از آن استفاده کند، می‌تواند کاتالیزوری قدرتمند برای گسترش مزایای نظام اقتصادی مدرن برای هر فرد مجازی در این سیاره باشد.»^{۵۹}

چارلی سونگ‌هرست استدلال می‌کند که «قدرتمندی نظام پولی یک دولت در نهایت تابعی از قدرت حاکمیت قانون در آن کشور است. دولت‌های کم‌کیفیت نظام‌های پولی کم‌کیفیتی نیز دارند. این‌ها کشورهایی خواهند بود که بیت‌کوین به‌احتمال زیاد در آن‌ها موفق می‌شود. در ایالات متحده/اروپا/ژاپن، پول رسمی یک ذخیره نسبتاً مطمئن ارزش است (دست‌کم در کوتاه مدت) و ارزشمندی نظام دفترکل جایگزین (آن‌ها) اندک است. در آرژانتین، عراق، ونزوئلا و برخی دیگر، این موضوع صدق نمی‌کند. در این کشورها بیت‌کوین همانند دلارهای بازار سیاه (بسیار مفیدتر از پول رسمی کشور) عمل خواهند کرد. باین‌حال، برخلاف دلارهای بازار سیاه، آن‌ها می‌توانند در سراسر جهان مورد استفاده قرار بگیرند- یعنی شما می‌توانید از مرز بگذرید و بیت‌کوین‌ها را برای خودتان ایمیل کنید، درحالی‌که

i. Consumer surplus

ii. Frontier countries نوعی کشور در حال توسعه است که از کشورهای توسعه‌نیافته، توسعه‌یافته‌تر بوده اما به‌اندازه‌ای کوچک است که معمولاً یک بازار نوظهور تلقی نمی‌شود.

iii. Marc Andreessen

iv. Netflix

دلارها در مرز مصادره می‌شوند.» سونگ‌هرست همچنین امکاناتی احتمالی می‌بیند «که تمام ارزها دیجیتال شده و رقابت به حذف تمام واحدهای پولی دولت‌های ناکارآمد منجر شود. قدرت تراکنش‌های عاری از اصطکاک در اینترنت، نیروهای معمول یکپارچگی و جهانی‌شدن را تقویت می‌کنند و در نهایت برای ما ۶ ارز دیجیتال باقی می‌ماند: دلار آمریکا، یورو، ین، پوند، رمنینی (یوان) و بیت‌کوین.»

مثال‌های جذاب دیگری نیز وجود دارند که چگونه فناوری بلاک‌چین می‌تواند موجب افزایش کارایی شده و مازاد مصرف‌کننده ایجاد کند. شریک مارک آندریسن، کریس دیکسون^۱ به نبود کارمزد در بلاک‌چین اشاره می‌کند: «فرض کنید شما کالاهای الکترونیکی را به صورت آنلاین می‌فروشید. حاشیه‌های سود در این کسب‌وکارها معمولاً زیر ۵ درصد است یعنی کارمزدهای پرداختی متعارف ۲/۵ درصدی، نیمی از این حاشیه سود را می‌بلعند. این پولی است که می‌تواند مجدداً در کسب‌وکار سرمایه‌گذاری شده و به مصرف‌کنندگان بازگردد یا به شکل مالیات از سوی دولت ستانده شود. از میان تمامی این انتخاب‌ها، دادن ۲/۵ درصد به بانک‌ها برای انتقال بیت‌ها در اینترنت بدترین انتخاب ممکن است. چالش دیگری که بازرگانان با پرداخت‌ها دارند پذیرفتن پرداخت‌های بین‌المللی است. اگر تعجب می‌کنید که چرا محصول یا خدمت موردعلاقه شما در کشورتان در دسترس نیست، پاسخ اغلب در (نظام) پرداخت‌ها است.»^{۶۰}

آندریسن همچنین کاربرد خاصی در توانایی خدشه‌ناپذیر بیت‌کوین برای تقسیم شدن به پرداخت‌های خرد می‌بیند. این موضوع می‌تواند اثرات مثبتی بر تولیدکنندگان محتوا مانند صنعت روزنامه‌نگاری داشته باشد که به دلیل کاهش اشتراک‌ها و دلارهای تبلیغاتی آسیب دیده است. او استدلال می‌کند «یک دلیلی که کسب‌وکارهای رسانه‌ای مانند روزنامه در تلاش هستند تا در ازای محتوا هزینه دریافت کنند به این سبب است که آنان نیاز دارند از همه چنین هزینه‌ای را دریافت کنند (تمام حق اشتراک در ازای تمام محتوا پرداخت شود) یا از هیچ‌کس چنین هزینه‌ای را نگیرند (که به سلطه این همه بنرهای تبلیغاتی وحشتناک در وب منجر می‌شود). به یک‌باره با به وجود آمدن بیت‌کوین، یک راه امکان‌پذیر اقتصادی برای این که مقدار اندکی پول به‌طور دلخواه در ازای هر مقاله یا هر بخش یا هر ساعت یا هر نمایش ویدئویی یا هر دسترسی به آرشیو یا هر هشدار خبری گرفته شود، به وجود می‌آید.»

حتی می‌توان از هزینه‌های اندک برحسب بیت‌کوین برای مبارزه با اسپم‌ها (هرزنامه‌ها) استفاده کرد. برای مثال اگر هزینه فرستادن یک ایمیل ۰/۰۰۰۱ بیت‌کوین باشد، اثر آن بر یک کاربر معمولی

i. Chris Dixon

قابل چشم‌پوشی خواهد بود. اسپم کردن میلیون‌ها آدرس ایمیل که درخواست کمک در «سفری» اضطراری دارند یا اطلاعیه‌های «شانس» آنان در بردن قرعه‌کشی نیجریه ممکن است از نظر اقتصادی نشدنی شود. مبارزه با این مشکل، شاید یکی از بهترین استدلال‌ها برای استفاده از بیت‌کوین در حال حاضر باشد.

سایرین دلایل تقریباً عجیبی برای اشتیاقشان به بیت‌کوین دارند. وقتی از یکی دیگر از شرکای آندریسن هورویتز، یعنی تاد لوتواکⁱ پرسیدم چرا او و سایرین در شرکت آندرسن هورویتز این اندازه بیت‌کوین را تشویق می‌کردند، او پاسخ داد «کاهش هزینه‌ها!» وی تلفنش را بیرون آورد و به من چندین پیام متنی از سیتی‌بانکⁱⁱ در طول دو سال گذشته نشان داد که به وی هشدار می‌دادند از اعتبار کارت اعتباری وی کاسته شده بود.

«این مربوط به زمانی بود که با مدیران اجرایی گوگل در منطقه واینⁱⁱⁱ کالیفرنیا شمالی نوشیدنی می‌خریدم. خجالت‌آور بود!» وقتی متن پیام‌ها را به من نشان داد، به وضوح عصبانی بود.

او گفت: «من در ای‌بی نایب‌رئیس بودم و کسب‌وکاری را اداره می‌کردم که درآمد یک میلیارد دلاری داشت و کارت اعتباری من تمام این مدت کار نمی‌کرد.» این یک شکایت بسیار خاص است، اما گله‌ای است که احتمالات بسیار وسیع‌تری را موجب می‌شود. لوتواک معتقد است که دستگاه‌های تشخیص کلاهبرداری در نظام‌های پرداخت متعارف به‌ویژه برای تراکنش‌های بین‌المللی، وحشتناک بودند. او گفت میلیاردها دلار از فروش‌ها در جریان تشخیص کلاهبرداری‌های متعارف از دست می‌روند و بیت‌کوین قادر خواهد بود تا چنین تراکنش‌های قلم‌خورده را به صفر تقلیل دهد.

من می‌توانم درک کنم چرا تاد لوتواک خجالت می‌کشید و می‌توانم مقدار زیاد ناکارایی در فضای پرداخت را بفهمم. رؤیاهای بزرگ‌ترین طرفداران بیت‌کوین گسترده است. با این حال برای این که بیت‌کوین با اشتیاقی که از سیلیکون‌ولی بیرون می‌آید، برابری کند، باید بهبود قابل‌توجهی در کیفیت پول‌ها، تبادلات و نظام‌های پرداختی که بیت‌کوین را احاطه کرده‌اند به وجود آید. در حالی که بلاک چین بیت‌کوین هرگز هک نشده است، تقریباً همه‌چیز پیرامون آن به این سرنوشت دچار شده است. این نقطه‌ی شروعی است که چرا معرفی بیت‌کوین جدل و آشفتگی زیادی به پا کرده است.

i. Todd Lutwak
ii. Citibank
iii. wine country

هک شده‌اید!

داگلاس سایدنبرگⁱ زندگی حرفه‌ای داشت که بسیاری از دانشجویان برای خود تصور می‌کنند. او یک تحلیل‌گر مالی در «لیدز اکوییتیⁱⁱ» بود، صندوق سرمایه‌گذاری در سهام خصوصی بلندپروازی که دفاتری در خیابان پارکⁱⁱⁱ و خیابان پنجاه و دوم منهتن^{iv} داشت و بیش از نیم میلیارد دلار را در آخرین صندوق وجوهش مدیریت می‌کرد. داگلاس ۲۹ ساله بود و مدرک کارشناسی ارشد فاینانس داشت، اما چهره کودکانه و موهای مجعد قرمزش او را بیشتر ۱۹ ساله نشان می‌داد. مسئولیت‌های وی در لیدز شامل مطالعه سرمایه‌گذاری‌های جدید و نظارت بر سرمایه‌گذاری‌های موجود در پرتفوی صندوق بود. وقتی دوستانش - و مطبوعات - شروع به سخن گفتن در مورد بیت‌کوین کردند، داگلاس تصمیم گرفت که وقت وارد شدن (به آن حوزه) است. پیش از آن که در نهایت مقداری بیت‌کوین بخرد، مانند یک تحلیل‌گر مالی پرتلاش و دقیق، یک ماه را صرف مطالعه چگونگی خرید و ذخیره کردن بیت‌کوین کرد. او همچنین چند هزار دلار نقد در حسابی گذاشت که در یک شرکت تبادل بیت‌کوین به نام بیت‌فلور^v ایجاد کرده بود. وی سپس بیت‌کوین‌هایی به ارزش چند هزار دلار دیگر در یک سایت قمار آنلاین به نام «سیلز ویذ کلابز^{vi}» برنده شد. او پول نقد و بیت‌کوین‌هایش را از بیت‌فلور به شرکت تبادل بزرگ‌تر و سپس معتبرتری به نام «مونت‌گاکس^{vii}» انتقال داد. زمان‌بندی خوبی برای این کار بود. تنها دو روز بعد، در ۱۷ آوریل ۲۰۱۳، بیت‌فلور از بین رفت.^{۶۱} داگلاس که در این نقطه از زمان احساس اطمینان (و خوش‌شانسی) می‌کرد، مقدار دیگری بیت‌کوین را خرید و حسابش در مجموع به ۶۷/۳ بیت‌کوین به علاوه پول نقد رسید.

در ساعت ۳ نیمه‌شب روز ۷ ماه مه، یک روز پس از آخرین واریز پول نقد به حساب مونت‌گاکسش، داگلاس خوابش نمی‌برد و در رختخوابش، ایمیلش را با تلفن همراهش چک کرد. او به تعدادی ایمیل از مونت‌گاکس با جزئیات تراکنش‌هایی که انجام داده بود، توجه کرد. موجی از آدرنالین به وی دست داد و به سمت رایانه‌اش دوید. نام کاربری و رمز عبور وی در مونت‌گاکس تغییر کرده بود. پول نقد موجود در حساب به بیت‌کوین تبدیل شده بود و در مجموع همراه با سایر بیت‌کوین‌هایش از حسابش

i. Douglas Saidenberg
 ii. Leeds Equity
 iii. Park Avenue
 iv. 52nd Street in Manhattan
 v. BitFloor
 vi. Seals with Clubs
 vii. Mt. Gox

منتقل شده بودند. او از احراز هویت دوعاملی برای «سیلز وید کلابز» استفاده کرده بود (تنها از یک نام کاربری و رمز عبور استفاده نکرده بود بلکه از یک رمز احراز هویت که به تلفن همراهش فرستاده شده بود نیز استفاده کرده بود) زیرا فکر می‌کرد این سایت کمی غیرقابل اطمینان به نظر می‌رسد. وی این کار را برای مونت گاکس انجام نداده بود زیرا شرکتی بزرگ و ظاهراً امن به نظر می‌رسید. داگلاس به سرعت ایمیل‌هایی به مونت گاکس فرستاد. اکنون ساعت ۳:۱۵ صبح بود. او نوشت:

سلام- این دو درخواست برداشت پول از طرف من انجام نشده بودند! به‌علاوه، وجوهی که من سپرده‌گذاری کرده بودم از من دزدیده شده‌اند! آیا می‌توانید پول‌هایم را برگردانید؟ چگونه این اتفاق افتاد؟؟؟؟

سه ساعت و ۱۸ دقیقه بعد، او پاسخی دریافت کرد:

سلام،

ما واقعاً برای این اتفاق متأسفیم. عذرخواهی ما را به دلیل تأخیر در پاسخگویی بپذیرید و ما از این‌که بداقبالی شما را می‌شنویم، متأسف هستیم. ما واقعاً متوجه هستیم که رویارویی با این وضعیت تا چه اندازه دشوار است. متأسفانه همان‌طور که پیشتر بیان شد، انتقالات بیت‌کوین^۱ نه قابل لغو کردن و نه برگشت پذیر هستند. بسیار متأسفیم که بگوییم ما اختیار نداریم به بیت‌کوین‌های درخواست شده ترتیب اثر بدهیم. کارمزدهایی که پرداخت کرده‌اید در ازای تبادل خدماتی بود که ما پیشنهاد کردیم. به‌هرحال، ما روی توسعه معیارهای امنیتی جدیدی کار می‌کنیم که می‌توانند به کاربران ما کمک کنند تا بر این نوع زیان‌ها غلبه کنند.

من می‌بینم که برداشت پول قبلاً پردازش شده است. لطفاً به لینک زیر رجوع کنید و بررسی کنید که برداشت پول نمی‌تواند رهگیری شده یا متوقف شود.

<https://blockchain.info/address/1NRg1LwyyPGA67SqwcPkRm1e9v2mi5x2rF>

مطمئن شوید که فوراً رمز عبورتان را تغییر می‌دهید و از نام کاربری و رمز عبور یکسانی در دیگر خدمات استفاده نمی‌کنید و نیز اطمینان حاصل کنید که حساب ایمیلتان امن است و یک نرم‌افزار احراز هویت یوبی‌کیⁱⁱ به حسابتان در مرکز امنیتی اضافه کنید.

i. BTC transfers

ii. یوبی‌کی یک دستگاه سخت‌افزاری احراز هویتی است.

لطفاً یک گزارش برای پلیس پر کرده و اطلاعات تماس ما را به آن‌ها بدهید و ما خوشحال می‌شویم هر سند لازم را برای تحقیقات فراهم آوریم. برای ناراحتی که ایجاد شده است، پوزش می‌خواهیم. برای اطلاعات بیشتر، من وجوه شما را به صفر به‌روز کرده‌ام و در صورتی که نیاز داشته باشید محدودیت‌های برداشت خود را تغییر دهید، می‌توانید برای کمک بیشتر با ما تماس بگیرید.

با تشکر

گروه MtGox.com

اینجا بود که داگلاس نگران و گیج شد. سرمایه‌گذاری چند هزار دلاری اولیه او معامله بزرگی نبود، اما او به خرید بیشتر ادامه داده بود و قیمت بیت‌کوین هم بالا رفته بود. این رویداد برای یک مرد ۲۹ ساله - حتی ۲۹ ساله‌ای که در یک صندوق سهام خصوصی کار می‌کند - اگر که نمی‌توانست پول نقد و بیت‌کوینش را برگرداند، مانند گزیده شدن بود.

مدت زیادی طول نکشید تا بفهمد شانس ندارد. او گفت: «چه کاری باید می‌کردم؟ به حوزه هفدهم پلیس^۱ و به سمت میز رفته و گفتم، «سلام، چیزی وجود دارد که به آن ارز رمزنگاری شده می‌گویند و یک واحد پول مجازی است و توسط هکرهای ناشناس از یک حساب به سرقت رفته است؟» او فهمید که پلیس محلی حتی نمی‌دانست از کجا شروع کند. او یک گزارش جنایی با دایره جرائم اینترنتی افبی‌آی پر کرد و هرگز دیگر کلمه‌ای در این مورد نشنید. در همین حال، ارزش بیت‌کوین به افزایش خود ادامه داد و ارزش زیان داگلاس به ۷۰ هزار دلار رسید. او شانس نداشت.

مدتی نه چندان بعد از مورد داگلاس، این شرکت با بداقبالی زیادی روبرو شد. در فوریه ۲۰۱۴، هکرها ۸۵۰ هزار بیت‌کوین را به ارزش ۵۰۰ میلیون دلار از شرکت تبادل مونت‌گاکس به سرقت بردند.^{۶۲} مدیرعامل شرکت، مارک کارپلس^{۱۱} ادعا کرد که هکرها یک حفره امنیتی نرم‌افزاری را در سیستم مونت‌گاکس پیدا کرده بودند، که چیزی به عنوان «انعطاف تراکنش‌ها»^{۱۱} را ایجاد می‌کرد. این حفره امنیتی به هکرها اجازه می‌داد فرصت زمانی کوتاهی داشته باشند تا آی‌دی^{۱۷} هر تراکنشی را قبل از آن که رایانه‌های موجود در شبکه بیت‌کوین الگوریتم را حل کنند تا تراکنش تایید شود، تغییر دهند.^{۶۳} این حفره امنیتی از آن به بعد اصلاح شده است.

هنوز دقیقاً مشخص نیست چه اتفاقی افتاد و چه کسی سود برد. پژوهشگران در انستیتوی فناوری

i. Seventeenth Police Precinct

ii. Mark Karpeles

iii. Transaction malleability

iv. ID

فدرال سوئیس^{۶۱} رویدادهای انعطاف تراکنشها را در بیت کوین دنبال کرده و ۳۰۲ هزار مورد را پیدا کردند، اما بیشتر آنها پس از افشای مطبوعاتی مورد مونت گاکس در ۱۰ فوریه رخ دادند. احتمالاً، اینها مقلدانی بودند که از هک اولیه (و نه خود بلاکچین) بهره‌برداری می‌کردند. بین ژانویه ۲۰۱۳ تا افشای مطبوعاتی در ماه فوریه، هکرها تلاش کرده بودند ۱۸۱۱ بیت کوین را بدزدند. آنها در ۲۵ درصد موارد موفق بودند. این ۳۸۶ بیت کوین از ۸۵۰ هزار بیت کوین دزدیده شده را تشکیل می‌دهد.^{۶۴} شواهد مجرمانه بیشتر وقتی آشکار شد که سندی از مونت گاکس درز کرد که نشان می‌داد این شرکت سالها به دلیل حمله هکرها زیان مالی دیده بود.^{۶۵} مشخص نیست که آیا مونت گاکس خودش هم تا حدی درگیر این مساله بود یا فقط سوء مدیریت بود که به راحتی آن را در معرض خطر قرار می‌داد. صرف نظر از این موارد، مونت گاکس مجبور شد تعطیل کند.

همان طور که واقعه مونت گاکس نشان می‌دهد، تهدید امنیتی واقعی برای بیت کوین امنیت بلاک چین نیست بلکه زیرساخت پیرامون آن است. در دایره حرفه‌ای پیرامون من، بسیاری از افراد وقتی به بیت کوین فکر می‌کنند، به هک شدن نیز فکر می‌کنند. درحالی که مدافعان بیت کوین وقتی اظهار می‌کنند که بلاکچین بیت کوین هرگز در معرض خطر قرار نگرفته است، از نظر فنی درست می‌گویند، اما وقتی آنچه را که برای خرید، ذخیره و انتقال بیت کوینها استفاده می‌کنید در معرض خطر قرار دارد، این تمایز بدون معنی به نظر می‌رسد. با وجود تمام نقاط قوت بلاکچین، بیت کوین هنوز به یک اکوسیستم توانمند شامل پلتفرمهای مبادله، نظامهای پرداخت و شاخصهای قیمت گذاری نیاز دارد تا به خوبی عمل کرده و سطح اطمینان لازم برای تراکنشهای با اعتماد زیاد را ایجاد کند.

تلقی محترم‌ترین سرمایه‌گذاران در سیلیکون ولی این است که فروپاشی این شرکت‌های اکوسیستم بیت کوین اولیه در واقع امر خوبی است. آنها می‌گویند این شرکتها باید از میان بروند تا شاهد ایجاد یک بیت کوین کاملاً متفاوت در بلندمدت باشیم.

برخی از افراد رویکردهای جدیدی را امتحان می‌کنند تا از امنیت بیت کوینهای خود اطمینان حاصل کنند. یک فرد شیفته بیت کوین از هلند، یک ریزتراشه درون دست خود فرو کرد که کلیدهای خصوصی رمزنگاری شده برای بیت کوین‌هایش را در آنجا نگه می‌دارد.^{۶۶} به زبان اهالی سیلیکون ولی، من فکر نمی‌کنم این راهکار قابلیت به کارگیری در تعداد بالا را داشته باشد. چنین وضعیتی نیاز به سواد رمزنگاری را برجسته می‌کند تا مالکان بیت کوین درک کنند چگونه کلیدهای خصوصی خود را خصوصی نگه دارند.

خوشبختانه برای دارندگان بیت کوین، سایر راه‌حل‌ها نیز توسعه می‌یابند. یکی از برترین ذهن‌های سیلیکون‌ولی (و یکی از خوش‌مشرب‌ترین افراد) راید هافمنⁱ، مالک لینکدینⁱⁱ و شریک شرکت سرمایه‌گذاری جسورانه «شرکای گری لاکⁱⁱⁱ» است. او به من در مورد گزایو^v، شرکتی که روی مواجهه با رویارویی‌های معضلات امنیتی سرمایه‌گذاری کرده است، مطالبی گفت. اگر آسیب‌پذیری در این است که هکرها قادر به دسترسی به کلیدهای خصوصی و رمزهای عبوری باشند که به آن‌ها اجازه می‌دهد به عنوان مالکان بیت‌کوین‌ها تغییر چهره دهند و آن‌ها را از مالک حقیقی‌شان انتقال دهند، پس گزایو استدلال می‌کند که راه‌حل این است که کلیدهای خصوصی و رمزهای عبور را غیرقابل دسترس کنیم. گزایو شبکه‌ای از سردابه‌های زیرزمینی در سراسر دنیا ساخته است که اطلاعات محرمانه مانند کلیدهای خصوصی و موضوعات رمزنگاری را نگه می‌دارند. آن‌ها به‌طور فیزیکی در سرورهایی ذخیره می‌شوند که هرگز با یک شبکه خارجی از جمله اینترنت تماس نداشته باشند. این سرورها با استفاده از (مشخصه‌های) زیست‌سنجی^v و افرادی مجهز به تفنگ حفاظت می‌شوند.^{۶۷} گویی برخی چیزها هرگز تغییر نمی‌کند.

سایر دغدغه‌های امنیتی بیت‌کوین را در ارتباط با بخش‌های تاریک‌تر اینترنت در نظر می‌گیرند- سایت‌هایی مانند جاده ابریشم و آتلانتیس که برای تسهیل فعالیت‌های غیرقانونی از جمله فحشا، قاچاق مواد مخدر و فروش سلاح‌های غیرقانونی مورد استفاده قرار می‌گیرند. وقتی بیت‌کوین هنوز آنقدر مبهم بود که کسی به آن توجهی نمی‌کرد، این وبسایت‌های تاریک روزهای خوش کوتاهی داشتند، اما سازمان‌های مجری قانون به‌طور کامل به این جهان رسوخ کرده‌اند و برعکس گذشته، بیت‌کوین کار آنها را آسان‌تر کرده است. با وجود این، بلاک‌چین هویت‌های فردی را پشت کدهای رمزنگاری، سرّی نگاه می‌دارد، برای دسترسی به بلاک‌چین، افراد باید ردپاهای دیجیتالی به جا بگذارند که سازمان‌های مجری قانون بدانند چگونه آن‌ها را دنبال کنند.

بلاک‌چین و تشکیلات

بیت‌کوین در ابتدا سیلیکون‌ولی را به جدال علیه تشکیلات در دولت، در وال استریت و در بین اقتصاددانان

i. Reid Hoffman

ii. LinkedIn

iii. Greylock Partners

iv. Xapo

v. Biometrics: به نوع خاصی از روش‌های امنیتی گفته می‌شود که در آن برای کنترل دسترسی و برقراری امنیت از خواص قابل اندازه‌گیری بدن انسان یا هر موجود زنده دیگر مانند شبکه چشم استفاده می‌شود.

سرشناس کشاند. با این حال، بیشتر همان تشکیلات اکنون فناوری بلاک چین را راه‌حلی فناورانه برای بسیاری از تراکنش‌های پرهزینه می‌بینند. اقتصاددانانی از جناح چپ و راست، بانکداران سرمایه‌گذار و مقامات دولتی، ارزشمندی و اغلب قانونی بودن آن را مورد پرسش قرار داده‌اند. از جناح راست، رئیس پیشین فدرال رزرو، آلن گرینسپن^۱، با اشاره به این که پول «باید ارزش ذاتی داشته باشد»، بیت کوین را به‌عنوان یک حساب جدی نمی‌گیرد.^{۶۸} او ادامه داد: «شما باید واقعاً خیال‌پردازی‌تان را بسط دهید تا بفهمید ارزش ذاتی بیت کوین چیست. من که قادر به انجام این کار نشده‌ام.»

از جناح چپ، پل کروگمن^{۱۱}، اقتصاددان دانشگاه پرینستون و یادداشت‌نویس نیویورک تایمز، حتی در موضعش نسبت به بیت کوین بی‌باک‌تر بوده است. عناوین یادداشت‌های وی در مورد بیت کوین به تنهایی حسی به شما می‌دهند که کروگمن چگونه فکر می‌کند. آن‌ها شامل موارد زیر است: «بیت کوین شیطانی است»، «بیت‌ها و بربریت»، «آدام اسمیت از بیت‌ها متنفر است» و «شبکه ضداجتماعی».^{۶۹} کروگمن می‌نویسد که خیزش بیت کوین نشانه‌ای از این است که ما در وضعیت «عقب‌گرد پولی^{۱۱}» قرار داریم.^{۷۰} آن‌طور که او توصیف می‌کند، اصول اقتصادی بیت کوین متناقض با نظریات اقتصادی آدام اسمیت و جان مینارد کینز هستند و ما را به قرون وسطی برمی‌گردانند، زمانی که ذخیره ارزش غالب، فلزات ارزشمند بودند.

اقتصاددان معروف، نوریل روبینی^{۱۷} رشته‌ای از توییت‌ها در حمله به این مفهوم که بیت کوین یک واحد پولی است، منتشر کرد. روبینی توییت کرده بود: «فارغ از فعالیت‌های مجرمانه درجه ۴، بیت کوین یک واحد پولی نیست زیرا واحد حساب یا وسیله پرداخت یا ذخیره ارزش نیست.»^{۷۱} او در توییت‌های بعدی به تشریح دلیل این موضوع پرداخت: «بیت کوین واحد حساب نیست زیرا قیمت هیچ کالا یا خدماتی با واحد بیت کوین تعیین نمی‌شود و هرگز نیز این اتفاق نخواهد افتاد. بنابراین بیت کوین واحد پول نیست.» «بیت کوین ذخیره ارزش نیز نیست زیرا ثروت کمی برحسب بیت کوین داریم و هیچ دارایی براساس آن وجود ندارد. همچنین با توجه به نوسانات قیمتی که دارد، بیت کوین ذخیره ارزش وحشتناکی است.» «بیت کوین وسیله پرداخت نیز نیست زیرا معاملات کمی براساس آن انجام می‌شود. با توجه به نوسان‌پذیری آن، تمام افرادی که آن را می‌پذیرند به سرعت به دلار/یورو/ین تبدیل می‌کنند.»

i. Alan Greenspan

ii. Paul Krugman

iii. monetary regress

iv. Nouriel Roubini

روبینی حتی پا را فراتر گذاشت و بیت کوین را یک شیادی و حرکتی عجیب خواند: «بنابراین بیت کوین واحد پول نیست، بلکه یک بازی پانزی و مجرای برای فعالیت‌های مجرمانه/ غیرقانونی است و با توجه به هک شدن در آن، ایمنی ندارد.» او کارش را با گلوگاه اقتصادی پایان داد: «مدافعان بیت کوین مانند مدافعان نظام استاندارد طلاⁱ متعصبانی هستند که از بیت کوین مانند مذهب دفاع می‌کنند. مانند مدافعان نظام استاندارد طلا آن‌ها دیدگاه‌های پارانوئای (توهم) توطئه نسبت به دلار دارند.»^{۷۲}

بسیاری از دیدگاه‌ها نسبت به بیت کوین از وقتی فناوری بلاک چین بهتر درک شده است، تغییر کرده‌اند و از حالتی خصمانه به شک‌گرایی و در نهایت به معیاری برای پذیرش، تکامل یافته‌اند. من می‌توانستم تکامل مجموعه‌های ذهنی را با گوش دادن به لری سامرزⁱⁱ که دوره‌ای را به کار کردن در بالاترین سطوح مشترک نهادهای آکادمیک، تامین مالی و دولتی صرف کرده بود و مشاغلی همچون وزیر خزانه‌داری، رئیس دانشگاه هاروارد، مدیر شورای ملی اقتصادی آمریکا و اقتصاددان ارشد بانک جهانی را در کنار موقعیت‌های دیگر داشت، درک کنم. او همچنین یکی از تیزهوش‌ترین ذهن‌های جهان را دارد.

وقتی نخستین بار در پاییز سال ۲۰۱۳ در مورد بیت کوین با لری حرف زدم، به من گفت: «شک دارم که رویداد سیاسی- اقتصادی عمیقاً مهمی باشد.» او در ادامه توضیح داد: «بیت کوین یک رویداد اقتصادی- جغرافیایی برای قرن بیست و یکم نخواهد بود. افق‌های نمایشی تر پول بدون دولت به نظر نشدنی تر می‌رسد زیرا فکر نمی‌کنم در الگوی کلان اشیاء، اشتیاق زیادی نسبت به نگهداری طلا برای حمایت در برابر تلاطم‌های دولت‌ها وجود داشته باشد. من فکر می‌کنم برای بقیه عمرم طلا شرط‌بندی بهتری نسبت به بیت کوین برای مردمی است که چنان اشتیاقی دارند.»

لری سامرز یک لودیتⁱⁱⁱ نیست. او عضو هیات مدیره اسکوتر و لندینگ کلاب^{iv} است، یک پلتفرم وام‌دهی هم‌تا به هم‌تای محبوب که بیش از ۶ میلیارد دلار وام را پردازش کرده است.^{۷۳} او همچنین مشاور شرکت سرمایه‌گذاری جسورانه مارک آندریسن نیز هست.^{۷۴}

i. Gold bug

ii. Larry Summers

iii. به نهضت ضد ماشینی شدن در سده هجدهم اطلاق می‌شود که نام خود را از گروهی از کارگران پارچه‌بافی انگلستان گرفته است که نسبت به ماشینی شدن اعتراض کردند و در نهایت سرکوب شدند.

iv. LendingClub

پس از گذشت ۱۸ ماه، لری اکنون پتانسیل فناوری بلاک‌چین را که ویژگی «واسطه تبادل»ⁱ بودن پول را تسهیل می‌کند، می‌بیند. او حتی به هیات مشاوره گزایو نیز ملحق شده است، همان شرکت بیت‌کوین راید هافمن که سردابه‌های زیرزمینی را ایجاد کرد.^{۷۵}

وال‌استریت نیز پس از واکنش خصمانه اولیه، نسبت به پتانسیل فناوری بلاک‌چین علاقه‌مند شده است. در آوریل سال ۲۰۱۵، گلدمن ساکسⁱⁱ و شرکت سرمایه‌گذاری چینی آی‌دی‌جیⁱⁱⁱ ۵۰ میلیون دلار در شرکت بیت‌کوین سرمایه‌گذاری کردند، به‌ویژه به این دلیل که آنان نوآوری فنی را که نقل و انتقال پول را در سراسر جهان تسهیل می‌کرد، دوست داشتند.^{۷۶}

این سرمایه‌گذاری آی‌دی‌جی نشان داد چگونه دولت‌ها روشن‌فکرتر می‌شوند. در دسامبر سال ۲۰۱۳، بانک مرکزی چین عملاً بیت‌کوین را ممنوع اعلام کرد و بیانیه‌ای در مورد هدفش برای «حمایت از منافع و حقوق مالکیت عموم، حفاظت از جایگاه قانونی رنمینی، اتخاذ اقدامات احتیاطی علیه ریسک پولشویی و حفظ ثبات مالی» منتشر کرد.^{۷۷} یک سال و نیم بعد، سرمایه‌گذاری آی‌دی‌جی بدون چراغ سبز دولت چین رخ نمی‌داد.

دولت‌ها تلاش کرده‌اند تا محیط‌های مقررات‌گذاری خود را به دلیل سرعت ظهور بیت‌کوین، پتانسیل آن برای استفاده نادرست و عدم قطعیت پیرامون ارزش و دوام آن، با بیت‌کوین تطبیق دهند. در نتیجه، بسیاری از دولت‌ها خود را در وضعیتی متناقض یافته‌اند: سخت‌گیری کردن در مورد بیت‌کوین درحالی‌که زمینه کار برای استفاده آینده، مصادره بیت‌کوین‌ها و سپس در نتیجه، نگهداری یا فروش خود بیت‌کوین‌ها فراهم می‌شود.

دولت آمریکا رویکردی ناسازگار نسبت به بیت‌کوین داشته است. به سیاست‌گذاری رسمی آمریکا که نگاه می‌کنیم، قواعدی که ارگان‌های مختلف به تصویب رساندند متفاوت و گاهی اوقات متناقض با یکدیگر بوده است. در مارس سال ۲۰۱۴، «اداره مالیات آمریکا»^{iv} بیت‌کوین را با توجه به مالیات بر سود سرمایه یک دارایی و نه یک واحد پولی معرفی کرد.^{۷۸} آی‌آراس^v در بیانیه‌اش، اشاره کرد که بیت‌کوین «جایگاه واحد پول قانونی را در هیچ دادرسی ندارد.»^{vi} با این حال، تنها ۳ ماه بعد از این بود که «کمیته انتخابات فدرال»^{vi} استفاده از بیت‌کوین‌ها را به‌عنوان واحد پولی برای کمک مالی به مبارزات انتخاباتی تصویب کرد.^{۷۹}

i. medium of exchange
 ii. Goldman Sachs
 iii. IDG
 iv. Internal Revenue Service
 v. IRS
 vi. Federal Election Committee

در سایر کشورها، نحوه برخورد با بیت کوین اغلب با ویژگی‌های نظام‌های سیاسی و شخصیت‌های در راس قدرت همخوانی دارد. بیشتر دولت‌های اقتدارگرا به دلایل امنیتی به سرعت به مقابله با بیت کوین پرداختند و تلاش می‌کنند تا قدرت این رقیب بالقوه برای کنترل خود بر اقتصاد را به حداقل برسانند. کشورهای غربی تلاش کرده‌اند تا مقررات جامعی را توسعه دهند و بسیاری از آن‌ها دچار همان تناقض‌هایی شده‌اند که ایالات متحده آمریکا دارد. بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاقد هرگونه قدرتی هستند یا هیچ علاقه‌ای به اثرگذاری بر بیت کوین ندارند.

بسیار جالب است که چارلی سونگ هرست که به‌طور معمول مخالف این فناوری است، می‌گوید دولت‌ها خودشان ممکن است به زودی بیت کوین را به‌عنوان یک ابزار توسعه‌ای سودمند دریابند. در حقیقت، دولت کانادا مختصراً این موضوع را با ارز دیجیتال خود، مینت‌چیپ^{۸۰}، که در سال ۲۰۱۲ به عنوان «تکامل ارزی» معرفی شد، تجربه کرد، پیش از این که این برنامه دو سال بعد به دلیل فقدان بسیاری از پیشرفت‌های فنی که بیت کوین استفاده می‌کند، کنار گذاشته شود.^{۸۰} با این حال، همان‌طور که چارلی استدلال می‌کند، این موضوع می‌تواند برای دولت‌ها حیاتی باشد که فناوری رمزنگاری را از ریشه‌های دولت‌گريزانه آن جدا کنند: «از دیدگاه دولت، تراکنش‌های الکترونیکی بسیار، بسیار آسانتر قابل پایش هستند تا تراکنش‌های فیزیکی.»

مارک آندریسن شرح می‌دهد که «بیت کوین بیشتر شبیه ایمیل، که تقریباً قابل رهگیری است، شبه‌ناشناس است نه ناشناس. علاوه بر این، هر تراکنش در شبکه بیت کوین رهگیری می‌شود و برای همیشه در بلاک‌چین بیت کوین ثبت می‌شود یا ثبتی دائمی می‌شود که برای مشاهده همه قابل دسترس است. در نتیجه، ردیابی بیت کوین از نظر الزامات قانونی به‌طور قابل ملاحظه‌ای راحت‌تر از پول نقد، طلا یا الماس‌ها است.»^{۸۱} همان‌طور که آندریسن بیشتر توصیف می‌کند، «همه کسانی که فکر می‌کنند بیت کوین انجام تراکنش‌هایی را که از سوی دولت‌ها رهگیری نمی‌شوند، ساده‌تر می‌کند، ۱۰۰ درصد اشتباه می‌کنند. تراکنش‌ها همگی در دید عموم رخ می‌دهند. همه می‌توانند به دفترکل بزرگ‌تر نگاه کنند و تایید کنند مالک چه چیزی چه کسی است. بنابراین، اگر شما سازمان مجری قانون یا سازمان اطلاعاتی باشید، رهگیری جریان پول تا حدود زیادی آسان‌تر از پول نقد می‌شود. بنابراین فکر می‌کنم در واقع سازمان‌های مجری قانون یا اطلاعاتی درصدد هستند تا از بیت کوین حمایت کنند و آزادیخواهان قصد دارند علیه بیت کوین موضع بگیرند.»^{۸۲}

مشخص است که دولت‌ها، می‌توانند قدرتمندترین حریفان بیت‌کوین باشند. همان‌طور که چارلی سونگ‌هرست توصیف می‌کند، «سامانه دفترکل الکترونیکی بانک مرکزی که با «اعتقاد و اعتبار کامل» یک دولت پشتیبانی می‌شود، به عنوان رقیبی برای بیت‌کوین، بی‌درنگ مقیاس معاملاتی را به دست می‌آورد. این موضوع در بلندمدت احتمالاً بزرگ‌ترین تهدید برای بیت‌کوین است.»

بلاک‌چین همچون پروتکل آینده

آن قدرت‌هایی که در سیلیکون‌ولی هستند، بیت‌کوین را به‌عنوان پیشتاز جریان اصلی می‌بینند. اما اگر این گونه باشد، در نهایت کجا آن اتفاق می‌افتد؟ به عقیده من، بهترین اتفاق برای بیت‌کوین این نیست که به‌عنوان یک واحد پول مطرح شود، بلکه شناخته شدن در جایگاه یک پروتکل است که به امکانات جدید ارائه‌شده از سوی بلاک‌چین متکی باشد.

به همین ترتیبی که اچ‌تی‌ام‌ال^۱ زبان پروتکل نشانه‌گذاری برای شبکه گسترده جهانی^{۱۱} شد، بلاک‌چین نیز ممکن است خلاقیت فناورانه را داشته باشد تا به پروتکلی برای تراکنش‌های مورد اعتماد تبدیل شود. وب اساساً توسط اچ‌تی‌ام‌ال ساخته شد. نوآوری بزرگ تیم برنرز-لی^{۱۱}، خالق وب، این بود که او اینترنت را به چیزی مریی، قابل دسترس و قابل حمل آسان تبدیل کرد- و این که اجازه داد سایر نوآوری‌ها بر فراز این پلتفرم شکل بگیرند.^{۱۳} بلاک‌چین تراکنش‌های مورد اعتماد را مبنای- پروتکل- چیزهای زیاد دیگری که می‌توانند ساخته شوند، می‌کند.

بلاک‌چین می‌تواند یک راه‌حل بسیار کم‌هزینه‌تر برای تراکنش‌هایی که نیازمند میانجیگری طرف سوم به عنوان یک تضمین‌کننده همچون اسناد قانونی، کارمزدهای کارگزاری و خرید بلیت هستند، فراهم کند.

چارلی سونگ‌هرست بر این باور است که «مشکل اینترنت از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ این بود که انتشار و ارتباط اطلاعاتی را ممکن می‌ساخت اما فاقد هر گونه توانایی برای انتقال ارزش بین افراد بود. از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰، هر صنعت فعال در خدمات اطلاعاتی به چیزی فراتر از همه چیزهایی که به رسمیت می‌شناختیم- روزنامه‌ها، موسیقی، تلویزیون و غیره- متحول شد همان‌طور که هر صنعت درگیر در ارتباطات و برقراری تماس بین افراد- تلفن، دورنگار، حراج‌ها، استخدام افراد و غیره- این گونه

i. HTML

ii. World Wide Web

iii. Tim Berners-Lee

شد. چارلی با اشاره به نبود سازوکاری برای انجام تراکنش‌های مورد اعتماد با ارزشمندی زیاد، اضافه می‌کند که «برعکس، از سال ۱۹۹۵ تا امروز، اینترنت تقریباً هیچ تاثیری بر خدمات مالی یا فعالیت‌های حقوقی نگذاشته است. فرآیند انجام انتقال تلفنی پول، افتتاح حساب بانکی یا تنظیم وصیت‌نامه بدون تغییر باقی‌مانده است.»

جوی ایتوⁱ، مدیر آزمایشگاه رسانه ام‌آی‌تیⁱⁱ، این ایده را چنین شرح می‌دهد: «گمان من این است که بلاک‌چین در بانکداری، حقوق و مشاوره همانند اینترنت برای رسانه، تجارت و تبلیغات خواهد بود. بلاک‌چین هزینه‌ها را کاهش داده، بسیاری از سطوح کسب‌وکار را از واسطه‌ها خالی کرده و اصطکاک معاملات را کاهش می‌دهد. همان‌طور که می‌دانیم، هزینه اصطکاک‌ها که یک نفر متحمل می‌شود معادل با درآمد یک نفر دیگر است.»^{۸۴}

چارلی حذف کمیسیون‌های فروش سهام یا اوراق قرضه را پیش‌بینی می‌کند زیرا آن‌ها می‌توانند به دفترکل منتقل شوند. او تصور می‌کند قراردادها را نیز می‌توان در دفترکل جاسازی کرد از جمله اثبات مالکیت دارایی‌های با ارزش ذاتی و گواهی‌پذیرⁱⁱⁱ مانند زمین. این موضوع مثال دیگری از این است که چگونه شبکه‌های دیجیتال و اعتماد دیجیتالی می‌تواند واسطه‌های سنتی مانند میانجی‌گرها و مراجع متعارف را کنار بزند.

وقتی چارلی این ایده را برای من شرح داد، می‌دانستم که درست می‌گوید - دست‌کم برخی از این حوزه‌ها آماده تغییر هستند. هنگامی که من و همسر من در تابستان ۲۰۱۴ خانه‌ای خریدیم، این فرآیند اصلاً با زمانی که والدینم در دهه ۱۹۶۰ خانه خریدند، تفاوتی نداشت. مقادیر زیادی کاغذ باید امضا و مهر می‌شد. هفته‌ها طول کشید تا مدارک ثبتی تهیه و مرتب شوند و در روز خرید ملک، ساعت‌ها طول کشید تا همه این کاغذبازی‌ها تمام شود. فرآیند تایید به شکل دستی و به‌طور مضحکی پرهزینه از کار درآمد. ما هزاران دلار برای هزینه‌های خاتمه قانونی^v قرارداد پرداخت کردیم تا نقل‌وانتقال ملکی را تایید کنیم که اگر از برخی خلاقیت‌های مبتنی بر فناوری استفاده می‌شد، می‌توانست به صورت الکترونیکی و تقریباً بدون هیچ هزینه‌ای انجام شود. درحالی‌که به این قضیه فکر می‌کردم، به این نکته توجه کردم که همین کار را پدرم به مدت ۴۵ سال برای امرار معاش انجام داده بود. امروزه بسیار دشوار

i. Joi Ito

ii. MIT Media Lab

iii. Hard asset

iv. legal closing costs هزینه‌هایی است که برای انعقاد تراکنش املاک در ایالات متحده ستانده می‌شود.

است که بخواهیم فکر کنیم یک وکیل جوان می‌تواند امیدی به ۴۵ سال اشتغال در امر سازماندهی اسناد قانونی برای خریداران مسکن داشته باشد.

با وجود تمام بحث‌و جدلی که پیرامون مناسب بودن بیت‌کوین به‌عنوان واحد پولی وجود دارد، حتی منتقدان آن هم مجبورند اذعان کنند که پیشرفت فناوریانه آن (اگر آن‌ها اهمیتی به یادگیری درباره آن بدهند) تا چه اندازه اثرگذار است. همان‌طور که مارک آندریسن توصیف کرده است، «بیت‌کوین در بنیادی‌ترین سطح خود ... یک پیشرفت و موفقیت مهم در علوم رایانه است - که بر بیست سال پژوهش در ارز رمزنگاری‌شده و چهل سال تحقیق در رمزنگاری از سوی هزاران پژوهشگر در سراسر دنیا بنا شده است.»^{۸۵}

به همین دلیل، حتی اگر بیت‌کوین به‌عنوان واحد پول شکست بخورد، بلاک‌چین می‌تواند به‌عنوان پلتفرمی برای تراکنش‌های مورد اعتماد دوام آورد. می‌توانم بانک‌های سرمایه‌گذاری را تصور کنم که از بلاک‌چین‌های اختصاصی محصورشده که خودشان برقرار کرده‌اند برای صرفه‌جویی پول در تراکنش‌های با ارزش زیاد استفاده می‌کنند.»

وقتی به چنین تراکنش‌های بزرگی می‌رسیم تغییر بزرگ لازم در بیت‌کوین استفاده از هویت واقعی و استفاده نکردن از حساب‌های ناشناس است. این ایده ممکن است مورد مخالفت حامیان اولیه آن باشد، اما چیزی که تقریباً تمام مشکلات پیرامون بیت‌کوین را رفع می‌کند این است که از پافشاری تعصب‌گونه آن بر سرّی بودن فاصله بگیرد. وقتی خریده‌های زمین در ایالات متحده آمریکا ثبت می‌شوند، این ثبت‌ها عمومی هستند. این سطح از شفافیت ممکن است لازم نباشد، گرچه ضرری هم ندارد اما حداقلش این است که نیاز است تا به شیوه‌ای هویت واقعی تصدیق شود. در این سناریو، اگر کلید خصوصی شما گم‌شده یا دزدیده شود، می‌توانید دوباره اظهار مالکیت کنید و شاید از پیشرفت‌های علم زیست‌سنجی نیز بهره ببرید. وقوع کلاهبرداری و سوءاستفاده نیز کاهش خواهد یافت. بسیاری از آزادیخواهان سایبری که به تولد بیت‌کوین کمک کردند، از این موضوع خواهند گریخت، اما نهادهای جریان اصلی بیشتری از انجام کسب‌وکار در بلاک‌چین احساس راحتی خواهند کرد. مهندسی بلاک چین می‌تواند غیرمتمرکز باقی بماند، اما نیاز به ایجاد نهادهای چند ذینفعی خواهد بود تا به سازماندهی و مدیریت بلاک‌چین کمک کنند، درست به همان ترتیبی که اینترنت غیرمتمرکز است اما سازمان‌هایی دارد که فرآیندهایی مانند ثبت‌نام دامنه را انجام می‌دهند.

آینده اعتماد رمزار

موارد مورد بحث به فراتر از بیت‌کوین گسترش پیدا کرده و وارد جهان بزرگ‌تر ارزهای دیجیتال می‌شوند. اکنون صدها ارز رمزنگاری دیگر از جمله مواردی با نام‌هایی تاثیرگذار همچون دارک‌کوینⁱ، کریپتومثⁱⁱ، بتل‌کوینⁱⁱⁱ و پیگی‌کوین^{iv} وجود دارند.^{۸۶} حتی با وجود چنین رقیبانی، بازار سرمایه بیت‌کوین به‌خوبی بالاتر از سطح رقابت باقی‌مانده است. در ژوئن سال ۲۰۱۵، مجموع ارزش آن به ۳/۲ میلیارد دلار می‌رسید. دو رقیب نزدیک آن ریپل^v (با مجموع ارزش ۲۵۶ میلیون دلار) و لایت‌کوین^{vi} (با ارزش ۷۱ میلیون دلار) بودند.

بسیاری از رقیبان بیت‌کوین درصدد تصحیح کاستی‌هایی هستند که در خود بیت‌کوین به چشم می‌خورد، از جمله محدودیت عرضه (و بنابراین افزایش بالقوه ارزش آن)؛ «بازگشت‌ناپذیری» که اجازه تصحیح خطا را نمی‌دهد و حتی تاثیر زیست‌محیطی منفی آن. استخراج نیازمند قدرت محاسباتی قابل توجهی است که به‌نوبه خود به انرژی قابل توجهی نیاز دارد. استخراج‌کنندگان جدی و حرفه‌ای بیت‌کوین، تا ۱۵۰ هزار دلار در روز برق پیرامونی را مصرف می‌کنند.^{۸۷} در مجموع، استخراج‌کنندگان نزدیک به ۱۵ میلیون دلار در هر روز برق مصرف می‌کنند. در سال ۲۰۱۳، جامعه بیت‌کوین اثر کربنی قابل مقایسه با کشور قبرس داشت: ۸/۲۵ مگاتن.^{۸۸} اگر دنبال منبع نیروی ارزان برای برق هستیم، یک راه حل برای هزینه‌های برق و بیش از حد گرم شدن رایانه‌ها این است که آن‌ها را در هوای خنک قرار دهیم. یک برنامه‌نویس بریتانیایی تصمیم گرفت تا خودش استخراج بیت‌کوین را در ریکیانسبائر^{vii} ایسلند انجام دهد، به‌طوری‌که رایانه‌هایش با استفاده از انرژی گرمایی زمین و برق‌آبی کار کنند در حالی که با هوای قطبی خنک می‌شوند.^{۸۹}

بازارهای لایت‌کوین فراوان‌تر بوده و سریع‌تر از بیت‌کوین استخراج می‌شوند. چارلی لی، یک مهندس نرم‌افزار سابق گوگل، لایت‌کوین را در اوقات فراغتش طراحی کرد و آن را در سال ۲۰۱۱ به راه انداخت تا بیت‌کوین را کامل کند.^{۹۰} لی گفت، «مردم حق انتخاب را دوست دارند. شما می‌خواهید سرمایه‌گذاری‌های رمزنگاری‌تان را متنوع کنید.»^{۹۱} او لایت‌کوین را همانند «نقره‌ای برای طلای

i. Darkcoin
 ii. CryptoMETH
 iii. BattleCoin
 iv. PiggyCoin
 v. Ripple
 vi. Litecoin
 vii. Reykjanesbaer

بیت کوین» توصیف کرد و نرم‌افزار لایت کوین را طراحی کرد تا ۸۴ میلیون لایت کوین در مقایسه با طراحی ۲۱ میلیون بیت کوین ساتوشی ناکاموتو تولید کند.^{۹۲} لی همچنین تصمیم گرفت تا از اسکرپیت^۱ رمزنگاری برای کاهش نرخ استخراج هر واحد به ۲/۵ دقیقه در مقایسه با ۱۰ دقیقه بیت کوین استفاده کند. لی همچنین این نوع رمزنگاری را انتخاب کرد که بیشتر وابسته به حافظه رایانه است تا نیروی پردازشگر، برای این که از آن نوع مسابقه تسلیحاتی شدید کربن که بین استخراج‌کنندگان جامعه بیت کوین می‌بیند، اجتناب کند.^{۹۳}

بازارهای ریپل به تنهایی یک پلتفرم پرداخت جهانی است که به اعضا اجازه پرداخت به هر ارزی را می‌دهد- از واحد پولی کشور خود و ریپل (ایکس‌آرپیⁱⁱ) گرفته تا بیت کوین و ارزهای مربوط به کشورهای دیگر.^{۹۴} ایکس‌آرپی با مجاز کردن مشتریان به استفاده از تقریباً هر ارزی، همانند یک صرافی ارز و یک شبکه انتقال (پول) عمل می‌کند. ریپل با حوالهⁱⁱⁱ مقایسه می‌شود، یک سیستم تبادل سنتی عربی که برای انتقال پول برای افرادی که دسترسی به بانک نداشتند، به کار می‌رفت و بسیار همانند یک سیستم انتقال پول بود.^{۹۵}

برخلاف بیت کوین، ریپل استخراج نمی‌شود. این شرکت به سادگی ۱۰۰ میلیارد ریپل ایجاد کرد و ۸۰ میلیارد از آن را وارد حسابش کرد. آزمایشگاه‌های ریپل دفترکل جهانی را نگه می‌دارد و سرورهای آن به‌طور اتوماتیک بر تراکنش‌ها نظارت می‌کنند تا از عدم وقوع کلاه‌برداری اطمینان حاصل کنند.^{۹۶} آزمایشگاه‌های ریپل به‌نوبه خود، حدود ۵۰ میلیارد از این ۸۰ میلیارد ریپل را در سراسر شبکه توزیع می‌کنند تا به افراد برای ساخته‌شدن این شبکه پاداش دهند. بقیه آن نیز برای تامین مالی شرکت مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۹۷} ریپل از سوی شرکت وی‌سی مارک آندریسن^{iv} متعلق به آندریسن هوروویتز و صندوق سرمایه‌گذاری فاندرا^v متعلق به پیتر تیل^{vi} پشتیبانی می‌شود.^{۹۸}

بیشتر شخصیت‌های سلیکون‌ولی وقتی به پول رمزنگاری شده دیگری اشاره شود، عقب می‌روند. سرمایه‌گذاری به نام چامات پالیهاپیتیا^{vii} معتقد است که بیت کوین به سیطره بر فضا ادامه خواهد داد. او می‌گوید: «من نمی‌خواهم در مورد ارزهای دیگر نظری بدهم زیرا همه آنها نامربوط هستند. این موضوع در مورد بیت کوین است بنابراین، ما نیز باید در مورد بیت کوین حرف بزنیم.»

i. در رمزنگاری، اسکرپیت تابع به دست آوردن کلید مبتنی بر گذرواژه است که از سوی کالین پرسیوال خلق شد.

ii. XRP

iii. hawala

iv. Marc Andreessen's VC firm

v. Founder's Fund

vi. Peter Thiel

vii. Chamath Palihapitiya

مدیرعامل سابق ای بی، جان داناهاو^۱، که یکی از نخستین شرکت‌هایی بود که تجارت مبتنی بر اعتماد شبکه آنلاین را ایجاد کرد، می‌گوید: «من نمی‌دانم ۱۰ سال بعد بیت‌کوین چگونه خواهد بود، اما فکر می‌کنم پول رمزنگاری شده و پول دیجیتال، فناوری‌های با پتانسیل‌های بزرگی را رشد می‌دهند. هیچ دلیلی وجود ندارد که چرا شما نباید تقریباً به‌طور کامل ایمنی انتقال پول با قابلیت رهگیری نداشته باشید. پول رمزنگاری شده و پول دیجیتال به وجود آمده‌اند تا باقی بمانند و این موضوع قدرتمندتر خواهد شد نه ضعیف‌تر.»

بنابراین، چشم‌انداز پول دیجیتال آینده چگونه خواهد بود؟

وقتی به پول رمزنگاری شده فکر می‌کنم، به یاد موتورهای جستجوی دهه ۱۹۹۰ می‌افتم - وب کراولر^۱، آلتاویستا^۲، اینفوسیک^۳، آسک جیوز^۴، ام‌اس‌ان سرچ^۵، یاهو!^۶ - و تعجب می‌کنم که گوگل را در میان آنها نمی‌یابم. من فکر می‌کنم اکثر قریب به اتفاق پول‌های رمزنگاری شده در جریان امروزی ناپدید می‌شوند، اما دسته‌بندی آن دوام خواهد آورد. من فکر می‌کنم که پول رمزنگاری شده‌ای که شیوع پیدا می‌کند، (خواه بیت‌کوین باشد یا پول دیگر) ریشه‌های رمزی آزادی‌خواهانه را در سایه قرار خواهد داد و مسئولیت‌هایی را در برمی‌گیرد که از نظر اقتصادی قابل توجه باشند. این موضوع شامل از بین بردن ناشناس‌ها و شبه‌ناشناس‌ها است. مزایای اقتصادی بسیار زیادی، به‌ویژه در بازارهایی با ارزهای ناپایدار و وابسته به انتقال پول وجود دارند. احتمالات فراوانی برای (استفاده از) فناوری بلاک‌چین فراتر از عملکرد آن به‌عنوان یک ارز وجود دارد و وقتی برخی اپلیکیشن‌ها به بازار بیایند و مقیاس قابل قبولی به دست آورند، افراد صاحب قدرت که از آن برداشت نادرستی داشته‌اند یا به پتانسیل کامل آن پی نبرده‌اند، مزایای آن را خواهند دید. بیشتر شبیه اینترنت که روزگاری فضایی گیج‌کننده و عمدتاً پر از متخصصان فناوری تا پیش از خلق شبکه گسترده جهانی بود، به محض اینکه بلاک‌چین نیز کیف پول ایمن‌تر و کاربرپسندتری شود، پلتفرم‌های تجاری و شاخص‌های قیمت‌گذاری داشته باشد و کاربرد آن از کسانی که متخصصان فناوری هستند فراتر رود، گسترش خواهد یافت.

همچنان که فناوری بلاک‌چین اوج می‌گیرد، اثر آن مانند اقتصاد شراکتی و سایر نیروهای میانجی

i. John Donahoe
 ii. WebCrawler
 iii. AltaVista
 iv. Infoseek
 v. Ask Jeeves
 vi. MSN Search
 vii. Yahoo!

زدای دیجیتالی خواهد شد: بلاک‌چین ما را مجبور به بازنویسی میثاق بین شرکت‌ها، شهروندان و دولت‌ها خواهد کرد. بلاک‌چین اقتصادهای مرزی را وارد زمین بازی جهانی خواهد کرد درحالی‌که واسطه‌ها و مراجع سنتی را از میان می‌برد.

چارلی در میان اشتیاقش، هنوز هشدار می‌دهد، «جهل مرکب از یک آزمایش این‌چنینی گسترده است. ما باید فروتنی را به یاد داشته باشیم.»

¹ “peso,” Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?term=peso&allowed_in_frame=0; “shekel,” Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?term=shekel&allowed_in_frame=0; “pound,” Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?term=pound&allowed_in_frame=0.

² “ruble,” Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?term=ruble&allowed_in_frame=0.

³ Mary Bellis, “Automatic Teller Machines—ATM,” About.com, <http://inventors.about.com/od/astartinventions/a/atm.htm>.

⁴ PayPal History, “PayPal: About Us,” <https://www.paypal-media.com/au/history>.

⁵ Susannah Fox, “51% of US Adults Bank Online,” Pew Research Center: Internet, Science and Tech, August 7, 2013, <http://www.pewinternet.org/2013/08/07/51-of-u-s-adults-bank-online/>; “Mobile Banking Users to Exceed 1.75 Billion by 2019, Representing 32% of the Global Adult Population,” Juniper Research, July 8, 2014, <http://www.juniperresearch.com/viewpressrelease.php?pr=356>.

⁶ “Study: Mobile Banking Users to Exceed 1 Billion Worldwide by 2017,” ATMmarketplace.com, January 9, 2013, <http://www.atmmarketplace.com/article/206411/Study-Mobile-banking-users-to-exceed-1-billion-worldwide-by-2017>.

⁷ D. T. Max, “Two-Hit Wonder,” New Yorker, October 21, 2013, http://www.newyorker.com/reporting/2013/10/21/131021fa_fact_max?currentPage=all.

⁸ Jeremy Horwitz, “Review: Square, Inc. Square Credit Card Reader (Second-Generation),” iLounge, March 28, 2011, <http://www.ilounge.com/index.php/reviews/entry/square-inc.-square-credit-card-reader-second-generation/>; Rachel King, “Jack Dorsey: Square Has Processed 1 Billion Payments,” ZDNet, November 6, 2014, <http://www.zdnet.com/jack-dorsey-square-has-processed-1-billion-payments-7000035529/>.

⁹ Matt Weinberger, “Here’s the Next Key Challenge for Stripe, the Hot Payment Startup Whose Valuation Keeps Soaring,” BusinessInsider, May 21, 2015, <http://www.businessinsider.com/stripe-valuation-hitting-5-billion-as-payments-market-heats-up-2015-5>.

¹⁰ Sara Angeles, “How to Accept Credit Cards Online, In-Store or Anywhere: 2015 Guide,” Business News Daily, June 11, 2015, <http://www.businessnewsdaily.com/4394-accepting-credit-cards.html>.

¹¹ John Tozzi, “Merchants Seek Lower Credit Card Interchange Fees,” Bloomberg Businessweek, October 7, 2009, http://www.businessweek.com/smallbiz/running_small_busin

¹² Alec Ross, “Light Up the West Bank,” Foreign Policy, June 18, 2013, http://www.foreignpolicy.com/articles/2013/06/18/why_the_

¹³ John Lister, “What Country Doesn’t Work with PayPal?” Houston Chronicle: Small Business, <http://smallbusiness.chron.com/country-doesnt-work-paypal-66099.html>; “Feasibility Study: Microwork for the Palestinian Territories,” World Bank: Country Management Unit for the Palestinian Territories (MNC04) and the Information and Communication Technologies Unit, February 2013, <http://siteresources.worldbank.org/INTWESTBANKGAZA/R>

¹⁴ “The World’s Greatest Bazaar,” *Economist*, May 23, 2013, <http://www.economist.com/news/briefing/21573980-alibaba-trailblazing-chinese-internet-giant-will-soon-go-public-worlds-greatest-bazaar>.

¹⁵ Avi Mizrahi, “Alipay Set for IPO after Alibaba Brought in a Record \$9.3 Billion in 24 Hours on Singles Day,” *Finance Magnates*, November 12, 2014, <http://forexmagnates.com/alipay-set-ipo-alibaba-brought-record-9-3-billion-24-hours-singles-day/>.

¹⁶ Nicholas Kristof, “The Pain of the G-8’s Big Shrug,” *New York Times*, July 10, 2008, http://www.nytimes.com/2008/07/10/opinion/10kristof.html?_r=0.

¹⁷ “Democratic Republic of the Congo: Economy,” Michigan State University globalEDGE, <http://globalede.msu.edu/countries/democratic-republic-of-the-congo/economy>.

¹⁸ “Democratic Republic of Congo: Country Plan,” Department for International Development, 2008, <http://www.oecd.org/countries/democraticrepublicofthecongo/4>

¹⁹ “Human Development Indicators,” United Nations Development Programme, <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/GNQ.html>.

²⁰ Sudarsan Raghavan, “In Traumatic Arc of a Refugee Camp, Congo’s War Runs Deep,” *Washington Post*, November 7, 2013, http://www.washingtonpost.com/world/africa/in-traumatic-arc-of-a-refugee-camp-congos-war-runs-deep/2013/11/07/22de1dbe-470b-11e3-95a9-3f15b5618ba8_story.html.

²¹ “Democratic Republic of Congo—Telecoms, Mobile and Broadband—Market Insights and Statistics,” Market Briefing, October 2014, <http://www.telecomsmarketresearch.com/research/TMAABOEF-Democratic-Republic-of-Congo---Telecoms--Mobile-and-Broadband---Market-Insights-and-Statistics.shtml>.

²² Matt Twomey, “Cashless Africa: Kenya’s Smash Success with Mobile Money,” *CNBC*, November 11, 2013, <http://www.cnb.com/id/101180469>.

²³ John Koetsier, “African Mobile Penetration Hits 80% (and Is Growing Faster Than Anywhere Else),” *VentureBeat*, December 3, 2013, <http://venturebeat.com/2013/12/03/african-mobile-penetration-its-80-and-is-growing-faster-than-anywhere-else/>.

²⁴ “Is It a Phone, Is It a Bank?” *Economist*, March 27, 2013, <http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21574520-safaricom-widens-its-banking-services-payments-savings-and-loans-it>.

²⁵ “On the New Frontier of Mobile and Money in the Developing World: Mobile Phones, M-PESA, and Kenya,” *Hydra: Interdisciplinary Journal of Social Sciences* 1, no. 2 (2013): 49–59.

²⁶ Gabriel Demombynes and Aaron Thegeya, “Kenya’s Mobile Revolution and the Promise of Mobile Savings,” Policy Research working papers, March 2012, <http://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-5988>.

²⁷ “What is Mpesa? How Does It Work? How Did It Start?” *OurMobileWorld.org*, January 1, 2012, <http://ourmobileworld.org/post/35349373601/what-is-mpesa-how-does-it-work-how-did-it-start>.

²⁸ “Dial M for Money,” *Economist*, June 28, 2007, <http://www.economist.com/node/9414419>.

²⁹ Ignacio Mas and Tonny Omwansa, “NexThought Monday: A Close Look at Safaricom’s M-Shwari,” *next billion*, December 10, 2012, <http://www.nextbillion.net/blogpost.aspx?blogid=3050>.

³⁰ “Deacons Kenya Customers to Pay Via M-Pesa,” *Safaricom*, March 15, 2011, <http://www.safaricom.co.ke/personal/m-pesa/m-pesa-resource-centre?layout=edit&id=437>.

³¹ Sanket Mohaprata and Dilip Ratha, *Remittance Markets in Africa* (Washington, DC: The World Bank, 2011), http://siteresources.worldbank.org/EXTDECPROSPECTS/Resources/476882-1157133580628/RMA_FullReport.pdf; “Remittances Gaining Increasing Importance in Africa: New Report from the African Development Bank,” *SilverStreet Capital*, July 22, 2013, <http://www.silverstreetcapital.com/Publisher/File.aspx?ID=112754>.

³² “Remittance Fees Hurt Africans, Says Comic Relief,” *BBC News*, April 16, 2014, <http://www.bbc.com/news/business-27046285>.

³³ Nye Longman, "\$33 billion Says Africa Is Still the Mobile Continent," African Business Review, May 21, 2015, <http://www.africanbusinessreview.co.za/technology/1947/33-billion-says-Africa-is-still-the-mobile-continent>.

³⁴ "Chapter 4: Remittances," United Nations Development Programme: Towards Human Resilience: Sustaining MDG Progress in an Age of Economic Uncertainty, September 2011, <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Poverty%20>

³⁵ Loek Essers, "MoneyGram and Vodafone M-Pesa Bring Mobile Remittances to New Countries," PCWorld, February 11, 2014, <http://www.pcworld.com/article/2096620/moneygram-and-vodafone-mpesa-bring-mobile-remittances-to-new-countries.html>.

³⁶ "Sending Money from United States to Kenya," The World Bank: Remittance Prices Worldwide, April 27, 2015, <http://remittanceprices.worldbank.org/en/corridor/United-States/Kenya>.

³⁷ "MTC Acquires Celtel International B.V.," Zain, March 29, 2005, <http://www.zain.com/media-center/press-releases/mtc-acquires-celtel-international-bv/>.

³⁸ "Prize Offered to Africa's Leaders," BBC News, October 26, 2006, http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/6086088.stm.

³⁹ Mo Ibrahim, "Celtel's Founder on Building a Business on the World's Poorest Continent," Harvard Business Review, October 2012, <http://hbr.org/2012/10/celtels-founder-on-building-a-business-on-the-worlds-poorest-continent/ar/1>; "Mo Ibrahim African Leaders Prize Unclaimed Again," BBC News, October 14, 2013, <http://www.bbc.com/news/world-africa-24521870>.

⁴⁰ "Online Extra: Pierre Omidyar on 'Connecting People,'" Bloomberg Businessweek, June 19, 2005, http://www.businessweek.com/printer/articles/195874-online-extra-pierre-omidyar-on-connecting-people?type=old_article.

⁴¹ "About Us," Airbnb, <https://www.airbnb.com/about/about-us>.

⁴² Ingrid Lunden, "Airbnb Is Raising a Monster Round at a \$20B Valuation," TechCrunch, February 27, 2015, <http://techcrunch.com/2015/02/27/airbnb-2/>; "Hyatt Hotels Corporation (H)," Yahoo! Finance, <http://finance.yahoo.com/q?s=H>; "#1006 Brian Chesky," "The World's Billionaires," Forbes, <http://www.forbes.com/profile/brian-chesky/>.

⁴³ Steven T. Jones, "Forum Begins to Bridge the Housing-Transportation Divide," San Francisco Bay Guardian, October 10, 2014, <http://www.sfbg.com/politics/2013/04/24/hype-reality-and-accountability-collaborative-consumption>.

⁴⁴ Sarah Cannon and Lawrence H. Summers, "How Uber and the Sharing Economy Can Win Over Regulators," Harvard Business Review, October 13, 2014, <https://hbr.org/2014/10/how-uber-and-the-sharing-economy-can-win-over-regulators/>; TX Zhuo, "Airbnb and Uber Are Just the Beginning: What's Next for the Sharing Economy," Entrepreneur, March 25, 2015, <http://www.entrepreneur.com/article/244192>.

⁴⁵ Cities, Uber, <https://www.uber.com/cities>.

⁴⁶ Kevin Roose, "Uber Might Be More Valuable Than Facebook Someday. Here's Why," New York Magazine, December 6, 2013, <http://nymag.com/daily/intelligencer/2013/12/uber-might-be-more-valuable-than-facebook.html>.

⁴⁷ "The City of the Future: One Million Fewer Cars on the Road," Uber Newsroom, October 3, 2014, <http://blog.uber.com/city-future>.

⁴⁸ Brad Stone, "Invasion of the Taxi Snatchers: Uber Leads an Industry's Disruption," Bloomberg Businessweek, February 20, 2014, <http://www.businessweek.com/articles/2014-02-20/uber-leads-taxi-industry-disruption-amid-fight-for-riders-drivers>.

⁴⁹ "The Economic Impacts of Home Sharing in Cities around the World," Airbnb, <https://www.airbnb.com/economic-impact/>.

همان^{۵۰}

همان^{۵۱}

⁵² "About Ferrari," eBay, <http://www.ebay.com/motors/carsandtrucks/Ferrari>.

- ⁵³ Jillian Kumagai, "More Than 21,000 Retailers Accept Bitcoin Payments," Mashable, November 15, 2014, http://mashable.com/2014/11/15/bitcoin-retailers-infographic/?utm_cid=mash-com-Tw-main-link ; Jon Matonis, "Top 10 Bitcoin Merchant Sites," Forbes, May 24, 2013, <http://www.forbes.com/sites/jonmatonis/2013/05/24/top-10-bitcoin-merchant-sites/> ; Benzinga, "What Companies Accept Bitcoin?" Nasdaq, February 4, 2014, <http://www.nasdaq.com/article/what-companies-accept-bitcoin-cm323438> ; Jonas Chokun, "Who Accepts Bitcoins?" Bitcoin Values, <http://www.bitcoinvalues.net/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins.html>.
- ⁵⁴ Benjamin Wallace, "The Rise and Fall of Bitcoin," Wired, November 23, 2011, http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf_bitcoin/.
- ⁵⁵ Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," Bitcoin, November 1, 2008, <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- ⁵⁶ Joshua Davis, "The Crypto-Currency," New Yorker, October 10, 2011, http://www.newyorker.com/reporting/2011/10/10/111010fa_fac
- ⁵⁷ "How Does Bitcoin Work?" Economist, April 11, 2013, <http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2013/04/economist-explains-how-does-bitcoin-work>.
- ⁵⁸ Alice Truong, "Top 10 Bitcoin Myths Debunked," CoinDesk, June 4, 2013, <http://www.coindesk.com/top-10-bitcoin-myths-debunked/>.
- ⁵⁹ Marc Andreessen, "Why Bitcoin Matters," New York Times, January 21, 2014, http://dealbook.nytimes.com/2014/01/21/why-bitcoin-matters/?_php=true&_type=blogs&_r=0.
- ⁶⁰ "Why I'm Interested in Bitcoin," CDIXON Blog, December 31, 2013, <http://cdixon.org/2013/12/31/why-im-interested-in-bitcoin/>.
- ⁶¹ Steven Musil, "Bitcoin Exchange BitFloor Halts Operations, Shuts Down," CNET, April 17, 2013, <http://www.cnet.com/news/bitcoin-exchange-bitfloor-halts-operations-shuts-down/>.
- ⁶² Mark Memmott, "Mt. Gox Files for Bankruptcy; Nearly \$500M of Bitcoins Lost," NPR, February 28, 2014, <http://www.npr.org/blogs/thetwo-way/2014/02/28/283863219/mtgox-files-for-bankruptcy-nearly-500m-of-bitcoins-lost>.
- ⁶³ Danny Bradbury, "What the 'Bitcoin Bug' Means: A Guide to Transaction Malleability," CoinDesk, February 12, 2014, <http://www.coindesk.com/bitcoin-bug-guide-transaction-malleability/>.
- ⁶⁴ "The Troubling Holes in MtGox's Account of How It Lost \$600 million in Bitcoins," MIT Technology Review, April 4, 2014, <http://www.technologyreview.com/view/526161/the-troubling-holes-in-mtgoxs-account-of-how-it-lost-600-million-in-bitcoins/>.
- ⁶⁵ Robert McMillan, "The Inside Story of Mt. Gox, Bitcoin's \$460 Million Disaster," Wired, March 3, 2014, <http://www.wired.com/2014/03/bitcoin-exchange/>.
- ⁶⁶ Cyrus Farivar, "Man Has NFC Chips Injected into His Hands to Store Cold Bitcoin Wallet," Ars Technica, November 15, 2014, <http://arstechnica.com/business/2014/11/man-has-nfc-chips-injected-into-his-hands-to-store-cold-bitcoin-wallet/>.
- ⁶⁷ Xapo—About, <https://xapo.com/vault/>.
- ⁶⁸ Jeff Kearns, "Greenspan Says Bitcoin a Bubble without Intrinsic Currency Value," Bloomberg, December 4, 2013, <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-04/greenspan-says-bitcoin-a-bubble-without-intrinsic-currency-value.html>.
- ⁶⁹ Paul Krugman, "Bitcoin Is Evil," New York Times, December 28, 2013, http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/28/bitcoin-is-evil/?_php=true&_type=blogs&_r=0 ; Paul Krugman, "Bits and Barbarism," New York Times, December 22, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/12/23/opinion/krugman-bits-and-barbarism.html> ; Paul Krugman, "Adam Smith Hates Bitcoin," New York Times, April 12, 2013, <http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/04/12/adam-smith-hates-bitcoin/> ; Paul Krugman, "The Antisocial Network," New York Times, April 14, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/04/15/opinion/krugman-the-antisocial-network.html>.
- ⁷⁰ Krugman, "Bits and Barbarism."
- ⁷¹ Erik Holm, "Nouriel Roubini: Bitcoin Is a 'Ponzi Game,'" Wall Street Journal, March 10, 2014, <http://blogs.wsj.com/moneybeat/2014/03/10/nouriel-roubini-bitcoin-is-a-ponzi-game/>.

⁷³ “Lending Club Names Lawrence H. Summers to Board of Directors,” Lending Club, December 13, 2012, <https://www.lendingclub.com/public/lending-club-press-2012-12-13.action> ; “What We Do,” Lending Club, <https://www.lendingclub.com/public/about-us.action>.

⁷⁴ “Investing: Backing Brilliant Entrepreneurs to Build the Future,” Andreessen Horowitz, <http://a16z.com/team/>.

⁷⁵ “Announcing Xapo’s Advisory Board,” Xapo, May 26, 2015, <https://blog.xapo.com/announcing-xapos-advisory-board/>.

⁷⁶ Nathaniel Popper, “Goldman and IDG Put \$50 Million to Work in a Bitcoin Company,” New York Times, April 30, 2015, http://www.nytimes.com/2015/04/30/business/dealbook/goldman-and-idg-put-50-million-to-work-in-a-bitcoin-company.html?_r=0.

⁷⁷ Neil Gough, “Bitcoin Value Sinks after Chinese Exchange Move,” New York Times, December 18, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/12/19/business/international/china-bitcoin-exchange-ends-renminbi-deposits.html>.

⁷⁸ Rachel Abrams, “I.R.S. Takes a Position on Bitcoin: It’s Property,” New York Times, March 25, 2014, <http://dealbook.nytimes.com/2014/03/25/i-r-s-says-bitcoin-should-be-considered-property-not-currency/>.

⁷⁹ Byron Tau, “FEC OKs Bitcoin Campaign Donations,” Politico, May 8, 2014, <http://www.politico.com/story/2014/05/fec-oks-bitcoin-campaign-donations-106492.html>.

⁸⁰ “MintChip—The Evolution of Currency,” MintChip Developer Resources, <http://developer.mintchipchallenge.com/index.php> ; Pete Rizzo, “Canadian Government to End ‘MintChip’ Digital Currency Program,” CoinDesk, April 4, 2014, <http://www.coindesk.com/canadian-government-end-mintchip-digital-currency-program/> ; David George-Cosh, “Canada Puts Halt to MintChip Plans; Could Sell Digital Currency Program,” Wall Street Journal, April 4, 2014, <http://blogs.wsj.com/canadarealtime/2014/04/04/canada-puts-halt-to-mintchip-plans-could-sell-digital-currency-program/>.

⁸¹ Andreessen, “Why Bitcoin Matters.”

⁸² Brian Fung, “Marc Andreessen: In 20 Years, We’ll Talk about Bitcoin Like We Talk about the Internet Today,” Washington Post, May 21, 2014, <http://www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2014/05/21/marc-andreessen-in-20-years-well-talk-about-bitcoin-like-we-talk-about-the-internet-today/>.

⁸³ “Inventor of the Week Archive: The World Wide Web,” MIT, <http://web.mit.edu/invent/iow/berners-lee.html>.

⁸⁴ Joichi Ito, “Why Bitcoin Is and Isn’t like the Internet,” LinkedIn Pulse, January 18, 2015, <https://www.linkedin.com/pulse/why-bitcoin-isnt-like-internet-joichi-ito>.

⁸⁵ Andreessen, “Why Bitcoin Matters.”

⁸⁶ “Crypto-Currency Market Capitalizations,” <https://coinmarketcap.com/>.

⁸⁷ Mark Gimein, “Virtual Bitcoin Mining Is a Real-World Environmental Disaster,” Bloomberg, April 12, 2013, <http://www.bloomberg.com/news/2013-04-12/virtual-bitcoin-mining-is-a-real-world-environmental-disaster.html>; Tim Worstall, “Fascinating Number: Bitcoin Mining Uses \$15 Million’s Worth of Electricity Every Day,” Forbes, December 3, 2013, <http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/12/03/fascinating-number-bitcoin-mining-uses-15-millions-worth-of-electricity-every-day/>.

⁸⁸ Michael Carney, “Bitcoin Has a Dark Side: Its Carbon Footprint,” Pando, December 16, 2013, <http://pando.com/2013/12/16/bitcoin-has-a-dark-side-its-carbon-footprint/>.

⁸⁹ Nathaniel Popper, “Into the Bitcoin Mines,” New York Times, December 21, 2013, <http://dealbook.nytimes.com/2013/12/21/into-the-bitcoin-mines/>.

⁹⁰ Danny Bradbury, “Litecoin Founder Charles Lee on the Origins and Potential of the World’s Second Largest Cryptocurrency,” CoinDesk, July 23, 2013, <http://www.coindesk.com/litecoin-founder-charles-lee-on-the-origins-and-potential-of-the-worlds-second-largest-cryptocurrency/>.

⁹¹ Nathaniel Popper, "In Bitcoin's Orbit: Rival Virtual Currencies Vie for Acceptance," New York Times, November 24, 2013, <http://dealbook.nytimes.com/2013/11/24/in-bitcoins-orbit-rival-virtual-currencies-vie-for-acceptance/>.

⁹² Robert McMillan, "Ex-Googler Gives the World a Better Bitcoin," Wired, August 30, 2013, <http://www.wired.com/2013/08/litecoin/>.

⁹³ "What Is the Difference between Litecoin and Bitcoin?" CoinDesk, April 2, 2014, <http://www.coindesk.com/information/comparing-litecoin-bitcoin/>.

⁹⁴ Ripple, <https://ripple.com/>

⁹⁵ "Hawala and Alternative Remittance Systems," US Department of Treasury: Resource Center, <http://www.treasury.gov/resource-center/terrorist-illicit-finance/Pages/Hawala-and-Alternatives.aspx> ; Antony Lewis, "Ripple Explained: Medieval Banking with a Digital Twist,"

CoinDesk, May 11, 2014, <http://www.coindesk.com/ripple-medieval-banking-digital-twist/>.

⁹⁶ Brad Stone, "Introducing Ripple, a Bitcoin Copycat," Bloomberg Businessweek, April 11, 2013, <http://www.bloomberg.com/bw/articles/2013-04-11/introducing-ripple-a-bitcoin-copycat> ; Bryant Gehring, "How Ripple Works," Ripple, October 16, 2014, https://ripple.com/knowledge_center/how-ripple-works/; "XRP Distribution," Ripple Labs, <https://www.ripplelabs.com/xrp-distribution/>.

⁹⁷ "XRP Distribution."

⁹⁸ Stone, "Introducing Ripple."

فصل چهارم

سلاح سازی از رمز

جهانی که جنگ سرد را پشت سر گذاشت اینک وارد جنگ رمزی شده است.

در روز چهارشنبه، ۱۵ اوت سال ۲۰۱۲، گروهی با هویت ناشناخته که برخی آن را منتسب به دولت ایران می دانستند به شرکت سعودی آرامکو، بزرگترین شرکت انرژی در جهان، حمله کردند. سلاحی که انتخاب کرده بودند یک ویروس رایانه‌ای بود.^{i ii}

در حمله‌ای که به نام‌های شامونⁱⁱⁱ و دیسترک^{iv} شناخته شد (چون که این کلمات درون کد برنامه پیدا شدند)، هکرها ویروسی را توسعه دادند که یک کارمند خاطی با استفاده از درایو یواس‌بی به شبکه رایانه‌ای سعودی آرامکو وارد کرده بود. مانند شیوع آنفلوانزا، این ویروس به سرعت از رایانه‌ای به رایانه دیگر پخش شد و از حالت «بیمار صفر^v» به محدوده گسترده‌ای از شبکه شرکت عظیم سعودی آرامکو رسید. این ویروس نه تنها دفاتر مرکزی شرکت سعودی آرامکو در عربستان را آلوده کرد بلکه به ترمینال‌ها و واحدهای رایانه‌ای در چند کشور دیگر همانند ایالات متحده و هلند نیز گسترش یافت.^{vi}

شامون طراحی شده بود تا حافظه سیستم رایانه‌ای سعودی آرامکو را پاک کند. معمول است که وقتی یک فایل از رایانه‌ای حذف می‌شود، می‌توان آن را بازیابی کرد. شامون برای حذف دائمی محتوا از درایوهای سخت^{vi}، اطلاعات جدید و بی‌فایده‌ای روی اطلاعات اصلی می‌نوشت که مانع بازیابی هر فایل

i. Aramco

ii. ویروس رایانه‌ای نوعی برنامه نرم‌افزاری مخرب (بدافزار) است که هنگام اجرا خودش را با تغییر دادن برنامه‌های رایانه‌ای و وارد کردن کد خودش، کپی می‌کند.

iii. Shamoon

iv. Distrack

v. patient zero

مورد نخست یا اولیه جمعیت در مطالعات پزشکی مربوط به تحقیقات اپیدمیولوژیک

vi. Hard drives

آلوده شده‌ای می‌شد.^۳ در عوض، هنگامی که کسی تلاش می‌کرد تا فایل آلوده شده را باز کند، تنها چیزی که می‌دید نقشک (آیکون) پرچم در حال سوختن آمریکا بود. علاوه بر همه این‌ها، شامون همچنین رکورد راه‌انداز اصلی^۱ سعودی آرامکو را نیز بازنویسی کرد که مانع از راه‌اندازی دوباره رایانه‌ها می‌شد.^۴

کاری که شامون کرد فراتر از پاک کردن حافظه رایانه بود: به رایانه‌های آلوده یاد داد تا تأییدیه‌ای از درایوهای سخت خراب شده به یک نشانی پروتکل اینترنت (آی‌پی^۱) طراحی شده، مجموعه‌های مشخصی از اعداد که مختص هر دستگاه طراحی شده‌اند، بفرستند.^۵ آدرس آی‌پی رایانه‌های آلوده شده به‌علاوه تعداد و نام فایل‌های در معرض خطر برای حمله‌کننده فرستاده می‌شد.^۶ سپس فهرستی از نشانی‌های آی‌پی رایانه‌های آلوده شده به اینترنت ارسال می‌شد تا دلیلی برای موفقیت این حمله باشد.

این ویروس را یک روز بعد سه شرکت امنیت سایبری از ایالات متحده، روسیه و اسرائیل کشف کردند.^۷ برای متوقف کردن شامون، تمام شبکه رایانه‌ای سعودی آرامکو باید موقتاً خاموش می‌شد. تمام رایانه‌های آلوده شده باید جایگزین می‌شدند. با حضور افرادی که شبانه‌روزی کار کردند، دو هفته زمان برد تا شبکه سعودی آرامکو به شرایط عادی خود بازگردد، زیرا ویروس در عرض فقط یک روز به هزاران رایانه آسیب زده بود.^۸ تا زمانی که این حمله متوقف شد، سه‌چهارم رایانه‌های شرکتی آن آلوده شدند- حدود ۳۰ هزار رایانه.^۹ دو هفته بعد، شامون به شرکت راس‌گاز^{۱۱}، یک سرمایه‌گذاری مشترک بین شرکت‌های قطری پترولیوم^{۱۷} و اکسان‌موبیل^۷ نیز حمله کرد.^{۱۰}

هدف از این حمله چیزی بیشتر از آلوده کردن رایانه‌ها به نظر می‌رسید. این حملات به مختل کردن تولید انرژی سعودی‌ها و قطع ارتباط تجهیزات آن‌ها دست‌یافته بودند. سعودی آرامکو مسئولیت نزدیک به ۹۰ درصد از درآمدهای دولت عربستان سعودی را بر عهده دارد.^{۱۱} اگر این حمله سایبری توانسته بود به اندازه کافی آسیب بزند تا تولید نفت را متوقف کند، صدمه جدی به اقتصاد عربستان سعودی می‌زد و بهای خرید بنزین در جایگاه‌های سوخت ایالات متحده را افزایش می‌داد که هر دو نتیجه به اهداف مدنظر ایران خدمت می‌کردند. عربستان سعودی و ایالات متحده دشمنان قسم‌خورده

i. Master Boot Record اولین سکتور از دیسک سخت رایانه است که اطلاعات پارتیشن‌ها روی آن قرار دارد و فرآیند راه‌اندازی رایانه از روی آن آغاز می‌شود.

ii. IP

iii. RasGas

iv. Qatari Petroleum

v. ExxonMobil

ایران هستند و نفت فراوانی که از عربستان سعودی صادر می‌شود، به اطمینان یافتن از این که تحریم‌ها علیه نفت ایران برقرار می‌ماند، کمک می‌کند. تحریم‌ها به‌ویژه علیه صنعت نفت ایران سخت است. همچنین اختلال در عرضه نفت از طرف بزرگ‌ترین تولیدکننده نفت جهان و افزایش قیمت‌ها برای بسیاری از کشورها پرسشی در مورد محاسن و ارزش تداوم تحریم‌ها علیه نفت ایران به وجود می‌آورد. تولید نفت در طول این حمله مختل نشد، با این حال این نفوذ پیامدهای شدیدی بر زیرساخت‌های کلیدی داشت.

سعودی آرامکو از زمان حمله تروریستی ناموفق به یکی از تأسیسات تولیدی‌اش در بقیع عربستان سعودی در سال ۲۰۰۶، امنیت فیزیکی را تشدید کرده بود. اما به این نکته توجه نداشت که آسیب‌پذیری عمیق‌تر آن در دنیای مجازی است، تا این که شامون حفره‌های امنیت سایبری آن را آشکار کرد.^{۱۲}

نکته جالب توجه اینکه این حادثه قرار بود برای سعودی آرامکو اتفاق بیفتد. فکر می‌کنید ارزشمندترین شرکت جهان کدام شرکت باشد؟ اکسان موبیل؟ اپل؟ این‌ها حتی نزدیک به آن شرکت هم نیستند. سعودی آرامکو با اختلاف زیاد ارزشمندترین شرکت جهان است و برآوردهای ارزش‌گذاری آن از ۲ تریلیون دلار آغاز می‌شود که در هنگام نوشتن این مطلب بیش از سه برابر ارزش بازاری اپل و هفت برابر اکسان موبیل است.^{۱۳}

رهبران کسب‌وکار در سراسر جهان به این موضوع توجه دارند. اگر یک حمله سایبری بتواند برای بزرگ‌ترین شرکت جهان که در محیطی امن فعالیت می‌کند، رخ دهد، در هر جای دیگر و برای هر کس دیگری نیز این اتفاق می‌تواند رخ دهد.^{۱۴}

بداغزار. ویروس. کرم. اسب تروجان. محروم‌سازی از سرویس توزیع‌شده^۱. حمله سایبری. اکنون این واژه‌ها برای سلاح‌سازی از رمز به‌خوبی شناخته شده‌اند، اما ما تازه در آغاز راه درک کارکردهای کامل آن‌ها هستیم.

شاید طعنه‌آمیز باشد که یکی از نخستین اهداف اینترنت، در میان توسعه‌دهندگان خاصش، این بود که یک شبکه ارتباطات غیرمتمرکز و توزیع‌شده ایجاد کند که بتواند از یک حمله اتمی جان سالم به در برد.^{۱۵} چنین ساختار توزیع‌شده مشابهی به دسته جدیدی از حملات احتمالی منجر شده است و

i. حمله محروم‌سازی از سرویس یا منع سرویس نوعی حمله است که هدف آن از کار انداختن سرویس یا سرویس‌های خاصی روی سرور موردنظر است و باعث می‌شود سایت‌های روی سرور از دسترس خارج شوند.

همان‌طور که افراد، کسب‌وکارها و دولت‌های بیشتری انگیزه پیدا می‌کنند تا دارایی‌های خود را به صورت آنلاین انتقال دهند، سلاح‌سازی از رمز به نحوی سودمندتر و مخرب‌تر رشد کرده است. این پتانسیل برای خسارت واقعی زدن به یک شخص یا در سطح سیستم، وحشتناک است. هزینه حملات سایبری خواه با انگیزه سیاسی و خواه کسب سود یا ایجاد آشوب باشد، اکنون به ۴۰۰ میلیارد دلار در سال رسیده است، رقمی که بزرگ‌تر از تولید ناخالص داخلی حدود ۱۶۰ کشور از ۱۹۶ کشور جهان است.^{۱۶}

از آنجا که هزینه‌های حملات سایبری روبه افزایش بوده است، به همین دلیل هر صنعت باید هزینه‌هایی را صرف رویارویی با این تهدیدات کند. شرکت‌ها و دولت‌ها اکنون آسیب‌ها و هزینه‌های آن را با هدایت منابع بیشتری برای دفاع از خود، کاهش می‌دهند. در مدت ۲۰ سال بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰، بازار امنیت سایبری از یک بازار ۳/۵ میلیارد دلاری که تنها چند هزار نفر را مشغول به کار در دپارتمان‌های فناوری اطلاعات کرده بود، به بازاری ۱۷۵ میلیارد دلاری رشد خواهد کرد که زیرساختی حیاتی برای هر نوع کسب‌وکار بزرگ و کوچکی فراهم می‌کند.

بخش سایبر به چنین کارویژه ماموریت-حیاتی توسعه پیدا کرده است که هرکدام از روسای هیئت‌مدیره شرکت‌ها در فورچون ۵۰۰ اکنون باید مطمئن باشند که یکی از اعضای هیئت‌مدیره‌اش باید تخصص سایبری داشته باشد. کمی بیش از ۱۰ سال پیش، هر هیئت‌مدیره‌ای اجباری کرده بود که یک عضو متخصص حسابرسی داشته باشند. در پنج سال پیش رو، غیبت متخصص سایبری درون هیئت‌مدیره به‌عنوان نقطه‌ضعف حاکمیت شرکتی تصور خواهد شد.

سایبر همچنین زمینه جدید آشفستگی و تنش آوری برای دولت‌ها و ارتش‌ها ایجاد کرده است. سلاح‌سازی از رمز مهم‌ترین توسعه جنگ‌افزار از زمان ساختن سلاح با استفاده از مواد شکافت‌پذیر^۱ بوده و دامنه نبردی را ایجاد کرده است که هنجارها یا قواعد توافق شده گسترده‌ای ندارد.

انواع حملات سایبری

نخستین حادثه ثبت‌شده از هک کردن به سال ۱۹۰۳ برمی‌گردد و به شعبده‌باز و مخترعی به نام

i. در مهندسی هسته‌ای، ماده شکافا یا شکافت‌پذیر به موادی گفته می‌شود که در حضور نوترون با هر مقدار انرژی ایجاد واکنش‌های زنجیره‌ای شکافت هسته‌ای می‌کنند. اورانیوم-۲۳۵ و ۲۳۳ و پلوتونیم ۲۳۹ از مواد شکافا هستند.

نویل مسکلینⁱ نسبت داده می‌شود. جان آمبروز فلمینگⁱⁱ، در آن زمان سرگرم به نمایش عمومی گذاشتن پیشرفت‌های کد مورس بی‌سیم با کمک شریکش، گوگلیلمو مارکونیⁱⁱⁱ بود که تقریباً ۵۰۰ کیلومتر از وی فاصله داشت. مسکلین آنچه را که قرار بود تلگراف بی‌سیم امن باشد با فرستادن مخابره‌های کد مورس توهین‌آمیز به فلمینگ، مختل کرد. پیام این بود: «روزگاری یک مرد جوان ایتالیایی بود که عموم مردم را خیلی خوب فریب می‌داد.»^{iv} و اشاره او به مارکونی بود. از زمان مسکلین تا شامون تغییرات زیادی رخ داده است - از خطرات گرفته تا روش‌شناسی.

امروزه سه نوع اصلی حملات سایبری وجود دارد: حملات به اطلاعات محرمانه، حمله به در دسترس بودن و حمله یکپارچه به یک شبکه.^v

حملاتی که محرمانگی را به خطر می‌اندازند، با هدف سرقت یا افشای اطلاعات امنیتی مانند کارت اعتباری یا ارقام شماره‌های تأمین اجتماعی یک سیستم مشخص به نحوی غیرقانونی یا به روشی غیرمجاز انجام می‌شوند.^{vi}

شرکت خرده‌فروشی «تارگت»^{vii} در ایام تعطیلات ۲۰۱۳ قربانی یک حمله محرمانه شد. هکرها به سیستم‌های پرداخت تارگت دسترسی پیدا کردند و تلاش کردند تا شماره‌های کارت‌های اعتباری و حساب بدهی بیش از ۴۰ میلیون مشتری را به سرقت ببرند. هکرها با وارد کردن بدافزاری - نرم‌افزاری با قصد سوء - به سیستم تارگت، قادر بودند وقتی یک مشتری کارت خود را می‌کشد، وارد سیستم شوند و اطلاعات به‌طور خودکار برای آن‌ها فرستاده می‌شد که حدس زده می‌شود مقر آن‌ها در اوکراین یا روسیه قرار داشت.^{viii} به‌علاوه، هکرها اطلاعات شخصی - نام‌ها، شماره‌های تلفن، آدرس‌های ایمیل و آدرس‌های فیزیکی - حدود ۷۰ میلیون مشتری را به سرقت بردند.^{ix}

هکرها هرگز دستگیر نشدند و تارگت به دلیل درز اطلاعات دچار مشکلات شدیدی شد. سود آن در فصل چهارم سال ۲۰۱۳ نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۱۲ افت ۴۶ درصدی پیدا کرد.^x حتی این احتمال می‌رفت که شرکت با زیانی در حدود ۴۲۰ میلیون دلار در زمینه کارمزد های قانونی، نظارت اعتباری بر مشتریان و پرداخت به بانک‌ها برای انتشار مجدد کارت‌ها روبرو شود.^{xi} این شرکت میلیاردها دلار از ارزش بازار خود را از دست داد و مدیرعامل آن، گرگ استاین‌هافل^{xii} مجبور شد شرکت را پس از ۳۰ سال کار ترک کند.^{xiii}

i. Nevil Maskelyne
ii. John Ambrose Fleming
iii. Guglielmo Marconi
iv. Target
v. Gregg Steinhafel

نوع دوم حملات سایبری به دسترس‌پذیری شبکه آسیب می‌زند- حملاتی که معمولاً به‌عنوان محروم‌سازی از سرویسⁱ (دی‌اَسⁱ) یا حملات محروم‌سازی از سرویس توزیع‌شدهⁱⁱⁱ (دی‌اَس^v) شناخته می‌شوند.^{۲۵} هدف از حملات محروم‌سازی از سرویس، از کار انداختن یک شبکه با پر کردن آن با تعداد فراوانی از درخواست‌ها است که سایت را غیرقابل استفاده می‌کنند. حملات محروم‌سازی از سرویس توزیع‌شده دقیقاً مشابه هستند جز آن‌که حمله‌کننده چند سیستم را برای انجام حملات تجهیز کرده است. هدف از حملات دی‌اَس این است که از بسیاری از حمله‌کنندگان (به‌طور بالقوه صدها هزار مورد) استفاده کند تا تمایز قائل شدن بین ترافیک هکرها از ترافیک قانونی تقریباً غیرممکن شود. این نوع حمله همچنین می‌تواند از سیستم‌های تصرف‌شده برای پنهان کردن منشأ آن استفاده کند. صدها، هزارها یا صدها هزار رایانه می‌توانند از سوی هکرها سرقت شوند و برای حمله با یکدیگر هماهنگ شوند که به‌عنوان بوت‌نت^v شناخته می‌شود.

اهداف حملات بوت‌نت معمولاً شرکت‌های بزرگ یا دولت‌ها هستند. با وجود این، وقتی در وزارت امور خارجه بودم، هرچه بیشتر می‌دیدم که سازمان‌های جامعه مدنی و سازمان‌های رسانه‌ای مستقل نیز هدف حملات دی‌اَس قرار می‌گیرند. یکی از بزرگ‌ترین حملات سایبری که تاکنون صورت گرفته است، علیه سایت‌های خبری مستقل هنگ‌کنگ بود که تقلب در انتخابات هنگ‌کنگ را در طول اعتراضات طرفداران دموکراسی در پایان سال ۲۰۱۴ گزارش می‌کردند.^{۲۶} برخلاف وزارت امور خارجه یا شرکتی بزرگ، این نهادهای مدنی که منابع محدودی دارند، اگر قلدر سایبری نادرستی همچون یک مقام دولتی مستبد را تحریک می‌کردند، اغلب آفلاین و از کنترل خارج می‌شدند. با وجود این هرچه پیشرفت‌ها در حملات سایبری به‌سرعت گسترش پیدا می‌کنند، با پیشرفت‌های نوین موجود در امنیت سایبری مواجه می‌شوند. یک شرکت سایبری با رشد سریع به نام کلودفلر^{vi}، اخیراً پروژه گالیله^{vii} را اجرا کرد که هدف از آن فراهم آوردن دفاع سایبری پیچیده برای جامعه مدنی و سازمان‌های رسانه‌ای مستقل بود که نمی‌توانند خودشان از عهده آن برآیند.

i. denial-of-service

ii. DoS داس هم می‌گویند

iii. distributed denial-of-service

۴. DDoS دیداس هم می‌گویند.

v. Botnet.

vi. CloudFlare

vii. Project Galileo

در نهایت، حملات سایبری همچنین می‌توانند بر یکپارچگی یک شبکه اثر بگذارند.^{۲۷} این حملات ذاتاً بیشتر فیزیکی هستند. آن‌ها کد رایانه‌ای را تغییر داده یا تخریب می‌کنند و هدفشان به‌طور طبیعی این است که موجب آسیب زدن به سخت‌افزار، زیرساخت یا سیستم‌های جهان واقعی شوند. وقتی یک حمله یکپارچه روی یک ماشین انجام می‌شود، این ماشین در نهایت بی‌استفاده شده و به جریان اتلاف منابع اضافه می‌شود. حمله شامون مثالی از یک حمله یکپارچه بود.

حملات می‌توانند ترکیبی باشند. در آوریل سال ۲۰۱۳، درست پس از این که وزارت امور خارجه را ترک کردم، یک حمله محرمانه در مقیاس کوچک با هدف در معرض خطر قرار دادن یکپارچگی شبکه یک شرکت رسانه‌ای رخ داد، و دشمن قدیمی من، ارتش الکترونیک سوریهⁱ، حساب تویتر آسوشیتدپرسⁱⁱ را هک کرد. درست پس از ساعت یک بعدازظهر، تویتر آسوشیتدپرس این موضوع را پست کرد: «خبر فوری: دو انفجار در کاخ سفید رخ داده و باراک اوباما مجروح شده است.» از ساعت یک و هشت دقیقه تا یک و ده دقیقه بعدازظهر، بازار سهام نیویورک ۱۵۰ واحد کاهش یافت و بازار حدود ۱۳۶ میلیارد دلار از ارزش خود را از دست داد. وقتی روشن شد که اطلاعات غلط بودند، بازار جهش کرد و به سطح قبلی بازگشت.

چگونه ارتش الکترونیک سوریه این کار را انجام داد؟ آن‌ها از یک تکنیک ساده رایانه‌ای به نام فیشینگⁱⁱⁱ استفاده کردند. برای فیش کردن، یک هکر معمولاً ایمیلی را می‌فرستد که شبیه یک منبع موثق به نظر می‌رسد. این ایمیل حاوی یک لینک است که از شخص دریافت‌کننده ایمیل می‌خواهد اطلاعات شخصی خود را در وبسایتی که مورد وثوق به نظر می‌رسد، وارد کند. وقتی اطلاعات شخصی به دست آمد، هکر می‌تواند نرم‌افزار جاسوسی را علیه شبکه دریافت‌کننده ایمیل راه‌اندازی کند. واژه فیشینگ از این ایده ریشه می‌گیرد که هکر با طعمه‌ای که مانند یک ایمیل بی‌ضرر به نظر می‌رسد، برای (دست‌یابی به) اطلاعات حساس ماهیگیری می‌کند.^{۲۸}

در مورد هک آسوشیتدپرس، یکی از کارکنان ایمیلی از شخصی که به نظر می‌رسید کارمند دیگر آسوشیتدپرس باشد به همراه لینکی از یک مقاله واشنگتن‌پست دریافت کرد. وقتی این کارمند روی لینک کلیک کرد و وارد وبسایت شد، هکرها آنچه را که برای راه‌اندازی حمله نیاز داشتند، به دست

i. Syrian Electronic Army

ii. Associated Press

iii. Phishing به تلاش برای به دست آوردن اطلاعاتی مانند نام کاربری، گذرواژه، اطلاعات حساب بانکی و... از طریق جعل یک وبسایت، آدرس ایمیل و... گفته می‌شود.

آورده بودند.^{۲۹} این یک هک محرمانه ساده بود که سپس به یک حمله یکپارچه تغییر کرد و بازار را به مقدار زیادی تکان داد.

هوا، زمین، دریا، فضا و فضای سایبری

با توجه به آسیبی که حتی حملات سایبری ساده می‌توانند بزنند، اغلب کشورها در حال توسعه استراتژی‌های دفاع سایبری هستند. برترین دولت‌ها در حوزه سایبری کشورهای ایالات متحده، چین، روسیه، اسرائیل، ایران و بریتانیا هستند که هرکدام انگیزه‌ها و مرزهای متفاوتی برای این که چه رفتاری مجاز و چه رفتاری غیرمجاز است، دارند.

در سال ۲۰۱۱ وقتی در وزارت امور خارجه بودم، وزیر دفاع رابرت گیتس^۱ رسماً (فضای) سایبر را یک قلمرو جنگ‌افزار در کنار هوا، زمین، دریا و فضا اعلام کرد و رئیس‌جمهور اوباما زیرساخت دیجیتال آمریکا را یک «دارایی استراتژیک ملی» خواند که پوششی قانونی برای طیف گسترده‌ای از تمهیدات تهاجمی و دفاعی که در دستور (فضای) سایبری جدیدالتأسیس ایالات متحده و بخش‌های دیگری از دولت آمریکا تصویب می‌شدند، خلق کرده بود.^{۳۰} این حوزه‌ای است که ایالات متحده در آن با جدیتی همانند جنگ‌افزارهای متعارف‌تر اقدام می‌کند. برای مثال، وقتی ایالات متحده درصدد بود تا نخستین حملات را در سال ۲۰۱۱ علیه دفاع هوایی لیبی برنامه‌ریزی کند، یکی از پرسش‌ها این بود که آیا می‌توانستیم دفاع آن‌ها را، به‌جای بمباران که تلفات جانبی بیشتری ایجاد می‌کرد، با یک حمله سایبری از بین ببریم یا خیر.^{۳۱}

قابل توجه این که یکی از چیزهایی که در هیچ‌یک از مقررات جدید مجاز نبود، هر کاری بود که نزدیک به جاسوسی شرکتی می‌شد. دزدیدن اسرار تجاری هر شرکت خارجی و تحویل آن‌ها به شرکت‌های آمریکایی غیرقانونی باقی خواهند ماند. با این سیاست، نگرش ایالات متحده نسبت به سایبر تا حدود زیادی بازتاب‌دهنده دیدگاه بریتانیایی‌ها و اسرائیلی‌ها است. اسرائیل دیدگاه اندکی تهاجمی‌تر دارد و بریتانیا اندکی کمتر تهاجمی است. اما برای هر سه کشور، امنیت- این ایده که آن‌ها از سرزمین مادری خود یا جان و قلمرو دولت‌های دوست و متحد خود حفاظت می‌کنند- چیزی است که بر این فعالیت حاکم است. وقتی پای شرکت‌های خصوصی در میان باشد، کشورهایی مانند چین بیشتر تهاجمی بوده‌اند.

i. Robert Gates

چین از اواخر دهه ۱۹۹۰، با تمام توان به سوی توسعه قابلیت‌های نظامی سایبری‌اش حرکت کرده است. در ابتدا، این کشور تنها روی قطع کردن ارتباطات آزمایش می‌کرد. با این حال از اوایل دهه ۲۰۰۰، چین یک استراتژی حساب‌شده جاسوسی سایبری را دنبال کرده است. حملات ساده علیه تارنماهای رسمی تایوانی و کره جنوبی به حملات پیچیده‌تری تبدیل شده‌اند. در سال ۲۰۰۲، تصور می‌شد دالایی لاماⁱ قربانی حمله اسب تروجانⁱⁱ چینی شده باشد که در آن یک ویروس به شکل برنامه‌های بی‌خطری مانند مایکروسافت وردⁱⁱⁱ تغییر شکل می‌دهد اما اطلاعات خصوصی را به یک سازمان دیگر می‌فرستد.^{۳۲}

قدرتمندترین حملات سایبری چین ریشه در جاسوسی شرکتی داشته‌اند: سرقت مالکیت فکری و اسرار تجاری که می‌تواند برای کمک به مؤسسات متعلق به دولت و مورد حمایت آن به کار گرفته شوند. سیاست‌های سایبری در پیوند با سایر سیاست‌های نظامی و اقتصادی این کشور، حتی به هزینه خشم و آزردهی سایر نقاط جهان، به شکلی تهاجمی به شرکت‌های چینی کمک می‌کنند.

یک گروه آمریکایی متشکل از مقامات سابق قدرتمند شرکتی، نظامی و دولتی، با ایجاد کمیسیونی که یافته‌هایش را در ماه مه ۲۰۱۳ منتشر کرد برآورد می‌کرد که زیان سالانه دزدی مالکیت فکری از سوی چین بیش از ۳۰۰ میلیارد دلار بود، که با مجموع مقدار کالاهایی که هر ساله از ایالات متحده به کل قاره آسیا صادر می‌شود، برابری می‌کند.^{۳۳} کیت الکساندر^v، مدیر آژانس امنیت ملی (ان‌اس‌ای)^v در آن زمان، مجموع ارزش کل مالکیت فکری آمریکایی‌ها را ۵ تریلیون دلار تخمین زد که چین هر ساله ۶ درصد از آن را سرقت می‌کند.^{۳۴}

البته، ایالات متحده تنها کشوری نیست که هدف این سرقت‌های آی‌پی قرار می‌گیرد. شرکت مخابرات کانادا، نورتل نتورکس^{vi}، که در دوره اوجش ۹۴ هزار کارمند را استخدام کرده بود، به دلیل یک دهه جاسوسی سایبری به شدت ورشکسته شد.^{۳۵} از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹، وقتی نورتل نتورکس در

i. Dalai Lama رهبر بوداییان تبت

ii. Trojan Horse اسب تروجان یک برنامه نفوذی از نوع بدافزار است که به سیستم‌عامل، دسترسی سطح بالا پیدا می‌کند و در حالی که به نظر می‌آید یک کار مناسب را انجام می‌دهد، یک داده ناخواسته روی سیستم نصب می‌کند و اغلب دارای مجرای برای دسترسی غیرمجاز به کامپیوتر مقصد است.

iii. Microsoft Word

iv. Keith Alexander

v. National Security Agency (NSA)

vi. Nortel Networks

صف ورشکستگی قرار گرفت، این شرکت مکرراً توسط عوامل چینی هک شد و بسیاری از مالکیت فکری آن به شرکت‌های چینی رسید که محصولات مشابهی می‌فروختند.^{۳۶}

بسیاری از کشورها، از جمله ایالات متحده، درگیر فعالیت سایبری هستند که خشم سایر کشورهای جهان را برمی‌انگیزد، اما وقتی نوبت به دزدی انبوه مالکیت فکری برسد، چین هیچ همتایی ندارد. در سال ۲۰۱۳، یک شرکت امنیت سایبری آمریکایی گزارشی ارائه کرد که به‌طور مفصل اندازه و حوزه قابلیت‌های سایبری چین را با تمرکز بر «واحد ۶۱۳۹۸ ارتش آزادی‌بخش خلق» (پی‌ال‌ایⁱ) بیان می‌کرد.^{۳۷} گمان می‌رود واحد ۶۱۳۹۸ پی‌ال‌ای که در محلی در منطقه پودونگ شانگهایⁱⁱⁱ کار می‌کند، پیشرفته‌ترین و بیشترین منابع مالی را در بین ۲۰ واحد نظامی سایبری چین داشته باشد.^{۳۸} از سال ۲۰۰۶، این واحد مسئول حملات علیه شرکت‌های عمدتاً آمریکایی در تقریباً تمام بخش‌ها از جمله فناوری اطلاعات، حمل‌ونقل، خدمات مالی، مراقبت‌های سلامت، آموزش، انرژی و معدن کاوی شده است.^{۳۹}

در ماه مه سال ۲۰۱۴، وزارت دادگستری ایالات متحده ۵ دفتر متعلق به واحد ۶۱۳۹۸ پی‌ال‌ای را در پاسخ به چند حمله که علیه شرکت‌های صنایع سنگین آمریکا از جمله آلکوا^v و شرکت فولاد ایالات متحده^v رخ داده بود، متهم کرد. شیوه و سبک تنظیم ادعای نامه به‌سادگی اتهامات را بیان می‌کند:

اعلام جرم ادعا می‌کند که متهمان توطئه کردند تا مؤسسات آمریکایی را هک کنند، تا دسترسی غیرمجاز به رایانه آن‌ها برقرار کرده و اطلاعاتی را از مؤسساتی سرقت کنند که برای رقبای چینی آن‌ها از جمله شرکت‌های دولتی (اس‌آی‌ها^{vi}) مفید است. در برخی موارد، توطئه‌گران را متهم می‌کند که اسرار تجاری را سرقت کرده‌اند و در زمانی که سرقت شده‌اند، مخصوصاً برای شرکت‌های چینی مفید بوده‌اند. در برخی موارد دیگر، توطئه‌گران را متهم می‌کند که ارتباطات داخلی و حساسی را دزدیده‌اند که برای یک رقیب یا یک متخلف در حال دادرسی، بینشی نسبت به استراتژی و آسیب‌پذیری‌های آن موسسه آمریکایی ایجاد کرده‌اند.^{۴۰}

به‌رغم سوابق گسترده‌ای که دولت آمریکا و سایر کشورها جمع‌آوری کردند، و بیشتر آن‌ها اینک به

i. People's Liberation Army Unit 61398

ii. PLA

iii. Shanghai's Pudong District

iv. Alcoa

v. United States Steel Corp

vi. SOEs

دلیل شواهد و اتهامات وزارت دادگستری علنی شده است، چینی‌ها در پاسخ به اتهامات هک کردن، پیوسته همه‌چیز را انکار می‌کنند. چین هرگز هیچ‌چیز را به‌صورت علنی نپذیرفته است و تنها بسیار به‌ندرت این کار را در جلسات خصوصی قبول کرده است. هونگ لی^۱، سخنگوی وزارت خارجه پس از اتهامات (علیه) پی‌ال‌ای ۶۱۳۹۸ گفت: «دولت چین و ارتش چین به‌علاوه کارکنان مربوطه هرگز درگیر آنچه سرقت سایبری اسرار تجاری خوانده می‌شود نبوده و در آن مشارکت نداشته‌اند.»^{۴۱}

با این حال، چینی‌ها هر اندازه که زیاد سرقت می‌کنند، تا این مقطع نشان داده‌اند تمایل اندکی به انجام حملات یکپارچه‌ای دارند که اثرات بی‌ثبات‌کننده بر بازارها دارد. چین که دومین اقتصاد بزرگ جهان است، اکنون مالک عمده اوراق در هر نوع دارایی مالی است؛ آن‌ها در ثبات و رشد اقتصادی سرمایه‌گذاری کرده‌اند. تهاجم سایبری ظرفیت به هم ریختن هر چیزی را به چینی‌ها می‌دهد اما آن‌ها قبل از همه به خودشان آسیب می‌زنند اگر متروها تاریک شوند، اگر سوابق شرکت‌ها به شکل آن‌لاین درز کنند، یا اگر هر نوع دیگری از حمله سایبری مهم در سراسر جهان رخ دهد. چینی‌ها از این موقعیت خاکستری که سایبر را در حوزه بین‌المللی احاطه می‌کند، سود می‌برند. آن‌ها می‌توانند درگیر حملات سایبری شوند بدون آن‌که تحریم‌ها یا تنبیه‌های گسترده‌ای به دلیل نقض معاهدات متحمل شوند. منفعت سیاسی و مالی آن‌ها در این است که اوضاع آرام باقی بماند؛ آن‌ها انگیزه سرقت دارند اما به هم ریختن اوضاع را نه.

سایر دولت‌ها سریع‌تر از چین از سلاح‌های سایبری برای تخریب یا ایجاد اختلال در سیستم‌های شرکت‌ها یا کشورهای خارجی استفاده کرده‌اند. حمله شامون مثالی از این قبیل است و مورد دیگر را نیز می‌توان در کره شمالی دید.

کره شمالی کشوری **سرکوبگر و تحمل‌ناپذیر** با تولید ناخالص داخلی سرانه کمتر از ۲ هزار دلار است - کمتر از یمن، تاجیکستان و چاد و حدود یک شانزدهم اندازه تولید ناخالص داخلی کره جنوبی. قدرت دولت از طریق ارکان دوقلوی سرکوب دولتی و دستگاه تبلیغاتی بسیار فراگیر آن اعمال می‌شود. با این حال، این کشور لشکر فعالی از هکرهای با پشتیبانی مالی دولتی دارد و حدود یک‌سوم تولید ناخالص داخلی این کشور صرف فعالیت‌های نظامی از جمله سایبر می‌شود.

در دسامبر سال ۲۰۱۴، اف‌بی‌آی^{۱۱} یک حمله سایبری موفقیت‌آمیز علیه شرکت سونی را به کره شمالی نسبت داد، پس از این‌که رهبران کره شمالی به یک فیلم کم‌دی که شرکت تولید فیلم سونی

i. Hong Lei

ii. FBI

ساخته بود و در مورد نقشه‌ای برای قتل کیم جونگ اونⁱ (لیل کیمⁱⁱ)، که مسئول اصلی آسیایی وزارت امور خارجه شناخته می‌شود) بود، اعتراض کردند. سخنگوی وزارت خارجه کره شمالی این فیلم را «آشکارترین تروریسم و یک اقدام جنگی» قلمداد کرد.^{۴۲} اف‌بی‌آی کره شمالی را متهم می‌کند که پس از آن حمله‌ای محرمانه علیه شرکت سونی پیکچرز انجام داده است تا به‌طور غیرقانونی به گنجینه‌های ارزشمند ارتباطات و اطلاعات داخلی آن دسترسی پیدا کند و آن‌ها را به‌رایگان در فضای وب بگذارد.

سپس چیز جالبی اتفاق افتاد. رئیس‌جمهور اوباما قول یک «پاسخ متناسب» به هک‌های سونی را داد و گفت که با چینی‌ها رایزنی کرده است. دو روز بعد، اینترنت کره شمالی (که شبکه کوچک شدیداً محدودی برای فرادستان این کشور است) از کار افتاد. نکته قابل توجه اینکه، تمام ارتباط اینترنتی کره شمالی را یک شرکت چینی به نام چاینا یونیکامⁱⁱⁱ تأمین می‌کند.^{۴۳} من معتقدم که کاخ سفید از چینی‌ها خواسته بود تا کره شمالی را تنبیه کنند. چینی‌ها این کار را کرده بودند زیرا از دولت اقماری خود که به شیوه بی‌ثبات‌کننده و بدون داشتن نفعی برای آن‌ها اقدام می‌کرد خشمگین شده بودند. آن‌ها با قطع کردن ارتباطات الکترونیکی کره شمالی به این کشور یادآوری می‌کردند که چه کسی شبکه‌های آن‌ها را کنترل می‌کند و لطفی هم به ایالات متحده می‌کردند که به اهدافشان در آینده خدمت می‌کرد.

حمله سایبری به همه چیز

اینترنت همین‌طور که رشد می‌کند، تنها به سمت کاربران جدید گسترش نمی‌یابد بلکه برای دستگاه‌های کاملاً جدید، یعنی فراتر از رایانه‌های مرسوم، تبلت‌ها و گوشی‌های هوشمند گسترده می‌شود. ارتباطات الکترونیکی و حسگرهای الکترونیک از مدت‌ها پیش تجربه شده‌اند، باین‌حال، هزینه حسگرها و ذخیره‌سازی داده‌ها اخیراً کاهش شدیدی یافته است - بخشی از آن به علت رایانش ابری بوده است. در نتیجه، صحنه اکنون برای چیزی آراسته می‌شود که به «اینترنت اشیا^{iv}» معروف شده است که در آن هر شیء از خودروها و تجهیزات مزارع گرفته تا ساعت‌ها و لوازم خانگی، حتی پوشاک، پتانسیل انتقال و دریافت اطلاعات را دارند.

i. Kim Jong Un
 ii. Lil' Kim
 iii. China Unicom
 iv. Internet of Things

دیجیتالی کردن تقریباً همه چیز یکی از مهم‌ترین تحولات اقتصادی ۱۰ سال آینده محسوب می‌شود. جان چمبرز^{۴۱}، رئیس «سیسکو سیستمز» گفته بود: «اگر یک دهه بعد به گذشته یعنی امروز (۲۰۱۴) نگاه کنید، تأثیر اینترنت اشیا را خواهید دید و من پیش‌بینی می‌کنم که در عرض یک دهه ۵ تا ۱۰ برابر تأثیرگذارتر از کل تأثیری شود که اینترنت تا به امروز گذاشته است.»^{۴۴} از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰، تعداد دستگاه‌های ارتباط بی‌سیم از مقدار تخمینی ۱۶ میلیارد به ۴۰ میلیارد عدد خواهد رسید.^{۴۵} چمبرز پیش‌بینی می‌کند که اینترنت اشیا به یک بازار جهانی ۱۹ تریلیون دلاری رشد کند.^{۴۶} برای مقایسه، تولید ناخالص داخلی سراسر جهان در حال حاضر تنها کمی بیشتر از ۱۰۰ تریلیون دلار است.^{۴۷}

رشد اینترنت اشیا ناشی از ۴ عامل اصلی است. نخستین عامل تعداد خودروهای متصل به اینترنت در جاده‌ها است که انتظار می‌رود از ۲۳ میلیون دستگاه در سال ۲۰۱۵ به ۱۵۲ میلیون دستگاه در سال ۲۰۲۰ برسد.^{۴۸} عامل دوم پیدایش فناوری پوشیدنی است که استفاده از آن بین سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ دو برابر شده است. عامل سوم افزوده شدن کنترل‌های هوشمند در خانه‌های ما است، از ترموستات‌ها و سیستم‌های امنیتی گرفته تا هر چیز دیگری. با توجه به یک گزارش تحقیقاتی شرکت ژونیپر، انتظار می‌رود تا سال ۲۰۱۸ درآمدهای ایجاد شده از خدمات خانه‌های هوشمند در بازار جهانی به ارزش ۷۱ میلیارد دلار برسد.^{۴۹} عامل چهارم نیز تولید است. گزارشی از موسسه مک‌کنزی پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۲۵، اپلیکیشن‌های اینترنت اشیا می‌توانند تأثیر اقتصادی ۹۰۰ میلیارد تا ۲/۳ تریلیون دلاری در سال تنها در بخش تولیدات کارخانه‌ای داشته باشند.^{۵۰} مک‌کنزی این برآورد را بر اساس پس‌انداز بالقوه ۲/۵ تا ۵ درصدی در هزینه‌های عملیاتی، یکپارچگی اینترنت اشیا با شبکه خطوط نیرو و اپلیکیشن‌های خدمات بخش خصوصی مانند زباله، سیستم‌های گرمایش و آب انجام داده است و بر این باور است که ائتلاف آن می‌تواند سالانه ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش یابد.

(با این حال) مسئله بزرگی وجود دارد: با رشد سریع این فناوری‌ها، ما همچنین در حال خلق مجموعه جدید تقریباً تصورات‌پذیری از آسیب‌پذیری‌ها و مجاری برای هک‌های امنیت سایبری هستیم. با خیزش اینترنت اشیا، امنیت سایبری به همان اندازه رشد نمی‌کند. کریس برانک^{۵۱}، استاد رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی در دانشگاه هوستون می‌گوید: «در طراحی این سیستم‌ها، امنیت موضوعی است که اغلب بعدها فکری به حال آن خواهد شد.»

i. John Chambers

ii. Chris Bronk

نقض محرمانگی که در مورد «تارگت» رخ داد، از بسیاری جهات طلایه‌دار آنچه در جهان متصل به اینترنت اشیا امکان‌پذیر است، به شمار می‌رود. در هک تارگت، ده‌ها میلیون سوابق کارت اعتباری به دلیل هک فازیو مکانیکالⁱ که شرکت کوچکی در شارپسبورگ، پنسیلوانیا است و مشاغل مربوط به گرمایش، تهویه هوا و منجمد کردن را انجام می‌دهد، در دسترس قرار گرفتند.^{۵۱} هکرها گواهی‌های احراز هویت شبکهⁱⁱ را که شرکت تارگت در مقام فروشنده به فازیو مکانیکال داده بود، به سرقت بردند و از آن‌ها استفاده کردند تا از طریق سیستم‌های تارگت تمام راه را به نقطه‌ای تونل کنندⁱⁱⁱ که آن‌ها را قادر می‌ساخت به سیستمی دست یابند که بسیاری از کنسول‌های (دستگاه‌هایی که وقتی از تارگت استفاده می‌کنید، کارت اعتباریتان را روی آن‌ها می‌کشید) نقطه فروش تارگت را با هم متحد کند. از آنجا که تمام این کنسول‌ها متصل بودند، هکرها می‌توانستند بدافزار ورود کارت را به یک‌باره در کنسول‌های نقطه فروش نصب کنند. تارگت شرکتی با ارزش بازار بیش از ۵۰ میلیارد دلار و ۳۴۷ هزار کارمند است، اندازه بزرگ و اتصال‌پذیری بالای آن در نهایت آسیب را بدتر کرد: یک هک ساده از فاصله‌ای دور توانست ده‌ها میلیون کارت اعتباری را در معرض خطر قرار دهد.

ساشا مینرث^v مدیر ایکس-لب^v، برای ترسیم یکی از بدترین مثال‌های آنچه با هک اینترنت اشیا رخ می‌دهد، به تنظیم‌کننده ضربان قلب^{vi} توجه می‌کند و می‌گوید: «همه در مورد مزایای متصل شدن به فضای ابری صحبت می‌کنند. اما فرض می‌شود که این فضای ابری ایمن خواهد بود ... مردم در مورد ضربان‌سازهایی صحبت می‌کنند که با فضای ابری ارتباط دارند. مزیتی در آن وجود دارد- اگر فضای ابری احساس کند چیزی نادرست است، می‌تواند به‌طور خودکار به شما شوک دهد. باین‌حال چه می‌شود اگر یک تروریست یا کودکی که در حال شوخی است، تصمیم بگیرد به همه دستگاه‌های تنظیم‌کننده ضربان قلب آمریکا شوک دهد؟»

همان‌طور که وی این مطلب را برای من تشریح می‌کرد، تصور می‌کردم چه اتفاقی خواهد افتاد اگر سیستم کنترل ربات‌های مراقبت از خانه هک شوند. آیا این شیوه می‌تواند راهی برای صدمه زدن به

i. Fazio Mechanical

ii. network credentials

iii. Tunneling یا سیستم ایجاد تونل ارتباطی با نام کپسوله کردن (Encapsulation) نیز شناخته می‌شود که روشی است برای استفاده از زیرساخت یک شبکه عمومی جهت انتقال اطلاعات.

iv. Sascha Meinrath

v. X-Lab

vi. pacemaker

افراد باشد؟ در ژوئیه سال ۲۰۱۵، هکرها تلاش کردند از راه دور نفوذ کرده و یک جیب چروکیⁱ را در حالی که در بزرگراه سرعت می‌گرفت، متوقف کنند. چه می‌شود اگر ۲۰ سال بعد وقتی برخی انواع خودروهای گوگل در بزرگراه‌ها فراگیر شوند، یک نفر تمام شبکه خودروهای گوگل را هک کند؟ ارزش خودروهای متصل در بزرگراهی را تصور کنید که همگی هم‌زمان از کنترل خارج شوند- پتانسیل تصادفات زنجیره‌ای بزرگ‌تری نسبت به هر آنچه تاکنون دیده‌ایم، دارد.

به‌زودی تمام «اشیای» شبکه شده در زندگی ما می‌توانند به‌طور بالقوه به‌عنوان پلتفرم‌های هک کردن استفاده شوند. دشوار است تصور کنیم یخچالمان هک می‌شود، اما واقعیت این است که این امر قبلاً رخ داده است.

در ژانویه سال ۲۰۱۴، شرکت فراهم‌کننده خدمات امنیتی «پروف‌پوینتⁱⁱ» به یک حمله فیشینگ پی برد که دستگاه‌های مصرف‌کننده از جمله مسیریاب‌هایⁱⁱⁱ خانگی، تلویزیون‌ها و البته یخچال‌ها را هدف گرفته بود.^{۵۲} این شرکت در بیانیه‌ای اعلام کرد: «درست همان‌طور که رایانه‌های شخصی به‌طور ناشناخته‌ای در معرض خطر نوعی از بوت‌نت‌های ربات شکل هستند که می‌توانند برای راه‌اندازی حملات سایبری در مقیاس بزرگ مورد استفاده قرار بگیرند، یافته‌های پروف‌پوینت نشان می‌دهد که مجرمان سایبری آغاز به تصاحب کنترل مسیریاب‌های خانگی، لوازم خانگی هوشمند و سایر اجزای اینترنت اشیا و تبدیل آن‌ها به «بات‌های اشیا» کرده‌اند تا همان نوع از فعالیت‌های مخرب را انجام دهند.»

چه نوع فعالیت‌های مخربی؟ از یک‌سو، نیروی محاسبه‌کننده این بات‌های اشیا می‌تواند برای حملات دی‌دی‌اَس و موتورهای اسپم - هر چیزی که نیازمند قدرت محاسباتی گنگ و خام است- به کار روند. میکو هیپونن^{iv} یک متخصص امنیت سایبری فنلاندی و رئیس دفتر فناوری در شرکت اف‌سکیور^v که یک شرکت امنیت و آنتی‌ویروس فنلاندی است، می‌گوید استفاده دیگر از این انواع «بات‌های اشیا» استخراج ارزهای رمزنگاری است.^{۵۳}

هیپونن می‌گوید: «چرا کسی باید بخواهد یک تُستر را هک کند؟ چرا کسی بخواهد یخچال را هک کند؟ یک تُستر یا یخچال کاربر سنتی ندارد که بتوانید چیزی از آن سرقت کنید، اما آن‌ها قدرت

i. Jeep Cherokee

ii. Proofpoint

iii Router دستگاه رایانه‌ای شبکه‌ای (یا یک رایانه) است که بسته‌های داده را بر روی یک شبکه به‌هم‌پیوسته برای رسیدن به مقصدشان، هدایت می‌کند.

iv. Mikko Hypponen

v. F-Secure

محاسباتی دارند و آنلاین هستند. من پیش‌بینی می‌کنم که بوت‌نت‌های تُستر را ببینیم- تُسترهای آلوده‌شده یا چیزی شبیه آن، مانند لوازم‌خانگی، که به نظر نمی‌رسد هیچ دلیل منطقی وجود داشته باشد که چرا کسی می‌خواهد آن‌ها را آلوده کند، اما می‌بینیم که آن‌ها به دلیل قدرت محاسباتی‌شان برای به دست آوردن ارزش‌های رمزنگاری‌شده در آینده آلوده خواهند شد. این اتفاق خواهد افتاد.»

تمام احتمالات هیجان‌انگیزی که با اینترنتی شدن «اشیا» ارتباط دارند، با خطراتی نیز همراه هستند. وقتی در ویرجینیای غربی بزرگ می‌شدم، هوشمندانه بود که تحویل روزنامه به خانه را در زمانی که به تعطیلات می‌رفتید لغو کنید تا سارقان با دیدن دسته‌ای روزنامه در جلو خانه‌تان پی نبرند که این خانه مورد مناسبی برای سرقت است. با شبکه‌ای شدن خانه‌ها، سارق هوشمند امروزی قادر است تا شبکه یک خانه هوشمند را هک کرده و ببیند که چه زمانی افراد داخل خانه هستند. آن‌ها می‌توانند اطلاعات مفیدی در مورد ورود و خروج هر فردی که در خانه زندگی می‌کند به دست آورند. اگر سیستم امنیتی وجود داشته باشد، می‌توانند آن را خاموش کنند. سیستم‌های کارآمدی که زندگی روزمره را راحت‌تر می‌کنند، اگر در دستان افراد نادرستی قرار بگیرند، می‌توانند به نحوی استفاده شوند که به‌طور کلی زندگی را بسیار بدتر کنند.

عملیات سری: حتی جاسوسان نیز می‌ترسند

ظهور جرائم سایبری یک امر ضروری جدید برای دولت‌ها به وجود آورده است تا از زیرساخت‌های حیاتی و شهروندان‌شان حفاظت کنند. برای تشریح این‌که چگونه مرزهای اعمال قانون و دفاع گسترش پیدا می‌کنند، به دنبال جیم گاسلرⁱ رفتم، نزدیک‌ترین کسی که سی‌آی‌ایⁱⁱ تاکنون به‌عنوان یک آموزگار سایبری داشته است. گاسلر رفتار مهربان پدربزرگ‌گونه‌ای با ریشی سفید و بلند دارد. وی که کاپیتان بازنشسته نیروی دریایی و اکنون همکار ارشد در آزمایشگاه فیزیک کاربردی دانشگاه جانز هاپکینز است، واحد عملیات سری سی‌آی‌ای را در دایره فناوری اطلاعات بنیان گذاشت. به این معنی که وی دائماً مراقب تهدیدات زیرساخت‌های نظامی و دولتی است.

گاسلر جوایز متعددی دریافت کرده است: مدال دستاورد اطلاعات ملی سیاⁱⁱⁱ، جایزه داناون^{iv}،

i. Jim Gosler

ii. CIA

iii. CIA's National Intelligence Medal of Achievement

iv. DONOVAN Award

مدال شایستگی اطلاعات، جایزه مدیر (برتر) سیاⁱ و مدال خدمات سریⁱⁱ. او همچنین جایزه لژیون شایستگیⁱⁱⁱ را به دلیل عملکرد شایسته استثنایی به دست آورده که یکی از دو نشان نظامی ایالات متحده است که به‌عنوان گردن‌بند دریافت کرده است.^{۵۴} نشان دیگر وی مدال افتخار^{iv} است - بالاترین جایزه اعطا شده از سوی دولت آمریکا. او بیشترین نشان را بین تمام کسانی که در حوزه سایبر در جامعه اطلاعاتی آمریکا کار کرده‌اند، در اختیار دارد.

گاسلر در لابی هتل ماریوت کی بریج^v در روسلین^{vi} ویرجینیا - مظهر نوعی از هتل‌های غیررسمی حومه‌ای که مردان سیا دوست دارند در آن ملاقات کنند - ترس‌هایش از پتانسیل حملات سایبری را مطرح کرد.^{۵۵} درحالی‌که بقیه ما از فناوری لذت می‌بریم (تجارت الکترونیک، بانکداری آنلاین و اوبر)، گاسلر به دنبال آسیب‌پذیری‌های آن است: «چیزی که سایبر را دارای چنین پتانسیل مخربی می‌کند، در وهله نخست و بیش از همه وابستگی مطلق ما به این چیزها در انجام تمام کارهای زندگی است. فهم و درک مزایای (فناوری دیجیتال) آسان است. درک وابستگی ما به آن و پیامدهای مرتبط با انکار آن چیزها، بر اساس وابستگی باورنکردنی که داریم، چندان ساده نیست. داروها، بانکداری، پزشکی، اطلاعاتی که می‌دانید ... من تمایل دارم به مسائل بیشتر از دید نظامی و اطلاعاتی فکر کنم، اما شیوه زندگی افراد متوسط به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.»

او مثال‌هایی از جی‌پی‌اس^{vii} و نقشه‌خوانی می‌زند. افراد نیروی دریایی زمانی می‌دانستند چگونه با نگاه به ستارگان جهت‌یابی کنند تا تعیین کنند کجا هستند و چه مسیر کشتیرانی را تنظیم کنند. گاسلر می‌گوید: «اکنون هیچ‌کس نمی‌داند چگونه این کار را انجام دهد. نیروی دریایی ما برای جهت‌یابی جهانی محدود به جی‌پی‌اس شده است و به همین دلیل همه یک گوشی هوشمند دارند. باین‌حال، گاسلر می‌گوید که جی‌پی‌اس قابل‌هک کردن است. آسیب می‌تواند ملایم باشد - از گم‌شدن هنگام رانندگی تا از دست دادن یک جلسه - یا می‌تواند فاجعه‌بار باشد. برای مثال، تصور کنید اگر یک نفر بتواند سیستم‌های جی‌پی‌اس را در اختیار بگیرد و سپس واحدهای نظامی را به گشت‌زنی به‌طرف مواضع دشمن هدایت کند.»

i. CIA Director's Award
 ii. Clandestine Service Medallion
 iii. Legion of Merit
 iv. Medal of Honor
 v. Marriott Key Bridge
 vi. Rosslyn
 vii. GPS

گاسلر، همانند عده معدودی، پتانسیل چیزهایی را که ممکن است در صنایع آینده با اشکال مواجه شوند، درک می‌کند. در نهایت، گاسلر باور دارد که ممانعت از بدترین نوع حملات سایبری، همچون آن دسته از حملات علیه نیروگاه‌ها یا سیستم‌های کنترل ترافیک هوایی، در حوزه کارهای دولت قرار می‌گیرد. او معتقد است که دولت‌های دموکراتیک باید افراد درستی را استخدام کرده و رابطه نزدیک بین بخش‌های عمومی و خصوصی را تشویق کنند تا در برابر تهدیدات مهم از آن‌ها حفاظت کنند. با متکامل شدن سلاح‌سازی رمز برای مواردی از جمله زیرساخت‌های مرتبط با اینترنت اشیا، گاسلر از ما می‌خواهد تلاش کنیم، آموزش ببینیم و یک نیروی جدید از جنگجویان سایبری را بسیج کنیم.

گاسلر می‌گوید: «حدود هزار نفر نیروی امنیتی در ایالات متحده با مهارت‌های خاص امنیتی وجود دارند تا عملکرد مؤثری در فضای سایبری داشته باشند. ما به ۱۰ تا ۳۰ هزار نفر نیاز داریم.»^{۵۶} کمبود نسبی کارکنان برتر در زمینه امنیت سایبری، با انتخاب‌های شغلی که افراد دارای مهارت‌های مهم سایبری می‌کنند، بدتر می‌شود. انتخاب یک دانشمند هسته‌ای، ورود به دنیای دانشگاهی یا برای دولت کار کردن است. برای یک دانشمند رایانه با تخصص سایبر، دولت مجبور است با مشاغل بخش خصوصی که دستمزد بالاتری پرداخت می‌کنند، رقابت کند. متخصصان امنیت سایبری در ایالات متحده آمریکا تقریباً متوسط حقوق سالانه‌ای معادل با ۱۱۶ هزار دلار دریافت می‌کنند که تقریباً سه برابر میانگین درآمد میانه جامعه است.^{۵۷} حفاظت از شبکه‌های شرکتی حقوق بیشتری نسبت به حفاظت از سیستم جی‌پی‌اس به دنبال دارد.

باین‌حال گاسلر بر اهمیت گسترده‌تر امنیت سایبری ملی تأکید می‌کند: «باید در نظر داشته باشید که ما بیشترین وابستگی را به این افراد داریم. ممکن است اروپا در این زمینه با ما برابر باشد، اما مقیاس ایالات متحده بسیار بزرگ‌تر است. به علاوه، ابهام اقتصادی زیادی در جهان امروز وجود دارد که اگر یک ورشکستگی گسترده در بانکداری ایالات متحده به وجود آید، تنها بر ایالات متحده تأثیر نمی‌گذارد. یا اگر شوک گسترده‌ای در بانکداری اروپا یا ژاپن به وجود بیاید، اثر موجدار جهانی آن در مجموع تقریباً قابل توجه است.» دیدگاه گاسلر منعکس‌کننده جو غرب وحشی‌وار سیاست سایبری در سراسر جهان است که اجازه می‌دهد چین و سایر قدرت‌ها از فقدان مراجع مرکزی یا معاهداتی که می‌تواند اقداماتی مانند دزدی از اطلاعات شرکتی را کمتر کند، سود ببرند.

گاسلر در این زمینه تنها نیست.^{۵۸} جیمز آر کلپر، مدیر اطلاعات ملی در فوریه سال ۲۰۱۵ به

i. James R. Clapper

کنگره هشدار داد که حملات سایبری برای امنیت ملی تهدید بلندمدت بزرگ‌تری نسبت به تروریسم هستند. گاسلر می‌خواهد دولت ایالات‌متحده در رأس و بخش خصوصی در حمایت از آن، تلاش گسترده‌ای برای فراهم آوردن دفاع سایبری صورت دهند که ایالات‌متحده و همچنین سایر نقاط جهان را حفظ می‌کند.

وقتی حتی مقامات ارشد پیشین سیا مانند جیم گاسلر ترس خود را بروز می‌دهند، واضح است که سلاح‌سازی از رمز واقعی و خطرناک است. ترس‌های وی ناشی از تجاربتش هستند - کار کردن در اتاق‌های بدون پنجره با دسترسی به حساس‌ترین اطلاعات. لحن وی همانند اغلب کسانی است که در بالاترین رتبه‌های دولت کار کرده‌اند. به‌عنوان یک قاعده سرانگشتی، هرچه شخص در دولت عالی‌رتبه‌تر باشد، ادبیات آخرالزمانی بیشتری در مورد سایبر دارد.

این موضوع در تضادی مهم با بسیاری از دوستانم از سیلیکون‌ولی است که مقامات دولت آمریکا را بسیار تاریک‌اندیش می‌بینند. دوستان سیلیکون‌ولی من نسبت به فناوری خوش‌بین‌تر از مقامات نظامی، سیا و دیپلماتیک هستند، اما این به آن سبب است که آن‌ها در اتاق وضعیت کاخ سفیدⁱ ننشسته‌اند و شاهد برخی از چیزهایی که جلوگیری شده نبوده‌اند. آن‌ها در مورد هک‌ها علیه شرکت سونی، سعودی آرامکو و تارگت می‌دانند و می‌دانند باید دفاع سایبری خود را افزایش دهند، اما بیشتر آن‌ها آنچه را از دست داده‌ایم، نمی‌دانند.

آنان می‌دانند که چین مالکیت فکری‌شان را به سرقت می‌برد، اما فکر نکرده‌اند اگر برآیند رفتار چین هر چه بیشتر به روسیه شبیه شود چه معنایی خواهد داشت و چه می‌شود.

روسیه با بات‌ها و بوت‌ها حمله می‌کند

وقتی در آغاز سال ۲۰۱۴ معترضان در سراسر شهر کیف پایتخت اوکراین، طغیان کردند، ایالات‌متحده و کشورهای اروپایی از نزدیک جریان امور را مشاهده می‌کردند تا ببینند آیا سربازان روسیه برای مداخله یا حمله به مرز اوکراین حرکت می‌کنند یا خیر. باین‌حال مدت‌ها پیش از آن که رئیس‌جمهور اوکراین، ویکتور یانوکویچⁱⁱ برکنار شود و سربازان روسی، کریمهⁱⁱⁱ را در اختیار بگیرند، روسیه حمله کرده بود البته نه به‌وسیله جنگ‌افزارهای حوزه متعارف زمینی، دریایی یا هوایی. روسیه با استفاده از فضای سایبری حمله کرد.

i. White House Situation Room

ii. Viktor Yanukovich

iii. Crimea

شبکه‌های رایانه اوکراینی سال‌ها پیشتر با بسته جاسوسی سایبری اوروبروسⁱ آلوده شده بودند، نام مار اساطیری یونانی که با خوردن دم خودش به تصویر کشیده شده می‌شود. این بدافزار «طراحی شده بود تا به‌طور مخفیانه یک در پشتیⁱⁱ را روی یک سیستم در معرض خطر نصب کرده و حضور اجزاء آن را پنهان کرده، مکانیسم ارتباطی با سرورهای (دستور و کنترل) آن فراهم آورده و سازوکاری برای بیرون فرستادن اطلاعات مؤثر ایجاد کند.»^{۵۹} اوروبروس برای توسعه‌دهندگانش توانایی تجسس و بیرون کشیدن اطلاعات را فراهم آورد و فرصتی برای حمله به سیستم‌های آلوده در آینده ایجاد کرد.

وقتی تظاهرات در اوکراین در سال ۲۰۱۴ شدت گرفت، فعالیت خرابکارانه در رایانه‌های اوکراینی انجام شد. ناگهان اوروبروس به حیات برگشتⁱⁱⁱ. شواهدی همچون منطقه زمانی که توسعه‌دهندگان این بدافزار در آن عمل می‌کردند (مسکو) و نیز قطعه‌ای متن روسی در کد آن و عواملی دیگر، حاکی از این بودند که عملیات اوروبروس ریشه در روسیه داشت و وقتی تنش‌ها بین اوکراین و روسیه افزایش یافت، فعالیت سایبری خرابکارانه بین این دو کشور نیز بالا گرفت.^{۶۰}

ردیابی این نوع فعالیت نیازمند جستجوی فراخوان‌های بدافزار است که اساساً ارتباطاتی هستند که از رایانه‌های آلوده یا در معرض خطر، به سرور دستور و کنترل حمله‌کننده فرستاده می‌شوند. فایر‌آی^{iv} که یک شرکت امنیت شبکه جهانی است و سالانه میلیون‌ها مورد از چنین ارتباطاتی را بررسی می‌کند، تحول فراخوان‌های این بدافزار را ردیابی کرد و بین تعداد کل فراخوان‌ها از اوکراین به روسیه و «شدت گرفتن بحران بین این دو کشور» همبستگی پیدا کرد.^{۶۱}

در این زمان، از مردم در هر دو طرف درگیر روسیه و اوکراین اظهارات و اتهاماتی در مورد آسیب‌هایی که از سوی دیگری ایجاد شده است، می‌شنیدم. من در طول دوران کارم در وزارت امور خارجه، دارای مقداری سابقه شخصی اوکراینی بودم. پدربزرگ من در کیف متولد شد و یک آنارشویست بود، آن زمان آنارشویسم یک جنبش سیاسی واقعی بود، او پیش از آمدن به آمریکا باید از دست پلیس تزار روسیه فرار می‌کرد. جامعه هکر اوکراین این بخش از تاریخچه خانوادگی‌ام و مجادلاتی را که من و همکارانم در وزارت امور خارجه با دولت پوتین در روسیه و سیاستمداران طرفدار روسیه در اوکراین داشتیم

i. Ouroboros

ii. در علوم رایانه، به راهی گفته می‌شود که بتوان از آن بدون اجازه به قسمت/ قسمت‌های مشخصی از یک سامانه دیگر مانند رایانه، دیوار آتش، یا افزاره‌های دیگر دست پیدا کرد.

iii. علامت اوروبروس نماینده خلق مجدد ابدی و چرخه ابدی تناسخ است.

iv. FireEye

دوست داشت. پس از این‌که اعتراضات شروع شد، من از رفتن به اوکراین منع شدم. یک عضو طرفدار روسیه در مجلس اوکراین، علت ممنوعیت ورود مرا به این کشور با گفتن این‌که من «بهترین متخصص جهانی در سازمان دادن انقلاب‌ها از طریق شبکه‌های اجتماعی» بودم، توجیه کرد. این اتهام چاپلوسانه بود اما اعتبار بسیار زیادی به من داد.^{۶۲}

حتی پس از این‌که رهبر طرفداران روسیه در اوکراین استعفا و از کشور فرار کرد، حملات سایبری ادامه یافت. مدت کوتاهی پیش از انتخابات ریاست جمهوری اوکراین در ماه مه ۲۰۱۴، سرویس امنیت اوکراین (اس‌بی‌یو)ⁱ اعلام کرد که گروهی از هکرهای طرفدار روسیه را دستگیر کرده بود که سعی داشتند نتایج انتخابات را مختل کنند. بر اساس اعلام رئیس اس‌بی‌یو، والتین نالی‌وایچنکوⁱⁱ، هکرها سرورهای اصلی وب‌سایت کمیسیون مرکزی انتخاباتⁱⁱⁱ را در معرض خطر قرار داده بودند و قصد داشتند نتایج انتخابات را نابود کرده و آن‌ها را با نتایج مجعول خودشان جایگزین کنند.^{۶۳} وقتی اس‌بی‌یو حمله شب انتخابات را دفع می‌کرد، شبکه یک تلویزیون دولتی روسیه گزارش کرد که کاندیدای جناح راست افراطی، دمیترو یاروش^{iv}، که کمتر از یک درصد آرا را به دست آورده بود، با ۳۷ درصد آرا پیش‌تاز انتخابات است و تصویری از صفحه وب‌سایت کمیسیون مرکزی انتخابات نشان داد.^{۶۴} این تصویری از یک سایت هک‌شده بود و اس‌بی‌یو اعلام کرد که «مهاجمان تلاش می‌کردند به‌وسیله نرم‌افزاری که پیشتر نصب شده بود، نتایج جعلی انتخاباتی در منطقه خاصی بسازند و به چنین طریقی نتایج کلی انتخابات ریاست جمهوری اوکراین را بی‌اعتبار کنند.»^{۶۵} گروه هکرهای «سایبر برکوت»^v طرفدار روسیه، در نهایت مسئولیت این هک را به عهده گرفت و شبکه یک تلویزیون روسیه، کار اطلاعات غلط دادن و دست‌کاری عمومی را انجام داد.^{۶۶}

نبرد اوکراین اولین باری نبود که هکرهای روسیه در طول یک ناآرامی سیاسی بین روسیه و کشوری از جماهیر سابق شوروی به یک وب‌سایت حمله می‌کردند. استونی و گرجستان نیز پیشتر با حملات سایبری از سوی روسیه مواجه شده بودند.

در سال ۲۰۰۷، استونی جای یادمان جنگی مجادله برانگیز شوروی، یک سرباز برنزی^{vi}، را از مرکز

i. Ukrainian Security Service (SBU)

ii. Valentyn Nalyvaichenko

iii. Central Election Commission

iv. Dmytro Yarosh

v. CyberBerkut

vi. Bronze Soldier

شهر تالینⁱ، پایتخت این کشور، به یک گورستان نظامی انتقال داد. برای بسیاری از استونیایی‌ها، این یادمان که به افتخار آزادکنندگان ارتش سرخⁱⁱ ساخته شده بود، نمادی از اشغال شوروی پس از جنگ جهانی دوم و برای جامعه روسی استونی، این یادمان نمادی از پیروزی شوروی بر آلمان نازی بود. این انتقال توسط مقامات استونی موجب آزردهی فدراسیون روسیه شد و مجموعه‌ای از حملات سایبری را علیه تارنماهای دولت استونی، تارنماهای بانکی و تارنماهای رسانه‌ای از ماه آوریل تا مه ۲۰۰۷ به راه انداخت. موج حملات محروم‌سازی از سرویس، تارنماهای دو بانک بزرگ استونی، تمام وزارتخانه‌های دولت این کشور و چند حزب سیاسی را به مدت ۱۰ روز از کار انداخت.^{۶۷}

وزیر امور خارجه استونی، اورماس پانتⁱⁱⁱ، کرملین را به دست داشتن مستقیم در این اقدامات متهم کرد. در نهایت یک گروه جوان وطن‌پرست مورد حمایت کرملین به نام ناشی^{iv} (به معنی مال ما) مسئولیت مجموعه‌ای از حملات دی‌اَس را پذیرفت.^{۶۸} یک مقام حزب کمونیست در این گروه جوانان به نام کنستانتین گالاسکوف^v گفت: «ما به رژیم استونی درسی یاد دادیم که اگر آن‌ها غیرقانونی عمل کنند، به شیوه‌ای مناسب به آنان پاسخ خواهیم داد. ما هیچ کار غیرقانونی انجام ندادیم. ما فقط از سایت‌های اینترنتی مختلفی بارها و بارها بازدید کردیم و آن‌ها دیگر کار نکردند.»

یک سال پس از حملات سایبری گروه ناشی علیه استونی، حملات سایبری برای نخستین بار در هماهنگی با عملیات نظامی متعارف نیز مورد استفاده قرار گرفت.^{۶۹} درست پیش از این که تانک‌های روسی در اوت سال ۲۰۰۸ وارد گرجستان شوند، بوت‌نت‌ها قبلاً به تارنماهای دولت گرجستان حمله کرده و آن‌ها را پر از جریان ترافیکی غیرقابل مدیریت کرده بودند. مانند حملات استونی در سال ۲۰۰۷، این عملیات به شکل موجی از حملات محروم‌سازی از سرویس بود اما علاوه بر آن ظاهر چند تارنمای عمومی نیز تغییر کرد. تارنمای ریاست جمهوری گرجستان و وزارت امور خارجه این کشور با تصاویر ترکیب‌شده از رئیس‌جمهور گرجستان، میخائیل ساخاشویلی^{vi} و آدولف هیتلر^{vii} جایگزین شدند. تارنمای بانک ملی گرجستان تغییر شکل یافت و با تصاویری از دیکتاتورهای قرن بیستم در کنار ساخاشویلی جایگزین شد.^{۷۰} حملات در سرتاسر میدان نبرد ادامه یافت تا این که یک توافق آتش‌بس امضا شد.

i. Tallinn

ii. Red Army

iii. Urmas Paet

iv. Nashi

v. Konstantin Goloskokov

vi. Mikheil Saakashvili

vii. Adolf Hitler

از اوکراین تا گرجستان و استونی، استفاده روسیه از حملات سایبری چشم بسیاری را بر واقعیات جدید روشن کرد. این قضیه نشان می‌دهد که چگونه تعاریف ما از جنگیدن و جنگ‌افزار با ورود ملت‌ها به جهان مجازی تغییر می‌کند و مقدم یا حتی جایگزین نبرد با نیروهای مسلح واقعی می‌شود.

از جنگ سرد تا جنگ رمز

از زمانی که جنگ وجود داشته است، جوامع تلاش کرده‌اند تا اثرات آن را کاهش دهند. آنان تلاش کرده‌اند تا دفعات تکرار، حوزه عمل و روش‌های آن را محدود کنند. در سراسر تاریخ، قواعد مذهبی، اخلاقی یا جوانمردانه محدودیت‌هایی را بر جنگ اعمال کرده‌اند. در قرن گذشته، مفهوم قانون بین‌المللی بسط داده شد تا قدرت دولت‌ها در حمله به دیگران را محدود کند. جوامع تلاش کرده‌اند تا تمایزهای مشخصی بین نظامیان و غیرنظامیان، بین میدان جنگ و مراکز جمعیتی غیرنظامی، بین جنگ عادلانه و جنگ ناعادلانه ایجاد کنند.

نبرد سایبری یک شکل از نبرد مشخصاً قرن بیست و یکمی است و هنجارها و قواعدی که در قرون پیشین توسعه داده شده بودند، به راحتی برای آن بکار نمی‌روند. سلاح‌سازی رمز مهم‌ترین توسعه در جنگ‌افزار از زمان توسعه سلاح‌های هسته‌ای تاکنون محسوب می‌شود و افزایش سریع آن دامنه‌ای از نبرد را ایجاد می‌کند که هنجارها یا قواعدی که به طور گسترده پذیرفته شده باشد، ندارد. برخی از کشورها تلاش می‌کنند تا راهی برای ایجاد قواعدی پیدا کنند که جامعه جهانی آن را بپذیرد، اما فاصله زیادی بین گروه‌های ذی‌نفع وجود دارد و بنابراین امید اندکی حتی برای رسیدن به یک توافق معتدل از هر نوعی، دیده می‌شود.

قیاسی که اغلب مشاوران سیاست خارجی به عنوان یک نمونه احتمالی برای سلاح‌های سایبری اشاره می‌کنند، منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای است: ایجاد توافقی برای کنترل تسلیحات، معاهدات، اقدامات سازمان ملل متحد و برنامه‌های نظارتی بین‌المللی برای سازمان‌دهی سرعت و کاربرد سلاح‌های هسته‌ای. تحت این چارچوب بین‌المللی، با اینکه جنگ هسته‌ای هنوز یک تهدید است اما سلاح‌های هسته‌ای به خوبی مورد پذیرش قرار گرفته و فرآیندهایی وجود دارند که آن‌ها را مدیریت کنند. در قرن بیستم، مجموعه‌های مشابهی از رویه‌ها و قوانین نیز برای استفاده تسلیحاتی از هواپیما، فضا و سلاح‌های شیمیایی و بیولوژیکی توسعه داده شدند.

با این حال وقتی نوبت به جنگ سایبری می‌رسد، عامل مخل این است که موانع ورود به فضای

سایبری بسیار کمتر از هر حوزه دیگری از این دست است. هر کشوری، یا حتی هر گروه یا فرد شروری که کمی زمان و تلاش صرف آن کند، می‌تواند قابلیت‌های تهاجمی نامطلوب سایبری را توسعه دهد. در حقیقت، این موضوع تقریباً برعکس توسعه تسلیحات هسته‌ای است که نیازمند سال‌ها کار، میلیاردها دلار و دسترسی به کمیاب‌ترین استعدادها علمی کمیاب و عناصر فرااورانیومی^۱ است.

تمام چیزهایی که برای ایجاد یک سلاح سایبری نیاز است، یک رایانه، ارتباط اینترنتی و مقداری مهارت‌های کدنویسی است. ردیابی توسعه سلاح‌های سایبری به شکل باورنکردنی مشکل است. همان‌طور که جیم گاسلر بیان کرد، ماهیت غیرفیزیکی نبرد سایبری نیز بخش خصوصی را به یک رزمنده تبدیل کرده است. از آنجا که مرزهای ملی در عرصه آنلاین معنای خود را از دست می‌دهند، توانایی اندکی برای متوقف کردن هکرها از دستیابی به دارایی‌های ارزشمند وجود دارد. حملات سایبری به‌طور فزاینده‌ای از یک کشور به‌سوی یک شرکت و از یک شرکت به‌سوی یک کشور هدایت می‌شوند.

یکی از قابل‌توجه‌ترین حملات سایبری که در طول کارم در وزارت امور خارجه رخ داد (و عمومی شد)، عملیات یک شرکت چینی بود که ۳۴ شرکت آمریکایی از جمله گوگل و برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های دفاعی ایالات‌متحده را هدف گرفت.^{۲۱} پس از آن، مدیران این شرکت‌ها به واشنگتن آمدند تا به دولت اوپاما فشار آورند تا حملات سایبری را به مسئله اصلی دیپلماتیک تبدیل کند. این حمله کمک کرد تا مجموعه‌ای از دستورات اجرایی و سایر اقدامات اداری تهیه شود که سایبر را از مسئله‌ای حاشیه‌ای در سیاست خارجی ایالات‌متحده به دستورکار روز ارتقا دهد. این برخورد همیشه شیوه‌ای نیست که شرکت‌ها واکنش نشان می‌دهند. قطعاً در آینده پیش از آن که گروه‌های ماهر مهندسان یک حمله سایبری را تشخیص داده و مانع آن شوند و در عوض خواستار اعمال قانون یا اقدام بخش دیگری از دولت شوند، یک ضد حمله علیه متجاوز به راه می‌اندازند. کنجکاوم که می‌دانستم چه اتفاقی می‌افتاد اگر وقتی گوگل منبع هکش را معرفی می‌کرد، به‌نوعی با طراحی حمله‌ای برای ناتوان کردن شبکه حمله کننده و رایانه‌هایش پاسخ می‌داد. مهندسان گوگل تعدادی از بهترین افراد در جهان هستند. آیا چین این را یک حمله یا شکل دیگری از اشغال در نظر می‌گرفت؟ احتمالی که حالا دیگر کاربرد ندارد.

برای پیچیده‌تر کردن موضوع، آرایش اینترنت این ایده متعارف را که حاکمان دو کشور و جنگ‌افزار، به جغرافیا و مکان فیزیکی وابسته هستند، بر هم می‌زند. یک شرکت ممکن است در کشوری قرار داشته باشد اما شبکه‌ها و سرورهای در کشور دیگر داشته باشد. اگر این شبکه‌ها و سرورها مورد حمله قرار

۱. عناصری با عدد اتمی بیش از اورانیوم

بگیرند، آیا مسئولیت با کشوری است که مقرر شرکت در آن قرار دارد یا کشوری که سرورها در آن قرار گرفته‌اند باید پاسخگو باشد؟ اگر هیچ دولتی پاسخ ندهد و شرکت با یک حمله سایبری از شبکه خودش دفاع کند، چه کسی دیگری را گرفتار می‌کند؟ اگر هنجارها و معاهدات بین‌المللی قابل توافق نباشند، با وضع تعاریف و مرزهایی برای نبرد سایبری، همانند جنگ سایبری بین دو کشور احتمال نبرد سایبری بین یک کشور و یک شرکت وجود دارد.

این مرزبندی‌های مبهم پرسشی را در مورد نقش دولت و پاسخگویی آن نسبت به حفظ شهروندان و شرکت‌هایش ایجاد می‌کند. در سراسر تابستان و پاییز سال ۲۰۱۴، دولت اوپاما، احتمال هک شدن بانک جی‌پی‌مورگان چیس^۱ و سایر نهادهای بانکداری آمریکایی را به‌عنوان تهدید امنیت ملی که نیازمند درگیری مستقیم رئیس‌جمهور ایالات‌متحده بود، بررسی کرد.^{۷۲}

به مدت صدها سال، روش سرقت از بانک به شکل ورود افرادی به بانک با تفنگ و ترک کردن آن با پول دیگران بود. سپس مسئولیت بخش اِعمال قانون در دولت این شد که دزدان را پیدا، دستگیر و تأدیب کند. پرسشی که امروزه از درون اتاق وضعیت کاخ سفید پرسیده می‌شود، این است که آیا دولت باید با حمله سایبری که حساب‌های بانکی یک بانک آمریکایی را در قلمرو آمریکا خالی می‌کند مانند حمله علیه کشور آمریکا، یک سرقت یا چیزی کاملاً متفاوت رفتار کند؟

این پتانسیل هست که اگر شروع به فکر کردن در این مورد کنیم که چگونه اینترنت اشیاء، پلتفرمی برای حمله و تجسس ارائه می‌کند، اوضاع حتی دیوانه‌کننده‌تر شوند. مدیر سابق سیا، دیوید پترائوسⁱⁱ در مورد اینترنت اشیاء می‌گوید: «کلمه «دگرگونی» واژه‌ای است که بیش از حد استفاده می‌شود، اما من معتقدم به‌درستی برای این فناوری‌ها به کار می‌رود، به‌ویژه به دلیل اثر آن‌ها بر روش‌ها و رویه‌های جاسوسی سری. موارد موردعلاقه، جانمایی، تعیین و نظارت‌شده و از طریق فناوری‌هایی مانند تشخیص فرکانس رادیویی، شبکه‌های حسگر، سرورهای بسیار کوچک تعبیه‌شده و جمع‌آوری‌کننده‌های انرژیⁱⁱⁱ از راه دور کنترل می‌شوند- همگی متصل به اینترنت نسل آینده‌اند که از نیروی محاسباتی فراوان، کم‌هزینه و با قدرت زیاد استفاده می‌کند.»^{۷۳}

اظهارات پترائوس درست قبل از افشاگری‌ها از تجسس گسترده دولت آمریکا در سال ۲۰۱۳ مطرح

i. JPMorgan Chase

ii. David Petraeus

iii. energy harvesting فرآیندی است که در آن انرژی از منابعی خارجی (مانند انرژی خورشیدی، زمین‌گرایی، بادی و ...) گرفته شده و در دستگاه‌های مستقل بی‌سیم کوچکی مانند وسایل الکترونیکی پوشیدنی ذخیره می‌شود.

شد که مباحثات بین‌المللی را پیرامون مرز بین امنیت ملی و حریم شخصی اطلاعات در پی داشت. این افشاگری‌ها قابلیت‌های موجود آژانس امنیت ملی آمریکا (ان‌اس‌ای) را در کاویدن تلفن و اطلاعات ایمیل نشان داد و آنان نظرات پترائوس را به‌صورت بدبینانه‌تری لحاظ کردند. تصور کنید چگونه تمام پیشرفت‌های اینترنت اشیا دغدغه‌های جدیدی نیز پیرامون حریم شخصی با خود به همراه می‌آورد. اگر درب گاراژ شما بدانند چه زمانی از خانه به فرودگاه می‌روید، بنابراین ممکن است یک برنامه تجسس دولتی نیز آن را بداند. اگر ساعت مچی شما تنها زمان را نگوید بلکه موقعیت شما، جدول زمانی قرارهای کاری و ارتباطات شما را نیز بداند، آن را تبدیل به دستگاهی می‌کند که خوراکی مناسب برای هکرها است.

جنگ سرد فاقد تنش سیاسی و نظامی نبود، اما مجموعه‌ای از متحدین مشخص داشت که پیرامون کشمکش دوقطبی بین کشورهای کمونیست و بلوک غرب سازمان‌دهی شده بودند. جنگ رمزی چنین سازمان‌دهی ساده‌ای ندارد و متحدین (با تعریف) متعارف درهم شکسته شده‌اند. پس از افشاگری‌های ادوارد اسنودن^{۷۴}، دولت‌ها و عموم کشورهای اروپایی عملیات سایبری آمریکا را محکوم کردند. کسب‌وکار شرکت‌های مخابراتی و فناوری آمریکایی میلیاردها دلار زیان دید زیرا دیگر مورد اعتماد نبودند. یک بررسی، زیان وارده به کسب‌وکارهای آمریکایی در صنعت رایانش ابری را به‌تنهایی بین ۲۲ تا ۲۵ میلیارد دلار در طول ۳ سال برآورد کرد.^{۷۴}

باین‌حال، چشم‌اندازی برای هر نوع پیشرفت کوتاه‌مدت در توسعه قانون، معاهدات یا چارچوب‌های دیگر بین‌المللی که هنجارها و قوانینی را برای فعالیت سایبری ایجاد کنند، وجود ندارد یا اندک است. ایالات متحده با هر چیزی که اروپایی‌ها بخواهند تا فعالیت‌های جمع‌آوری اطلاعات جاسوسی را محدود کند، موافقت نخواهند کرد. چینی‌ها نیز این موضوع را نخواهند پذیرفت و با هر چیزی که جاسوسی صنعتی را محدود کند، مخالفند. روس‌ها به حمله رو آورده‌اند و عوامل غیردولتی که بیشتر نبرد در حوزه سایبر را تأمین می‌کنند، هرگز به‌طور کامل با توافق‌های انجام‌شده توسط دولت‌ها موافقت نمی‌کنند.

علی‌رغم این واقعیت ناخوشایند، دولت آمریکا به‌طور فزاینده‌ای به بخش خصوصی به‌عنوان شریک روی آورده است. در فوریه سال ۲۰۱۵، رئیس‌جمهور اوباما یک فرمان اجرایی امضا کرد که کار دولت و کسب‌وکارها را برای اشتراک‌گذاری اطلاعات در مورد حملات سایبری و همکاری برای اقدام متقابل آسان‌تر می‌کرد.^{۷۵} ارتش تاکنون قصد داشته کد تحلیل بحث‌برانگیزی را به‌صورت عمومی افشا کند که

i. Edward Snowden

«دی‌شل» نام دارد و روی پلتفرم همکاری نرم‌افزاری «گیت‌هاب»^{۱۱} قرار دارد. ویلیام گلودک^{۱۱}، رئیس شعبه امنیت شبکه آزمایشگاه پژوهشی ارتش ایالات متحده آمریکا^{۱۲} برای توجیه این اقدام غیرمعمول، گفت: «خارج از دولت، تهدیدات سایبری متنوع و گسترده‌ای وجود دارند شبیه به چیزی که در اینجا مواجه هستیم... دی‌شل می‌تواند به تسهیل انتقال دانش و درک در دانشگاه و صنعت که با مشکلات مشابهی مواجه هستند، کمک کند.»^{۱۳}

برنامه دی‌شل قابل‌ستایش است اما برای تغییرات واقعی موردنیاز در قانون، معاهدات یا سایر چارچوب‌های بین‌المللی که هنجارها و قوانینی برای فعالیت سایبری تأسیس می‌کنند، کافی نیست. این موضوع نیاز به یک حمله سایبری دارد که فهرستی بلند از تلفات و خسارات ایجاد می‌کند و اثر منفی بر تولید ناخالص داخلی کشورها در همه طرف‌های درگیر در یک جنگ سایبری دارد که موجب می‌شود ایالات متحده، چین و روسیه با هر چیز معناداری موافقت کنند. تا آن زمان، حوزه سایبری همانند غرب وحشی^{۱۴} باقی خواهد ماند.

مجتمع‌های بزرگ سایبر - صنعت: سلاح‌سازی

رمز به‌عنوان صنعت آینده

رشد امنیت سایبری به یک صنعت بزرگ نتیجه اجتناب‌ناپذیر سلاح‌سازی رمز است. به مدت ۲۰ سال از ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴، کاربران اینترنت می‌توانستند از ارتباطات، تجارت و راحتی که ناشی از زندگی آنلاین بود لذت ببرند، بدون آن‌که مجبور باشند در مورد امنیت زیاد فکر کنند. با تکامل یافتن هر چه بیشتر زندگی ما در قالب صفر و یک‌ها و خیزش اینترنت اشیاء، امنیت سایبری باید به‌عنوان یک ویژگی اساسی در تمام محصولات توسعه داده شده و تجاری‌سازی شده برای آینده، لحاظ شود.

کریس برانک^{۱۵}، متخصص امنیت سایبری و استاد دانشگاه رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی، امنیت سایبری را به‌مثابه یکی از پرسرعت‌ترین صنایع در جهان می‌بیند. برانک می‌گوید: «اگر اندازه آن در ۱۰ سال آینده دو برابر شود، مرا شوکه نخواهد کرد.» برانک اضافه می‌کند، شرکت‌هایی که واقعاً «می‌دانند

i. Dshell

ii. GitHub

iii. William Glodek

iv. US Army Research Laboratory

v. Wild West

vi. Chris Bronk

چه کاری انجام می‌دهند،» مانند برخی از شرکت‌های بزرگ‌تر فورچون ۵۰۰ با دغدغه‌های جهانی که «واقعاً اولویت‌های کسب‌وکارشان را می‌شناسند»، دپارتمان‌های فناوری اطلاعات خود را بیشتر و بیشتر به سمت کار در مورد معضلات امنیت سایبری انتقال می‌دهند. «چیزهایی مانند مراکز مدیریت اطلاعات و ایمیل، و فراهم کردن حمایت برای کاربران- این موضوعات کاربری کمتری دارند و مشاغل امنیتی پرکارتر می‌شوند. بنابراین من می‌گویم دو برابر شدن در ۵ تا ۱۰ سال آینده برآوردی محافظه-کارانه است.»

دوازده سال قبل، اندازه بازار فضای سایبری تنها ۳/۵ میلیارد دلار بود.^{۷۷} گزارش‌های تحقیقاتی ارزش امنیت سایبری جهانی را در سال ۲۰۱۱، حدود ۶۴ میلیارد دلار و در سال ۲۰۱۵، ۷۸ میلیارد دلار ارزش گذاری کردند؛ آن‌ها پیش‌بینی می‌کردند که این میزان تا سال ۲۰۱۷ به ۱۲۰ میلیارد دلار برسد. در یک گزارش نوشته شده است: «مخارج در بازار امنیت سایبری در جهان همچنان به بالا رفتن ادامه می‌دهد و در صدد تعریف بزرگ‌تر و بلوغ‌یافتگی است؛ با آهنگ سریع توسعه راه‌حل‌ها برای پاسخگویی به چشم‌انداز رو به رشد تهدید، افق آینده برای امنیت گسترده‌تر نیز می‌شود.»^{۷۸}

من انتظار دارم کل اندازه بازار صنعت سایبری حتی سریع‌تر نیز افزایش پیدا کرده و تا انتهای سال ۲۰۱۷ به ۱۷۵ میلیارد دلار برسد.

پیتر سینگرⁱ، یک کارشناس امنیت سایبری در بنیاد آمریکای جدیدⁱⁱ و نویسنده همکار در کتابی جامع پیرامون سایبر، امنیت سایبری و جنگ سایبری: هرکسی چه چیزی باید بلداندⁱⁱⁱ، رشد این صنعت را بازتابی از اینترنت می‌بیند. او شرح می‌دهد: «من فکر می‌کنم این صنعت احتمالاً با رشدی نمایی به کار خود ادامه می‌دهد زیرا اینترنت را دنبال می‌کند ... اگر ۵ میلیارد نفر جدید آنلاین شوند، ۵ میلیارد مشکل امنیتی افراد جدید آنلاین می‌شود. این یک قلمرو و مکانی بود که وقتی به دنیا آمدم وجود نداشت و اکنون جزء جدایی‌ناپذیری از تجارت جهانی، ارتباطات جهانی و نیز جنگ و درگیری‌ها شده است.»^{۷۹}

کارشناس فنلاندی امنیت سایبری، میکو هیپونن می‌گوید: «من معتقدم این موضوع مانند یک گذار بزرگ برای صنایع دفاعی و ارتش‌های جهان خواهد بود، همانند گذار فناورانه‌ای که از زمان جنگ جهانی دوم شاهد آن بوده‌ایم.»^{۸۰} او اضافه می‌کند: «اگر در مورد تجهیزاتی که در جنگ جهانی دوم استفاده

i. Peter Singer

ii. New America Foundation

iii. Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know

می‌کردیم، فکر کنید و آن را با تجهیزات امروز مقایسه کنید، گذار فناورانه گسترده‌ای را شاهد خواهیم بود. اکنون ما وارد دوره جدید مشابهی شده‌ایم که در آن گذار بزرگی در ۵۰ تا ۶۰ سال آینده به توسعه اپ‌های سایبری، ارتش‌های کاملاً مجازی، ارتش‌هایی که چیزی که قابل لمس باشد، ندارند، منجر خواهد شد. این آغاز گذار بزرگ آتی برای ارتش‌ها است و متفاوت خواهد بود زیرا ... بسیار دسترس‌پذیرتر است. تنها کمتر از ۱۰ کشور در جهان داریم که تسلیحات هسته‌ای داشته باشند. (اما) هر کشوری، از جنبه نظری، می‌تواند ارتش‌های سایبری داشته باشد.»

با در راه بودن چنین گذار بزرگی، پیتر سینگر هشدار می‌دهد که خطر تبدیل شدن امنیت سایبری به مجتمع‌های بزرگ نظامی - صنعتی بعدی وجود دارد. اگر به‌طور نادرستی با این مسئله برخورد شود، رشد گسترده در صنعت امنیت سایبری می‌تواند موجب شود که متخصصان امنیت سایبری، درست همانند هرکس روی فقدان دانش فنی ما سرمایه‌گذاری کنند. او می‌گوید: «ما این مجتمع بزرگ صنعتی امنیت سایبری اولیه^۱ را داریم که من آن را مجتمع بزرگ صنعتی - سایبری می‌خوانم که ممکن است به معنی مجتمع بزرگ صنعتی - دفاعی باشد که نوعی از سود بردن هم‌زمان از ترس و جهل ما است.» وی به شواهدی مانند افزایش لابی کردن دلارها به سمت این معضلات، اشاره می‌کند. یک دهه قبل، تنها ۴ شرکت در مورد معضلات امنیت سایبری با کنگره لابی می‌کردند. سینگر می‌گوید تا سال ۲۰۱۳، این میزان به ۱۵۰۰ مورد افزایش پیدا کرده بود. «منبع درآمد نامشروعی برای پول درآوردن مردم از آن وجود دارد و گاهی اوقات هم‌راستا با دیوانسالاری‌های دولت است که علاقه‌مندند برای تخصیص دلارهای بودجه به آن موارد احساس خطر را تشدید کنند.»

توسعه یک مجتمع بزرگ صنعتی - سایبری که از جنبه تسلط و دامنه عمل از مجتمع بزرگ صنعتی - نظامی تقلید می‌کند، به رایانه‌ها، تبلت‌ها و تلفن‌های همراه هر کاربر اینترنتی خواهد رسید. هوشیاری و حساسیت سینگر توجیه دارد، اما فکر می‌کنم توسعه یک مجتمع بزرگ صنعتی - سایبری به چند دلیل نامحتمل است. اول، توسعه سامانه‌های تسلیحات چند میلیارد دلاری خاص مجتمع بزرگ صنعتی - نظامی با ماهیت سلاح‌ها و نبردها در امنیت سایبری کاملاً مطابقت ندارد. وقتی نوبت برنده شدن در یک قرارداد می‌رسد، توانایی سریع بودن، ماهر بودن و مؤثر بودن بیش از این که شما با کدام عضو کنگره ارتباط دارید، اهمیت خواهد داشت. پول‌های زیادی وجود خواهد داشت که از محل رشد دولت در امنیت سایبری به دست می‌آید اما شرکت‌هایی که دولت می‌خواهد با آن‌ها کار کند، آن

شرکت‌هایی خواهند بود که به سرعت نوآور باشند- که دیوانسالاری‌های گند غول‌های صنعتی- نظامی در این زمینه هیچ‌گونه مزیتی ندارند.

برانک دیدگاهی ترکیبی دارد با این انتظار که استارت‌آپ‌های ماهر به شرکت‌های بزرگ تبدیل شوند همان‌گونه که غول‌های دفاعی مجتمع بزرگ صنعتی- نظامی عمل کردند، اما با یک چرخش مدرن و شبیه سیلیکون‌ولی. او می‌گوید: «آنچه متوجه شده‌ام این است که امنیت سایبری خوب ناشی از پژوهشگران هوشمند است و پژوهشگران هوشمند تمایل دارند تا با یکدیگر در گروه‌های کوچک و استارت‌آپ‌ها جمع شوند.» در نهایت، برانک فکر می‌کند یک شرکت بزرگ یا بنگاه دفاعی بزرگ، با بزرگ کردن دفاع‌های سایبری مربوط به خود می‌تواند این پژوهشگران هوشمند را بخرد یا روی آن‌ها سرمایه‌گذاری کند.

برانک می‌گوید: «امنیت سایبری به‌طور اساسی در حال تبدیل‌شدن به استارت‌آپی بسیار مشابه با سیلیکون‌ولی و الگوهای تملک‌جویی شرکت‌ها است.» وقتی یک شرکت سیلیکون‌ولی خواهان نوآوری است، آن‌ها یا در خانه کار می‌کنند یا آن را برون‌سپاری می‌کنند. وی اضافه می‌کند: «باین‌حال مجبور کردن شرکت‌ها به این‌که در مورد آنچه انجام می‌دهند، متفاوت فکر کنند، و روش کسب‌وکار فعلی‌شان را از بنیان به سمت منطقه‌ای تغییر دهند و کاری انجام دهند که از ریشه متفاوت باشد تا پول بسیار بیشتری دریاورند، واقعاً در فرهنگ بسیاری از شرکت‌ها جایی ندارد.»

برانک صحبت‌های چند سال پیش مدیر سیسکو در مورد آنچه شرکت‌ها وقتی بخواهند چیزی غیرمتعارف را توسعه دهند، انجام می‌دهند، به یاد می‌آورد و ذکر می‌کند که وزارت دفاع با مشکلات نوآوری مشابهی روبرو است. این مدیر به او گفت راهی که شرکت وی طی می‌کند این است که در سیسکو دنبال کارمندهایی می‌گردد که ایده خوبی داشته باشند؛ سپس این شرکت آن شخص را به یک دوره مرخصی با حقوق می‌فرستد، در این مدت او را با یک شرکت سرمایه‌گذار جسورانه در سیلیکون‌ولی مرتبط می‌کند و به آن شخص یک یا دو سال اجازه کار کردن روی این ایده بزرگ را می‌دهد. برانک می‌گوید: «سپس اگر آن ایده را ساختید و نتیجه داد، سیسکو نخستین منافع را در خرید آن کسب می‌کند. این روشی است که به نظر من، سیلیکون ولی عمده‌تأ کار می‌کند. یک شرکت کوچک ساخته می‌شود، شروع به نوآوری می‌کند، نوعی مدل کسب‌وکار را می‌سازد یا یک محصول جدید را نوآوری می‌کند و سپس یک فرد پولدار سرمایه‌گذار جسورانه زیادی را وارد آن می‌کند و سهامی عام می‌شوند و به یک شرکت بزرگ مانند فیس‌بوک یا گوگل یا اپل یا چیز دیگری تبدیل می‌شوند یا این‌که آن‌ها از سوی یک شرکت بزرگ خواسته می‌شوند و آن‌ها ممکن است بخشی از فیس‌بوک یا گوگل شوند.»

برانک می‌گوید شرکت‌های امنیتی ابداً متفاوت نیستند. «آن‌ها نوآور هستند، با یک اندیشه خوب همراهند و سپس یک شرکت مانند هولت پاکارد^۱ وارد شده و می‌گوید، می‌دانید، «ما واقعاً نیازمند آن در چارچوب ابزار مدیریت شبکه‌مان هستیم.» آها! اکنون آنان بخشی از هر تولیدی هستند که هولت پاکارد در مدیریت شبکه منتقل می‌کند و آن‌ها اجزای امنیتی هستند.»

من با توصیف برانک در مورد این‌که چگونه نوآوری و ادغام شونده‌ها و تملک‌های همراه آن در سیلیکون‌ولی کار می‌کنند، موافق هستم. با وجود این نظر من این است که شرکت‌های کلانی (از تعبیر برانک استفاده کرده‌ام) که از مرحله استارت‌آپی و کوچک شروع کردند بیشتر از غول‌های صنعتی- فناوری که بزرگ آغاز کرده و بزرگ می‌مانند و پول را برای قراردادهای بزرگ امنیت سایبری هزینه می‌کنند، پیشرفت می‌کنند.

هر چند رشد صنعت امنیت سایبری در حال شکل‌گیری است، می‌توان اشاره کرد که من هرگز از کسی حتی نشنیده‌ام که این صنعت قصد دارد بسیار سریع خیلی بزرگ شود. اگر هر دانشجوی کالج از من بپرسد چه حرفه‌ای بیشترین اطمینان ۵۰ سال ثبات و دستمزد خوب را خواهد داشت، پاسخ من این است «امنیت سایبری». رشد آن زیاد است، نیاز به آن پایدار خواهد بود و این نیاز رو به رشد در حال حاضر با کمبود وسیع استعداد روبرو است. نامزدهای واجد صلاحیت این شغل بسیار اندک هستند.

دفتر آمار نیروی کار^{۱۱} که به‌ندرت اغراق می‌کند، گزارش می‌کند که یک «جهش بزرگ» در تقاضا برای افرادی خواهد بود که دارای مهارت‌های امنیتی هستند. با انعکاس نکته‌ای که توسط جیم گاسلر گفته شد، رئیس یک صندوق پوششی چند میلیارد دلاری بسیار موفق در نیویورک که در زمینه سایبر سرمایه‌گذاری می‌کند، به من گفت «گروه کوچکی از افراد بسیار بااستعداد وجود دارد که واقعاً این موضوع را تا نقطه‌ای درک کنند که در آن حقیقتاً می‌توانند راه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای پشتیبانی واقعی از آن‌ها طراحی کنند.» او شرح می‌دهد که اکنون چیز بی‌نظیری در مورد حقوق امنیت سایبری وجود دارد که تنها معضلی برای یک صنعت یا یک فروشنده نیست. این معضلی است که هر شرکت یا فرد مرتبط باید در نقطه‌ای با آن مواجه شود: «خطرات بزرگ هستند و آن‌ها برای همه بزرگ‌تر می‌شوند... به همین دلیل این موضوع بسته به نقطه‌نظرها، مشکل بزرگ‌تر یا فرصت بزرگ‌تری است.»

نقطه‌نظری که نمی‌توان فراموش کرد این است که شهروندان و کسب‌وکارهای کوچک نمی‌توانند

i. Hewlett Packard

ii. The Bureau of Labor Statistics

پول کافی در ازای نوع حفاظت امنیت سایبری گران‌قیمتی که دولت‌ها و شرکت‌های بزرگ پرداخت می‌کنند، بپردازند. توسعه صنعت امنیت سایبری در پاسخ به سلاح‌سازی رمز دقیقاً همین‌طور-توسعه یک صنعت- بوده است. به هر صورت، امنیت یک کالای عمومی فرض می‌شود که از سوی دولت اداره می‌شود، نه یک کالای خصوصی که در بازار خریداری می‌شود. به ازای تمام توجهی که اخیراً برای حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی ما مانند جی‌پی‌اس و مؤسسات بزرگی مانند بانک‌ها انجام شده است، یک شکاف بزرگ وجود دارد که بازار آن را به‌خودی‌خود حل نخواهد کرد: شهروندان معمولی و کسب و کارهای کوچک. دولت مسئولیت حفاظت از مردمش و، نه فقط کسب‌وکارهای بزرگ و زیرساخت‌هایش را دارد.

دولت می‌تواند و باید در سطحی گسترده با بخش خصوصی کار کند تا مطمئن شود درخشان‌ترین ذهن‌ها در حال کار هستند تا دفاع سایبری را توسعه دهند، اما هنوز هم تعهد برآورده نشده‌ای از سوی دولت وجود دارد که مسئولیت‌هایش را در این جدیدترین حوزه نبرد، برای شهروندانش تعریف کند. شیوه‌ای که امروزه بازار تشکیل شده است، قابل‌مقایسه با شرکتی است که ضد هوایی را در زمانی که بمباران هوایی فراوان است، توسعه می‌دهد- با این حال تنها کاری که می‌کند فروختن ضد هوایی به خریداران در بازار است به‌جای اینکه از آن برای دفاع از جمعیت غیرنظامی گسترده‌تر استفاده کند. این وضعیت نیازمند تغییراتی به شکل تلاش‌های بیشتری همچون پروژه گالیله کلود فلر یا طرح‌های هدایت شده دولت است که یک سطح حداقلی از امنیت سایبری را برای تمام شهروندانش تضمین می‌کند. ما همه آن آزادی را می‌خواهیم که با زندگی آنلاین پر جنب‌وجوش همراه باشد، اما آزادی بدون امنیت شکننده است و امنیت بدون آزادی ناراحت‌کننده است. در سال‌های آینده مجبور خواهیم شد به‌گونه‌ای که پیشتر مجبور نبوده‌ایم، این دو مورد را متعادل و متوازن کنیم.

¹ Nicole Perloth, "In Cyberattack on Saudi Firm, US Sees Iran Firing Back," New York Times, October 23, 2012, <http://www.nytimes.com/2012/10/24/business/global/cyberattack-on-saudi-oil-firm-disquiets-us.html>; "Saudi Aramco: 12.5 million barrels per day," Forbes, <http://www.forbes.com/pictures/mef45glfe/1-saudi-aramco-12-5-million-barrels-per-day-3/>.

² Christopher Bronk and Eneken Tikk-Ringas, "Hack or Attack? Shamoon and the Evolution of Cyber Conflict," Survival, Global Politics and Strategy, February 1, 2013, <http://bakerinstitute.org/files/641/>.

³ Chris Bronk, interview with Jennifer Citak, December 20, 2013.

⁴ "The Shamoon Attacks," Symantec Blog, August 16, 2012, <http://www.symantec.com/connect/blogs/shamoon-attacks>.

⁵ Nicole Perloth, "Connecting the Dots after Cyberattack on Saudi Aramco," New York Times,

August 27, 2012, <http://bits.blogs.nytimes.com/2012/08/27/connecting-the-dots-after-cyberattack-on-saudi-aramco/>.

⁶ “The Shamoon Attacks.”

⁷ Ibid.; “Shamoon the Wiper: Copycats at Work,” Securelist, August 16, 2012, http://www.securelist.com/en/blog/208193786/Shamoon_the_Wiper_Copycats_at_Work; Aviv Raff, “Shamoon, a Two-Stage Targeted Attack,” Seculert, August 2012, <http://www.seculert.com/blog/2012/08/shamoon-two-stage-targeted-attack.html>.

⁸ Bronk, interview.

⁹ Ibid.; “The Shamoon Attacks.”

¹⁰ Bronk, interview; Camilla Hall and Javier Blas, “Aramco Cyber Attack Targeted Production,” Financial Times, December 10, 2012, <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/5f313ab6-42da-11e2-a4e4-00144feabdc0.html#axzz2qP9F3kEY>; Bronk and Tikk-Ringas, “Hack or Attack?”

¹¹ Parag Khanna, “The Rise of Hybrid Governance,” McKinsey & Company, October 2012, http://www.mckinsey.com/insights/public_sector/the_rise_of_

¹² Christopher Bronk and Eneken Tikk-Ringas, “The Cyber Attack on Saudi Aramco,” Survival: Global Politics and Strategy, April–May 2013, 81–96, <http://www.iiss.org/en/publications/survival/sections/2013-94b0/survival-global-politics-and-strategy-april-may-2013-b2cc/55-2-08-bronk-and-tikk-ringas-e272>; Jim Garamone, “Panetta Spells Out DOD Roles in Cyberdefense,” American Forces Press Service, US Department of Defense, October 11, 2012, <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=118187>.

¹³ Charles Orton-Jones, “Stop the Press! Apple Is NOT the World’s Most Valuable Company,” LondonlovesBusiness, August 21, 2012, <http://www.londonlovesbusiness.com/business-news/finance/stop-the-press-apple-is-not-the-worlds-most-valuable-company/3250.article>.

¹⁴ Bronk and Tikk-Ringas, “Hack or Attack?”

¹⁵ “Paul Baran and the Origins of the Internet,” Rand Corporation, <http://www.rand.org/about/history/baran.list.html>.

¹⁶ “Net Losses: Estimating the Global Cost of Cybercrime: Economic Impact of Cybercrime II,” Center for Strategic and International Studies, June 2014, <http://www.mcafee.com/us/resources/reports/rp-economic-impact-cybercrime2.pdf>.

¹⁷ Paul Marks, “Dot-Dash-Diss: The Gentleman Hacker’s 1903 Lulz,” New Scientist, December 20, 2011, <https://www.newscientist.com/article/mg21228440-700-dot-dash-diss-the-gentleman-hackers-1903-lulz/>.

¹⁸ Peter W. Singer and Allan Friedman, *Cybersecurity: What Everyone Needs to Know* (New York: Oxford University Press, 2014), 69; Bronk, interview.

¹⁹ Bronk, interview.

²⁰ Jennifer Bjorhus, “A Year Later, No Charges for Target Hack,” Portland Press Herald, November 25, 2014, <http://www.pressherald.com/2014/11/25/a-year-later-no-charges-for-target-hack/>.

²¹ Mark Hosenball, “Target Vendor Says Hackers Breached Data Link Used for Billing,” Reuters, February 6, 2014, <http://www.reuters.com/article/2014/02/06/us-target-breach-vendor-idUSBREA1523E20140206>.

²² Elizabeth A. Harris, “Faltering Target Parts Ways with Chief,” New York Times, May 6, 2014, <http://www.nytimes.com/2014/05/06/business/target-chief-executive-resigns.html?ref=technology&r=0>.

²³ Brian Krebs, “Target Hackers Broke in via HVAC Company,” Krebs on Security (blog), February 5, 2014, <http://krebsonsecurity.com/2014/02/target-hackers-broke-in-via-hvac-company/>.

²⁴ Susan Taylor, Siddharth Cavale, and Jim Finkle, “Target’s Decision to Remove CEO Rattles Investors,” Reuters, May 5, 2014, <http://www.reuters.com/article/2014/05/05/us-target-ceo-idUSBREA440BD20140505>.

- ²⁵ Vangie Beal, "DDoS attack: Distributed Denial of Service," Webopedia, http://www.webopedia.com/TERM/D/DDoS_attack.html.
- ²⁶ Parmy Olson, "The Largest Cyber Attack in History Has Been Hitting Hong Kong Sites," *Forbes*, November 20, 2014, <http://www.forbes.com/sites/parmyolson/2014/11/20/the-largest-cyber-attack-in-history-has-been-hitting-hong-kong-sites/>.
- ²⁷ Bronk, interview.
- ²⁸ "Phishing," Language Log, University of Pennsylvania, <http://itre.cis.upenn.edu/~myl/languagelog/archives/001477>
- ²⁹ Fisher, "Syrian Hackers Claim AP Hack."
- ³⁰ "War in the Fifth Domain," *Economist*, July 1, 2010, <http://www.economist.com/node/16478792>.
- ³¹ Ellen Nakashima, "US Cyberweapons Had Been Considered to Disrupt Gaddafi's Air Defenses," *Washington Post*, October 17, 2011, http://www.washingtonpost.com/world/national-security/us-cyber-weapons-had-been-considered-to-disrupt-gaddafis-air-defenses/2011/10/17/gIQAETpssL_story.html.
- ³² Desmond Ball, "China's Cyber Warfare Capabilities," *Security Challenges* 7, no. 2 (2011): 81–103, <http://www.securitychallenges.org.au/ArticlePDFs/vol7no2Bal>
- ³³ "The IP Commission Report," Commission on the Theft of American Intellectual Property by the National Bureau of Asian Research, May 2013, http://www.ipcommission.org/report/ip_commission_report
- ³⁴ Keith B. Alexander, "Cybersecurity and American Power: Addressing New Threats to America's Economy and Military" (presentation at the American Enterprise Institute, Washington, DC, July 9, 2012).
- ³⁵ Amanda Hoyle, "Nortel Fell Hard, and Only 20 Workers Are Still Here," *Triangle Business Journal*, January 11, 2013, <http://www.bizjournals.com/triangle/print-edition/2013/01/11/nortel-fell-hard-and-only-20-workers.html?page=all>.
- ³⁶ Gerry Smith, "Hackers Cost US Economy Up to 500,000 Jobs Each Year, Study Finds," *Huffington Post*, July 25, 2013, http://www.huffingtonpost.com/2013/07/25/hackers-jobs_n_3652893.html ; "Nortel Collapse Linked to Chinese Hackers," *CBC News*, February 15, 2012, <http://www.cbc.ca/news/business/nortel-collapse-linked-to-chinese-hackers-1.1260591>.
- ³⁷ "APT1: Exposing One of China's Cyber Espionage Units," Mandiant, February 18, 2013, http://intelreport.mandiant.com/Mandiant_APT1_Report.pdf.
- ³⁸ Zoe Li, "What We Know about the Chinese Army's Alleged Cyber Spying Unit," *CNN*, May 20, 2014, <http://www.cnn.com/2014/05/20/world/asia/china-unit-61398/>.
- ³⁹ "China vs US, Cyber Superpowers Compared," *InfoSec Institute*, June 10, 2013, <http://resources.infosecinstitute.com/china-vs-us-cyber-superpowers-compared/>.
- ⁴⁰ "US Charges Five Chinese Military Hackers for Cyber Espionage against US Corporations and a Labor Organization for Commercial Advantage," *Justice News*, US Department of Justice, May 19, 2014, <http://www.justice.gov/opa/pr/us-charges-five-chinese-military-hackers-cyber-espionage-against-us-corporations-and-labor>.
- ⁴¹ Jack Gillum and Eric Tucker, "US Hacking Victims Fell Prey to Mundane Ruses," *Associated Press*, May 20, 2014, <http://bigstory.ap.org/article/us-hacking-victims-fell-prey-mundane-ruses>.
- ⁴² Brooks Barnes and Nicole Perlroth, "Sony Films Are Pirated, and Hackers Leak Studio Salaries," *New York Times*, December 2, 2014, http://www.nytimes.com/2014/12/03/business/media/sony-is-again-target-of-hackers.html?_r=0.
- ⁴³ Jack Kim and Lesley Wroughton, "North Korea's Internet Links Restored amid US Hacking Dispute," *Reuters*, December 23, 2014, <http://www.reuters.com/article/2014/12/23/us-northkorea-cyberattack-idUSKBN0K107920141223>.
- ⁴⁴ "Cisco Keynote Highlights from CES 2014," *YouTube*, January 10, 2014, <http://www.youtube.com/watch?v=TepUznT42ro>.

⁴⁵ “The Internet of Things Will Drive Wireless Connected Devices to 40.9 Billion in 2020,” ABI Research, August 20, 2014, <https://www.abiresearch.com/press/the-internet-of-things-will-drive-wireless-connect>.

⁴⁶ Don Clark, “Cisco CEO Chambers Still Biggest ‘Internet of Things’ Cheerleader,” Wall Street Journal, January 7, 2014, <http://blogs.wsj.com/digits/2014/01/07/cisco-ceo-john-chambers-Internet-of-everything-ces-2014/>.

⁴⁷ “Report for Selected Country Groups and Subjects,” International Monetary Fund: World Economic Outlook Database, October 2014, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/weodata/weoepst.aspx?pr.x=41&pr.y=10&sy=2014&ey=2014&scsm=1&ssd=1&sort=c>

⁴⁸ Keith Naughton, “The Race to Market the Connected Car,” Automotive News, January 10, 2014, <http://www.autonews.com/article/20140110/OEM06/301109910/the-race-to-market-the-connected-car>.

⁴⁹ “Smart Home Revenues to Reach \$71 Billion by 2018, Juniper Research Finds,” Juniper Research, February 11, 2014, <http://www.juniperresearch.com/viewpressrelease.php?pr=429>.

⁵⁰ James Manyika and Michael Chui, “All Things Online,” McKinsey Global Institute, McKinsey & Company, September 23, 2013, http://www.mckinsey.com/insights/mgi/in_the_news/all_thin

⁵¹ Krebs, “Target Hackers Broke in Via HVAC Company.”

Target is a company with: “Corporate Fact Sheet,” Target, <http://pressroom.target.com/corporate>.

⁵² “Proofpoint Uncovers Internet of Things (IoT) Cyberattack,” Proofpoint, January 16, 2014, <http://www.proofpoint.com/about-us/press-releases/01162014.php>.

⁵³ Mikko Hypponen, interview with Jennifer Citak, October 22, 2013.

⁵⁴ “Legion of Merit,” MyServicePride.com, <http://www.myservicepride.com/content/legion-of-merit/>.

⁵⁵ Jim Gosler, interview with Ari Ratner, March 25, 2014.

⁵⁶ “The United States Cyber Challenge,” White House, SANS Institute, May 8, 2009, [http://www.whitehouse.gov/files/documents/cyber/The%20United%20States%20Cyber%20Challenge%201.1%20\(updated%205-8-09\).pdf](http://www.whitehouse.gov/files/documents/cyber/The%20United%20States%20Cyber%20Challenge%201.1%20(updated%205-8-09).pdf).

⁵⁷ Kenneth Corbin, “Cybersecurity Pros in High Demand, Highly Paid and Highly Selective,” CIO, August 8, 2013, <http://www.cio.com/article/2383451/careers-staffing/cybersecurity-pros-in-high-demand—highly-paid-and-highly-selective.html>.

⁵⁸ “Remarks as delivered by The Honorable James R. Clapper, Director of National Intelligence, Opening Statement to the Worldwide Threat Assessment Hearing Senate Armed Services Committee,” Office of the Director of National Intelligence, February 26, 2015, <http://www.dni.gov/files/documents/2015%20WWTA%20As%20>

⁵⁹ “Snake Campaign & Cyber Espionage Toolkit,” BAE Systems Applied Intelligence, 2014, http://info.baesystemsdtica.com/rs/baesystems/images/snake_w

⁶⁰ David E. Sanger and Steven Erlanger, “Suspicion Falls on Russia as ‘Snake’ Cyberattacks Target Ukraine’s Government,” New York Times, March 8, 2014, <http://www.nytimes.com/2014/03/09/world/europe/suspicion-falls-on-russia-as-snake-cyberattacks-target-ukraines-government.html>.

⁶¹ Pierluigi Paganini, “Russia and Ukraine Cyber Dispute Analyzed by FireEye,” Security Affairs, May 30, 2014, <http://securityaffairs.co/wordpress/25369/intelligence/russia-and-ukraine-cyber-tension.html>.

⁶² “M. Saakashvili Is Denied to Enter into Ukraine,” Times.am, December 24, 2013, <http://times.am/?p=36719&l=en>.

⁶³ “Ukraine: Electoral Committee Cyber-Virus ‘Liquidated’—SBU Chief,” YouTube, May 23, 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=u354nFMRv1Q>.

⁶⁴ “Russian TV Announces Right Sector Leader Led Ukraine Polls,” Radio Free Europe/Radio Liberty, May 26, 2014, <http://www.rferl.org/content/russian-tv-announces-right-sector-leader-yarosh-led-ukraine-polls/25398882.html>.

⁶⁵ “Security Service of Ukraine Ensured Protection and Safe Functioning of Telecommunication

System of the Central Electoral Commission during Elections of the President of Ukraine,” Security Service of Ukraine, May 27, 2014, http://www.sbu.gov.ua/sbu/control/en/publish/article?art_id=126126&cat_id=35317&mustWords=discredit&searchP

⁶⁶ CyberBerkut, <http://www.cyber-berkut.org/>.

⁶⁷ Jeremy Hsu, “Why There’s No Real Cyberwar in the Ukraine Conflict,” IEEE Spectrum, March 14, 2014, <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/computing/networks/why-theres-no-real-cyberwar-in-the-ukraine-conflict>.

⁶⁸ Charles Clover, “Kremlin-Backed Group behind Estonia Cyber Blitz,” Financial Times, March 11, 2009, <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/57536d5a-0ddc-11de-8ea3-0000779fd2ac.html#axzz33Us0YfDw>.

⁶⁹ John Markoff, “Before the Gunfire, Cyberattacks,” New York Times, August 12, 2008, <http://www.nytimes.com/2008/08/13/technology/13cyber.ht>

⁷⁰ Eneken Tikk, Kadri Kaska, Kristel Rünneri, et al., Cyber Attacks Against Georgia: Legal Lessons Identified (Tallinn, Estonia: Cooperative Cyber Defense Center of Excellence, 2008), <http://www.carlisle.army.mil/DIME/documents/Georgia%20>

⁷¹ Ariana Eunjung Cha and Ellen Nakashima, “Google China Cyberattack Part of Vast Espionage Campaign, Experts Say,” Washington Post, January 14, 2010, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/01/13/AR2010011300359.html>.

⁷² Michael Corkery, Jessica Silver-Greenberg, and David E. Sanger, “Obama Had Security Fears on JPMorgan Data Breach,” New York Times, October 8, 2014, http://dealbook.nytimes.com/2014/10/08/cyberattack-on-jpmorgan-raises-alarms-at-white-house-and-on-wall-street/?_r=0.

⁷³ Spencer Ackerman, “CIA Chief: We’ll Spy on You through Your Dishwasher,” Wired, March 15, 2012, <http://www.wired.com/2012/03/petraeus-tv-remote>.

⁷⁴ Daniel Castro, “How Much Will PRISM Cost the US Cloud Computing Industry?” Information Technology and Innovation Foundation, August 2013, <http://www2.itif.org/2013-cloud-computing-costs.pdf>.

⁷⁵ “Executive Order: Improving Critical Infrastructure Cybersecurity,” White House, February 12, 2013, <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/executive-order-improving-critical-infrastructure-cybersecurity>.

⁷⁶ Joyce Brayboy, “Army Cyber Defenders Open Source Code in new GitHub Project,” US Army, January 28, 2015, http://www.army.mil/article/141734/Army_cyber_defenders

⁷⁷ Michael Peck, “Cybersecurity Market to Hit \$77B,” Federal Times, February 21, 2014, <http://www.federaltimes.com/article/20140221/CYBER/302210004/Cybersecurity-market-hit-77B>; Fahmida Y. Rashid, “Global Cybersecurity Market to Hit \$120.1 Billion by 2017,” Security Current, March 6, 2014, http://www.securitycurrent.com/en/news/ac_news/global-cybersecurity-marke.

⁷⁸ Peck, “Cybersecurity Market to Hit \$77B.”

⁷⁹ Peter Singer, interview with Jennifer Citak, October 22, 2013; P. W. Singer and Allan Friedman, Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know (Oxford, UK: Oxford University Press, 2014).

⁸⁰ Hyponen, interview with Citak.

فصل پنجم

داده‌ها: ماده خام عصر اطلاعات

زمین ماده خام عصر کشاورزی و آهن ماده خام عصر صنعتی بود. داده‌ها ماده خام عصر اطلاعات است.

در منطقه‌ای که من بزرگ شدم، بیشه‌ها درست نزدیک درب پستی خانه ما قرار داشتند. بسیاری از صبح‌های تابستان، من از خانه به بیرون می‌دویدم و همراه با دوستانم وارد بیشه‌زارها می‌شدیم. ما ساعت‌ها بازی می‌کردیم، در چند کیلومترمربع از محیط جنگل گردش می‌کردیم تا این که گرسنه می‌شدیم. سپس به سوی خانه می‌رفتیم تا با حرص و ولع ناهاری از ماکارونی و پنیر بخوریم و دوباره تا وقت شام به بیشه‌ها بازگردیم. والدین ما حس و درکی کلی از این که کجا بودیم، داشتند اما اهمیت نمی‌دادند که ما دقیقاً کجا هستیم. ما نظارت‌ناپذیر، غیرقابل ردگیری و دست‌نیافتنی بودیم. هیچ بزرگسالی در آن اطراف نبود. فقط بچه‌ها و حیوانات بودند. والدین ما می‌دانستند وقتی گرسنه شویم به خانه می‌آییم.

این وضعیت عمومی عادی کودکان هم‌نسل من بود. بچه‌های حومه شهر روی دوچرخه‌هایشان می‌نشستند؛ بچه‌های شهری به زمین‌های بازی و گذرگاه‌های زیرزمینی می‌رفتند. امروزه هر بچه‌ای، از جمله پسر ۱۳ ساله من یک تلفن همراه دارد. وقتی بچه‌های امروزی از خانه بیرون می‌روند، از طریق تلفن و پیامک، در تماس دائمی با والدین و دوستانشان هستند. آن‌ها سیگنال‌های جی‌پی‌اس ارسال می‌کنند و ردپاهای دیجیتالی در رسانه‌های اجتماعی به جا می‌گذارند. آن‌ها نمونه‌های روشن کوچکی از تولید و مصرف داده هستند. اگر هرکدام از ۳ فرزند من به همان طریقی که من زندگی کردم، به این خدمات ارتباطی مرتبط نباشند، همسر من و من از فکر این که اتفاق بدی برای آن‌ها افتاده باشد، دیوانه خواهیم شد.

ما خودمان را با واقعیتی تعدیل کرده‌ایم که در آن همه حتی فرزندانمان، همیشه قابل‌دسترس هستند و انتظار داریم و می‌خواهیم در همه اوقات متصل باشند. البته نمی‌دانم که آیا این موضوع خوب است یا بد- احتمالاً اندکی از هر دو باشد. به هر ترتیب، ما در نقطه عطفی نسبتاً شگفت‌آور در تاریخ قرار داریم. ما اینک شاهد یک تفاوت نسلی اساسی بین زندگی کودکان «بدون اتصال» نسل من و تمام کسانی که پیش از آن بوده‌اند، با دوره کودکی «همیشه متصل» فرزندانم و تمام کسانی که بعداً خواهند آمد، هستیم.

نخستین باری که یک کودک تلفن همراه به دست می‌گیرد یا نخستین بازی ویدئویی‌اش را بازی می‌کند، شروع به تولید مجموعه‌ای از داده‌های شخصی می‌کند که در سراسر زندگی‌اش رشد خواهد کرد، مجموعه‌ای که همیشه می‌تواند ترکیب و تلفیق شده، با یکدیگر منطبق و همبسته شده، کدگذاری شده و فروخته شود. من دقیقاً تا بیش از ۲۰ سال پیش هنگامی که وارد دانشگاه شدم حتی یک ایمیل یا پیام متنی نفرستاده و دریافت نکردم. من هیچ مطلبی در رسانه‌های اجتماعی نگذاشتم. من تلفن همراه نداشتم. با این حال، اکنون مانند اکثر آمریکایی‌ها کاملاً وارد فضای مجازی شده‌ام و از آن درآمد کسب می‌کنم. شرکت‌های خصوصی اکنون تا ۷۵ هزار نقطه داده را در مورد یک مصرف‌کننده معمولی آمریکایی جمع‌آوری کرده و می‌فروشند.^۱ این عدد در مقایسه با آنچه در آینده قرار است اتفاق بیفتد بسیار اندک است.

رشد ناگهانی که در خلق داده‌ها شاهد هستیم یک رویداد کاملاً جدید است و ذخیره‌سازی داده‌ها از نقطه شروع آن، به‌طور نمایی رشد کرده است. برای هزاران سال، ثبت و ضبط سوابق به شکل الواح خاک رس، طومارهای پاپيروس یا کاغذهای ساخته‌شده از پوست حیوانات (آهو و گوساله) انجام می‌شد. نخستین کاغذ مدرن که از خمیر چوب یا علف ساخته شد، پیشرفت بزرگی بود؛ اما نخستین گام مهم در تولید انبوه داده‌ها با اختراع ماشین چاپ صورت گرفت. در ۵۰ سال نخست پس از اختراع ماشین چاپ، ۸ میلیون کتاب چاپ شد- بیشتر از تمام کتاب‌هایی که کاتبان اروپایی در هزاره پیش از آن تولید کرده بودند.^۲

با اختراعات پی‌درپی تلگراف، تلفن، رادیو، تلویزیون و رایانه‌ها، مقدار داده‌های موجود در جهان در قرن بیستم به‌سرعت رشد کرد. در سال ۱۹۹۶، داده‌های آن‌چنان زیادی وجود داشت و قدرت محاسباتی به‌اندازه‌ای ارزان شده بود که برای نخستین بار ذخیره‌سازی دیجیتال مقرون به‌صرفه‌تر از سیستم‌های کاغذی شد.^۳

در همین اواخر یعنی سال ۲۰۰۰، تنها ۲۵ درصد از داده‌ها به شکل دیجیتالی ذخیره می‌شد. کمتر از یک دهه بعد، در سال ۲۰۰۷، این مقدار به ۹۴ درصد افزایش یافت و تاکنون به رشد خود ادامه داده است.^۴

امکانات جمع‌آوری داده‌ها با دیجیتالی کردن به نحوی شگفت‌آور پیشرفت کرد. نود درصد از داده‌های دیجیتال جهان در طول دو سال اخیر ایجاد شده است.^۵ هر سال، مقدار داده‌های دیجیتال تا ۵۰ درصد رشد می‌کند.^۶ هر دقیقه از شبانه‌روز، ۲۰۴ میلیون ایمیل فرستاده می‌شوند، ۲/۴ میلیون محتوا در فیسبوکⁱ ارسال می‌شود، ۷۲ ساعت ویدئو در یوتیوبⁱⁱ ارسال می‌شود و ۲۱۶ هزار عکس جدید در اینستاگرامⁱⁱⁱ قرار داده می‌شود.^۷ شرکت‌های صنعتی حسگرهایی را درون محصولاتشان جای می‌دهند تا زنجیره تأمین و تدارکاتشان را بهتر مدیریت کنند. حاصل جمع همه این‌ها ایجاد ۵/۶ زتابایت^{iv} داده در سال ۲۰۱۵ بود.^۸ یک زتابایت معادل با یک سکستیلیون^v (۱۰^{۲۱}) بایت یا یک تریلیون گیگابایت است.

کلان‌داده عبارت چندپهلویی است برای توصیف این که چگونه از این مقادیر بزرگ داده‌ها می‌توان برای درک، تحلیل و پیش‌بینی روندها بی‌درنگ^{vi} استفاده کرد. به‌جای این واژه می‌توان از تحلیل کلان‌داده^{vi}، تحلیل عمیق^{viii} یا تحلیل^{ix} نیز استفاده کرد. یک تصور نادرست رایج این است که پیشرفت‌های ممکن شده با کلان‌داده در حقیقت تابعی از مقدار داده‌های جمع‌آوری شده است. در واقعیت، رشد مقدار داده‌ها به تنهایی و بدون توانایی پردازش آن‌ها مفید نیست. حتی در دوره کودکی من که داده‌ها نسبتاً اندک بود، من و دوستانم با هر آزمونی که می‌دادیم و ارزشیابی آموزگار از کار دانش‌آموزان که دریافت می‌کردیم، داده‌های تحصیلی فراوانی تولید می‌کردیم، اما هیچ راهی برای متصل کردن این عناصر داده‌ها به یکدیگر و تحلیل آن‌ها وجود نداشت. همین موضوع در مورد کسب‌وکار نیز صادق است؛ به تمام نامه‌ها و تلگراف‌های در زمان‌های گذشته فکر کنید که داده‌هایی از کسب‌وکار در خود

i. Facebook

ii. YouTube

iii. Instagram

iv. zettabyte

v. sextillion

vi. Real time بی‌درنگ، بلادرنگ یا زمان حقیقی به فرایندهایی گفته می‌شود که پاسخ یک محرک، بی‌درنگ و بلافاصله بدون فاصله از رخداد محرک حاصل شود.

vii. big data analytics

viii. deep analytics

ix. analytics

داشتند. آن‌ها مقدار زیادی اطلاعات نگه می‌داشتند، اما هیچ‌یک از آن‌ها قابل جستجو و قابل استفاده در مقیاسی وسیع نبود. ارزش به‌دست‌آمده از کلان داده تا حدودی تابعی از مقدار داده ایجاد شده است، اما به همان میزان یا مهم‌تر تابعی از توانایی نوین ما برای استفاده بی‌درنگ از این داده‌ها است تا تصمیمات هوشمندانه‌تر و کارآمدتری بگیریم. با پیشرفت‌های نوین در مصورسازی داده‌ها، کمک بیشتری به کلان داده می‌شود که به انسان‌ها اجازه می‌دهد الگوهای را ببینند و درک کنند که شاید در یک صفحه گسترده پر از اعداد مشهود نباشد.

در دو دوره مبارزات انتخاباتی ریاست جمهوری باراک اوباما بود که نخستین بار کلان داده برای من معنادار شد. ماجرای استفاده ستادهای انتخاباتی از کلان داده اکنون کاملاً شناخته شده است. در انتخابات بسیار رقابتی، ستاد انتخاباتی اوباما از کلان داده استفاده کرد تا بینش‌هایی به دست آورد که چگونه منابع مالی را تهیه کند، کجا مبارزات انتخاباتی انجام دهد و چگونه تبلیغ کند که هیچ‌یک از حریفانش نتوانند با آن رقابت کنند. از جمع‌آوری پول گرفته تا عملیات میدانی و تحلیل نتایج نظرسنجی آن، یک گروه (متشکل) از چند صد تکنیسین دیجیتال و دانشمندان داده‌ها حریفان جمهوری خواه‌شان را مغلوب کردند. در سال ۲۰۱۲، هدف‌گذاری رأی‌دهندگان ستاد انتخاباتی اوباما و برنامه‌های (افزایش) جلب آرا به نحوی درخشان عمل کردند، درحالی‌که ستاد انتخاباتی رامنی^۱ عملکرد بدی داشت.

در طول مبارزه انتخاباتی ۲۰۱۲، گروه ایمیل ۱۸ نفره اوباما بیش از ۱۰ هزار نسخه از پیام‌های ایمیلی را آزمایش کرد. در یک نمونه، این ستاد انتخاباتی ۱۸ نوع مختلف از یک ایمیل را که هر یک عناوین مختلفی داشت بررسی کرد تا تعیین کند کدام‌یک مؤثرتر از بقیه خواهد بود.^۹ موفق‌ترین عنوان برای ایمیل که «من بیش از دیگران خرج خواهم کرد»، بود، توانست ۲ میلیون و ۶۷۳ هزار و ۲۷۸ دلار منابع مالی جمع‌آوری کند. متن با کمترین عملکرد در این دسته نیز با عنوان «تنها چیزی که نظرسنجی‌ها درست نشان دادند...»- تنها ۴۰۳ هزار و ۶۰۳ دلار منابع مالی جمع‌آوری کرد.

این چیزی نبود که ستاد انتخاباتی بتواند فوراً درک کند. به‌عنوان عضو ارشد تیم ایمیل پذیرفتم (که) «ما اساساً فهمیدیم شهردمان بی‌ارزش بودند.»^{۱۰} نتایج این نوع جمع‌آوری منابع مالی داده-محور چشمگیر بود. در سال ۲۰۱۲، ستاد انتخاباتی اوباما در مجموع ۱/۱۲۳ میلیارد دلار پول جمع‌آوری کرد که ۶۹۰ میلیون دلار از این مقدار به شکل آنلاین از ۴/۴ میلیون اهداکننده به‌دست‌آمده بود.^{۱۱} اندازه عملیات اوباما حدود دو برابر اندازه ستاد انتخاباتی میت رامنی جمهوری خواه بود و نتایجی چهار برابر آن ایجاد کرد.^{۱۲}

در رأس ستاد انتخاباتی اوپاما، مدیر تحلیل دن واگنر^۱ قرار داشت که راهبرد خویش را در یک قصه کوتاه از کودکی‌اش خلاصه می‌کند: «یک‌بار با پدرم بالابری را در خانه‌ام در میشیگان متصل می‌کردم. فکر می‌کنم چیزی شبیه سرسره می‌ساختم. پدرم به من نگاه کرد و گفت، «پسرم، اگر ۶۰ ثانیه وقت داری تا کاری را انجام دهی، ۱۰ ثانیه را برای فهمیدن راه بهتری برای انجام آن کار صرف کن.»^{۱۳}

واگنر نصیحت پدرش را با تمام وجود پذیرفت و آن را در مبارزات انتخاباتی سال ۲۰۱۲ به کار برد: خلاصه کلام، وی هر کاری که انجام داد برای پی بردن به این بود که چگونه بالابر (سرسره) را به نحوی کارآمدتر و اثربخش‌تر متصل کند. شرکت‌های بیشتر و بیشتری به سمت رویکرد واگنر می‌روند، به‌خصوص حالا که داده‌ها ارزان‌تر و منعطف‌تر می‌شوند. واگنر می‌گوید، به‌طور سنتی، «در روانشناسی و طرز تفکر یک سازمان روال این نیست که بگوییم «اگر من این مقدار بودجه برای انجام کاری داشته باشم، سهم معینی از آن بودجه را صرف پی بردن به این موضوع می‌کنم که آیا بخشی از آن بودجه صرف کار زیان‌باری می‌شود یا خیر.» متأسفانه این تفکر یک روال عادی نشده است. باین‌حال من فکر می‌کنم به یک موضوع عادی جدید تبدیل می‌شود. هر سازمانی باید بخشی از بودجه را به این تخصیص دهد که ببیند آیا بخش‌های مختلف بودجه، آنچه را می‌خواهید به انجام می‌رساند یا خیر. با این کار هزینه سربار افزایش می‌یابد اما این وعده را هم می‌دهد که بازدهی‌ها نیز افزایش یابد. می‌توان این کار را هم‌اکنون انجام داد، زیرا بسیاری از موارد آن از طریق داده‌های در دسترس که پیش از این موجود نبود، قابل اندازه‌گیری است.»^{۱۴}

فراتر از داده‌هایی که به‌تازگی در دسترس است - با توجه به سخنان مایکل اسلبی^{۱۱} معمار دیگر ستادهای انتخاباتی داده - محور اوپاما - کلان داده با پیشرفت‌های محاسباتی جدید توسعه‌یافته است: «ما داده‌های بسیاری را برای مدت زمانی طولانی جمع‌آوری کرده‌ایم. بنابراین معنای واقعی «کلان داده»، ظرفیت پردازش اطلاعات فراوان به‌گونه‌ای است که بی‌درنگ تقریب بزند تا در واقع بتوانیم کاری را با آن انجام دهیم. با توجه به این واقعیت، می‌توانیم تصمیمات مختلف را بیشتر بر اساس شیوه‌ای استراتژیک بگیریم تا تصمیم‌گیری‌هایی که صرفاً مبتنی بر یک تحلیل گذشته‌نگر است. معمولاً تحلیل داده‌های بزرگ، مانند یک مطالعه بزرگ یا تا حدودی بلندمدت و طولی^{۱۱}، همیشه با رویکرد گذشته‌نگری انجام می‌شود تا اینکه بخشی از فرآیند استراتژیک موجود باشد.»^{۱۵}

i. Dan Wagner

ii. Michael Slaby

iii. Longitudinal بررسی طولی یک روش پژوهشی برای مطالعه فرد در گستره زمان و ارزیابی وی در فواصل منظم زمانی است.

اگر می‌خواهید آرای احتمالی را در جریان انتخابات کشوری در حال برگزاری به دست آورید، در مورد تفاوت بین تحلیل سرشماری ملی چندین سال و تحلیل بی‌درنگ موردنیاز فکر کنید. سرعت موجب می‌شود پروژه‌های کاملاً جدید امکان‌پذیر شوند. به نظر اسلبی این موضوع نکته قابل‌توجهی در مورد ظهور کلان داده است: «کلان داده در واقع ترکیب کاربرد کالاشدگی قدرت محاسباتی و در دسترس بودن گسترده رایانش ابری است. ما اکنون می‌توانیم داده‌های کافی را با سرعت کافی به طریقی که برای افراد مقرون‌به‌صرفه باشد، به دست آوریم... و با ارزان شدن ذخیره‌سازی، می‌توانیم اطلاعات زیادی را ذخیره کنیم... و سپس درواقع می‌توانیم برای استفاده از آن‌ها، با سرعت کافی پردازش‌شان کنیم.»^{۱۶}

افزایش جمع‌آوری داده‌ها و رشد قدرت محاسباتی، مکمل یکدیگر هستند. هر چه داده بیشتری وجود داشته باشد، سرمایه‌گذاری بیشتری روی رایانه‌های قدرتمند صورت می‌گیرد و ذخیره‌سازی برای بررسی و تحلیل داده‌ها و کسب اطلاعات کسب‌وکار از آن بیشتر می‌شود. هرچه رایانه‌ها قدرتمندتر شوند، جمع‌آوری مقادیر بزرگ داده‌ها و تولید مجموعه داده‌های عمیق‌تر و بزرگ‌تر، ساده‌تر می‌شود.

کلان داده ذاتاً متناقض است. این نوع داده‌ها هم شخصی و خصوصی و هم گسترده و قابل‌نمایش است. کلان داده حقایق کوچک را بررسی کرده و این حقایق محدود را به شکل اطلاعاتی جمع‌بندی می‌کند که می‌تواند هم جامع و هم شخصی شده باشد.^{۱۷} دانشگاهیان آن را هم به میکروسکوپ و هم تلسکوپ تشبیه کرده‌اند - ابزاری که به ما اجازه می‌دهد هم جزئیات کوچک‌تری نسبت به آنچه قبلاً می‌توانستیم مشاهده کنیم مشاهده کنیم و هم داده‌ها را در مقیاس کلان‌تری ببینیم. این موضوع همبستگی‌هایی را آشکار می‌کند که قبلاً از دامنه توجه ما بسیار دور بودند.

تا اینجا، داستان تأثیر کلان داده بر جهان واقعی عمدتاً در مورد پشتیبانی و ترغیب (آن) بوده است. کلان داده برای زنجیره‌های تأمین، انتخابات و تبلیغات عالی بوده است زیرا این موارد به زمینه‌هایی با بسیاری از اقدامات کوچک، تکراری و قابل‌سنجش گرایش دارند - از این رو «موتورهای توصیه‌ای» از سوی آمازون و نتفلیکس به کار می‌روند که به دقیق‌تر شدن توصیه‌ها به مشتریان کمک می‌کنند. باین‌حال، این زمینه‌ها ابتدایی محسوب می‌شوند و زمانی که فرزندان من وارد نیروی کار شوند، کلان داده دیگر عبارتی نامشخص نخواهد بود بلکه به بخش‌هایی از زندگی ما که امروزه فکر نمی‌کنیم ریشه

i Recommendation engines به موتوری اطلاق می‌شود که «رتبه‌دهی» یا «ترجیحات» یک کاربر به موضوعات (مانند موسیقی، کتاب یا فیلم) یا عناصر اجتماعی (مانند افراد یا گروه‌ها) که آن‌ها تاکنون برخورد نکرده‌اند را با استفاده از مدلی که از ویژگی‌های یک موضوع یا محیط اجتماعی وی ساخته شده است، پیش‌بینی می‌کند.

در تحلیل داده‌ها داشته باشند، نفوذ خواهد کرد. این موضوع آنچه را که می‌خوریم، نحوه‌ای که صحبت می‌کنیم و جایی که مرزی بین شخصیت عمومی و خصوصی‌مان ترسیم می‌کنیم، تغییر خواهد داد.

به چند زبان صحبت می‌کنید؟

یکی از چیزهایی که کلان داده قصد دارد در ۱۰ سال آینده انجام دهد این است که به تمام کسانی که این کتاب را می‌خوانند اجازه دهد به چند ده زبان خارجی آگاه باشند و مفهوم مانع زبانی را از میان ببرد. سابق بر این وقتی به خارج سفر می‌کردم یک لغت‌نامه جیبی کوچک برمی‌داشتم که ترجمه‌هایی برای عبارات و کلمات رایج فراهم می‌کرد. اگر می‌خواستم جمله بسازم، ۵ دقیقه لغت‌نامه را ورق می‌زدم تا یک عبارت منسوخ‌شده با افعال صرف‌نشده ایجاد کنم و بهترین برآوردم از (تلفظ) اسم صحیح را می‌گفتم. اما امروزه تلفن همراهم را بیرون می‌آورم و عبارتی را در گوگل ترنسلیت^۱ تایپ می‌کنم که ترجمه‌ای را به ۹۰ زبان، با سرعتی که ارتباط اینترنتی من بتواند فراهم کند، برمی‌گرداند. نتیجه معمولاً خوب یا به‌اندازه کافی خوب است. وقتی نمی‌توانم چیزی را بگویم، صفحه گوشی را نگه می‌دارم و همکار غیر انگلیسی‌زبان من می‌تواند آنچه را نمی‌توانم بگویم، بخواند. البته تلفظ من به زبان‌های دیگر اصلاً خوب نیست و انسجام ندارد، من در یک‌زمان تنها می‌توانم دو جمله بسازم و هیچ ایده‌ای ندارم که دیگران در پاسخ به آن به من چه خواهند گفت. اساساً این وضع تا آن اندازه خوب است تا بپرسیم دستشویی کجا است و سپس امیدوار باشیم یک نفر به جهت درستی اشاره کند.

ترجمه ماشینی امروزی سریع‌تر و کارآمدتر از روش لغت‌نامه قدیمی من پیشرفت می‌کند، اما هنوز دچار نقصان دقت، عملکرد و رساندن (معنی) است. در اصل، این کمی بیشتر از یک مشکل داده‌ای و محاسباتی است. مترجمان حرفه‌ای استدلال می‌کنند که گویش‌های محلی، صرف افعال و ریزه‌کاری‌ها برای رایانه‌ها پیچیده‌تر از آنی هستند که هرگز به حد کفایت و کمال برسند. اما آن‌ها اشتباه می‌کنند. ابزارهای ترجمه امروزی با محاسبه بیش از یک میلیارد ترجمه برای بیش از ۲۰۰ میلیون نفر در روز، توسعه داده شده‌اند.^{۱۸} با رشد نمایی داده‌ها، این تعداد به‌زودی برابر با عدد ترجمه‌های انجام‌شده در یک بعدازظهر و سپس یک ساعت خواهد بود. مقادیر گسترده داده‌های زبانی داخل و خارج خواهند شد. در شرایطی که مقدار داده‌هایی که ترجمه را مشخص می‌کند به شکل نمایی رشد کند، ماشین‌ها به‌طور نمایی دقیق‌تر خواهند شد و قادر خواهند بود کوچک‌ترین جزئیات را تجزیه کنند. هر جا که ترجمه‌های

ماشینی اشتباه کنند، کاربران می‌توانند بر آن خطا تأکید کنند- و این داده‌های جدید نیز در فرصت‌های بعدی به کار گرفته می‌شوند. ما تنها به داده‌های بیشتر، قدرت محاسباتی بیشتر و نرم‌افزارهای بهتری نیاز داریم. این موارد با گذشت زمان حاصل خواهند شد و شکاف‌های ارتباطی را در حوزه‌هایی که شامل تلفظ و تفسیر یک پاسخ شفاهی می‌شوند پر خواهند کرد.

جالب‌ترین نوآوری‌ها در ترجمه ماشین با دخالت و تعامل انسان همراه خواهد بود. در طی ۱۰ سال، یک هدفون کوچک تقریباً هم‌زمان با صحبت شخص خارجی زبان، آنچه را که گفته می‌شود، به زبان بومی شما نجوا خواهد کرد. وقفه زمانی آن برابر با سرعت صوت خواهد بود که غیرقابل تشخیص است. صدای درون گوش‌تان یک صدای رایانه‌ای یا سیری^۱ نخواهد بود. از آنجا که پیشرفت‌های مهندسی بیواکوستیک فرکانس، طول‌موج، شدت صدا و ویژگی‌های دیگر صدا را اندازه می‌گیرد، نرم‌افزاری که به‌صورت ابری به هدفونی در گوش‌تان متصل شده بار دیگر صدای فرد سخنگو را خلق خواهد کرد، اما به زبان بومی شما صحبت می‌کند. وقتی شما پاسخ می‌دهید، زبان شما از طریق هدفون هم‌تای شما به زبان وی ترجمه می‌شود یا با یک بلندگو در تلفن، ساعت یا هر وسیله شخصی که در سال ۲۰۲۵ دارید، تقویت می‌شود.

ابزارهای ترجمه امروزی همچنین معمولاً تنها بین دو زبان کار می‌کنند. تلاش برای درگیر شدن در هر نوعی از تمرین برای ترجمه ماشین که شامل سه زبان باشد، آشفتگی غیرمنسجمی ایجاد می‌کند. در آینده، تعداد زبان‌هایی که صحبت می‌شوند اهمیتی نخواهد داشت. شما می‌توانید میزبان مهمانی شامی با ۸ نفر باشید که به ۸ زبان مختلف صحبت می‌کنند و صدای درون گوش‌تان همیشه آن زبانی را که می‌خواهید بشنوید نجوا می‌کند.

ترجمه ماشینی همگانی، جهانی‌شدن را در مقیاس وسیعی شتاب خواهد داد. درحالی‌که وضعیت فعلی جهانی‌شدن به‌گونه‌ای حرکت می‌کند که هیچ بخش کوچکی بدون تطبیق با زبان انگلیسی به‌عنوان زبان بین‌المللی برای تجارت، وجود نداشته باشد- تا جایی که تعداد افراد غیربومی که به زبان انگلیسی صحبت می‌کنند، دو برابر انگلیسی‌زبانان بومی است- موج بعدی جهانی‌شدن ارتباطات را از طریق حذف نیاز به یک زبان مشترک، گسترده‌تر نیز خواهد کرد. در حال حاضر، وقتی فعالان کسب‌وکار کره‌ای‌زبان با مدیران ماندارین^{۱۱} زبان در کنفرانسی در برزیل صحبت می‌کنند، با زبان

i. Siri یک دستیار شخصی هوشمند و راهنمای دانا است که به‌عنوان یک نرم‌افزار کاربردی برای آی‌اواس اپل کار می‌کند. این نرم‌افزار کاربردی از رابط کاربری به زبان طبیعی برای پاسخ دادن به سؤالات و ایجاد توصیه‌های کاربر استفاده می‌کند.

ii. Mandarin

انگلیسی مکالمه می‌کنند. با باز شدن باب برای غیرنخبگان و تعداد گسترده غیرانگلیسی‌زبانان به دنیای کسب و کارهای جهانی، دیگر چنین نیازی وجود نخواهد داشت.

ترجمه ماشینی همچنین بازارهایی را که به دلیل موانع زبانی به‌سختی قابل‌برنامه‌ریزی شدن هستند، درگیر خواهد کرد و آن‌ها را قابل‌دسترس‌تر می‌کند. من به‌ویژه به اندونزی فکر می‌کنم. در جاکارتاⁱ و بالیⁱⁱ تعداد زیادی به زبان انگلیسی، ماندارین و فرانسوی صحبت می‌کنند اما در اغلب ۶ هزار جزیره مسکونی دیگر این کشور تعداد بسیار معدودی از آن‌ها زندگی می‌کنند. اگر کسی برای انجام کسب‌وکار در استان‌های دیگر نیازی به مسلط بودن بر زبان جاوه‌ای (یا هر یک از ۷۰۰ زبان دیگری که در اندونزی صحبت می‌شود) نداشته باشد، پس فوراً دسترسی بیشتری به آن‌ها به وجود می‌آید و سرمایه‌گذاری خارجی نیز به‌نوبه خود برای آنان در دسترس‌پذیرتر می‌شود.^{۱۹}

دقیقاً در کنار دریا‌های بانداⁱⁱⁱ و آرافورا^{iv} در شرق اندونزی، کشور غنی از منابع پایوا گینه‌نو^v وجود دارد. پایوا گینه‌نو پر از توده‌های معدنی، زمین مساعد کشاورزی و آبی پر از غذاهای دریایی ارزشمند (شامل ۱۸ درصد ماهی تن جهان) است، اما وجود ۸۵۰ زبان در آن موجب ترس اغلب سرمایه‌گذاران خارجی می‌شود.^{۲۰} استفاده از کلان داده برای ترجمه این موضوع را تغییر خواهد داد. این کار بخش‌های منزوی‌شده اقتصادی جهان را دربر گرفته و به آن‌ها کمک می‌کند تا وارد اقتصاد جهانی شوند.

همانند هر فناوری جدیدی، پیدایش ترجمه ماشینی همگانی شده آثار منفی نیز خواهد داشت - که به‌ویژه دو مورد به ذهن می‌رسند. نخستین مورد در معرض تخریب قرار گرفتن و محو شدن یک حرفه است. تنها مترجمان حرفه‌ای ۱۰ سال آینده افرادی خواهند بود که در زمینه نرم‌افزار ترجمه کار خواهند کرد. اغلب برنامه‌های ترجمه ماشینی (مانند برنامه گوگل) شدیداً به ترجمه‌های انسانی وابسته خواهند ماند، اما وقتی مجموعه داده‌های ترجمه به‌اندازه کافی بزرگ شوند، دیگر به مترجمان نیازی نخواهد بود. شغل مترجمان حرفه‌ای می‌تواند همان مسیر چراغ روشن‌کن‌ها و توزیع‌کنندگان یخ را طی کند، یا می‌تواند مانند مشاغل معدنچیان زغال‌سنگ امروزی شود؛ هنوز به تعداد اندکی از آن‌ها نیاز است تا بر ماشینی که زغال‌سنگ را از زمین استخراج می‌کند، نظارت کنند. تصور می‌کنم تعداد اندکی هم از مترجمان حرفه‌ای با ماشین‌ها کار کنند تا به اصطلاحات عامیانه و مختصری که همیشه وارد سیستم زنده زبان می‌شوند، رسیدگی کنند. من دیپلمات‌هایی را در وزارت امور خارجه

i. Jakarta

ii. Bali

iii. Banda

iv. Arafura

v. Papua New Guinea

به یاد می‌آورم که از پیشنهاد من در مورد این که هنگام سخنرانی هیلاری کلینتون، ترجمه ماشینی از نطق‌های وی تهیه شود، تا بتوان گسترده‌تر و بلافاصله به گوش جهانیان رسانید، وحشت‌زده شدند. آن‌ها اعلام کردند که این موضوع هرگز اتفاق نخواهد افتاد. دیپلمات‌ها حق داشتند که بگویند راه‌حل‌های بی‌درنگ امروزی به اندازه کافی خوب نیستند و خطاها ممکن است حتی جنجال دیپلماتیک به پا کنند. باین حال آن‌ها در مورد این که چنین اتفاقی هرگز نخواهد افتاد، اشتباه می‌کردند. تنها مسئله زمان است. دومین اثر منفی، افزایش ریسک کلاهبرداری است. اگر صدای من را بتوان به گونه‌ای بازسازی و تقلید کرد که تشخیص صدای بازسازی شده از صدای «واقعی» من دشوار باشد، فرصت‌های جدیدی برای کلاهبرداری ایجاد می‌شود- احتمال کلاهبرداری به چندین زبان مختلف بیشتر و نه کمتر می‌شود. در جهانی که ترجمه و ارتباطات تقریباً همگانی می‌شوند، یک اثر جانبی کنایه‌آمیز شاید این باشد که لازم است بتوانیم به چشمان یک نفر نگاه کنیم تا آنچه را می‌گوید باور کنیم.

۹ میلیارد نفر به غذا نیاز دارند

پتانسیل کلان داده برای گرد هم آوردن زبان‌های اردو،ⁱ یونانی و سواحیلیⁱⁱ در یک مکالمه مشترک می‌تواند جهان را به شیوه‌های قابل توجهی بهبود بخشد. اگرچه ایفای نقش کلان داده در کاهش قابل توجه گرسنگی، که احتمالاً طولانی‌ترین چالش برای بشر بوده است، از آن‌هم اثرگذارتر است. بر اساس گزارش «برنامه جهانی غذا»ⁱⁱⁱ یک نفر از هر ۹ نفر در کره زمین، معادل با ۸۰۵ میلیون نفر، غذای کافی برای زندگی سالم و فعال ندارند.^{۲۱} با رشد جمعیت که انتظار می‌رود در ۳۰ سال آینده به بیش از ۹ میلیارد نفر برسد، مقدار غذای تولیدشده باید تا ۷۰ درصد افزایش پیدا کند تا موجب گرسنه‌تر شدن جهان نشود. این موضوع در میانه تغییرات آب و هوایی رخ می‌دهد، زمانی که دما افزایش می‌یابد و آب قابل آشامیدن یک منبع بسیار کمیاب می‌شود (۷۰ درصد از آب شیرینی که در جهان استفاده می‌شود به مصرف کشاورزی می‌رسد).^{۲۲}

بهترین امید برای غذا دادن به جمعیت بیشتر جهان، از ترکیبی از کلان داده و کشاورزی- کشاورزی دقیق^{iv} - به دست می‌آید. به مدت هزاران سال، کشاورزان با استفاده از ترکیبی از تجربه و غریزه کار

i. Urdu

ii. Swahili

iii. World Food Programme

iv. کشاورزی دقیق یا precision agriculture یک مفهوم جدید در کشاورزی است و مبنای آن تشخیص و تمیز ناهمگونی‌های زمین‌های زراعی است. یکی از دلایل رشد کشاورزی دقیق در میان دانشمندان و کشاورزان، پیشرفت فناوری

کرده‌اند. در بخش اعظم تاریخ بشر، حالات ماه مهم‌ترین نهاده علمی در کشاورزی محسوب می‌شد (به دلیل اعتقادات باستانی در مورد تأثیر ماه بر خاک و بذر و نیز به دلیل عملی‌تر مدیریت زمان بدون داشتن ساعت یا تقویم). پس از جنگ جهانی دوم، دوره‌ای از نوآوری علمی و فناوریانه ایجاد شد که به‌عنوان «انقلاب سبز^۱» شناخته می‌شود و به‌طور گسترده‌ای تولیدات کشاورزی را افزایش داده و از گرسنگی و فقر کاسته است. انقلاب سبز فناوری‌ها و اقدامات جدیدی را معرفی کرد که شامل «بذرهای هیبرید^۲»، آبیاری، آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی می‌شد. از آن زمان به بعد، کشاورزان تمایل داشته‌اند تا در یک برنامه زمانی ثابت روی کاشت، کود دادن، هرس کردن و درو کردن محصولاتشان کار کنند بدون آن که تغییرات هوا و شرایط آب و هوایی یا تغییر جزئیات کوچکی را در هر مزرعه چندان لحاظ کنند؛ زراعت به‌مثابه ادامه و دنباله عصر صنعتی است.

وعده‌ای که کشاورزی دقیق می‌دهد این است که گنجینه‌ای از داده‌های بی‌درنگ در مورد عواملی مانند هوا، آب و سطوح نیتروژن، کیفیت هوا و بیماری، جمع‌آوری کرده و ارزیابی می‌کند - که تنها مختص به هر مزرعه یا هکتار نیست بلکه مختص به هر سانتی‌متر مربع از زمین کشاورزی است. حسگرها زمین را تراز کرده و چند ده شکل داده را برای رایانش ابری فراهم می‌کنند. این داده‌ها با داده‌های به‌دست‌آمده از جی‌پی‌اس و مدل‌های هواشناسی ترکیب خواهد شد. با این اطلاعات جمع‌آوری و ارزیابی‌شده، الگوریتم‌ها می‌توانند مجموعه دقیقی از دستورالعمل‌ها در مورد این که کشاورز چه کاری را چه زمانی و کجا انجام دهد، ایجاد کنند.

وقتی بچه بودم و سوار تراکتور یا دروگر می‌شدم، آن را ماشینی ساده و مستحکم می‌یافتم: تنها با داشتن یک شاسی فولادی، تایرهای لاستیکی بزرگ و یک موتور. کشاورز بر اساس روز و زمان در زمین کار می‌کرد و این کار را با خیره شدن به قطعه‌ای از مزرعه در جلوی انجام می‌داد. تجهیزات

در زمینه‌های مختلف از جمله سامانه تعیین مختصات جغرافیایی یا جی‌پی‌اس، حس‌گرها، عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای (یا سنسور از دور) و تسهیلات مدیریت اطلاعات جغرافیایی است. بر این اساس اطلاعات جمع‌آوری‌شده با فناوری‌های یاد شده برای انجام محاسبات دقیق در مورد سطح ناهمگونی در مزرعه از جهت‌های مختلف از جمله مقدار مواد مغذی خاک، گسترش و پخش آفت‌ها، بیماری‌ها و علف‌های هرز در سطح مزرعه همچنین تصمیم‌گیری در مورد موعد فعالیت‌های مدیریتی و همچنین پیش‌بینی مقدار عملکرد مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

i. Green Revolution

ii. Hybrid seeds بذر دورگه هیبریدی به‌صورت مستقیم از الحاق دو والد که از نظر ژنتیکی با هم کاملاً متفاوت هستند تولید می‌شود. بذر دورگه هیبریدی نهایتاً به شکل بذری درمی‌آید که صفات هر دو والد را دارا است و منتهی به پدیده‌ای به نام نیروی هیبریدی می‌شود که می‌توان گفت این بذر نسبت به والدین خود برتری کامل دارد.

مزرعه‌ای که در آینده ساخته می‌شود بیشتر شبیه اتاقک هواپیما است تا تراکتورهایی که از کودکی به یاد می‌آورم. واسطه‌های گرافیکی برای برنامه‌های نرم‌افزاری وجود دارند که روی یک تبلت در جلو دید کشاورز اجرا می‌شوند. این ماشین بر اساس این که کشاورز آن را کجا می‌راند حرکت نمی‌کند، بلکه بر اساس دستورالعمل‌هایی کار می‌کند که از نرم‌افزار می‌آیند و آن را از طریق کنترل از راه دور هدایت می‌کنند. وقتی این ماشین روی زمین کار می‌کند، حسگرهای فعالی که نزدیک چراغ‌های جلو جای دارند، تغذیه اطلاعاتی را در مورد بخش‌های محصول که روی زمین است، وارد سیستم می‌کنند. این ماشین با هدایت خود در سراسر زمین، دائماً اطلاعات- از ماهواره‌های بسیار دور تا خاک زیرین- را جذب کرده و به کار می‌برد. گزینه‌ها جای خود را به الگوریتم می‌دهند. این ماشین با سطحی از دقت عمل می‌کند که حتی از غریب‌ترین رؤیاهای کشاورزان در هر نقطه دیگری در تاریخ بشر فراتر است. نسخه‌های امروزی به‌ندرت به آنچه در آینده محتمل است اشاره می‌کنند. در نهایت آن تراکتور قادر خواهد بود هر اینچ مربع از نیازهای زمین را درک کند و جریان‌های بسیار کوچکی از ترکیبات کودهای سفارشی‌سازی شده را بسته به این که آن یک سانتی‌متر مربع چه قدر نیاز دارد، انتقال می‌دهد و به‌جای آن که زمین با مقدار ثابتی فسفر یا نیتروژن پوشانده شود، مقدار سطح دقیق موردنیاز را تجزیه و تحلیل خواهد کرد.

سرمایه‌گذاری اولیه برای ریشه دواندن کشاورزی دقیق در مقیاس جهانی از سوی بزرگ‌ترین کسب‌وکارهای کشاورزی مانند مونسانتوⁱ، دوپونتⁱⁱ و جان دیرهⁱⁱⁱ صورت می‌گیرد. مونسانتو به سرعت در مورد اهمیت کلان داده متقاعد شد و باعجله مشغول خرید و پرداخت میلیاردها دلار برای به دست آوردن شرکت‌های تجزیه و تحلیل داده‌های مزارع شده است. این شرکت پی برد که تجزیه و تحلیل‌ها می‌تواند تولید محصول را ۳۰ درصد افزایش دهد و اثر اقتصادی ۲۰ میلیارد دلاری خلق کند.^{۲۳}

یکی از محصولات مونسانتو که تازه در زمین‌ها آزمایش می‌شود و درکی از آنچه روزی جریان اصلی خواهد شد، ارائه می‌دهد فیلداسکریپت^{iv} است. فیلداسکریپت اطلاعات را در مورد یک مزرعه خاص شامل مرزهای مزرعه، تاریخچه بازدهی و نتایج آزمایش‌های حاصلخیزی گرفته و آن مزرعه را به تعدادی مناطق مدیریتی کوچک تقسیم می‌کند. سپس یک الگوریتم بذرهای خاصی را توصیه کرده و تجویز

i. Monsanto

ii. DuPont

iii. John Deere

iv. FieldScripts

بذرپاشی (چه زمانی، کجا، چه نوع بذری و چقدر) را فراهم می‌آورد که روی یک اپلیکیشن آپیدⁱ به نام فیلد ویوⁱⁱ به کشاورز داده می‌شود. کشاورز داده‌ها را از فیلد ویو به یک قطعه بزرگ پرنده‌شکل از ماشین‌آلات مزرعه که ماشین کاشت با نرخ متغیر نامیده می‌شود و یک اتاقک تراکتور مانند دارد که دو بال فولادی سنگین را می‌کشد و بذر را در منطقه زمین زراعی تا عرض ۱۰ متر توزیع می‌کند، انتقال می‌دهد. درون آن یک مونیاتور است که از نظر جزئیات و پیچیدگی مانند داشبورد یک بوئینگ ۷۸۷ جدید به نظر می‌رسد. با هدایت از طریق داده‌ها، ماشین کاشت، بذرپاشی سفارشی‌سازی شده را در هر منطقه مدیریتی کوچک پخش می‌کند.

نوآوری‌هایی مانند فیلداسکریپتⁱⁱⁱ موجب می‌شوند کشاورزان بیشتر شبیه کارکنان دفتری به نظر رسیده و کار کنند. آن‌ها بیشتر روزشان را صرف تمرکز بر وظایفی مانند یکپارچگی داده‌ها و به‌روز نگه داشتن نرم‌افزار می‌کنند و کمتر دست‌هایشان را آلوده می‌کنند. در سال ۲۰۱۴، مدیر ارشد فناوری مونسانتو، راب فرلیⁱⁱⁱ گفت: «من به‌سادگی می‌توانم خودمان را ببینم که در ۵ تا ۱۰ سال آینده یک شرکت فناوری اطلاعات شده‌ایم.»^{۲۴}

درحالی‌که کسب‌وکارهای عظیم کشاورزی در تشخیص فرصت‌های بازاری برای آوردن کلان داده به بخش زراعت، هوشمند هستند، به نظر می‌رسد شک‌هایی وجود داشته باشد که آن‌ها قصد دارند درحالی‌که تراکتورها و کودها را به فروش می‌رسانند، در این بخش جدید تسلط پیدا کنند. من دوباره به‌روزهای نخست رایانه‌های شخصی فکر می‌کنم، وقتی که شرکت‌های بزرگ تأسیس شده مانند آی‌بی‌ام^{iv} و کامپک^v با شبکه‌هایی از مشتریان کسب‌وکار توانستند سرمایه‌گذاری‌های اولیه‌ای را انجام دهند تا موجب تثبیت رهبری آنان در بازار شود. به‌رغم موقعیت برتر آن‌ها، آنان در نهایت سهم بازارشان را در زمینه سخت‌افزار به شرکت‌های تازه به دوران رسیده‌ای نظیر اپل و دل^{vi} واگذار کردند و در زمینه نرم‌افزار نیز جای خود را به شرکت‌هایی مانند مایکروسافت سپردند که این مزیت را داشت که به‌طور خاص با هدف بازار رایانه‌های شخصی تأسیس شده بود. اگر مونسانتو، دوپونت و جان دیره بخواهند در مورد آنچه یک زمینه به‌سرعت متغیر خواهد بود، پیش‌تاز باقی بمانند، مجبور خواهند بود به دست آوردن بیشتر استارت‌آپ‌های نویدبخش و افراد محلی آشنا با کشاورزی دقیق را ادامه دهند.

i. iPad

ii. Field View

iii. Robb Fraley

iv. IBM

v. Compaq

vi. Dell

من همچنین فکر می‌کنم که کشاورزان کوچک احتمالاً به همان اندازه کشاورزان بزرگ‌تر که هزاران هکتار زمین دارند، از کشاورزی دقیق سود خواهند برد. کشاورزی دقیق بر مبنای سیستم‌های نرم‌افزاری مؤسسات بزرگ نیست که نیمی از پرچین را مورد بررسی قرار می‌دهند. این نرم‌افزار گران‌قیمت به صورت ابری وجود دارد و روی دستگاه‌های ارزان‌قیمتی مانند گوشی‌های هوشمند و تبلت‌هایی که در «اتاقک» تراکتور دیده‌ام، قابل دسترس است. هزینه‌های سخت‌افزاری مانند حسگرها به کاهش قیمت ادامه خواهند داد و هزینه‌های واقعی ناشی از اشتراک نرم‌افزارها به‌عنوان خدمات - محتوای کشاورزی دقیق - خواهند بود. این مدل کسب‌وکاری است که شرکت‌های بزرگ کشاورزی هم‌اکنون دنبال می‌کنند و (دامنه آن) در آینده از کشاورزانی با بیشترین سطح فناوری که در مزارع بزرگ کار می‌کنند تا مزارع خانوادگی کوچک، گسترش خواهد یافت.

هنوز سال‌ها طول می‌کشد تا این نوع فناوری در بخش‌های ثروتمند جهان تسلط پیدا کند، اما این اتفاق خواهد افتاد. مدت نه‌چندان زیادی پس از آن، نوبت به کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای مرزی جهان خواهد رسید. این الگو با مخارج سرمایه‌گذاری زیاد اولیه که باعث صرفه‌جویی‌های جبران‌کننده هزینه‌های عملیاتی می‌شود، شبیه رباتیک به نظر می‌رسد. وقتی هزینه تجهیزات کاهش پیدا کند، برای کشاورزان کشورهای در حال توسعه قابل دسترس‌تر می‌شوند. این جایی است که اثر آن ممکن است بیشترین مقدار را داشته باشد. هند را در نظر بگیرید. هیچ کشور دیگری بیش از آن از عدم مدرنیزاسیون کشاورزی رنج نبرده است. کشاورزی در هند بسیار دشوار است - به دلیل هزینه‌های زیاد، آب کمیاب و برخی عوامل دیگر - به طوری که برآورد می‌شود ۳۰۰ هزار کشاورز هندی در طول ۲۰ سال گذشته دست به خودکشی زده‌اند.^{۲۵} علاوه بر این، ۲۵ درصد از گرسنگان جهان، که برآورد می‌شود ۱۹۰ میلیون نفر باشند، در هند زندگی می‌کنند و گرسنگی عامل شماره یک مرگ در این کشور است.^{۲۶} با تداوم رشد سریع جمعیت، وظیفه تولید برنج، گندم و سایر محصولات مهم به مقدار کافی، دشوارتر می‌شود.

کشاورزی دقیق به گرسنگی در هند پایان نمی‌دهد یا کشاورزانی با زندگی بخورونمیر در این کشور را به (دارندگان) کسب‌وکارهای کشاورزی جدی تبدیل نمی‌کند، اما می‌تواند در محیطی کمیاب، از منابع کمیابی مانند بذر، کود یا آب استفاده کرده و از آن‌ها بیشترین بهره را ببرد. هند یک شبکه ملی از دانشمندان کشاورزی ندارد تا منابع و تخصص را همانند چین، قاره آمریکا و اروپا برای کشاورزانش فراهم آورد. منابع بودجه‌ای در هند نیز بسیار اندک رشد کرده‌اند. وقتی کشاورزی دقیق به جریان اصلی

تبدیل شود، می‌تواند نقش این شبکه‌های ملی دانشمندان کشاورزی را ایفا کند. بهترین امید برای هند این است که کشاورزی دقیق یک فرصت بزرگ ایجاد کند و به کشاورزان کاسه به دست کمک کند تا سطحی از عملکرد را به دست آورند که امروزه برای آنان غیرممکن است. این کار بیانگر بیشترین امید برای غذا دادن به صدها میلیون نفر در هند است که امروزه غذای کافی برای خوردن ندارند. کشاورزی دقیق زراعت را از فعالیت اقتصادی عصر صنعتی به فعالیت اقتصادی عصر دیجیتال خواهد برد.

کشاورزی دقیق همچنین وعده کاهش قابل توجه آلودگی را ارائه می‌کند. در ایالت محل زندگی فعلی من یعنی مریلند مثال فوق‌العاده‌ای در این مورد وجود دارد. من در کنار خلیج چسپیکⁱ زندگی می‌کنم، یک جاذبه طبیعی با آبراه‌های زیبا و خرچنگ‌های آبی‌رنگ خوشمزه. باین‌حال، جمعیت خرچنگ‌ها و سایر حیات جانوری خلیج در دهه‌های اخیر به دلیل نیتروژنی که از کودهای مازاد وارد آب شده‌اند با مشکلاتی روبرو شده است. نیتروژن ناشی از کودهای شیمیایی مناطق مرده‌ای ایجاد می‌کند؛ همانند خلیج مکزیکⁱⁱ که به‌اندازه نیوجرسیⁱⁱⁱ است. ^{۲۷} کوددهی هم آبریان پرورشی در محل زندگی مرا می‌کشد و هم در تغییر وضعیت آب و هوایی نقش دارد. کودها اکسید نیترو (N_2O) تولید می‌کنند که گاز گلخانه‌ای ناخوشایندی است و از نظر تأثیر سوء گذاشتن روی آب‌وهوا به‌اندازه دی‌اکسید کربن و متان مهم است.^{۲۸} کودهای زیاده از حد در مزارع، اکسید نیترو را وارد جو می‌کنند. تاکنون هیچ‌یک از مذاکرات انجام‌شده پیرامون توافق‌های تغییرات آب و هوایی به شکلی قابل توجه به دنبال اکسید نیترو (تولیدشده) در مزارع نبوده‌اند زیرا نگران این هستند که گذاشتن مقررات بر کودهای شیمیایی به کاهش عرضه غذا و در نتیجه افزایش گرسنگی منجر شود.

کشاورزی دقیق یک راه‌حل جایگزین پیشنهاد می‌دهد. به‌جای توزیع مقدار ثابتی از کودها، آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها در زمین، داده‌های جدید به ما اجازه خواهند داد تا مقدار مواد شیمیایی را که وارد زمین‌های کشاورزی می‌کنیم، به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهیم که به‌نوبه خود منجر به کاهش مقادیری می‌شود که وارد آب، هوا و غذا می‌شوند. با استفاده از نهاده‌های حسگر موضعی برای تعیین دقیق میزان صحیح آب و کود مورد‌استفاده، کشاورزی دقیق وعده رشد بیشتر غذا را درحالی‌که کمتر آلوده‌کننده باشد، می‌دهد و همه این موارد با کمک کلان داده صورت می‌گیرد.

i. Chesapeake Bay

ii. Gulf of Mexico

iii. New Jersey

فین تک! سیستم داده‌های مالی

وال استریتⁱⁱ نیز به اندازه هر فعالیت اقتصادی دیگری از کلان داده سود برده است. دوسوم از میان حدود ۷ میلیارد سهمی که هر روزه در بازار سهام ایالات متحده ردوبدل می‌شوند، از طریق الگوریتم‌های رایانه‌ای از پیش برنامه‌ریزی شده صورت می‌گیرند که داده‌های مربوط به قیمت سهام، زمان بندی و مقدار را به سرعت پردازش می‌کنند تا سودها را بیشینه کرده و ریسک را کمینه کند.^{ix} این کار جعبه سیاه یا مبادله الگوریتمی نامیده می‌شود و اکنون در فاینانس عادی است.

اثر بعدی کلان داده در جهان فاینانس در بانکداری خُرد خواهد بود، حوزه‌ای که برخلاف بانک‌های سرمایه‌گذاری یا تجاری که بر خدمات‌رسانی به شرکت‌ها تمرکز دارند، افراد معمولی مشتریان آن محسوب می‌شوند. کاربرد کلان داده برای گسترش عملیات و توسعه محصول در بانکداری خرد با عنوان «فین تک» (فناوری مالی) شناخته می‌شود.

فناوری‌ای که زیرساخت فعلی سیستم بانکداری را تقویت می‌کند، منسوخ شده است. همان‌طور که شکیل خانⁱⁱⁱ خالق تارنمای خدمات خبری بیت‌کوین، کوین‌دسک^{iv} توصیف می‌کند، سیستم‌های پشت عملکردهای بانکداری پایه مانند پردازش وام‌ها و نظارت بر حساب‌ها «امروزه بسیار بسیار قدیمی شده‌اند. در شرایطی که شرکت‌های فناوری نوآور بوده و محصولات جدید را هر ۶ ماه ایجاد می‌کنند، بانک‌ها سیستم‌هایی را اجرا می‌کنند که در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ میلادی ساخته شده‌اند.»

فین تک (فناوری مالی) درصدد تغییر این وضعیت است. در سال ۲۰۰۸، شرکت‌های فناوری مالی تقریباً ۹۳۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری جهانی جمع‌آوری کردند. در سال ۲۰۱۳، این شرکت‌ها در مجموع حدود ۳ میلیارد دلار جمع‌آوری کردند و انتظار می‌رود این مقدار تا سال ۲۰۱۸ به ۸ میلیارد دلار برسد.^v استارت‌آپ‌های فین تک همچنین بانک‌های نهادی بزرگ مانند اچ‌اس‌بی‌سی^{vi}، یو‌بی‌اس^{vii}، بارکلیز^{viii} و جی‌پی‌مورگان چیس^{viii} را وادار می‌کنند تا در زمینه تغییرات اساسی فناوری خود سرمایه‌گذاری کنند. فناوری‌های قدیمی و ناکارای درون بسیاری از بانک‌های بزرگ، در طول بحران مالی به‌طور کامل

i. fintech

ii. Wall Street

iii. Shakil Khan

iv. CoinDesk

v. HSBC

vi. UBS

vii. Barclays

viii. JPMorgan Chase

نشان داده شد، زمانی که مدیرعامل‌های بانک‌ها و قانون‌گذاران پیش‌بینی‌شان در مورد پرتفوی‌های وام خود را تقلیل دادند. وقتی از آنان پرسیده شد چرا آنان نتوانستند وام‌های رهنی خود را بهتر درک کنند، مقامات بانکی همواره به چند ده سیستم فناوری برجای‌مانده اشاره کردند که قادر به استفاده از اطلاعات نبودند.

دیوید ریلیⁱ، یکی از مدیران زیرساخت در بانک آمریکاⁱⁱ می‌گوید: «ما مدیون خودمان، مشتریانمان، موکلین‌مان و سهامدارانمان هستیم که یک شبکه گسترده ایجاد کرده و راه‌های جدیدی برای حل چالش‌های موجود و نوین پیدا کنیم. کار با استارت‌آپ‌ها و جامعه سرمایه‌گذاری جسورانه ما را وادار می‌کند تا در مورد نوآوری به شکل متفاوتی فکر کنیم، که انقلابی‌تر از مسیر تکامل عادی است.»^{۳۱}

یک نماینده جامعه فین‌تک، زک تاونسندⁱⁱⁱ ۲۹ ساله است. زک از بنیان‌گذاران «استاندارد ترزری»^v بود که شرکت استارت‌آپی است که اخیراً توسط «بانک سیلیکون‌ولی» خریداری و تأسیس شد تا مشخص کند چگونه فناوری می‌تواند به بانک‌ها کمک کند تا بهتر با مشتریان خود تعامل کنند. زک در طول صبحانه خوردن در مرکز شهر سان‌فرانسیسکو، توضیح داد چه چیزی او را به سمت فین‌تک برد. او که زاده و بزرگ‌شده نیوجرسی است، سمتی را برای کار در زمینه نوآوری دولتی برای شهردار نیویورک، مایکل بلومبرگ^v و شهردار نیوآرک^{vi}، کُری بوکر^{vi}، آغاز کرد. با این حال، وقتی بوکر به‌عنوان عضو سنای ایالات‌متحده انتخاب شد، زک به‌جای این‌که به واشنگتن‌دی‌سی نقل‌مکان کند، تصمیم گرفت به سیلیکون‌ولی برود. او شرح می‌دهد: «فکر می‌کردم برای درک واقعی نوآوری در دولت، باید واقعاً نوآوری را درک کنم.» زک در مدت یک سال از انتقالش به منطقه خلیج^{vii}، نزدیک به ۵۰ پوند (حدود ۲۲/۷ کیلوگرم) از وزنش را در یک رژیم کم کربوهیدرات کاهش داد و دو میلیون دلار سرمایه‌گذاری جسورانه انجام داد. او حتی در مرکز یک دگرگونی بزرگ‌تر قرار داشت.

بر اساس گفته‌های زک، کلان داده در حال پیمودن راه به‌سوی بانکداری مصرف‌کننده با ویژگی‌های اساساً متفاوتی است. زک می‌پرسد: «بانک چیست؟ بانک یک دفترکل گول‌پیکر است که ثبت می‌کند چقدر پول متعلق به مردم است و افراد چقدر پول به آن‌ها بدهکارند. این موضوع در بطن خود یک

i. David Reilly

ii. Bank of America

iii. Zac Townsend

iv. Standard Treasury

v. Michael Bloomberg

vi. Newark

vii. Cory Booker

viii. Bay Area

مسئله داده‌ای است. من فکر می‌کنم که بانک‌ها- و اکوسیستم اطراف بانک‌ها- تازه شروع به پی بردن به این امر می‌کنند که آن‌ها شرکت‌های دیجیتالی هستند. بانک‌ها شرکت‌های داده هستند. آن‌ها شرکت‌های فناوری هستند. این موضوع در گذشته واقعاً برای آن‌ها رخ نداده بود حتی با وجود این‌که بسیاری از آن‌ها کار خود را بر اساس داده‌ها انجام می‌دادند. آن‌ها از پایانه‌های بلومبرگⁱ استفاده می‌کردند، ریسک را قیمت‌گذاری می‌کردند و بازارها را تحلیل می‌کردند. درست است که داده‌های زیادی وجود دارد، باین‌حال واقعیت این است که آن‌ها تازه شروع به دیدن داده‌ها به‌عنوان کسب‌وکار اصلی‌شان کرده‌اند.»

زک استدلال می‌کند که صنعت مالی با سیستم‌های داده‌ای قدیمی عقب نگه‌داشته شده است که آن‌ها را برای مشتریان غیر شفاف ساخته‌اند. «بانک‌ها و بیمارستان‌ها تنها مکان‌هایی در جهان هستند که در آنجا قدم برمی‌دارید و نمی‌دانید چه چیزی می‌فروشند. هیچ فهرستی از محصولات وجود ندارد. هیچ فهرستی از قیمت‌ها وجود ندارد. بنابراین، اگر شما فردی در اوکلندⁱⁱ باشید که به تسهیلات بانکداری نیاز دارید و به یک شعبه محلی مانند ولز فارگوⁱⁱⁱ بروید، ستون‌ها، قالی‌ها و میزهایی دیده می‌شوند. باین‌حال ایده‌ای ندارید که چه کاری انجام می‌دهند. برای من جای شگفتی نیست که بترسید و با افتتاح حساب بانکی مشکل داشته باشید. در سوی دیگر دنیا، ممکن است حتی بانک‌های تأسیس شده نیز وجود نداشته باشند. افراد هنوز در مورد این‌که چگونه ارزش را ذخیره کرده یا به افراد دیگر پرداخت کنند، نگران هستند.»

استارت‌آپ زک، استاندارد ترژری، به‌عنوان تلاشی برای طراحی نوع خاصی از برنامه نرم‌افزاری، یعنی رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی (APIها)، برای بانک‌هایی آغاز شد که به آن‌ها و مشتریان‌شان اجازه دسترسی، استفاده و تجسم بهتر داده‌ها را می‌دادند. این تنها یک گام به‌طرف بانک‌های آینده است. زک فکر می‌کند بانک‌هایی که در قرن بیست‌ویکم پدیدار می‌شوند، آن‌هایی خواهند بود که ریشه‌ها و قابلیت‌هایی در مدیریت کلان داده داشته باشند. او می‌گوید: «آنچه بانک‌ها انجام می‌دهند- ذخیره ارزش، انتقال ارزش و قیمت‌گذاری ریسک- مواردی هستند که همگی توابعی از داده‌های یک شرکت است. گوگل اگر بخواهد می‌تواند این سه کار را بهتر از اغلب بانک‌ها انجام دهد.»

i. Bloomberg terminal سامانه نرم‌افزاری رایانه‌ای که حرفه‌های بخش خدمات مالی و سایر صنایع را قادر می‌سازد از طریق کاربرانی که داده‌های بازار مالی را به‌صورت بی‌درنگ نظارت و تحلیل می‌کنند و میزان مبادلات را روی پلتفرم مبادله الکترونیکی جای می‌دهند، به خدمات حرفه‌ای بلومبرگ دسترسی پیدا کنند.

ii. Oakland

iii. Wells Fargo

این موضوع پرسش جالبی پیش می‌آورد. چرا گوگل - یا برخی از شرکت‌های تحلیلی دیگر - یک بانک دیجیتال ساده ایجاد نمی‌کنند؟

این پرسشی است که زک به‌خوبی با آن آشنا است. او شرح می‌دهد: «مشکلات در وهله اول مربوط به مقررات است. خریدن یک بانک کار دشواری است. سرمایه‌گذاری کردن در آن بسیار دشوار است. بانک‌ها در انجام عملیات خود محدودیت‌های بسیاری دارند. قانون‌گذاران و تنظیم‌گران از نوآوری هراس زیادی دارند. آنان از بانک‌هایی که به شکل سایر بانک‌ها پول در نمی‌آورند بسیار می‌ترسند. دلیلی که آن‌ها راحت نیستند (همان) دلیلی است که ما همگی باید (از آن) ناراحت باشیم: هدف بانک‌ها واقعاً پول درآوردن نیست. هدف آن‌ها خدمت کردن به‌عنوان صندوق مطمئنی برای پول سایر افراد است. من با افرادی در شرکت بیمه سپرده فدرال حرف زده‌ام. من با افرادی در دفتر کنترل ارز^۱ سخن گفته‌ام و با وکلا و مشاوران قانون‌گذاری نیز حرف زده‌ام. این پرسش که به آن رسیدید، این نیست که «آیا می‌توانید یک بانک بخرید؟» من احتمالاً می‌توانم دو میلیون دلار فراهم کرده و یک بانک کوچک بخرم. پرسش این است که «آیا شما واقعاً می‌توانید در یک بانک مانند یک شرکت فناوری عمل کنید؟» پاسخ احتمالاً خیر است. ساده‌ترین دلیل را به شما ارائه خواهم کرد که (همان) چیزی است که هر قانون‌گذاری به من گفت: آن‌ها با بانکی که بیش از ۲۰ درصد در هر سال رشد کند، راحت نیستند. نماگر تاریخی شماره نخست یک بانک که در مورد ورشکستگی است، چیزی است که رشد زیادی کرده است. باین حال، یک استارت‌آپ سیلیکون‌ولی خوب ماهانه ۲۰ درصد رشد می‌کند.»

صرف‌نظر از این موضوع، زک تلاش کرد. جا برای بهبود آن‌قدر در نظر وی وسوسه‌انگیز بود که تسلیم نشود. پس از مواجه شدن با موانع قانون‌گذاری برای موفقیت در (ایجاد) یک بانک در ایالات متحده، شرکت زک سعی کرد یک بانک مستقل در بریتانیا شود که خود را به‌عنوان «بانکداری عمده مقدم بر فناوری^{۱۱}» توصیف می‌کرد.^{۳۲} او سپس استاندارد ترزری را به بانک سیلیکون‌ولی فروخت و زیرساخت بانکداری متعارف را اضافه کرد اما انجام این کار را به نحوی با یک بانک انجام داد که «مقدم بر دیجیتال» بودن را به یاد آورد. وقتی از او در مورد رقابت با بانک‌های بریتانیایی با قدمت چند قرن پرسیدم، زک به من گفت: «ما با لویدز^{۱۱۱}، اچ‌اس‌بی‌سی، آربی‌اس^{۱۷} و در نهایت امیدوارم چی‌پی‌مورگان چیس و ولز فارگو در ایالات متحده رقابت می‌کنیم. آن‌ها رقبای ما هستند و مانند همه اهالی نیوجرسی،

i. Office of Control of Currency
 ii. technology-first wholesale bank
 iii. Lloyds
 iv. RBS

می‌خواهم آن‌ها را از بین ببرم.» در سناریوی زک، بانک‌های مبتنی بر فناوری، می‌توانند خدمات مردم‌محورتری ارائه کنند که بانک‌های بزرگ قدیمی را با گزینه‌های هر چه راحت‌تری از بین ببرد، همان‌طور که فناوری عکاسی دیجیتال توانست شرکت کداکⁱ را از بین برد و همان‌طور که گوگل و ویکی‌پدیاⁱⁱ دایره‌المعارف‌های جلد چرمی را تقریباً از بین بردند.

زک قویاً معتقد است که اگر بانک‌های موروثی قدیمی‌تر به‌صورت کارآمدتری از کلان داده استفاده می‌کردند، جلوی وقوع فاجعه بحران بانکی را می‌گرفتند. او دیدگاهش را برای من این‌گونه توضیح داد: «آن‌ها اساساً در مورد قضایای مهم پیرامون مدیریت کلان داده و اعتماد، بدعمل می‌کنند. چه کسی مالک این وام رهنی است؟ آیا وام‌گیرنده اقساطش را مرتب پرداخت کرده است؟ میزان ریسک کلی من از این مشتری خاص چقدر است؟ برای مثال، هم‌اکنون تنظیم‌گران جهانی درهای بانک‌های بزرگ را برای خلق «دیدگاه‌های مشتری واحد» می‌کوبند که اساساً به معنای آن است که «آیا جی‌پی‌مورگان چیس می‌تواند بدهی‌ها (سپرده‌ها) و دارایی‌های (وام‌های) کل را به شرکت اکسان بگوید؟» آن‌ها در حال حاضر مشکلات بسیاری برای انجام این کار دارند زیرا با سیستم‌های موروثی بسیار زیادی کار می‌کنند که برای جمع‌آوری تحلیل‌هایشان در یک دیدگاه مرکزی مشکل دارند. تعجبی ندارد که آن‌ها این مشکلات را از گذشته داشتند!»

زک اضافه می‌کند: «آن‌ها داده‌هایشان را به‌خوبی مدیریت نمی‌کنند و این موضوع باید مردم را بترساند. هر بانک اندکی بیشتر از داده‌ها است. آن‌ها شرکت‌های کلان داده هستند! شما می‌توانید آن‌ها را چیزهایی خیالی مانند وام‌های رهنی درجه دوم تبدیل‌شده به اوراق بهادار یا مبادلات نکول اعتبار یا هر چیز دیگری بخوانید، اما بانک اساساً یک دفترکل گول‌پیکر از قراردادهای است که جریان‌های نقدی آتی مثبت و منفی دارد. کل درآمد یک بانک مبتنی بر این است که چگونه ارزش حال این جریان‌های نقدی لحظه‌به‌لحظه تغییر می‌کند با این حال آن‌ها نمی‌توانند اصول حسابداری پایه در مورد این‌که چه کسی به‌درستی چه چیزی را به چه کسی بدهکار است، پیاده کنند.»

زک تنها کسی نیست که این انتقاد را وارد می‌کند. یک نسل از کارآفرینان جوان مانند زک تلاش می‌کنند چگونگی کارکرد سیستم مالی را با هوشمند کردن آن از طریق کلان داده تغییر دهند. کار زک از کاری که جک دورسیⁱⁱⁱ و همکارانش در اسکوئر انجام دادند و اکنون باور دارند که در موقعیت

i. Kodak

ii. Wikipedia

iii. Jack Dorsey

بهتری هستند تا نامزدهای دریافت وام را بهتر از بانکداری متعارف قضاوت کنند، چندان دور نیست. علت آن است که آن‌ها نگاهی بی‌درنگ به کلیه تراکنش‌های یک متقاضی می‌اندازند.

اکنون اسکوتر یک برنامه به نام اسکوتر کپیتال^۱ دارد که عملیاتی فراتر از تسهیل کردن تراکنش‌ها انجام می‌دهد و به کاربرانش اجازه دسترسی به سرمایه را می‌دهد تا آن‌ها بتوانند با افزایش یافتن تقاضایشان، رشد کنند. جک شرح می‌دهد: «اکنون آن‌ها واقعاً می‌توانند ثبت داده‌ها را انجام دهند، چیزی که کسب‌وکارشان را اداره می‌کند و آن‌ها می‌توانند با فشار دادن دکمه‌ای فوراً به یک وام ۱۰ هزار دلاری دست پیدا کنند. سپس این وام را- با نرخ بهره‌ای بسیار بسیار کم- با کشیدن کارت‌های مشتریانشان بازپرداخت می‌کنند.» به عبارت دیگر، این وام آسان گرفته می‌شود و تقریباً به‌طور خودکار از طریق پرداخت‌های اندک مرتبط با هر فروش، پرداخت می‌شود. جک می‌گوید: «دللی که ما می‌توانیم این کار را انجام دهیم این است که کسب‌وکار آن‌ها را می‌شناسیم. ما همه تراکنش‌های نقد آن‌ها را می‌بینیم. ما تراکنش‌های کارت آن‌ها و تراکنش‌های چکی آن‌ها را مشاهده می‌کنیم. بنابراین اگر روند آن‌ها صعودی باشد، ما می‌فهمیم. ما حوزه کاری آن‌ها را می‌شناسیم و اگر قرار باشد که آن‌ها (پول را) در چارچوب زمانی منطقی بازپرداخت کنند، می‌توانیم واقعاً تصمیمات هوشمندانه‌ای پیرامون این که چقدر می‌توانیم به آن‌ها پول بدهیم، اتخاذ کنیم... بنابراین راهی بسیار بسیار ساده برای استفاده از زیروم کسب‌وکارشان وجود دارد که همان ثبت داده‌ها است.»

در اقتصادی با پول رمزنگاری شده، وام‌دهنده ارزش واقعی بازرگان را می‌داند زیرا دسترسی بی‌درنگ به حساب‌هایش دارد. به جای بررسی امتیاز اعتباری، داده‌ها به ازای هر دلار وارد و خارج شده از فروشگاه فوراً در دسترس است. وام‌دهنده ارزش مالی بازرگان را بدون نیاز به بررسی فیزیکی حساب‌و‌کتاب‌های وی، می‌داند. رولوف باتا^۱، عضو هیئت‌مدیره اسکوتر و سرمایه‌گذار آن، می‌گوید: «ما مزیت رقابتی بزرگی داریم. هیچ‌کس دیگری این نوع میدان دید که ما درباره چگونگی عملکرد کسب‌وکارهایی که از اسکوتر استفاده می‌کنند داریم، ندارد.»^{۳۳} میدان دیدی که باتا توصیف می‌کند، ناشی از بیش از ۳۰ میلیارد دلار پرداختی است که در حال حاضر سالانه پردازش می‌کند و اسکوتر کپیتال را قادر ساخته است تا در سال اول فعالیتش بیش از ۱۰۰ میلیون دلار به حدود ۲۰ هزار بازرگان قرض دهد. این کار برای اسکوتر مدل کسب‌وکاری را فراهم می‌کند که بسیار سودآورتر از آنی است که از حاشیه‌های سود در حال کم شدن در تراکنش‌های کارت اعتباری به دست می‌آید.

i. Square Capital
ii. Roelof Botha

زک تاونسند و جک دورسی شرط می‌بندند که انقلاب کلان داده، فرصتهایی فراتر از پرداخت‌ها، برای پیشرفت در فاینانس به وجود خواهد آورد. زک می‌گوید: «فکر می‌کنم ما وارد دوره‌ای در سیلیکون‌ولی می‌شویم که افراد به مشکلات مهم و بزرگی حمله می‌کنند. این موضوع عمدتاً به دلیل کلان داده است. ممکن است به نظر برسد که ما در حال کار روی چیزهای کسل‌کننده-مانند بهبود فناوری مالی- هستیم، اما مشخص است که زندگی ده‌ها میلیون نفر بدتر می‌بود اگر آن‌ها به خدمات کارآمد یا اثربخش دسترسی نداشتند. با تجزیه و تحلیل بهتر است که ما می‌توانیم به این تغییر کمک کنیم.»

سنگ‌های جهان‌بین

یک مثال ابتدایی از «مشکلات مهم و بزرگ» که سیلیکون‌ولی اکنون روی آن کار می‌کند- و در نگاه نخست «به نظر کسل‌کننده است»- را می‌توان در کار یک شرکت فناوری سری که چشم‌اندازی از برخی اپلیکیشن‌های ترسناک‌تر کلان داده را ارائه می‌کند، یافت.

زمانی که در وزارت امور خارجه بودم، سروانی از سپاه تفنگداران دریایی آمریکاⁱ در دفتر من مأمور شده بود. او تجربه جنگ زمینی گسترده‌ای در نقش تک‌تیرانداز داشت و به دفتر من ارجاع داده شده بود تا بیاموزد که چگونه از فناوری برای کمک به تفنگداران دریایی در جنگ افغانستان کمک بگیرد. وظیفه او ساده بود: شناسایی شیوه‌هایی که طبق آن محیط اطلاعاتی برای تفنگداران دریایی در بخش‌های منزوی و دورافتاده افغانستان گسترش یابد، تا تفنگداران دریایی بتوانند تعداد بیشتری از جنگجویان طالبان را کشته و جنگجویان طالبان تعداد کمتری تفنگدار دریایی را بکشند.

سروان و همکارانش از فناوری شرکت پالانتیرⁱⁱ حمایت می‌کردند که مقر آن در پالو آلتوⁱⁱⁱ است و نام آن از پالانتیری^{iv} به معنی سنگ‌های جهان‌بین در *اریاب حلقه‌ها*^v، گرفته شده است.^{۳۴} مدیر این شرکت الکس کارپ^{vi} است، فردی عجیب غریب با دکترای نظریه اجتماعی از دانشگاه استنفورد که سرگرمی‌هایی مثل حل مکعب‌های روبیک^{vii} و مدیتیشن چی گونگ^{viii} دارد.^{۳۵} کارپ دانشجویی

i. US Marine Corps

ii. Palantir

iii. Palo Alto

iv. Palantiri

v. Lord of the Rings

vi. Alex Karp

vii. Rubik's Cubes

viii. qi gong meditation. کی گونگ یا چی گونگ، تمرینی برای ترتیب حرکت، تنفس و آگاهی است که جهت تمرین، بهبود حال و مدیتیشن استفاده می‌شود.

زیر نظر یورگن هابرماس^۱، فیلسوف و جامعه‌شناس مشهور آلمانی بود که به دلیل معرفی مفهوم حوزه یا سپهر عمومی و اهمیت آن به‌عنوان یک مجمع بحث آزاد که در آن افکار عمومی شکل می‌گیرد، معروف است.^{۳۶} از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸، سازمان سیا تنها مشتری پالانتیر بود. از سال ۲۰۱۰، پالانتیر سیستم‌های نرم‌افزاری برای ان‌اس‌ای (آژانس امنیت ملی آمریکا)، اف‌بی‌آی و ارتش ایالات متحده نیز طراحی کرده است.

پالانتیر در مدیریت داده‌ها، انتقال داده‌های حجیم و اغلب به‌هم‌ریخته به شکل نقشه‌های تصویری و نمودارها، تخصص دارد. پالانتیر برای جنگ در افغانستان و عراق، یک فناوری با نقشه‌های چندبعدی طراحی کرد که اطلاعات را در مورد زمان‌بندی، شدت و هدف‌گیری حملات به کار می‌برد تا الگوهای ریسکی را که بتوان بی‌درنگ خوانده و درک کرد، ترسیم کند. خدمات پالانتیر از آن زمان کاملاً گسترده شده‌اند و از پیش‌بینی حملات شورشیان فراتر رفته‌اند. فناوری آن برای تحلیل بمب‌های جاده‌ای، تشخیص اعضای کارتل‌های مواد مخدر و ردیابی کلاه‌برداری‌های سایبری مورد استفاده قرار گرفته است.^{۳۷} کارپ اکنون حتی در محدوده‌های آرام در سیلیکون‌ولی با یک محافظ ۱۲۰ کیلوگرمی سفر می‌کند.^{۳۸}

پالانتیر همچنین به سمت دنیای شرکت‌ها حرکت کرده و با برنامه تحلیلی‌اش، در زمینه خدمات مالی، تحقیقات قانونی، کلاه‌برداری مربوط به وام‌های رهنی و جرائم سایبری به شرکت‌ها کمک کرده است. این شرکت اصول محوری خود را «مدل‌سازی داده‌ها، خلاصه کردن داده‌ها و تجسم آن‌ها» توصیف می‌کند.^{۳۹} هر سه مورد برای هدایت و موقعیت‌یابی سریع در محیط‌های پیچیده حیاتی هستند و نشان می‌دهند حوزه کلان داده قادر به انجام چه کارهایی است. این کار فقط به توانایی ساخته و پرداخته کردن یک پایگاه داده بزرگ محدود نمی‌شود؛ وقتی داده‌ها تحلیل می‌شوند، باید به شیوه‌ای ساده و قابل‌فهم خلاصه‌سازی شوند و به‌صورت تصویری ارائه شوند تا سپس هر شخصی بتواند آن‌ها را با تخصص خودش به‌کاربرده و قضاوت‌های خود را انجام دهد. یک تفنگدار دریایی در افغانستان قادر نخواهد بود به صفحه گسترده‌ای از اعداد نگاه کند و بداند کدام خیابان در کدام روستا احتمالاً محل یک کمین است. کار کلان داده این است که آن صفحه گسترده را کاوش کند، اطلاعات آن را خلاصه‌سازی کند و یافته‌ها را روی یک نقشه، یک نمودار یا تصویر دیگری که فوراً تفنگدار دریایی را متوجه کند، نشان دهد. هدف پالانتیر یافتن الگوهایی است که در غیر این صورت از آن‌ها چشم‌پوشی می‌کردیم و

نشان دادن آن‌ها به شیوه‌هایی است که نتوانیم از آن‌ها چشم‌پوشی کنیم. یکی از اطلاعاتی‌های جذب سرمایه‌گذار برای پالانتیر (به‌عنوان تبلیغ) آشکار کرد که از نرم‌افزار آن برای مشخص کردن ارزش ۴۰ سال سوابق مالی استفاده شد تا به محکوم کردن برنی مداف^{۴۰} در زمینه کلاهبرداری‌های اوراق بهادار کمک کند. ^{۴۰} در حالی که پالانتیر مجبور به افشای درآمدهای خود نیست، اکنون گزارش می‌شود که بخش خصوصی اکثریت درآمدهای این بنگاه را در اختیار دارد.^{۴۱}

الکس کارپ فعالیت پالانتیر را امری تقدیس شده در نظر می‌گیرد. او می‌گوید هنگام استخدام داوطلبان: «ما به آن‌ها می‌گوییم شما می‌توانید کمک کنید تا جهان نجات پیدا کند.»^{۴۲} این موضوع احتمالاً تا حدودی درست باشد، اما من باور ندارم که انواع قابلیت‌ها سرکوب و پنهان‌شده باقی بمانند و تنها در جهت نفع عموم به کار گرفته شوند. شاید بتوانیم به پالانتیر اعتماد کنیم که وارد پروژه‌های خطرناک و غیرقابل اعتماد نشود، اما انحصاری بر این نوع قابلیت اطلاعاتی نخواهد داشت. در نهایت برخی شرکت‌های همانند پالانتیر پدیدار خواهند شد و بر قابلیت‌های نقشه‌نگاری و هدف‌گیری آن به‌منظور اهداف بدخواهانه تمرکز خواهند کرد. یک فناوری شبیه پالانتیر می‌تواند به‌جای عادت به هدف‌گیری کلاهبرداری، برای تعیین افرادی که قربانیان نخست کلاهبرداری‌ها باشند، به کار رود. این فناوری‌ها از جنبه ارزشی خنثی هستند تا این‌که یک انسان آن‌ها را هدایت کند؛ آن‌ها ارزش‌ها و نیات اربابان انسانی‌شان را به خدمت می‌گیرند.

ما دیگر در مورد به کار بردن برنامه‌های تحلیلی همه‌چیزبین در میدان‌های نبرد برای کمک به حفاظت از تفنگداران دریایی فکر نمی‌کنیم، اما در مورد زمانی که فناوری‌های همه‌چیزبین به ما نگاه می‌کنند چه؟ آموزگار پیشین سایبری سیا، جیم گاسلر با گفتن این‌که «با انجام این بازی که آن را به دلیل مزیتش بازی می‌کنیم، خود را در معرض تحلیل‌های پیشرفته‌ای استوار بر کلان داده قرار می‌دهیم تا در موردمان بیشتر بدانند و قطعاً بیش از آن چیزی است که می‌خواهیم سایر شرکت‌ها یا دولت فدرال در مورد ما بدانند.» کلان داده را به یک بازی تشبیه می‌کند.

کلمه «بازی» که گاسلر به آن اشاره می‌کند هم شامل داده‌هایی است که ما آزادانه تحویل می‌دهیم و هم داده‌های شخصی ما را در برمی‌گیرد که توسط شرکت‌ها و دولت‌ها ثبت می‌شود. اغلب اوقات ما داده‌هایمان را در تبادل با خدمات رایگان یا مناسب ارائه می‌دهیم، که در کنار آن یک وعده مبهم

i. Bernie Madoff برنارد مداف بزرگ‌ترین کلاه‌بردار مالی جهان است که با استفاده از ترفند پانزی در مدت ۱۵ سال حدود ۶۵ میلیارد دلار کلاه‌برداری کرد.

امنیتی وجود دارد- اما در سال‌های اخیر، مشخص شده است که وقتی داده‌های ما تحویل داده شده و پخش شود، اغلب می‌تواند به شیوه‌های مخفیانه یا غیرصادقانه به کار گرفته شود.

هر کس یک رسوایی خواهد داشت

اظهارنظر گاسلر حتی در دسرسازتر است زیرا داده‌های دیجیتال عملاً پاک نشدنی است. بسیاری از ما این تجربه را داریم که وقتی داده‌ها تولید می‌شوند، به ندرت از بین می‌روند. دوست و همکار سابق من در وزارت امور خارجه، جارد کوهنⁱ اکنون گوگل آیدیازⁱⁱ را اداره می‌کند، یک اندیشکده که در سال ۲۰۱۰ درون گوگل آغاز به کار کرد. او که تازگی برای بار نخست پدر شده است و به‌خصوص در مورد حریم شخصی فرزندانش در عصر دوام و ماندگاری داده‌ها نگران است، می‌گوید: «این چیزی است که بیش از همه برای والدین ترسناک است. خواه در عربستان سعودی باشید یا ایالات‌متحده، بچه‌ها در سنین پایین‌تری و سریع‌تر از هر زمان دیگری در تاریخ آنلاین می‌شوند. آن‌ها کارهایی را در فضای آنلاین انجام می‌دهند و از این طریق حرف‌هایی می‌زنند که از بلوغ فیزیکی آن‌ها بسیار زودتر است. اگر یک بچه ۹ ساله شروع به گفتن چیزهای احمقانه‌ای به شکل آنلاین کند، بادوام و بقای این داده‌ها در بقیه عمرش زندگی می‌کند یا اگر دختری ۱۰ ساله در عربستان سعودی با یک پسر ۱۰ ساله چت کند و چیزهای نامناسبی بگوید، که واقعاً نمی‌داند به چه معنی است، ممکن است او را مانند یک نقره‌داغ دیجیتالی در بقیه زندگی‌اش تعقیب کند و وقتی ۲۲ ساله شده و آن اطلاعات از بستر اصلی خود خارج شود، عواقب و پیامدهایی بسیار واقعی خواهد داشت.» این نوعی از نگرانی است که من و دوستانم وقتی که در بیشه‌های ویرجینیای غربی می‌دویدیم، هرگز نداشتیم.

جارد اشاره می‌کند که «حرف زدن در مورد داده‌ها» اکنون یک بخش الزامی از بزرگ شدن بچه‌ها خواهد بود و باید حتی قبل از گفتگوی تمثیلی پرندگان و زنبورهاⁱⁱⁱ بیاید: «والدین باید سال‌ها پیش از این که نخستین مکالمه را با کودکانشان در مورد جنسیت و پرندگان و زنبورها داشته باشند، با آن‌ها در مورد دوام و بقای داده‌ها، حریم شخصی آنلاین و امنیت اطلاعات، حرف بزنند زیرا این موضوع در واقع به سال‌های قبل آن‌ها مربوط خواهد شد. هر یک از والدین باید بدانند، از برخی جنبه‌ها، نخستین

i. Jared Cohen

ii. Google Ideas

iii. birds and bees talk به رویدادی گفته می‌شود که والدین با استفاده از شکل حیوانات روش تولیدمثل را برای کودکان شرح می‌دهند.

مکالمه جدی با کودکانشان چگونه خواهد بود- در مورد این که چگونه کارهایی که آن‌ها امروز انجام می‌دهند می‌تواند روی فردای آن‌ها تأثیر بگذارد.»

دغدغه جارد گسترده‌تر نیز شده و به کلاس درس وارد می‌شود. او می‌گوید: «شیوه‌ای که سیستم آموزشی ما با اجتماعی کردن بچه‌ها رفتار می‌کند، باید تغییر کند. وقتی من به مدرسه ابتدایی می‌رفتم، کلاس بهداشت را به یاد می‌آورم. همه کاری که هر روز انجام می‌شد این بود که شما را از مصرف مواد مخدر بترسانند و وقتی بزرگ‌تر می‌شدید، شما را از روابط جنسی حفاظت نشده و پرخطر می‌ترسانند. یک فرهنگ نهادینه‌شده در نظام‌های آموزشی وجود دارد که شما را از انجام کارهای بد می‌ترسانند. نظام آموزشی همچنین باید چیزی معادل کلاس بهداشت برای کمک به مردم داشته باشد تا ریسک‌های مرتبط با دوام و بقای داده‌ها را درک کنند، به نحوی که آن‌ها بتوانند خودشان تصمیمات هوشمندانه بگیرند.»

خطرات کمین کرده همیشه روشن نیستند، که همین موضوع برنامه‌ریزی برای بقای داده‌ها را اساساً نیازمند مهارت بیشتری می‌سازد. اپلیکیشن تلفن همراه گود ۲ گو^۱ را در نظر بگیرید که به‌عنوان یک «اپلیکیشن رضایت‌مندی» معرفی و بازاریابی می‌شود. در صفحه اینترنتی اصلی آن، یک مرد و یک زن جوان در سایه ایستاده‌اند. آن‌ها به تلفن همراهی که دست مرد جوان است خیره شده‌اند. نوشته‌ها به این صورت است: «وقتی دختری پسری را ملاقات کند و شور و گرمی ایجاد شود، نیاز به پاسخ دادن به این پرسش دارید: آیا خوب است ادامه دهیم؟ اپلیکیشن آموزشی برای رضایت جنسی در خدمت شما است.» ایده پشت این اپلیکیشن - تشویق مردان و زنان برای «رضایت مثبت» پیش از داشتن رابطه جنسی - ارزشمند است. با این حال مشکلی وجود دارد: این اپلیکیشن نام و شماره تلفن کاربرانش را علاوه بر سطح هشجاری و زمان دقیق لحظه «رضایت» داشتن ثبت می‌کند.^{۴۳} با این کار یک سابقه دائمی از این‌که با چه کسی و در چه زمانی رابطه جنسی داشتید و این‌که آیا هشیار، سرخوش یا مست بودید، ایجاد می‌کند. آیا گود ۲ گو حقی قانونی برای فروش این اطلاعات را به بازاریابان دارد؟ بله. سیاست حریم شخصی این اپلیکیشن در تارنمایش ظاهر نمی‌شود، اما وقتی آن را جستجو کنید، نوشته است که این شرکت «شاید قادر به کنترل این‌که چگونه با اطلاعات شخصی شما رفتار شود، انتقال داده شده یا به کار گرفته شود، نباشد»، حتی اگر این اپلیکیشن خودش برچیده شده و از بین برود. این تنها ایمیل‌های قدیمی یا زندگی عشقی‌تان نخواهد بود که می‌توانند مرتباً به زندگی شما

برگردند. همین اتفاق می‌تواند برای کلاس ریاضی که در آن رد شده‌اید، درگیری که در مدرسه داشته‌اید یا ناتوانی شما در پیدا کردن دوست در کودکی نیز بیفتد.

در ایالات متحده آمریکا، بسیاری از والدین از یک پیمایش وزارت آموزش و پرورش که شامل فهرستی از صدها پرسش خصوصی است که معلمان تشویق می‌شوند از دانش‌آموزان بپرسند، ترسیده‌اند. به نظر وزارت آموزش و پرورش، این داده‌ها کمک می‌کند تا کمک به ساختار فردی بچه‌ها فراهم آید و بهبود کلی در آموزش را دنبال می‌کند - دقیقاً نوعی از اهداف که طرفداران کلان داده در آموزش برای آن تبلیغ کرده‌اند. با این حال گروه‌های والدین اعتراض می‌کنند که آنچه آن‌ها می‌بینند، فضولی در حریم شخصی فرزندانشان است.

یک دغدغه مجزا اما مرتبط برای شرکت‌هایی به کار می‌رود که رویکردی یغماگرانه در مورد این‌که چگونه داده‌های مربوط به بچه‌ها را به دست آورده و بفروشند، نشان می‌دهند. یک پایگاه داده ۱۰۰ میلیون دلاری به نام این‌بلوم^۱ که سوابق محرمانه دانش‌آموزان را با شرکت‌های خصوصی به اشتراک می‌گذارد، تنها پس از انتقادات پرسروصدای والدین متوقف شد.^{۴۴}

هر چند هفته، یک مثال جدید مطرح می‌شود که مشکلات همراه با تجاری‌سازی گسترده‌تر داده‌های شخصی ما را روشن می‌کند. یک گزارش کمیته بازرگانی مجلس سناⁱⁱ در سال ۲۰۱۳ شرکتی را توصیف کرده است که فهرست‌هایی از خانواده‌های مبتلا به بیماری‌های خاص از جمله ایدز و سوزاک را می‌فروخت.^{۴۵} در یک مثال دیگر، مدیسیس ۲۰۰ⁱⁱⁱ، شرکتی واقع در ایالت ایلینوی که اطلاعات بازاریابی به شرکت‌های دارویی می‌فروشد، تا جایی پیش رفت که فهرست‌هایی از قربانیان تجاوز جنسی را به مبلغ ۷۹ دلار به ازای هر ۱۰۰۰ اسم عرضه می‌کرد. این فهرست‌ها همچنین شامل قربانیان خشونت خانگی، بیماران ایدز/اچ‌آی‌وی و «مبتلایان به فشار همتایان^v» بودند - و آن‌ها تنها پس از این‌که گزارشگر *وال‌استریت ژورنال*^v شروع به تحقیق و بررسی آن کرد، متوقف شدند.^{۴۶}

خیزش کلان داده بار دیگر جهان را نسبت به حریم شخصی به‌عنوان یک معضل عمومی - سیاستی هشیار کرده است. همسو و هم‌راستا کردن فناوری‌های کلان داده و ارزش حریم شخصی کار دشواری

i. inBloom

ii. Senate Commerce Committee

iii. Medbase200

iv. peer pressure sufferers به تأثیراتی که توسط یک گروه همتا یا همسالان در جهت تشویق فرد به تغییر رفتارها، ارزش‌ها یا اخلاق جهت همگامی با گروه اطلاق می‌گردد.

v. Wall Street Journal

است. این دشواری ناشی از نظارت از بالا^۱ و نظارت از پایین^{۱۱} است. آژانس‌های اطلاعاتی و مجری قانون دولت مقدار زیادی داده‌های ارتباطاتی را از طریق نظارت از بالا رصد و دریافت می‌کنند. مسئله دیگری که کمتر بحث شده اما مشکلی حتی بزرگ‌تر برای افرادی که هدف تروریسم یا تحقیقات الزامی قانونی نیستند، ایجاد می‌کند، دوربین‌های تلفن همراه و فناوری‌های پوشیدنی هستند که آنچه انجام می‌دهیم و می‌گوییم را «از پایین» دریافت می‌کنند- نظارت از پایین. احتمال دارد رازها و زندگی شخصی ما از سوی یک نفر ناشر- مولف در تلفن‌های همراه افرادی که گردهم جمع شده‌اند، پخش شده و با دنیا به اشتراک گذاشته شود. این مشکلی است که هم ناشی از دولت و هم صنعت و همچنین ناشی از افرادی است که اکنون مالک چیزی هستند که ۱۵ سال پیش، فناوری‌های درجات نظامی محسوب می‌شدند. در واکنش به نگرانی‌های موجود در مورد چگونگی از بین رفتن حریم شخصی توسط فناوری، بسیاری از دولت‌های اروپایی مقررات حریم شخصی قدرتمندی وضع کرده‌اند. مشکلی که دولت‌ها هنگام تلاش برای تصویب این مقررات با آن مواجه‌اند، دو بخش دارد. نخست اینکه، بیشتر این فناوری‌های کلان داده اقدام به جمع‌آوری اطلاعات نمی‌کنند و جمع‌آوری یا توزیع آن را بر اساس کشور سازمان‌دهی نمی‌کنند. اگر اپلیکیشن یا برنامه کلان داده دیگری به شکل مرکزی مستقر شده باشد و داده‌ها را در محیط کسب‌وکار پسند و آزاد و آسان‌گیری مانند ایالات متحده ذخیره کند، فرض عملی بسیاری از شرکت‌ها این است که آن‌ها تنها باید تحت حوزه قضایی قانونی ایالات متحده عمل کنند. دوم اینکه، وقتی کشورها تلاش می‌کنند به شرکت‌هایشان اجازه ساختن محصولات را ندهند که مقررات حریم شخصی را نقض می‌کند، عملاً توانایی خود برای رقابت در یکی از سریع‌ترین بخش‌های رو به رشد اقتصاد جهان را از دست می‌دهند. محدود کردن دسترسی به داده‌ها در اقتصاد فردا، مشابه مقررات‌گذاری در استفاده از اراضی در طول عصر کشاورزی یا مقررات‌گذاری آنچه مالکان کارخانه‌ها می‌توانستند در طول صنعتی شدن بسازند، است. این کشورها خود را در تنگنای دوگانه‌ای می‌یابند: برای اینکه مقررات‌گذاری در خدمت منافع عمومی باشد، باید به اندازه کافی از حقوق فردی و جامعه حفاظت کرد اما نه آن قدر زیاد که سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی را از میان ببرد.

چه ما خواهان روایتی قدرتمندتر از احترام گذاشتن به حریم شخصی باشیم یا نباشیم، این امکان هست که اینک نتوانیم به عقب برگردیم و واقعاً به آن مفهوم از حریم شخصی دست پیدا کنیم. مارگو

i. Surveillance نظارت بر رفتارها، اقدامات و وسایل ارتباطی.

ii. Sousveillance ثبت یک فعالیت با حضور در آن فعالیت که معمولاً از طریق فناوری‌های پوشیدنی کوچک یا قابل حمل فردی صورت می‌گیرد.

سلتزر^۱، استاد علوم رایانه دانشگاه هاروارد، در سال ۲۰۱۵ در مجمع جهانی اقتصادⁱⁱ در داووس استدلال کرد که «حریم شخصی آن‌گونه که در گذشته می‌شناختیم دیگر امکان‌پذیر نیست... آن تفکر متعارفی که از حریم شخصی داشتیم، مرده است.»^{۴۷} با رشد و گسترش حسگرها، دستگاه‌ها و شبکه‌هایی که در همه‌جا حاضرند و داده‌ها را به‌طرف خود می‌کشند، احتمال دارد از نقطه‌ای که بتوانیم جلوی جمع‌آوری داده‌ها را به نحوی چشمگیر بگیریم، گذشته باشیم. در عوض، شاید مجبور باشیم بر حفظ و استفاده صحیح داده‌ها تمرکز کنیم، یعنی به‌روشنی تعیین کنیم داده‌ها را چه مدت می‌توان نگه داشت و چگونگی استفاده از آن را مدیریت کرد، اینکه آیا می‌توان آن‌ها را فروخت و نوع رضایت موردنیاز از شخصی که داده‌ها را ارائه داده است، بررسی کنیم.

درحالی‌که سلتزر اشاره دارد که عملاً هر تکه از اطلاعات شخصی ما اکنون در دسترس افرادی است که آن را می‌خواهند، من فکر می‌کنم بخش‌هایی از زندگی ما هست که خصوصی باقی می‌ماند و ما باید برای خصوصی نگه‌داشتن آن‌ها مبارزه کنیم. به نظر من بهترین راه انجام این کار تمرکز بر تعریف قوانین حفظ داده‌ها و استفاده صحیح از آن‌ها است. بیشتر اطلاعات مربوط به سلامت ما خصوصی باقی می‌ماند و با گسترش ژنومیک، نیاز به حریم شخصی بیشتر خواهد شد. جان کوآکنبوشⁱⁱⁱ، استاد زیست‌شناسی محاسباتی و بیوانفورماتیک در هاروارد، شرح می‌دهد که «به‌محض دسترسی به داده‌های ژنومیک، آن اطلاعات (شخصی) واقعاً قابل‌شناسایی است. من می‌توانم آدرس و شماره تأمین اجتماعی شما و هر شناساگر دیگری را پاک کنم، اما نمی‌توانم ژنوم شما را بدون زدودن اطلاعاتی که نیاز به تحلیل دارم، ناشناس کنم.»^{۴۸}

این خطر که دسترسی گسترده به اطلاعات ژنومیک وجود دارد، به‌هیچ‌وجه اغراق‌آمیز نیست. تمام جزئی‌ترین مسائل شخصی و خصوصی ما که از نظر ژنتیکی چه کسانی و چه چیزهایی هستیم، به دلایلی فراتر از تلاش برای توسعه پزشکی دقیق، قابل استفاده دولت‌ها یا شرکت‌ها است. اگر هزینه منتفع شدن از درمان‌های زندگی‌بخش به دلیل ژنومیک، از دست دادن شخصی‌ترین داده‌های ما باشد، پس به قوانین قدرتمندی پیرامون این‌که چگونه داده‌ها حفظ و استفاده خواهند شد، نیاز است.

اگر دنیای ۱۰ سال بعد دنیایی بدون حریم شخصی باشد، یعنی آن حریم شخصی که امروزه می‌شناسیم، پس هنجارها تغییر خواهند کرد. در جهانی بدون حریم شخصی، هر کسی یک رسوایی

i. Margo Seltzer

ii. World Economic Forum

iii. John Quackenbush

خواهد داشت و در آن جهان، این ایده که رفتار رسواکننده چیست باید تغییر کند. من یاد انتخابات ریاست جمهوری سال ۱۹۹۲ می‌افتم، وقتی این پرسش که آیا بیل کلینتون^۱ پس از بوییدن ماریجوآنا آن را استنشاق کرده بود یا خیر، به معضلی عمده برای ستاد انتخاباتی وی تبدیل شد. اما با نگاهی به سال ۲۰۰۸، می‌بینیم که باراک اوباما مصرف ماریجوآنا و کوکایین در گذشته را پذیرفت که اساساً موضوع مهمی نبود. هنجارها در طول این ۱۶ سال تغییر کرده بودند.

طی ۱۵ سال آینده، وقتی بیشتر زندگی ما با فناوری‌های کلان داده درگیر شود، هنجارها حتی بیش از این تغییر خواهند کرد. آنچه امروزه رفتار رسواکننده محسوب می‌شود، چیز جدید و غیرعادی نبوده و ارزش خبری نخواهد داشت. ما به‌طور فزاینده‌ای مجبور خواهیم شد نقص‌پذیری ناشی از انسان بودن را بپذیریم زیرا هر یک از ما خطاها و بی‌ملاحظگی‌های خودمان را خواهیم داشت که با داده‌های غیرقابل حذف، محفوظ خواهند ماند. حتی با وجود این تغییر هنجارها، هنوز هم نیاز به تلاش برای جلوگیری از عمومی شدن اطلاعات اساسی مانند آرایش ژنتیکی مان خواهد بود. هنگامی که کلان داده حریم شخصی را از بین می‌برد، برخی چیزها هستند که ارزش جنگیدن برای خصوصی ماندن را داشته باشند.

خود کمی شده ما

حریم شخصی تنها نخستین مورد از مجموعه دغدغه‌هایی است که کلان داده با ورود جدایی‌ناپذیر به زندگی ما ایجاد خواهد کرد. اعتراضات منطقی فراوان دیگری نسبت به خطرات یک خود و جامعه به تازگی کمی شده وجود دارند.

از نظر فلسفی، ترسی طولانی از خیزش رباتیک و خودکارسازی که ماشین‌ها انسانی‌تر خواهند شد وجود داشته است - خطری که بالقوه شغل‌هایمان را بگیرند یا به معنی واقعی کلمه با چیره شدن بر ما، جایگزین «ما» شوند.

در جهان کلان داده، ترس جدید این است که انسان‌ها بیشتر شبیه ماشین‌ها خواهند شد. من دوباره به یاد مدیر ستاد انتخاباتی اوباما می‌افتم که گفته بود: «ما اساساً فهمیدیم شهردمان ارزشی نداشت» ممکن است وقتی غرایزمان با الگوریتم‌ها جایگزین شوند، زندگی‌های کارآمدتری داشته باشیم، اما منطقی است بترسیم که برخی از اغلب کیفیت‌های انسانی‌مان - عشق، خودانگیختگی، خودمختاری - با الگوریتمی‌تر شدن زندگی‌هایمان ممکن است بدتر شوند.

i. Bill Clinton

همچنان که این موضوع فراگیرتر می‌شود، کاربرد کلان داده به‌عنوان عبارت مُد روز محو خواهد شد. وقتی این موضوع به جنبه‌های بیشتر و متفاوت‌تری از زندگی‌های هر روزه‌مان سرایت می‌کند، ترکیبی از کلان داده و علوم رفتاری موارد عادی و انتظارات ما را از طریق مجموعه‌ای از تلنگرهای دیجیتال که انتخاب‌های ما را در طول روز هدایت می‌کنند، به نحوی ظریف تغییر خواهد داد.

وقتی در دانشکده بودم، به یاد می‌آورم جلوی کمد می‌ایستادم و تردید داشتم چه چیزی را باید سر یک قرار بپوشم. در آینده، دور از تصور نیست که یک برنامه رایانه‌ای بتواند کمد شما را اسکن کند، سپس پروفایل آن شخصی که با وی قرار دارید، مورد بررسی قرار دهد و بعد توصیه‌هایی در مورد لباس‌های داخل کمدتان که کدامیک جذاب‌ترین خواهد بود، بکند. همچنین کاملاً احتمال دارد که تلاش کند تا به شما چیزی بفروشد که در کمدتان نیست که حتی با احتمال بیشتری واکنش مثبت طرف مقابل را برانگیزد. تصور کنید اگر آن الگوریتم مجموعه داده‌های خریداری‌شده از گودآگو را بررسی می‌کرد و بر اساس جاهایی که «اقدامات رضایت» در گذشته رخ داده بودند، تعیین می‌کرد کجا باید بروید. شخصی که شما با وی قرار ملاقات دارید، ممکن است از طریق الگوریتم سایت قرارگذاری برای شما جفت‌وجور شده باشد یا ممکن است کسی باشد که سر کار ملاقات کرده‌اید، یعنی همان جایی که شغل خود را از طریق ارتباطات لینکدین به دست آوردید.

برای هر چیزی که به دست الگوریتم‌ها می‌سپاریم، رخدادهای شانس و رویدادهای غیرمترقبه از بین می‌رود. بیشتر این الگوریتم‌ها بی‌سروصدا هستند. آن‌ها با مهربانی ما را به سمت انتخاب‌هایمان هدایت می‌کنند. باین‌حال نمی‌دانیم چرا در جهت‌های خاصی هدایت می‌شویم یا این الگوریتم‌ها چگونه کار می‌کنند. به این دلیل که آن‌ها ارزش‌داری‌های فکری یک شرکت را تشکیل می‌دهند، این انگیزه هست که آن‌ها را برای ما غیرشفاف نگه دارند.

وجود یک الگوریتم که لباس مناسب را برای یک قرار تعیین می‌کند شاید نامحتمل به نظر برسد، اما فرض کنید من بیرسم: در مثال بالا، آیا الگوریتم لباس مناسب، از ایده وابستگی به الگوریتم سایت زوج‌یابی برای یافتن یک فرد برای قرار گذاشتن، نامحتمل‌تر به نظر می‌رسد؟ برای چنین عنصر بزرگی از زندگی ما- که قرار بگذاریم و عاشق شویم- قطعاً به نظر می‌رسد که باید درگیر انتخاب‌های انسانی بیشتر و الگوریتم رایانه‌ای کمتری شویم. باین‌حال ما تقریباً آن را به الگوریتم واگذار می‌کنیم تا جایی که برآورد می‌شود یک‌سوم تمام ازدواج‌ها در ایالات‌متحده با قرار گذاشتن آنلاین آغاز می‌شود.^{۴۹}

منتقدانی مانند نویسنده لئون ویسلتیرⁱ هشدار می‌دهند که «کیش و آیین اطلاعات، نوعی خرافه، تمامیت‌خواه اختلال‌زا و رستگاری‌بخش جعلی دیگری است. فناوری به برخی شیوه‌ها ما را به احمق‌های باهوشی تبدیل می‌کند.»^{۵۰} این فقط انتخاب‌ها نیست که در خطر از دست دادنشان هستیم؛ بلکه اغلب، خلاقیت و مالکیت نیز در خطر است. اگر فردی از یک اپلیکیشن تلفن همراه استفاده کند، چه کسی مالک داده‌هایی است که تولید می‌شود؟ شخصی که از اپلیکیشن استفاده می‌کند و داده‌ها را تولید می‌کند، خالق اپلیکیشن، شرکتی که دستگاه تلفن همراه را تولید کرده است یا فراهم آورنده خدمات اینترنتی که داده‌ها را منتقل می‌کند، (کدام‌یک) مالک آن داده‌ها هستند؟ بسته به شرایط خدمتی که شما با آن موافقت می‌کنید، می‌تواند هر یک یا تمام موارد فوق باشد. وقتی از گودآگو استفاده می‌کنید، دو اقدام رضایت هستند که رخ می‌دهند: یکی عمل رضایت جنسی است و دومی عملی رضایتی است که به خالق اپلیکیشن اجازه می‌دهد اطلاعات را بفروشد.

این حوزه درگیری و نبردی است که کلان داده تقریباً در هر بخش، حتی حوزه کشاورزی دقیق بر آن مسلط می‌شود. بیشتر بنگاه‌های بزرگ کشت‌و‌صنعت دادن گواهی‌نامه‌های توافقی را الزامی می‌کنند که به آن‌ها اجازه می‌دهد تا مالک داده‌های کشاورز شده و از آن اطلاعات به هر طریقی که به اهدافشان خدمت کند، استفاده کنند. با دسترسی به داده‌های خاص مزرعه، اکنون بنگاه‌های کشت‌و‌صنعت سطح جدیدی از قدرت روی قیمت‌گذاری و آگاهی نسبت به عملکرد و ارزش زمین را به‌صورت مزرعه به مزرعه خواهند داشت. بنگاه‌های کشت‌و‌صنعت می‌توانند بذرها و خدماتشان را آن قدر بالا قیمت‌گذاری کنند که کشاورزان حاضر باشند در ازای آن‌ها پول بدهند اما نه آن قدر بالا که آنان را از کسب‌و‌کار خارج کند. به همان طریق که اسکوئر می‌تواند ارزش اعتباری یک خرده‌فروش کوچک را با داشتن دسترسی بلادرنگ به حساب‌و‌کتاب‌هایش بداند، یک بنگاه کشت‌و‌صنعت با داشتن دانش لایتناهی در مورد زندگی و رفاه کشاورز، احتمال دارد از این دانش برای بهره‌کشی مالی از کشاورز استفاده کند. در واکنش به این مسئله، گروهی در دانشگاه پردیوⁱⁱ اتحاد داده‌های کشاورزی بازⁱⁱⁱ را راه‌اندازی کرده‌اند که وعده می‌دهد تا «با یک رویکرد متمرکز بر کشاورز از طریق این اصل راهنمای محوری عمل کند که کشاورزان مالک داده‌های ایجادشده یا واردشده توسط کشاورزان، کارکنانشان یا فعالیت‌های عملکردی ماشین‌آلاتشان در مزارع باشند.»

i. Leon Wieseltier

ii. Purdue University

iii. Open Ag Data Alliance

این‌که چه کسی مالک داده‌ها است همان‌قدر پرسش مهمی است که چه کسی در طول عصر کشاورزی مالک زمین بود و چه کسی در طول عصر صنعتی شدن مالک کارخانه بود. داده‌ها ماده خام عصر اطلاعات هستند.

داده‌های احمق

به همان اندازه که کلان داده قدرتمند است، برخی چیزها هستند که کلان داده نمی‌تواند خوب انجام دهد و شانس کمی وجود دارد که بهبود معناداری در آینده قابل پیش‌بینی برای آن به وجود بیاید. من هیچ پیشرفتی در کلان داده نمی‌بینم که این حقیقت بدیهی را که تخصص ماشین‌ها در چیزهایی است که انجامش برای بشر دشوار است (مانند کار کردن ۲۴ ساعت پشت سر هم یا حل سریع یک مسئله ریاضی پیچیده) و انسان‌ها در چیزهایی تخصص دارند که ماشین‌ها آن را دشوار می‌یابند (مانند خلاقیت یا درک بستر فرهنگی و اجتماعی)، تغییر دهد.

دیوید بروکس^۱، یادداشت نویسنده نیویورک تایمز اشاره می‌کند که داده‌ها در تحلیل جنبه‌های اجتماعی تعامل یا تشخیص محتوا شکست خورده‌اند: «آدم‌ها واقعاً خوب داستان می‌گویند به طوری که دلایل متعددی را به هم می‌بافند. اما تحلیل داده‌ها در مورد روایتگری و نواندیشی کاملاً بد عمل می‌کند و نمی‌تواند حتی برای یک رمان متوسط نیز بافت روشن‌گرانه‌ای ارائه دهد.»^{۵۱}

این نکته نیز صادق است که درحالی‌که تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های هر چه بزرگ‌تر، نتایجی شبیه به ترجمه ماشینی تقریباً کامل ایجاد می‌کند، تعداد بیشتری همبستگی‌های کاذب نیز ایجاد می‌شود. هر چه مجموعه‌های داده‌ها بزرگ‌تر و گران‌قیمت‌تر شوند، همبستگی‌های کاذب و نیز تأیید کننده بیشتر می‌شوند. بیشتر برنامه‌های کلان داده کار ضعیفی در مورد تعیین این‌که کدام همبستگی‌ها بیشتر یا کمتر کاذب هستند، انجام می‌دهند. استفاده از کلان داده برای به دست آوردن استنباط‌هایی که باید ارزیابی و آزمون شوند، اغلب به نفع استفاده از کلان داده کنار گذاشته می‌شوند تا نتایج بی‌درنگی (آنی) ایجاد کنند- خواه یک معامله سهام، تعدیل در زنجیره تأمین یا تصمیم به استخدام باشد. با این حال تمام روندهایی که یافت می‌شود ریشه در واقعیت- یا در متغیرهایی که این‌طور به نظر می‌رسند- ندارند. تمام پیش‌بینی‌های انجام گرفته با تحلیل داده‌ها باید با چیزهایی همراه باشند که «میله‌های خطا^{۱۱}»ی پیش‌بینی نامیده می‌شوند، نمایش‌های بصری در مورد این‌که چقدر محتمل است یک پیش‌بینی غلط باشد که ریشه در همبستگی کاذب دارد.

i. David Brooks

ii. Error bars

وقتی با بیشتر مدیرعامل‌ها یا سرمایه‌گذاران حرف می‌زنم، آن‌ها یا از میله‌های خطا چشم‌پوشی می‌کنند یا آن‌ها را نمی‌سازند و به نحوی در مورد الگوریتم‌های پردازش داده‌هایشان حرف می‌زنند گویی آن‌ها توسط موجوداتی آسمانی خلق شده‌اند. این‌طور نیست. آن‌ها را موجودات انسانی خلق کرده‌اند و مستعد خطا هستند. کلان داده در پیش‌بینی شیوع ابولاⁱ در سال ۲۰۱۴ شکست خورد و سپس وقتی این اتفاق هم افتاد، به‌شدت در مورد دامنه گسترش آن اشتباه پیش‌بینی کرد. کلان داده به‌شدت در پیش‌بینی یا تشخیص شیوع ابتدایی این بیماری شکست خورد زیرا اطلاعاتی که از مناطق غربی آفریقا که مبتلا به ابولا بودند، به دست می‌آمد به زبان‌هایی نبود که در برنامه‌های نظارت‌کننده انتخاب شود. وقتی پروژه نظارت‌کننده کلان داده دانشگاه هاروارد، هلث‌مپⁱⁱ، در نهایت یافتن بیماری را گزارش کرد، به این سبب بود که آن را از یک تلکس خبری فرانسه زبان برداشته بود و آن را پس از این که دولت گینه قبلاً به سازمان بهداشت جهانی هشدار داده بود، گزارش کرد.^{۵۲} وقتی روشن شد که ابولا یک اپیدمی شده بود، یک پیش‌بینی آماری از سوی مراکز کنترل بیماریⁱⁱⁱ منتشر شد که برآورد می‌کرد ممکن بود ۱/۴ میلیون نفر تا پایان ژانویه سال ۲۰۱۵ در لیبریا و سیرالئون آلوده شوند.^{۵۳} تعداد واقعی کمتر از ۲۵ هزار مورد بود. کلان داده می‌تواند اشتباهات بزرگی مرتکب شود.^{۵۴}

آنچه انسان‌ها با استنباط‌های کلان داده تولید شده انجام می‌دهند نیز می‌تواند به‌عنوان آزمونی برای ارزش‌ها به کار رود. وقتی داده‌ها از بدون ساختار بودن به سمت ساختار داشتن حرکت می‌کنند، ارزش‌ها و پیش‌داوری‌هایی را به پشتوانه فرمول آن انتخاب می‌کنند. برای مثال، در آینده، در برنامه‌ای که برای متخصصان منابع انسانی ساخته می‌شود ممکن خواهد شد که سازگاری نماگرهای سلامت را با (احساس) ارزشمندی اشتغال آزمون کنند. آیا تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده باید برای تعیین استخدام یک نفر که احتمالاً یک بیماری خاص می‌گیرد، که فعلاً آن را ندارد، استفاده شود؟ به نظر می‌رسد تبعیضی ناعادلانه باشد. باین‌حال حتی اگر شما آزادانه روی عوامل ریسک بیماری حساب نکنید، می‌توانید به‌طور غیرارادی آن‌ها را به‌سادگی با نگاه کردن به عوامل متعارف تقریب بزیند. اگر متخصص اچ‌آر (منابع انسانی)^{iv} در یک سازمان بزرگ کار کند و صرفاً معیارهای متعارف استخدام، مانند پیش‌بینی نگهداشت فرد در سازمان و میزان تولید کارگرانی که به کار گرفته است را ارزیابی کند،

i. Ebola

ii. HealthMap

iii. Centers for Disease Control

iv. HR

یک تورش آماری علیه افرادی که از پیش بیشتر مستعد بیماری هستند، وجود خواهد داشت - علاوه بر چند معیار قابل اعتراض از جمله تورش علیه زنان در سال‌های فرزندآوری.

همبستگی‌های انجام‌گرفته از سوی کلان داده احتمالاً تورش منفی را تقویت می‌کند. از آنجا که کلان داده اغلب به داده‌های تاریخی یا حداقل، وضع موجود وابسته است، به سهولت می‌تواند تبعیض علیه اقلیت‌های قومی و نژادی بی‌بهره را بازتولید کند. مدل‌های تمایل^۱ که در بسیاری از الگوریتم‌ها استفاده می‌شوند، می‌توانند در تورش علیه یک نفر که در هر نقطه از زندگی‌اش در کدپستی یک محله کم‌درآمد زندگی کرده، مؤثر باشد. اگر یک الگوریتم مورد استفاده توسط شرکت‌های منابع انسانی نمودار اجتماعی شما را بررسی کرده و به کاندیداهایی که بیشترین ارتباطات موجود را با یک فرصت کاری داشته باشند وزن مثبتی دهد، کار وارد شدن به جایگاه نخست را دشوارتر می‌کند. در نتیجه، این الگوریتم‌ها می‌توانند تورش را پشت پرده‌ای از رمز پنهان کنند.

کلان داده طبق ماهیتی که دارد، بدون روح و غیرخلاق است. به این طریق و به دلایلی که درک نمی‌کنیم، به ما تلنگر می‌زند. کلان داده ما را از حریم شخصی مان محروم کرده و اشتباهات، رازها و رسوایی‌هایمان را به نمایش عمومی درمی‌آورد. کلان داده کلیشه‌ها و سوگیری تاریخی را تقویت می‌کند و در سطحی گسترده فاقد مقررات تنظیمی است زیرا برای رشد اقتصادی به آن نیاز داریم و زیرا تلاش‌هایی که انجام‌شده تا سعی کنیم آن را مقررات‌گذاری کنیم، کار نکرده‌اند؛ (این‌گونه) فناوری‌ها بسیار دور از دسترس بوده و ساخته نمی‌شوند تا مرزهای ملی ۱۹۶ دولت - ملت حاکم بر جهان ما را تشخیص دهند.

با این حال اگر می‌توانستیم، آیا بهترین راه، تلاش برای متوقف کردن کامل چنین فناوری‌هایی است؟ نه. کلان داده هم‌زمان به حل چالش‌های جهانی کمک می‌کند در حالی که یک مجموعه کاملاً جدید از چالش‌ها را ایجاد می‌کند. کلان داده بهترین شانس ما برای غذا دادن به ۹ میلیارد نفر است و به حل مسئله تقسیم‌بندی زبانی که بسیار قدیمی است و به دوره عهد عتیق^۲ و برج بابل^۳ برمی‌گردد، کمک خواهد کرد. فناوری‌های کلان داده ما را قادر خواهند ساخت تا سلول‌های سرطانی را در یک درصد از اندازه‌ای که با استفاده از فناوری‌های امروزی می‌توانیم تشخیص دهیم، کشف کرده و جان ده‌ها میلیون نفر را نجات دهیم.

i. propensity model

این مدل کارت امتیازی است که برای پیش‌بینی رفتار مشتری یا مبنای دیگری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ii. Old Testament

iii. Tower of Babel

بهترین رویکرد نسبت به کلان داده شاید همانی باشد که مشاور ارشد فناوری ستاد انتخاباتی اوپاما، مایکل اسلبی دارد که گفت: «یک ترکیب دائمی بین تجربه کیفی و تجربه کمی شما وجود دارد. گاهی، آن‌ها متفاوت بوده و برخی اوقات در یک راستا خواهند بود. من فکر می‌کنم کل این مسئله در مورد (ایجاد این) ترکیب است. این ترکیب (مانند) نوعی از علاقه است که همه ما به دستگاه تولید انواع صداها و صداآمیزی داریم و مجبوریم گاهی اوقات یکی را روشن کرده و دیگری را خاموش کنیم. ما هرگز نمی‌خواهیم فقط یکی را داشته باشیم، زیرا اگر دقیقاً یکی را داشته باشیم، بخشی از روح آن را از دست می‌دهیم.»^{۵۵} اسلبی کار تأثیرگذاری را در توسعه ابزارهای کلان داده انجام داد، اما حتی او هم می‌داند که این ابزارها هنگامی به بهترین نحو کار می‌کنند که با قضاوت انسانی سازمان‌دهی شوند.

انتخاب‌هایی که ما در مورد چگونگی مدیریت داده‌ها انجام می‌دهیم، به اهمیت تصمیماتی خواهد بود که در مورد مدیریت زمین در طول عصر کشاورزی و مدیریت صنعت در عصر صنعتی می‌گرفتیم. ما فرصت زمانی اندکی داریم - فکر می‌کنم تنها چند سال - پیش از آن که مجموعه‌ای از هنجارها تعیین شوند که به عقب برگرداندن آن‌ها تقریباً غیرممکن خواهد بود. بیایید امیدوار باشیم انسان‌ها مسئولیت گرفتن این تصمیمات را بپذیرند و آن را به ماشین‌ها واگذار نکنند.

¹ Josh Gerstein and Stephanie Simon, "Who Watches the Watchers? Big Data Goes Unchecked," Politico, May 14, 2014, <http://www.politico.com/story/2014/05/big-data-beyond-the-nsa-106653.html>.

² Elizabeth L. Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2005).

³ "The Evolution of Storage Systems," IBM Systems Journal 42, no. 2 (2003): 205-17, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?reload=true&tp=&arnumber=5386860&url=http%3A%2F%2F>

⁴ James Manyika, Michael Chui, Brad Brown, et al., "Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity," McKinsey Global Institute, May 2011, http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_

⁵ "Big Data, for Better or Worse: 90% of World's Data Generated over Last Two Years," Science Daily, May 22, 2013, <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130522085217>

⁶ Steve Lohr, "The Age of Big Data," New York Times, February 11, 2012, <http://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html?pagewanted=all>.

⁷ "Data Never Sleeps 2.0," Domo, <http://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-2>.

⁸ Patrick Tucker, "Has Big Data Made Anonymity Impossible?" MIT Technology Review, May 7, 2013, <http://www.technologyreview.com/news/514351/has-big-data-made-anonymity-impossible/>.

⁹ "Inside the Cave: An In-Depth Look at the Digital, Technology, and Analytics Operations of Obama for America," Engage Research, 2012, <http://enga.ge/>.

¹¹ Kenneth P. Vogel, Dave Levinthal, and Tarini Parti, "Barack Obama, Mitt Romney Both Topped \$1 Billion in 2012," Politico, December 7, 2012, <http://www.politico.com/story/2012/12/>

barack-obama-mitt-romney-both-topped-1-billion-in-2012-84737.html ; “Inside the Cave: An In-Depth Look at the Digital, Technology, and Analytics Operations of Obama for America,” Engage Research, 2012, <http://enga.ge/>.

¹² Zac Moffatt, “Successes of the Romney and Republican Digital Efforts in 2012,” Targeted Victory, December 11, 2012, <http://www.targetedvictory.com/2012/12/11/success-of-the-romney-republican-digital-efforts-2012/> ; “Inside the Cave.”

¹³ Dan Wagner, interview with Ari Ratner, May 28, 2014.

^{۱۴} همان

¹⁵ Michael Slaby, interview with Ari Ratner, December 2, 2013.

^{۱۶} همان

¹⁷ Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, “The Big Data Boom Is the Innovation Story of Our Time,” Atlantic, November 21, 2011, <http://www.theatlantic.com/business/archive/2011/11/the-big-data-boom-is-the-innovation-story-of-our-time/248215/>; Zeynep Tufekci, “Engineering the Public: Big Data Surveillance and Computational Politics,” First Monday 19, no. 7 (2014), <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4901/4>

¹⁸ Stephen Shankland, “Google Translate Now Serves 200 Million People Daily,” CNET, May 18, 2013, <http://www.cnet.com/news/google-translate-now-serves-200-million-people-daily/>.

¹⁹ Ethnologue: Languages of the World, <http://www.ethnologue.com/>.

²⁰ “Papua New Guinea’s Fisheries Boom,” Business Advantage PNG, February 27, 2013, <http://www.businessadvantagepng.com/papua-new-guineas-fisheries-boom/>.

²¹ “Hunger Statistics,” World Food Programme, <http://www.wfp.org/hunger/stats>.

²² Ulisses Mello and Lloyd Treinish, “Precision Agriculture: Using Predictive Weather Analytics to Feed Future Generations,” IBM Research, http://www.research.ibm.com/articles/precision_agriculture.sht

²³ Rob Thomas and Patrick McSharry, Big Data Revolution: What Farmers, Doctors and Insurance Agents Teach Us about Discovering Big Data Patterns (Hoboken, NJ: Wiley, 2015).

²⁴ Howard Baldwin, “Big Data Hits the Dirt,” Forbes, December 8, 2014, <http://www.forbes.com/sites/howardbaldwin/2014/12/08/big-data-hits-the-dirt/>.

²⁵ P. Sainath, “Have India’s Farm Suicides Really Declined?” BBC News, July 14, 2014, <http://www.bbc.com/news/world-asia-india-28205741>.

²⁶ “Number of Hungry People in India Falling: UN Report,” Zee News, September 18, 2014, http://zeenews.india.com/business/news/economy/number-of-hungry-people-in-india-falling-un-report_108529.html.

²⁷ Tom Laskawy, “New Science Reveals Agriculture’s True Climate Impact,” Grist, April 10, 2012, <http://grist.org/climate-change/new-science-reveals-agricultures-true-climate-impact/>.

²⁸ S. Park, P. Croteau, K. A. Boering, et al., “Trends and Seasonal Cycles in the Isotopic Composition of Nitrous Oxide since 1940,” Nature Geoscience 5 (2012): 261–65, <http://www.nature.com/ngeo/journal/v5/n4/full/ngeo1421.ht>

²⁹ Viktor Mayer-Schönberger and Kenneth Cukier, Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think (London: John Murray Publishers, 2013).

³⁰ Lisa Fleisher, “London’s Financial Tech Sector Growth Outpaces Global Growth,” Wall Street Journal, March 26, 2014, <http://blogs.wsj.com/digits/2014/03/26/londons-financial-tech-sector-growth-fastest-in-world/> ; Laura Lorenzetti, “Big Banks Are Shunning Tradition and Turning to Tech Startups,” Fortune, June 26, 2014, <http://fortune.com/2014/06/26/big-banks-are-shunning-tradition-and-turning-to-tech-startups/>.

³¹ Lorenzetti, “Big Banks Are Shunning Tradition.”

³² Standard Treasury, <https://standardtreasury.com/>; “Standard Treasury Joins Silicon Valley Bank,” Zac Townsend blog, <http://blog.zactownsend.com/standard-treasury-joins-silicon-valley-bank>.

³³ Mike Isaac, "Square Expands Its Reach into Small-Business Services," New York Times, March 8, 2015, <http://www.nytimes.com/2015/03/09/technology/the-payment-start-up-square-expands-its-reach-into-small-businesses.html>.

³⁴ Brendan McGarry, "Special Forces, Marines Embrace Palantir Software," Defense Tech, July 1, 2013, <http://defensetech.org/2013/07/01/special-forces-marines-embrace-palantir-software/>; "Better Measures and Plans Needed to Help Achieve Enterprise Intelligence Sharing Goals," Government Accountability Office, June 2013, <http://images.military.com/PDF/gao-report-dcgs-063013.pdf>; Andy Greenberg, "How a 'Deviant' Philosopher Built Palantir, a CIA-Funded Data-Mining Juggernaut," Forbes, August 14, 2013, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/08/14/agent-of-intelligence-how-a-deviant-philosopher-built-palantir-a-cia-funded-data-mining-juggernaut/>.

³⁵ Jon Xavier, "Four Things We Learned about Palantir CEO Alex Karp," Silicon Valley Business Journal, August 19, 2013, <http://www.bizjournals.com/sanjose/news/2013/08/15/palantirs-alex-karp.html?page=all>.

³⁶ James Bohman and William Rehg, "Jürgen Habermas," Stanford Encyclopedia of Philosophy, August 4, 2014, <http://plato.stanford.edu/entries/habermas/#ImpTraWor>.

³⁷ Greenberg, "How a 'Deviant' Philosopher Built Palantir."

همان^{۳۸}

³⁹ Kevin Simler, "Palantir: So What Is It You Guys Do?" Palantir, December 4, 2007, <https://www.palantir.com/2007/12/what-do-we-do/>.

⁴⁰ Matt Burns, "Leaked Palantir Doc Reveals Uses, Specific Functions and Key Clients," TechCrunch, January 11, 2015, <http://techcrunch.com/2015/01/11/leaked-palantir-doc-reveals-uses-specific-functions-and-key-clients/>.

⁴¹ Greenberg, "How a 'Deviant' Philosopher Built Palantir."

⁴² Cadie Thompson, "Free Advice: Don't Go Public, Says Palantir's CEO," CNBC, March 19, 2014, <http://www.cnbc.com/id/101507813>.

⁴³ Caitlin Dewey, "The Hot New 'Consent' App, Good2Go, Is Logging the Name and Phone Number of Everyone You Have Sex With," Washington Post, September 29, 2014, http://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2014/09/29/the-hot-new-consent-app-good2go-is-logging-the-name-and-phone-number-of-everyone-you-have-sex-with/?Post+generic=%3Ftid%3Dsm_twitter_washingtonpost.

⁴⁴ Stephanie Simon, "Big Brother: Meet the Parent," Politico, June 5, 2014, <http://www.politico.com/story/2014/06/internet-data-mining-children-107461.html>.

⁴⁵ "A Review of the Data Broker Industry: Collection, Use, and Sale of Consumer Data for Marketing Purposes," Office of Oversight and Investigations, Majority Staff, Senate Committee, December 18, 2013, http://www.commerce.senate.gov/public/?a=Files.Serve&File_id=0d2b3642-6221-4888-a631-08f2f255b577.

⁴⁶ Elizabeth Dwoskin, "Data Broker Removes Rape-Victims List after Journal Inquiry," Wall Street Journal, December 19, 2013, <http://blogs.wsj.com/digits/2013/12/19/data-broker-removes-rape-victims-list-after-journal-inquiry/>; Tara Culp-Ressler, "Big Data Companies Are Selling Lists of Rape Victims to Marketing Firms," ThinkProgress, December 19, 2013, <http://thinkprogress.org/health/2013/12/19/3089591/big-data-health-data-mining/>.

⁴⁷ Natasha Lomas, "What Happens to Privacy When the Internet Is in Everything?" TechCrunch, January 25, 2015, <http://techcrunch.com/2015/01/25/what-happens-to-privacy-when-the-internet-is-in-everything/>; AFP and Mark Prigg, "Harvard Professors Warn 'Privacy Is Dead' and Predict Mosquito-Sized Robots That Steal Samples of Your DNA," Daily Mail, January 22, 2015, <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2921758/Privacy-dead-Harvard-professors-tell-Davos-forum.html#ixzz3PgIkOaR8>.

⁴⁸ Jonathan Shaw, "Why 'Big Data' Is a Big Deal," Harvard Magazine, March–April 2014, <http://harvardmagazine.com/2014/03/why-big-data-is-a-big-deal>.

⁴⁹ John T. Cacioppo, Stephanie Cacioppo, Gian C. Gonzaga et al., "Marital Satisfaction and Break-Ups Differ across On-Line and Off-Line Meeting Venues," Proceedings of the National Academy of Sciences 110, no. 25 (2013), <http://www.pnas.org/content/110/25/10135.full>.

⁵⁰ Leon Wieseltier, "What Big Data Will Never Explain," New Republic, March 26, 2013.

As a response to this: <http://openag.io/about-us/principals-use-cases/>.

⁵¹ David Brooks, "What Data Can't Do," New York Times, February 18, 2013, http://www.nytimes.com/2013/02/19/opinion/brooks-what-data-cant-do.html?_r=0.

⁵² Kalev Leetaru, "Why Big Data Missed the Early Warning Signs of Ebola," Foreign Policy, September 26, 2014, <http://foreignpolicy.com/2014/09/26/why-big-data-missed-the-early-warning-signs-of-ebola/#trending>.

⁵³ "Ebola Cases Could Skyrocket by 2015, Says CDC," Centers for Disease Control and Prevention, Morbidity and Mortality Weekly Report 63, Washington Post, <http://apps.washingtonpost.com/g/page/national/ebola-cases-could-skyrocket-by-2015-says-cdc/1337/>.

⁵⁴ Data Team, "Ebola in Graphics: The Toll of a Tragedy," Economist, July 8, 2015, <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2015/02/ebola-graphics>.

⁵⁵ Slaby, interview.

فصل ششم

جغرافیای بازارهای آینده

رهبران جهان توجه کنید: قرن بیست و یکم زمان بسیار نامناسبی برای افراد شایسته کنترل کردن است.^۱

اگر جمله واحدی باشد که در سفر به هر کشوری شنیده باشم، این جمله است: «ما می‌خواهیم سیلیکون‌ولی خودمان را خلق کنیم.»

سیلیکون‌ولی مدت‌زمانی طولانی تنها خاستگاه نوآوری‌های مبتنی بر فناوری بوده است، اما دوره ۲۰ ساله از ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴ ویژگی خاصی داشت. مردم سراسر جهان شاهد میزان باورنکردنی نوآوری و خلق ثروتی بودند که همگی از یک باریکه در کالیفرنیا شمالی به طول ۴۸ و عرض ۲۴ کیلومتر پدیدار می‌شدند. سایر ایالت‌های کشور آمریکا و کشورهای دیگر سال‌ها تلاش کرده‌اند تا «سیلیکون‌ولی بعدی» را بسازند. اینک، حتی یک فرمول هم ساخته شده است. آن‌طور که مارک آندریسن می‌نویسد:

دستورالعمل مورد پسند برای ایجاد سیلیکون‌ولی «بعدی» چیزی مانند این است:

- ساختن پارک فناوری بزرگ، زیبا و کاملاً مجهز؛
- ترکیب کردن آن با آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه و مراکز دانشگاهی؛
- فراهم کردن انگیزه‌ها برای جذب دانشمندان، شرکت‌ها و کاربران؛
- متصل کردن صنعت‌ها به هم از طریق کنسرسیوم و تأمین‌کننده‌های خاص؛
- حفاظت از دارایی‌های فکری و انتقال فناوری؛ و
- ایجاد محیط کسب‌وکار مساعد و مقررات مناسب.^۱

i. Control freak مبتلا به جنون کنترل کردن یا فردی که نیازی وسواس‌گونه به اعمال کنترل بر خود و دیگران و دستور دادن در هر موقعیتی را احساس می‌کند.

این فرمول همیشه در سراسر جهان پیاده می‌شود و هرگز هم کار نمی‌کند. وقتی از من پرسیده می‌شود «چه کار می‌توانیم بکنیم تا سیلیکون‌ولی خودمان را خلق کنیم؟» پاسخ من بیشتر افراد را شگفت‌زده می‌کند: «نمی‌توانید این کار را بکنید، خیلی دیر شده است. سیلیکون‌ولی ده‌ها سال جلو افتاده است و محیط کمال‌یافته‌ای برای خلق کسب‌وکارهای اینترنتی ایجاد کرده است. با وجود این، کاری که می‌توانید بکنید، این است که جوامع محلی خود را در مسیر رقابت و موفق شدن در آن حوزه‌هایی از نوآوری قرار دهید که تازه در حال پدیدار شدن هستند»- همان صنایع و حوزه‌هایی که در این کتاب توصیف کردیم.

توسعه رشته‌هایی مانند ژنومیک، ریاتیک و سایبر همگی از مداخلاتی که آندریسن ردیف کرده است نفع خواهند برد. با این حال برای شهرها یا کشورهایی که در جستجوی خلق بستر مناسب بعدی برای هر یک از این زمینه‌ها هستند، عوامل گسترده‌تر دیگری نیز وجود دارند که باید مورد توجه قرار گیرند. ایجاد یک مکان سرشار از نوآوری مانند سیلیکون‌ولی نیازمند ویژگی‌های فرهنگی و بازار کار خاصی است که بتواند هنجارهای یک جامعه را نقض کرده و امیال و هوس‌های رهبران دولت را هر چه بیشتر کنترل کند. این فصل درباره اموری بحث می‌کند که برای رقابت و موفق شدن در صنایع آینده باید به کار گرفته شود و این که کدام جوامع امروزی در جایگاه بهتری برای موفق شدن قرار دارند.

حوزه تخصصⁱ

همراه با صنایع آینده، رگه‌هایی از فرصت‌های جدید برای کشورها و مردم به یک میزان وجود دارد که به حوزه تخصص (دانش عمیق داشتن در مورد صنعتی واحد، که معمولاً در شهرها یا مناطق خاصی متمرکز می‌شود) بستگی خواهد داشت. حوزه تخصص شهر دیترویت در صنعت خودرو و شهر پاریس در بخش مد است و سیلیکون‌ولی این ویژگی را در کسب‌وکارهای اینترنتی‌اش دارد. حوزه تخصص برای صنایع آینده هنوز هم در سطحی گسترده توزیع می‌شود.

برای درک حوزه تخصص، پرسش زیر را در نظر بگیرید: چرا وقتی میزان سرمایه‌گذاری عظیمی در سراسر جهان برای رقابت با سیلیکون‌ولی انجام می‌شود، هنوز هم درصد بسیار عجیب بالایی از شرکت‌های اینترنتی از سیلیکون‌ولی بیرون می‌آیند؟ عوامل بسیاری در این میان نقش دارند، اما نقش

i. impulse

ii. domain expertise یا domain knowledge خیرگی و تخصص در یک حوزه یا موضوع خاص، علاوه بر تخصص نرم‌افزاری در آن حوزه است.

حوزه تخصص از همه مهم‌تر است. به مدت بیش از ۲۰ سال، بهترین دانشمندان رایانه جهان غالباً در سیلیکون‌ولی مستقر بوده‌اند. این افراد ممکن است در هر جایی متولد شده باشند، اما آن‌ها به سیلیکون‌ولی می‌آیند تا تحصیل کنند (در دانشگاه‌های استنفورد یا برکلی)، شغلی دست‌وپا کنند (چون چرخه خودتقویت‌کننده‌ای ایجاد کرده است که استعدادها در آنجا متمرکز می‌شوند) و سرمایه‌گذاری کنند (در شرایطی که سیلیکون‌ولی بیشترین دسترسی به سرمایه موردنیاز در مراحل اولیه رشد بنگاه‌ها را در جهان پیشنهاد می‌دهد). آن‌ها می‌آیند تا بخشی از فرهنگ و جامعه‌ای شوند که مهندسی علوم رایانه را در بالاترین جایگاه اجتماعی جای داده است. سیلیکون‌ولی نه تنها شباهتی به هیچ مرکز صنعتی قدیمی ندارد، بلکه نوعی چراغ‌راهنما است - مکانی که نه تنها وعده فرصت‌های جدید، بلکه حسی از تعلق می‌دهد - و این ویژگی به جذب فوج فوج کارآفرینان بلندپرواز تداوم می‌بخشد.

با این حال در مورد صنایع آینده هنوز هیچ‌چیزی که شبیه سیلیکون‌ولی باشد یعنی جایی که جالب‌ترین و مهم‌ترین نوآوری‌ها با گستره جغرافیایی بزرگ‌تری نسبت به آنچه در نوآوری مبتنی بر اینترنت می‌بینیم، رخ بدهد، وجود ندارد. در هر حوزه جدیدی، مناطق جغرافیایی پیشتازی وجود دارند، اما هنوز خیلی زود است که هر یک از این‌ها را به‌عنوان برندگان یا بازندگان رقابت برای تبدیل شدن به خاستگاه و مأمن نسل بعدی نوآوری توصیف کنیم و تمرکزی که امروزه در این خصوص وجود دارد، محتوم نیست که دائمی باشد.

در چشم‌انداز جاری، مهم‌ترین کار در تجاری‌سازی ژنومیک پیرامون دانشگاه‌هایی خوشه‌بندی و متمرکز می‌شود که بیشتر تحقیق و توسعه اصیل در آن‌ها رخ می‌دهد. این اتفاق به دلیل وجود هاروارد و ام‌آی‌تی در درون و اطراف بوستون، به دلیل وجود دانشگاه جانز هاپکینز در بالتیمور، به دلیل وجود دانشگاه استنفورد و دانشگاه‌های کالیفرنیا در سان‌فرانسیسکو و برکلی در سیلیکون‌ولی رخ می‌دهد. با رفتن به دفاتر این شرکت‌ها، نمی‌توان به این نکته توجه نکرد که نیروهای کار آن‌ها چقدر متنوع است. کارکنان اروپایی، آسیایی، آفریقایی و آمریکای جنوبی در این شرکت‌ها سرگرم کار هستند و در بوستون، بالتیمور یا کالیفرنیا زندگی می‌کنند زیرا آن‌ها همگی در دانشگاه‌های آمریکایی تحصیل کرده‌اند. شاخه عمده دیگر در تحقیقات علم ژنتیک کشور چین است. اگرچه چین یک برنامه دانشگاهی ممتاز در زمینه ژنتیک ندارد، این کشور حرکتی عالی در تشویق به بازگشت شهروندانش به کشور خود و استخدام آن‌ها پس از این‌که در خارج تحصیل کردند، انجام داده است. در نتیجه، پکن به سرعت در حال تبدیل شدن به مرکز حوزه تخصص در زمینه ژنومیک است.

در حوزه سایبر (فضای مجازی)، جالب‌ترین شرکت‌ها اغلب بر پایه نزدیکی به دولت فعال هستند، که حوزه تخصص آن‌ها با بهترین ضمانت قانونی و درون جوامع اطلاعاتی از جمله شهرهای سیاسی واشنگتن دی‌سی، تل‌آویو، لندن و مسکو توسعه داده شده است. نخستین شتاب‌دهنده امنیت سایبری اروپا، سایلون^۱، از سوی دو مشاور برتر سیاست خارجی نخست‌وزیران بریتانیایی تأسیس شد. یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های امنیت سایبری جهان، کسپراسکای لب^۲، نیز پر از نظامیان سابق روسی و افسران اطلاعاتی است.^۳ اسرائیل صاحب بسیاری از بهترین شرکت‌های امنیت سایبری است که افرادی تأسیس کرده‌اند که شروع کارشان در سایبر در نیروهای دفاعی اسرائیل^۴ به‌خصوص یگان ۸۲۰۰^۵، یهودا شمونه-ماتایم^۶ بوده است، نیروهای اطلاعاتی که بر جاسوسی سیگنال (شنود الکترونیک)^۷ تمرکز دارند. در علم رباتیک، حوزه تخصص و رهبری تجاری اولیه عمدتاً در جاهایی متمرکز شده است که حوزه تخصص از پیش موجود در حوزه الکترونیک و تولیدات پیشرفته وجود دارد (در کشورهایی مانند ژاپن، کره جنوبی و آلمان).

در عین حال که صنایع آینده فرصت‌های جدیدی عرضه می‌کنند که بسترهای مناسبی برای نوآوری در سراسر جهان به وجود می‌آورد، دیدن این که نفوذ و تأثیر سیلیکون‌ولی چقدر باقی‌مانده است و استارت‌آپ‌ها در تقریباً هر صنعتی همچنان از آن دنباله‌روی می‌کنند، جالب است. مثال ارز دیجیتال و فین‌تک، صنایع آینده‌ای که جهان قدیم و جدید را ترکیب می‌کنند، را در نظر بگیرید. نیویورک و لندن در حال حاضر دو مرکز غالب جهان در حوزه تخصص بانکداری جهانی هستند و هر دو خاستگاهی برای سرمایه‌گذاری مهم در فین‌تک به شمار می‌روند. در طول ۵ سال گذشته، بریتانیا و ایرلند، مأمون ۵۲ درصد از تمام تأمین مالی فین‌تک در اروپا بوده‌اند.^۸ نیویورک حتی میزان تأمین مالی فین‌تک

i. CyLon

ii. Kaspersky Lab

iii. Israeli Defense Forces

iv. Unit 8200 یکی از یگان‌های نیروی اطلاعاتی ارتش اسرائیل و مسئول گردآوری سیگنال‌های اطلاعاتی و رمزگشایی آن‌ها است. جمع‌آوری داده‌های مجازی، جاسوسی از ایمیل‌ها و اطلاعات اینترنتی در کنار رمزگشایی از کدها، وظایف اصلی این یگان نظامی-اطلاعاتی را تشکیل می‌دهد. نام دیگر این یگان؛ «واحد مرکزی ارتش اطلاعاتی» به همین وظایف اشاره دارد. هیچ عملیات اطلاعاتی در اسرائیل وجود ندارد که یگان ۸۲۰۰ در آن حضور نداشته باشد. در هر عملیات نظامی دور از مرزها پوشش اطلاعاتی از سوی واحد ۸۲۰۰ است. نقش یگان ۸۲۰۰ گوش دادن به مکالمات و صحبت‌ها و هشدار دادن به نیروهای خودی درباره وجود خطر است.

v. Yehida Shmoneh-Matayim

vi. signals intelligence به عملیات شنود اطلاعاتی از علائم رادیویی و راداری گفته می‌شود. جاسوسی سیگنال، به عملیات پایش، اخلاص و تفسیر اطلاعات می‌پردازد که در مرحله بعد اگر اطلاعات رمز شده باشند باید آن را رمزگشایی کرد.

بیشتری نسبت به لندن داشته و با چند ده معامله، صدها میلیون دلار را وارد حساب‌های بانکی شرکت‌های فناوری‌ای کرده است که تلاش می‌کنند تا بانکداری را هوشمندتر کنند.

با این حال وقتی زک تاونسند خواست شرکتی راه‌اندازی کند که بر هوشمندتر کردن صنعت بانکداری متمرکز بود، این کار را در لندن یا نیویورک شروع نکرد. او این کار را در کالیفرنیا کرد. از نظر زک این واقعیت که تخصص‌ها در زمینه بانکداری مشخصاً در نیویورک یا لندن بود، اهمیتی کمتر از تخصص در نوآوری و فرهنگ پشتیبانی‌کننده‌ای داشت که در کالیفرنیا واقع شده بود. او معتقد بود برای تغییر سیستم بانکداری، مجبور بود با آن کار کند اما از آن دور باشد- رویکردی که در داده‌های گسترده‌تر نیز بازتاب یافته است. اگرچه نیویورک و لندن مراکزی جهانی برای بانکداری هستند، آن‌ها از نظر تأمین مالی فین‌تک پس از سیلیکون‌ولی که حدود یک‌سوم تمام سرمایه‌گذاری‌هایی را که در فضای فین‌تک رخ می‌دهد به خود اختصاص می‌دهد، به ترتیب دوم و سوم هستند.^۴

این موضوع یک پرسش جالب مطرح می‌کند که صنایع آینده دقیقاً چگونه توزیع خواهند شد؟ وقتی بیست و چندساله‌هایی مانند زک تصمیم می‌گیرند شرکتی راه بیندازند و تشخیص می‌دهند که برای انجام این کار باید در کالیفرنیا باشند، چرخه‌ای خود-تداوم‌بخش ایجاد می‌شود. از همه بیشتر، تصمیم زک برای بنیان گذاشتن شرکت تأمین مالی جدید مبتنی بر اطلاعاتش در سیلیکون‌ولی نشان دهنده بحثی دیرپا در این مورد بود که چگونه حوزه تخصص در صنعت کلان داده توسعه می‌یابد و این موضوع در کل چه اثری بر اقتصاد جهانی خواهد گذاشت. با وجود تأثیر بزرگ کلان داده بر تقریباً تمام صنایع، شیوه‌ای که تخصص کلان داده توسعه پیدا می‌کند، این پتانسیل را دارد که ماهیت کسب‌وکار را تغییر دهد و سرمایه‌گذاران شرط‌بندی‌های بزرگی را روی دو پاسخ بسیار متفاوت انجام می‌دهند. آیا کلان داده در جهت متمرکز کردن کسب‌وکارها عمل می‌کند و صنایع بیشتری را به میدان جاذبه سیلیکون‌ولی خواهد کشاند؟ یا این‌که به کسب‌وکارها در هر جایی که هستند اجازه می‌دهد نوآورتر شوند که در نتیجه فرصت‌های بیشتری در مکان‌های بیشتری در سراسر جهان نسبت به میزانی که پیشتر امکان‌پذیر بود، به وجود می‌آورند؟

در سمت دیگر این استدلال چارلی سونگ‌هرست قرار دارد که سیلیکون‌ولی را همانند یک امپراتوری جهانی در حال شکوفایی می‌بیند. مثالی را به یاد بیاورید که سونگ‌هرست برای توصیف اثر اوبر بر حمل‌ونقل و انتقال ثروت از تمام مالکان شرکت‌های تاکسی‌رانی در سراسر جهان به سهامداران اوبر استفاده می‌کرد، که وی آن را به پرداخت خراج به یک امپراتور تشبیه می‌کند. چارلی می‌گوید، به دلیل

(وجود) سیلیکون ولی «نابرابری منطقه‌ای در مقیاسی جهانی پیش می‌رود، برخلاف هر آنچه که تاکنون دیده‌ایم، شاید به‌استثنای قدرت نسبی که امپراتوری روم در برابر سایر نقاط جهان باستان داشت.»ⁱ درحالی‌که فکر می‌کنم چارلی در این موارد اغراق می‌کند، او استدلالی ارائه می‌کند که ارزش بررسی کردن را دارد. تز وی در راستای نظر تعدادی دیگر از متفکران است که باور دارند تخصص سیلیکون ولی در نرم‌افزار و تحلیل، تمام صنایع را خواهد بلعید و موجب تمرکزگرایی گسترده می‌شود. بنیان‌گذاران اوبر تخصص خاصی در حمل‌ونقل نداشتند، اما به دلیل توانایی آنان برای ساخت یک نرم‌افزار و پلتفرم تحلیل، این موضوع مهمی نبود. ایده زیربنایی دیدگاه سونگ‌هرست این است که شرکت‌های سیلیکون ولی در نهایت بتوانند هر چیزی را که در آن نرم‌افزار و کلان داده مفید فایده باشد، اداره کنند- که اساساً هر صنعتی در سیاره زمین را دربرمی‌گیرد.

بنابراین بر اساس حرف‌های چارلی، قرار است چه اتفاقی در این امپراتوری جدید مبتنی بر داده‌ها رخ دهد؟

او می‌گوید «این معادله بسیار ساده‌ای است. کشورهایی که سطح تحصيلات بالا و دستمزدهای پایین دارند آی‌کیوⁱ صادر خواهند کرد. این‌ها در حوزه دریای بالتیک، هند و چین خواهند بود. البته وحشتناک است اگر شما در ایالت اوهایو یا انگلستان یا فرانسه باشید یا کسی باشید که با یک تبعه کشور استونی رقابت می‌کند. بنابراین، آنچه شما به دست می‌آورید بازگشت گسترده به میانگین درآمدی در سراسر جهان است که سیلیکون ولی، اسرائیل، چین و شاید چند جای دیگر بازدهی بسیار زیاد اقتصادی به دست می‌آورند و سایر جاهای جهان شروع به عقب‌گرد به میانگین می‌کنند. باز هم، این اتفاق هم بیشتر شبیه امپراتوری روم به نظر می‌رسد.»

این نکته نیز صادق است که اگرچه قدرت‌های درون سیلیکون ولی نخستین وارد شونده‌گان به حوزه‌هایی مانند کشاورزی دقیق نیستند، به‌محض کسب موفقیت در جایی دیگر، مانند تماشای چینی بی‌حرکت نمی‌نشینند تا رشد آن را تماشا کنند. رئیس گوگل اریک اشمیتⁱⁱ یک کارآفرین اسرائیلی به نام درور برمنⁱⁱⁱ، را استخدام کرد تا به سیلیکون ولی نقل مکان کند و هدایت «اینوویشن اندیورز»^{iv} را بر عهده گیرد، شرکت سرمایه‌گذاری جسورانه بزرگی که با پول اشمیت سرمایه‌گذاری می‌کند. اسرائیل خاستگاه بسیاری از نوآوری‌های بزرگ قرن بیستم در زمینه کشاورزی است. برمن کنجکاوی فکری

i. IQ

ii. Eric Schmidt

iii. Dror Berman

iv. Innovation Endeavors

در مورد کشاورزی را با خود به سیلیکون‌ولی آورد و «مزرعه ۲۰۵۰»^{۱۱} را توسعه داد، شراکتی که قصد آن ترکیب علوم داده‌ها و رباتیک است تا با کمک گروهی از شرکای متنوع مانند گوگل، دوپونت و ۳دی‌رباتیکس کشاورزی را بهبود بخشد.^{۱۲} درور پی برد که سیلیکون‌ولی شاید دچار خودبینی شده باشد و به من گفت ۹۰ درصد کارآفرینان این منطقه روی ۱۰ درصد مشکلات جهان تمرکز می‌کنند. او با مزرعه ۲۰۵۰ تلاش می‌کند تا بهترین توانایی‌های سیلیکون‌ولی را به حوزه کشاورزی بیاورد. سیلیکون‌ولی تاریخچه طولانی از نظر بوستان‌های زردآلو و آلو دارد و اگر خود را به‌عنوان منبعی از سرمایه‌گذاری برنده یا نوآوری برای کشاورزی دقیق تثبیت کند، این ایده که حوزه تخصص، صنایع آینده را پیش خواهد راند، نقض خواهد کرد. در عوض، این کار بیانگر آن است که همان‌گونه که جaron لانیر^{۱۳} آینده‌پژوه در کتابش «چه کسی مالک آینده خواهد بود؟»^{۱۴} استدلال کرده است، کسانی که بیشترین داده‌ها، سریع‌ترین سرورها و بیشترین قدرت پردازش را دارند، تمام رشد را از اینجا به بعد پیش خواهند راند. این موضوع اساساً بر این ایده است که گوگل اگر بخواهد می‌تواند کار من و شما- و کار هر کس دیگر- را به‌راحتی با به کار بردن توانایی‌های تحلیلی با کیفیت‌تر خود، بهتر انجام دهد. با این حال، مخاطبان بزرگ فزاینده‌ای وجود دارند که دیدگاه متفاوتی نسبت به چارلی سونگ‌هرست دارند. آنان باور دارند که کلان داده به‌جای جذب و جایگزینی سایر صنایع، به‌عنوان یک ابزار گسترده خدمت خواهد کرد تا از هر صنعت موجود بتوان برای تحرک‌بخشیدن به رشد استفاده کرد. ایده این است که داده‌ها در سطحی گسترده قابل‌استفاده خواهند بود و به حد کافی مقرون‌به‌صرفه می‌شوند که همچون سایر صنایع آینده مانند ژنومیک یا رباتیک که موانع ورود به آن‌ها زیاد است، حوزه تخصص نخواهند داشت.

این دیدگاه را مارک گورنبرگ^{۱۵} برای من شرح داد، سرمایه‌گذار جسور کهنه‌کار شرکت ساحل غربی^{۱۶} که سرمایه‌گذاری در علم تحلیل داده را زود مشاهده کرد و یک شرکت سرمایه‌گذاری جسورانه به نام زتا ونچر پارتنرز^{۱۷} پیرامون آن ایجاد کرد. مارک به مدت ربع قرن مشغول سرمایه‌گذاری جسورانه بوده و بیشتر وقتش را بین سرمایه‌گذاری، کار در ام‌آی‌تی و خدمت در سمت مشاور رئیس‌جمهور ایالات

i. Farm2050

ii. Jaron Lanier

iii. Who Owns the Future?

iv. Mark Gorenberg

v. West Coast

vi. Zetta Venture Partners

متحده به‌عنوان عضوی از شورای مشاوران علوم و فناوری رئیس‌جمهور^۱ تقسیم می‌کند. گورنبرگ معتقد است اقتصاد کلان داده بسیار فراتر از سیلیکون‌ولی گسترش خواهد یافت. او می‌گوید: «کسب و کارهای تحلیلی از همه‌جا می‌آیند. در یک‌سو تخصص الگوریتمی را داریم که از بسیاری از دانشگاه‌ها بیرون می‌آید و (از سوی دیگر) حوزه تخصص را برای صنایع خاص داریم که خودشان را همه‌جا آشکار می‌کنند.»

گورنبرگ استدلال می‌کند در شرایطی که بازارهای کلان داده در دو دهه آینده رشد می‌کند، می‌تواند منبع احیای مراکز صنعتی قدیمی باشد، جایی که حوزه تخصص محلی وجود دارد. برای مثال، وی در «کمبرند صنایع زنگار گرفته^۲»، فرصت قدرتمندی برای توسعه شرکت‌های تحلیلی می‌بیند که ریشه در نقطه قوت این ناحیه یعنی مدیریت فرآیندهای صنعتی دارند. او قدرت بوستون را به‌عنوان یک مرکز فناوری زیستی می‌بیند که آن را قادر می‌سازد تا شرکت‌های داده‌های سلامت خلق کند و خلق شرکت‌های تجزیه و تحلیل انرژی براساس داده را در تگزاس پیش‌بینی می‌کند. او پیش‌بینی می‌کند که ما شرکت‌های حریم شخصی و روش‌های علمی قدرتمندی برای تحقیق پیرامون جرائم را خواهیم دید که اطراف واشنگتن دی‌سی شکل می‌گیرند و بر قابلیت‌های موجود در الزامات قانونی و جوامع اطلاعاتی ساخته می‌شوند و مشاغل با دستمزد بالا را برای افرادی که در ناسا، سیا و اف‌بی‌آی کار می‌کنند، فراهم می‌آورند.

اگر گورنبرگ درست بگوید که «حوزه تخصص در همه‌جا هست»، پس هیچ دلیلی وجود ندارد که در مورد چشم‌اندازهای توسعه شرکت‌های کلان داده در خارج از ایالات متحده خوش‌بین نباشیم. این کار تنها به ترکیبی از تخصص در زمینه الگوریتم‌ها و حوزه تخصص نیاز دارد. برای مثال، آلمان که در خلق ثروت پیرامون اینترنت ناکام بوده است، اکنون قصد دارد حوزه تخصص خود را در زمینه خدمات لجستیک و لوازم‌خانگی گسترش دهد تا در آن حوزه‌هایی که نقطه قوت سنتی دارد، مالک بازارهای تحلیل داده شود، طرحی که اینداستری ۴٫۰^۳ نامیده می‌شود.^۴

اگر بازار کلان داده همان‌طور که گورنبرگ پیش‌بینی می‌کند توسعه یابد- و بهترین شرکت‌ها در

i. President's Council of Advisors on Science and Technology

ii. rust belt منطقه‌ای که بخش بالایی شمال شرق ایالات متحده آمریکا، دریاچه‌های بزرگ، و ایالت‌های غرب میانه آمریکا را پوشش می‌دهد، و به افول اقتصادی، از دست دادن جمعیت و زوال شهرها به دلیل کوچک شدن بخش صنعتی آن که زمانی قوی بود، اشاره دارد.

iii. Industrie 4.0

سراسر جهان در آن فعالیت کنند- آنگاه خلق ثروت برای کلان داده نسبت به اینترنت که مزایای آن در یک منطقه ۲۴ در ۴۸ کیلومتری متمرکز شده بود (منظور سیلیکون ولی است)، کاملاً متفاوت خواهد بود.

وقتی در نیوزیلند بودم نسبت به دیدگاه گورنبرگ متقاعد شدم و مثالی دیدم که چگونه ترکیب کلان داده و حوزه تخصص، جغرافیای صنایع آینده را تعیین خواهند کرد. نیوزیلند جایی است که دو برابر تعداد انسان‌ها گاوهای شیرده دارد. نیوزیلندی‌ها گاوها را می‌شناسند. وقتی آنجا بودم، در مورد تأثیر «چراگاه‌سنج»^۱ آموختم، یک فناوری کشاورزی دقیق که در پالمستون^۲، جامعه‌ای ۸۲ هزار نفری در منطقه ماناواتو- وانگانویی^۳ در جزیره شمالی نیوزیلند، بیش از ۱۰ هزار کیلومتر دورتر از سیلیکون ولی، توسعه داده شده است. چراگاه‌سنج از فناوری حسگرهای پیشرفته استفاده می‌کند تا ۲۰۰ اندازه‌گیری در ثانیه را روی باریکه‌های گسترده زمین زراعی انجام دهد و تعیین کند چقدر علف در یک چراگاه وجود دارد که می‌تواند به کارآمدترین شکلی برای غذا دادن به گاوهای شیرده توزیع شود.^۴ چراگاه‌سنج به کشاورزان در مورد مقدار غذایی که دارند هشدار داده و مناطق کم تولیدی را که نیاز به دخالت کشاورز، مانند کود بیشتر دارند، مشخص می‌کند. فناوری سنتی برای ارزیابی زمین‌ها، مانند اندازه‌گیری فراسوتی یا صفحات سنجش رشد علف، معمولاً تنها ۲۵۰ خوانش از یک چراگاه را دریافت می‌کند، درحالی‌که چراگاه‌سنج تا ۱۸ هزار و ۵۰۰ خوانش را می‌پذیرد. هرکسی که یک تلفن (همراه) داشته باشد، می‌تواند از این فناوری استفاده کند و صرف‌نظر از عواملی مانند (وضعیت) آب‌وهوایی کار می‌کند.^۵

شاید تصور شود پایش مراتع- به معنای دقیق، تماشا کردن رشد علوفه- کاربرد غیرضروری تحلیل بی‌درنگ باشد، با این حال کشاورزان نیوزیلندی بهتر می‌دانند. با افزایش گسترده تحرک اقتصادی سعودی در چین، تقاضای فزاینده‌ای برای محصولات لبنی و گوشت گاو ایجاد شد، اما گاوداران نیوزیلندی اگر قصد داشتند در چنین بازار بزرگی محصولاتشان را به فروش برسانند، به سطوح کارآمدی بیشتری نیاز داشتند- در مقیاس بزرگ‌تر و قیمت‌های پایین‌تر. جمعیت چین ۲۸۸ برابر نیوزیلند است. کشاورزان محلی و تولیدکنندگان مجهز، با داشتن حوزه تخصص قدرتمند در محصولات لبنی می‌دانستند که اگر آن‌ها بتوانند با کارآمدی بیشتری به گاوهای خود غذا دهند، تولید آن‌ها برای صادرات به چین، به اندازه کافی افزایش می‌یابد.

i. Kiwis

ii. Pasture meter

iii. Palmerston

iv. Manawatu-Wanganui

چه اتفاقی افتاد؟ فروش گوشت گاو از نیوزیلند به چین در مدت یک سال ۴۷۸ درصد افزایش یافت.^۹ چین به بزرگ‌ترین بازار صادراتی نیوزیلند تبدیل شد، و توانست جای همسایه نیوزیلند، یعنی استرالیا را بگیرد و بیش از دو برابر اندازه آنچه از نیوزیلند به ایالات‌متحده صادر می‌شد، به چین صادر شد.^{۱۰}

این حقیقت که شناخت موقعیت مکانی و تمرکز علوفه در یک زمین تا چه اندازه می‌تواند مهم باشد، مرا شگفت‌زده کرد: کشاورزان نیوزیلندی حوزه تخصص داشتند، بنابراین می‌دانستند چه چیزی باید انجام شود و آن‌ها آن را انجام دادند. گفتن این‌که تمام افزایش ۴۷۸ درصدی صادرات گوشت گاو ناشی از چراگاه‌سنج بود، بسیار گزافه به نظر می‌رسد اما کشاورزان محلی آن را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در نظر می‌گیرند. آنچه در نیوزیلند اتفاق افتاد می‌تواند در سایر صنایع نیز اتفاق بیفتد و خواهد افتاد، جایی که ممکن است تاریخچه عمیقی از کلان داده و تحلیل وجود نداشته باشد اما در آنجا حوزه تخصص در صنعت دیگری وجود دارد که می‌داند کجا و چگونه تحلیل‌ها ارزش افزوده خلق می‌کند. کاربردهای کلان داده نیز به‌آسانی قابلیت مقیاس‌پذیری^{۱۱} دارند و می‌توانند به‌طور گسترده در سراسر جهان انجام‌شده و به کار گرفته شوند؛ خواه تجربه‌ای از داده‌های فراوان قبلی وجود داشته باشد یا خیر - همان‌طور که برای مردم پالمستون نیوزیلند اتفاق افتاد و برای فعالان لبنی منطقه، تجهیزات را فراهم آورد.

سیلیکون‌ولی آن چیزهایی را می‌سازد که خودش می‌خواهد، از خدمات بهتر تاکسی‌رانی گرفته تا اپلیکیشن‌های اشتراک‌گذاری عکس بیشتر. سرمایه‌گذاران و کارآفرینان سیلیکون‌ولی جهان را از دریچه چشم کشاورزان نمی‌بینند. بنابراین، آن‌ها به‌احتمال کمتری نسبت به یک شرکت در منطقه ماناواتو- ونگانویی در جزیره شمالی نیوزیلند، نیاز به توسعه یک فناوری را تشخیص می‌دهند که آنان را قادر به تولید گوشت گاو و لبنیات بیشتر برای صادرات به چین کند.

درحالی‌که مارک آندریسن حشرونشر بسیار نزدیکی با سیلیکون‌ولی دارد، وی موافق است که آن حوزه‌هایی که در مرحله نخست توسعه خود هستند، می‌توان و باید در هر جایی که دانش عمیقی در مورد یک زمینه خاص وجود دارد، ریشه بگیرند. او پیشنهاد کرده است که دیترویت تخصص خود در حوزه مکانیک خودرویی را برای تبدیل شدن به «دران‌ولی^{۱۱}» به کار گیرد و پیشنهاد می‌کند به‌جای تلاش برای خلق سیلیکون‌ولی‌های بیشتر، باید امیدوار باشیم و برنامه‌ریزی کنیم تا «۵۰ گونه مختلف از

i. scalable

ii. Drone Valley

سیلیکون ولی که همگی منحصربه‌فرد و با هم متفاوت هستند و بر حوزه‌های مختلفی تمرکز می‌کنند»، خلق کنیم.^{۱۱}

لری سامرز^۱ دیدگاه آندریسن را تقویت می‌کند و به من می‌گوید «خط‌مشی کلی من این است که در اصل، تقسیم‌کار بسیار بیشتری نسبت به قبل وجود دارد. استراتژی‌های کشورها، شرکت‌ها و افراد نسبت به گذشته، بسیار بیشتر به سمت بهبود نقاط قوت شما حرکت می‌کند تا از بین بردن نقاط ضعف‌تان.» این موضوع عملاً به معنای دست کشیدن از تلاش برای دنباله‌روی از سیلیکون ولی و تمرکز بر مهارت‌ها و فرآیندهایی است که موج بعدی نوآوری را در زمینه‌هایی که تخصص محلی از قبل وجود دارد، آزاد می‌کند.

دیدگاه من این است که گسترش جغرافیایی حوزه تخصص در صنایع آینده اطمینان خواهد داد که مرحله بعدی جهانی‌شدن، مراکز نوآوری و تجاری‌سازی ایجاد می‌کند که از نظر جغرافیایی متنوع‌تر از مرحله قبلی هستند که در آن سیلیکون ولی به مدت ۲۰ سال از تسلط خود بهره‌مند شد. چیزی مشابه امپراتوری روم به وجود نخواهد آمد. این تفکر که نرم‌افزار و کلان داده- و شرکت‌ها و کارآفرینان تیز و زرنگ- در سیلیکون ولی برتر خواهند ماند تصور بی‌معنایی نیست، اما من فکر می‌کنم وقتی کلان داده در سطح گسترده‌تری پذیرفته شود، چیزی بیشتر از کالایی خواهد بود که هر صنعتی می‌تواند استفاده کند. فرصتی واقعی برای ذی‌نفعان دارای حوزه تخصص وجود دارد که برای خودشان نوآوری کنند. با این حال، اگر آن‌ها مدت زیادی منتظر شوند، برخی ۲۸ ساله‌های کالیفرنایی حاضرند تا جای آن‌ها را بگیرند. در مواردی که یک صنعت بسیار آهسته خودش را تطبیق می‌دهد، تا در نهایت کارآمدتر شود، استارت‌آپ‌های با تخصص کمتر (با تخصص کلان داده) مانند اوبر وارد خواهند شد و شرکت‌هایی را با دهه‌ها تخصص به زیر خواهند کشید. به یاد جمله‌ای معروف از اچ جی ولز^{۱۱} می‌افتم: «با تطبیق پیدا کنید یا از بین بروید».

شهرها قطب‌های نوآوری هستند

کانون جغرافیایی برای نوآوری تقریباً همیشه شهرها هستند. چرا شهرها این‌قدر سریع رشد می‌کنند حتی وقتی فناوری‌های شبکه‌ای به ما اجازه می‌دهند در پراکندگی جغرافیایی بیشتری باشیم و با

i. Larry Summers

ii. H. G. Wells روزنامه‌نگار، جامعه‌شناس، تاریخ‌نگار و نویسنده سوسیالیست انگلیسی و خالق رمان‌های علمی تخیلی (۱۸۶۶-۱۹۴۶)

مسافت‌های دورتر کارهای بیشتری انجام دهیم؟ در سال ۱۸۰۰ سه درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کردند. امروزه ۵۴ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و تنها ۱۰۰ شهر حدود ۳۰ درصد از اقتصاد جهان را تشکیل می‌دهند.^{۱۲}

از برخی جنبه‌ها، شهرها همیشه پیشران‌های رشد یک جامعه بوده‌اند، حتی وقتی که ۹۷ درصد جمعیت در مناطق روستایی زندگی می‌کردند. امپراتوری‌ها همیشه با شهرهایشان توان و نیرو می‌یافتند. این شهر بغداد بود که خلافت عباسیان را به بزرگی رساند. رم همین کار را برای رومی‌ها انجام داد همان‌طور که قسطنطنیه^۱ برای بیزانسی‌ها^{۱۱} و سپس عثمانی‌ها چنین نقشی را ایفا کرد. بریتانیایی‌ها زنجیره‌ای از شهرها شامل کیپ‌تاون (مستعمره شده در ۱۸۱۴)، سنگاپور (۱۸۲۴) و هنگ‌کنگ (۱۸۴۲) را مستعمره و ایجاد کردند که امپراتوری آن‌ها را به هم متصل می‌کرد. امروزه این شهرهای کلیدی به‌عنوان حلقه‌های پیوند و ارتباطات کشورها و مناطق مربوطه‌شان با جهان عمل می‌کنند، همان‌طور که برای امپراتوری بریتانیا این کار را کردند.

شهرها مراکز تقویت‌کننده رشد^{۱۱} هستند زیرا آن‌ها «اثرات جانبی مثبت^{۱۷}» یا اثرات سرریز^۷ ایجاد می‌کنند.^{۱۳} آن‌ها اجازه می‌دهند ایده‌ها، نیروی کار و سرمایه به‌سرعت و با کارایی زیاد جریان پیدا کند. استعدادها می‌تواند با کارآمدی بیشتری هماهنگ شود و بازارها هم تخصصی‌تر شوند.^{۱۴} مهم‌ترین شهرها از دیدگاه اقتصادی شهرهای به‌اصطلاح آلفا هستند، برای مثال، شانگهای، لندن، نیویورک و توکیو از این جمله‌اند. آن‌ها با صادر کردن خدمات پیشرفته به سراسر جهان، اقتصادهای کوچکی را درون خودشان بازنمایی می‌کنند.^{۱۵} احتمال بسیار زیادی هست که من تصادفاً یک آمریکایی را ببینم که یک شرکت نوآور پیشتاز در سطح جهانی در شهر آلفا مانند شانگهای یا دویبی داشته باشد تا این‌که او را در سنت‌لوئیس^{۱۶}، میزوری^{۱۶} یا منچستر انگلستان ببینم. شهرهای آلفا ۲۰ شهر مشابه را در سراسر جهان در انواع مختلف شامل سان‌فرانسیسکو، هنگ‌کنگ، سنگاپور، سئول و تل‌آویو گرفته تا برخی نام‌های دیگر تشکیل می‌دهند. این چیزی است که شهرهای مهم جهانی شده می‌خواهند باشند. شهرهای درجه دوم و سوم یعنی بتا و گاما مناطق کوچک‌تری را به هم متصل می‌کنند. برلین،

i. Constantinople

ii. Byzantines

iii. incubators of growth

iv. positive externalities

v. spillover effects

vi. St. Louis

vii. Missouri

فرانکفورت و مونیخ به خودی خود نیروی محرک اقتصادی نیستند اما در ایجاد یک شبکه منطقه‌ای که موفقیت ملی آلمان را پیش براند، مشارکت دارند. هر یک از این شهرها خدمات مناسب خاصی را تأمین می‌کنند و روی هم رفته آن‌ها موجب می‌شوند آلمان به رونق و رفاه دست پیدا کند.^{۱۶}

یک جنبه مهم از آنچه شهرهای مهم را شکوفا و پررونق می‌سازد، زیرساخت در کنار برنامه‌های تحلیلی است که به افراد اجازه می‌دهد از آن زیرساخت‌ها به نحو کارآمدتری استفاده کنند. چه چیزی یک شهروند را خوشحال می‌کند؟ چیزهایی مانند دانستن دقیق این‌که قطار چه زمانی خواهد آمد، توانایی آنلاین شدن به جای ایستادن در صف برای دسترسی به خدمات دولت و فراهم شدن امکان دریافت بازخوردهای بی‌درنگ که اطلاع می‌دهد چگونه و چه موقع خدمات شهری تحویل داده می‌شوند. بر اساس گفته‌های استیفن گلداسمیت^۱، استاد دانشگاه و رئیس «برنامه دولتی نوآوری‌ها در آمریکا»^{۱۱} در مدرسه حکمرانی جان اف کندی^{۱۱} در دانشگاه هاروارد، توانایی انجام این کارها به سوی شهرهای بسیار بزرگ چرخش پیدا می‌کند و به‌طور فزاینده‌ای شامل کلان داده می‌شود. او هدایت پروژه‌های (راه‌حل‌های شهری با استفاده از داده‌های هوشمند)^{۱۷} را بر عهده دارد که «بر تلاش‌های دولت در استفاده و ترکیب کردن فناوری‌های جدید، تحلیل کلان داده و نهاده‌های دریافتی از جامعه تمرکز دارد.»

وقتی شهرها از نظر فناوری قوی شوند، عملاً به این معناست که مراکز جهانی با پول زیاد و قابلیت‌هایی که گلداسمیت توصیف می‌کند (مانند نیویورک، دوی، لندن، سان‌فرانسیسکو، توکیو و سئول) همان‌هایی هستند که احتمالاً کاربردهای کلان داده را که جذابیت بالایی برای شهروندان دارد پیاده‌سازی می‌کنند و در نتیجه طبقه شهروندان متعلق به «اقتصاد آینده»^۷ را جذب خود می‌کنند. شهرهایی مانند جاکارتا، سائوپائولو و بمبئی، که قصد دارند به قطب‌های جهانی تبدیل شوند، باید هم‌زمان هم در زیرساخت‌های فیزیکی و هم در کاربردهای کلان داده که اغلب به این زیرساخت‌ها متصل می‌شوند، سرمایه‌گذاری کنند. به این ترتیب شرایطی خلق می‌شود که سرمایه‌گذاران و کارآفرینان را جذب می‌کند.

دبی در امارات متحده عربی و دوحه در قطر از ثروت نفتی استفاده کرده‌اند تا خود را به قطب‌های جهانی تبدیل کنند. در ماه مه سال ۲۰۱۴، دوحه یک فرودگاه ۱۵ میلیارد دلاری افتتاح کرد که

i. Stephen Goldsmith

ii. Innovations in American Government Program

iii. Kennedy School of Government

iv. Data-Smart City Solutions

v. next economy

امیدوار است برای کسب عنوان شلوغ‌ترین فرودگاه جهان رقابت کند. این فرودگاه یکی از مکان‌هایی است که پیشرفته‌ترین فناوری‌های قابل‌تصور را دارد. با ظرفیت مورد انتظار ۵۰ میلیون مسافر در هر سال و ترافیک فزاینده در میان اروپا، هند و چین، دوحه خود را به‌عنوان قطب جریان‌های افراد و سرمایه جهانی مطرح کرده است.

باین‌حال آیا این‌همه آن چیزی است که نیاز داریم؟ زیرساخت مهم است اما چه چیزی بیشتر این رشد را در شهرهای برتر جهان پیش می‌راند؟ مشخص است که آن‌ها از نظر باز بودن فرهنگ جمعی اشتراک دارند، حتی آن شهرها در کشورهایی که خط‌مشی دولت رسمی بسیار بسته‌تر است. شهرهایی که در اقتصاد جهانی پیش می‌روند آن‌هایی هستند که بیشترین میزان باز بودن را نسبت به جهان خارج دارند. شهرهایی که از نظر تاریخی نسبت به جهان باز بوده‌اند، با فرهنگی به هم مرتبط هستند که از ورود افراد از هر گوشه‌ای از جهان استقبال می‌کند و جریان آزاد ایده‌ها و کالاها را تشویق می‌کند تا آن‌ها را به مکان‌هایی جذاب برای زندگی و کار تبدیل کند. ترکیب زیرساخت‌های درجه یک و جمعیت شدیداً متراکم، امکان دسترسی آزاد به افراد دیگر را به ما می‌دهد: ارتباط برقرار کردن، گرد هم جمع شدن و تبادل افکار و اندیشه‌ها آسان می‌شود. باز بودن اقتصادی همین کار را در سطح بنگاه‌های اقتصادی انجام می‌دهد که از اصطکاک‌ها (هزینه‌های مبادلاتی) که زمان و پول را هزینه می‌کند تا کسب‌وکار به انجام برسد، خلاص می‌شوند. باز بودن سیاسی سطح بالاتری از کارآمدی است که اطمینان می‌دهد همه در یک جامعه می‌توانند گرد هم جمع شوند، ملاقات کنند، کار کنند و بدون اصطکاک ناشی از تبعیض یا سانسور ناخوشایند، حرف بزنند. با توجه به این درجه باز بودن فزاینده، به درک نکته‌ای نائل می‌شویم که چه چیزی را برای پایه‌گذاری صنایع آینده، حتی برای کشورها و مناطقی که شهرهای آلفا ندارند، انجام دهیم.

چشم‌انداز ناخوشایند

گرچه شهرهای بزرگ جهان اقتصاد جهانی را رونق می‌دهند، یک شهر برای موفقیت حتماً نباید جزو شهرهای آلفا باشد. در حقیقت، فناوری اینترنت به افراد اجازه می‌دهد تا تقریباً همه‌جا باشند و کسب‌وکار موفق را اداره کنند. باین‌حال این فناوری به‌خودی‌خود نوسداری مشکلات محسوب نمی‌شود؛ بسیاری از محدودیت‌ها می‌توانند هنوز حتی با پشتیبانی حریص‌ترین کارآفرینان برقرار باشند. وزیرستان^۱ بسیار دور از هر شهر آلفایی، در شمال شرقی پاکستان و در مرز افغانستان قرار دارد.

i. Waziristan

چشم‌انداز آن ناخوشایند است- صخره‌ای و خاکستری- و این محدوده عملاً فاقد قانون است. طالبان در آن رفت‌وآمد دارند و تفنگ حمل کرده و نوع خاص و افراطی از شریعت را اجبار می‌کنند. هواپیماهای بدون سرنشین در بالا پرواز می‌کنند. ارتش پاکستان جاده‌های آسفالت نشده را بازرسی می‌کند.^{۱۷} بسیاری از روستاها مانند شهرک‌های ارواح هستند و پس از سال‌ها جنگ خالی از سکنه شده‌اند.^{۱۸}

زن بودن در وزیرستان به معنای محبوس شدن است. زنان در بخش «منحصر به زنان» خانه زندگی می‌کنند. تنها در صورتی می‌توانند بیرون بروند که مردی از خویشاوندان همراهی‌شان کند. حتی اگر بیرون بروند، هم کار زیادی نمی‌توانند انجام بدهند. در آخرین انتخابات، بلندگوهای مسجد هشدار داد که زنان نمی‌توانند رأی بدهند.^{۱۹}

به هر طریق، ماریه عمر^۱ از این پس زمینه بیرون آمده است.

نخستین باری که با ماریه ملاقات کردم در اسلام‌آباد پاکستان بود. او لباس سنتی پاکستان به نام «شلوار کامیز^۲» پوشیده بود. رنگ آن ارغوانی روشن بود- تراوشی از رنگ در دریایی از لباس‌های تیره‌رنگ غربی. موهای او به‌صورت دم‌اسبی شل پشت سرش جمع شده بود. ماریه سریع حرف می‌زند، به‌سادگی لبخند می‌زند و به شکلی وسواس‌گونه از رسانه‌های اجتماعی استفاده می‌کند. او یک کارآفرین است که با استفاده از رسانه اجتماعی و کم استفاده‌شده‌ترین منبع پاکستان، یعنی زنان، یک شرکت تأثیرگذار در دوردست‌ترین نقاط آن کشور ایجاد کرده است.

خانواده ماریه اهل وزیرستان هستند- یا، همان‌طور که او اشاره می‌کند، «بله، والدین من، خویشان ناتنی و خودم، همگی اهل وزیرستان هستیم.»^{۲۰} او اکنون در لاهور زندگی می‌کند، جایی که شوهرش به‌عنوان کارمند دولتی مأموریت دارد، اما مکان فیزیکی وی اصلاً برایش اهمیتی ندارد، کسب‌وکار مجازی او پررونق است.

ماریه عمر داستانش را در یک تماس اسکایپ^۳ از اتاق خواب پسرش در لاهور، تنها مکانی در خانه‌اش که او می‌تواند بچه‌هایش را بیرون نگه دارد و یک مکالمه در سکوت داشته باشد، به اشتراک می‌گذارد. یک پرچم فوتبال بارسلونا روی دیوار بالای تخت دوقلوی پسرش که بر آن نشسته قرار دارد و در مورد موفقیت غیرمتمثلش گفتگو می‌کند.

داستان از شش سال و نیم پیش آغاز می‌شود وقتی ماریه فرزند دومش را حامله بود و در یک مدرسه

i. Maria Umar

ii. shalwar kameez

iii. Skype

خصوصی محلی درس می‌داد. این مدرسه نمی‌توانست به وی مرخصی زایمان بدهد، بنابراین او آن را ترک کرد.

ماریه می‌گوید: «در ابتدا هیجان‌زده بودم. فکر کردم، بسیار خوب، می‌توانم پس از سه سال کار یک وقفه خوب داشته باشم و به دیدار خانواده‌ام بروم، تلویزیون تماشا کنم، اما پس از یک هفته به هر کسی که باید زنگ زدم و همه برنامه‌های تلویزیونی که می‌خواستیم ببینیم تماشا کردم. بعد چه؟» او شنیده بود که افراد در مورد فرصت‌های شغلی آنلاین حرف می‌زنند و تصمیم گرفت تا خودش درون آن‌ها را جستجو کند. ماریه یک پلتفرم برای آزادکارها^۱ ایجاد کرد و شروع به درخواست فرستادن برای انجام مشاغل کرد. او می‌گوید: «گرفتن اولین سفارش، کار بسیار سختی بود زیرا تمام کارها عمدتاً به‌وقت شرقی (منطقه زمانی در بخش شرقی قاره آمریکا که حدود ۱۰ ساعت با پاکستان اختلاف ساعت دارد) بودند و من اینجا در پاکستان بودم.»

رایانه ماریه در اتاق خودش و شوهرش بود و در روزهای ابتدایی کار، شوهرش و بقیه اعضای خانواده را وقتی که تلاش می‌کرد تا پروژه‌ها را در نیمه‌شب تمام کند، بیدار نگه می‌داشت و جدول برنامه‌اش را با مشتریان در ایالات‌متحده تطبیق می‌داد.

آن پروژه‌های اولیه برای وبلاگ‌ها بودند. او پستی در مورد صاف کننده مو نوشت- و مجبور شد آن را ۹ بار بازنویسی کند تا «بی‌نظیر» شود. ماریه از خانه‌اش به‌وقت راولپندی، برای یک تارنمای نسل پر زادوولد^۲، در مورد هر چیزی از مذهب گرفته تا تفسیر خواب و ابزار مکانیکی فرسوده، مطالب وبلاگ‌ها را به‌روزرسانی می‌کرد. ماریه می‌گوید: «این کار فقط آغاز راه بود. سپس من شروع به گرفتن کار بیشتری نسبت به آنچه می‌توانستم مدیریت کنم، کردم و آن کارها را به عموزاده‌هایم، برادرزاده‌هایم و دوستانشان دادم.»

همان مشتریانی که ماریه برایشان نوشته بود شروع کردند تا از او بخواهند سایر خدمات را نیز بر عهده بگیرد- تحقیقات اینترنتی پایه‌ای یا نگهداری از صفحه فیسبوکشان- که ماریه (آن کارها را) به شبکه‌اش می‌فرستاد.

شبکه ابتدایی کار ماریه تنها شامل دوستان و خویشاوندان بود که همگی آنان زن بودند. در حقیقت او نمی‌دانست که به مدت چند ماه تمام پروژه‌هایش به زنان می‌رسید. اما یک‌مرتبه فهمید «من تأثیر را

i. Freelancer نیروی کاری که به شکل مستقل و برای چند شرکت به شکل آزاد کار می‌کند.

ii. Baby boomer کسانی که در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم به دنیا آمدند و نرخ تولد در آن زمان افزایش یافت.

هم بر آن‌ها و هم بر خانواده خودم دیدم. این موضوع باعث شد پی ببرم شتاب‌دهنده‌ای برای تغییر این [کار] در کشوری مانند پاکستان که در آن نرخ باسوادگی در حال افزایش است اما هنوز موانعی برای کار زنان در خارج از خانه وجود دارد، تا چه اندازه می‌تواند توانمند باشد.»

دو سال پس از این‌که او نخستین سفارش در کار آزادش را گرفت، کسب‌وکار ماریه رونق می‌گرفت. این زن جوان اهل وزیرستان زنان پاکستانی بیشتر و بیشتری را برای مشتریان آمریکایی مشغول به کار می‌کرد.

او می‌گوید: «یکی از آموزگارانه‌ترین گفت‌وگوها که اگر اسمی روی آن نگذاری و کارت‌های تجاری چاپ نکرده و شروع به معرفی خود به‌عنوان «ماریه عمر، بنیان‌گذار و رئیس انجمن دیجیتال زنان» نکنی، این کار هرگز به کسب‌وکاری جدی تبدیل نمی‌شود- نه برای تو و نه برای هر کس دیگری که به تو گوش می‌کند.» بنابراین او کارت تجاری چاپ کرد و کسب‌وکارش را گسترش داد. او با این‌که بین مناطق زمانی ۹ و ۱۲ قرار دارد و هزاران کیلومتر دور از مشتریان آمریکایی‌شان است، برای خودش اسم‌ورسمی پیدا کرد. ماریه از سایت شبکه‌یابی آمریکایی لینکدین استفاده کرد تا به مشتریان متصل شود و از آن‌ها خواست تا کارش را روی این سایت تأیید کنند. «از طریق این تأییدها بود که کار بیشتری گرفتم.» وقتی شغل‌های بیشتری ایجاد شدند، او پروفایل لینکدین شرکت خود را با جدیدترین مشاغل و مجموعه‌های مهارتی به‌روزرسانی کرد. او می‌گوید: «لینکدین به مکانی تبدیل شد که در آن بتوانم در مورد خودم یک پست بنویسم. اگر ما یک سفارش بزرگ را کامل کنیم، آن را آنجا درج می‌کنیم.» مشتریان ماریه را استخدام می‌کنند- و در نهایت شبکه بزرگ کارکنان آزادکار ماریه- وظایف رایانه‌ای را انجام می‌دهند. یک گروه تجارت الکترونیکی نیاز به این دارد که لوگویش روی دسته‌ای از عکس‌ها قرار گیرد. یک تارنمای غذا فهرستی از تمام رستوران‌های سوشی شامل آدرس‌ها را به همراه کدپستی خاص آن‌ها می‌خواهد. یک شرکت به یک اپ فیسبوک توسعه‌یافته نیاز دارد.

وقتی یک شغل ایجاد می‌شود، ماریه به لینکدین رو نمی‌آورد. او شرح می‌دهد که در پاکستان، این تارنما «در واقع برای استخدام کردن افراد نیست، بلکه بیشتر چیزی شبیه فیسبوک و توییتر است.» وی اطلاعاتی شغلی را برای شبکه‌اش با هشتگ‌هایی مانند #homebasedwork و #writerneeded پست می‌کند. او هر روز یک رزومه جدید به دست می‌آورد و اکنون ۵۰۰ زن را در شبکه آزادش دارد. ماریه می‌گوید: «ما به افرادی متصل شدیم که در انجام کارهایشان واقعاً خوب هستند.»

او می‌گوید، کسب‌وکارش همیشه در مورد توانمندسازی زنان بوده است. ماریه توضیح می‌دهد که

بیشتر زنان پاکستانی در ابتدای دهه بیست‌سالگی خود ازدواج می‌کنند و به‌سرعت بچه‌دار می‌شوند، بنابراین «مشاغل تمام‌وقت برای اغلب آن‌ها ممکن نیست. انجمن دیجیتال زنان پلتفرمی برای این زنان است تا راهی کاملاً جدید برای کار کردن پیدا کنند.»

ماریه امیدوار است این تازه شروع کار باشد. او با لبخندی بزرگ می‌گوید: «این ایده در خاورمیانه و کشورهای عربی در حال گسترش است. شیوه‌ای که با زنان رفتار می‌شود یا چالش‌هایی که در کار کردن با آن مواجه‌اند در سراسر این مناطق مشابه است و من فکر می‌کنم چیزی شبیه این پلتفرم آنلاین - که در آن زنانی با مجموعه مهارت‌های مختلف، از مهارت‌های بسیار ابتدایی گرفته تا پیشرفته‌تر، بتوانند گرد هم آیند- بتواند واقعاً تفاوت ایجاد کند. این موضوع بیشتر یک تفاوت احساسی است تا این که تنها یک تفاوت مالی باشد.»

این زن کارآفرین موفق ۳۶ ساله اهل وزیرستان نتیجه می‌گیرد، «من دیده‌ام این کار چه تفاوت عظیمی در زندگی من داشت و من دوست دارم آن را گسترش دهم.»

قرن بیست‌ویکم زمان بسیار بدی برای کسانی است که شیفته کنترل کردن هستند

داستان ماریه یک مورد کاوی در مورد اهمیت باز بودن است. او تنها به این دلیل قادر بود موفق شود که دسترسی آزادی به شبکه وب داشت که وی و زنان گروهش را قادر می‌ساخت تا به هم متصل شده و با افرادی در سراسر جهان کسب‌وکار کنند درحالی که در یک محیط محدود و بسته درون پاکستان کار می‌کنند. به‌هرحال، او مجبور شد خیلی سخت کار کند تا موفق شود زیرا هیچ آزادی اقتصادی وجود نداشت و آزادی سیاسی نیز اندک بود، که نشان می‌دهد کشورهایی که قصد دارند بتوانند از نظر اقتصادی موفق شوند قادر نخواهند بود این کار را با شیفتگی نسبت به کنترل کردن انجام دهند.

وقتی در مأموریتی دیپلماتیک به روسیه بودم تا در مورد نوآوری و آزادی اینترنت بحث کنم، این موضوع را در بخش دیگری از جهان نیز دیدم. من رفته بودم تا با دمیتری پسکوفⁱ، مشاور ارشد امور سیاسی و ارتباطات ولادیمیر پوتینⁱⁱ، در کاخ سفید روسیهⁱⁱⁱ (روس‌ها نیز مقررمانده‌ی و اقامت نخست‌وزیری دولت خود را «کاخ سفید» می‌خوانند) ملاقات کنم. گروه من همراه با پسکوف و کارکنانش

i. Dmitri Peskov

ii. Vladimir Putin

iii. Russian White House

به یک اتاق بسیار رسمی با یک میز مستطیلی بلند هدایت شد. در یک طرف ۸ روس قرار داشتند و در سمت دیگر ۸ آمریکایی. پسکوف و من در میانه میز نشستیم و بیشتر گفتگوها را در نشست ۹۰ دقیقه‌ای انجام دادیم. دو بار در طول نشست، پسکوف ایستاد و به طرف یکی از درها رفت- دری که به اتاق کار ولادیمیر پوتین هدایت می‌شد- و چند دقیقه بعد با پرسش‌های جدیدی برگشت.

به یادماندنی‌ترین لحظه وقتی رخ داد که من از پسکوف در مورد قدرت اینترنت در کاهش فساد که مسئله‌ای شایع در روسیه است، سؤال کردم. او این ایده را که اینترنت مکانی منطقی برای نام بردن و شرم کردن از فساد باشد، رد کرد (و گفت): «افراد فعال در اینترنت هستند که فاسدند!» او سپس خودکار را جلویش روی میز به حالت ایستاده نگه داشت تا همه ببینند. وی اظهار کرد: «می‌توانم به شما ثابت کنم استفاده از اینترنت باعث می‌شود فراموش کنید چگونه از این وسیله استفاده کنید،» و خودکار را جلوی من تکان می‌داد. «می‌توانم به شما ثابت کنم که اینترنت موجب می‌شود از نظر روانی رنجور و ناتوان شوید.» پسکوف معتقد است که استفاده از اینترنت منجر به فراموشی واژگان و کاهش هوش می‌شود، دیدگاهی که هم‌راستا با موضع رسمی دولت روسیه است. پوتین به اینترنت به‌عنوان یک «پروژه ویژه سیا» نگاه می‌کند. گزارش می‌شود که او هرگز ایمیلی نفرستاده است.^{۲۱}

وقتی پس از ملاقات با پسکوف به بیرون می‌رفتیم، یکی از دستیارانش، زنی با موهای قرمز روشن که احتمالاً قدش ۱۸۰ سانتی‌متر بود، من و معاونم، بن اسکات^۱ را با پرسش‌هایی در مورد دفترمان سؤال پیچ کرد- کارهایی که می‌کردیم، اندازه و ساختار آن- با جزئیاتی که ما با خنده پایان دادیم. او حتی یک در را باز نکرد تا این که به پرسش وی در مورد این که چند نفر در دفتر من کار می‌کنند، جواب دادیم. دولت روسیه در حال حاضر به این نحوه کسب‌وکارها را هدایت کرده و سیاست، جامعه و اقتصادش را مدیریت می‌کند.

از زمانی که پوتین نخستین بار در سال ۱۹۹۹ قدرت گرفت، کنترل روی رسانه‌ها مجدداً تحمیل شد و آزادی انجمن‌ها و مجامع از بین رفت، کنترل اقتصادی به افراد منتخب وی واگذار شد و قدرت را در دفترش متمرکز کرد. سیاست وی بخشی از تاریخ رهبری اقتدارگرای طولانی‌تر روسی است که به قرن‌ها قبل بازمی‌گردد. روسیه همیشه از روابط جنون‌آمیز با جهان خارج رنج برده است. اشتیاق به کنترل از بالا همیشه با نیاز به بازتر بودن ناهمساز بوده است. درحالی‌که رهبرانی مانند پتر کبیر^۲،

i. Ben Scott

ii. Peter the Great

کاترین کبیرⁱ و میخائیل گورباچفⁱⁱ می‌خواستند درهای روسیه را با روش‌های جدید تفکر و انجام کسب‌وکارها باز کنند، بیشتر تزارها و رهبران شوروی و اکنون پوتین، خواسته‌اند تا کنترل را نه تنها بر سیاست روسی بلکه همچنین بر جامعه روسیه، اقتصاد این کشور و حتی تفکر آن تحمیل کنند. پوتین، مأمور سابق کاگبⁱⁱⁱ، نماینده این روند در تاریخ روسیه است.

بدگمانی پوتین در مورد جهان خارج با نیازمندی‌های یک اقتصاد مدرن ناهمساز است. برای موفق بودن در موج بعدی جهانی‌شدن و نوآوری، یک جامعه باید باز باشد تا ایده‌های جدید را تبادل کند، تحقیقات عاری از مداخلات سیاسی را هدایت کند و پروژه‌های خلاق را حتی در صورت شکست آن‌ها، تعقیب کند. نوآوری نیازمند این درجه از باز شدن است. نوآوری نمی‌تواند بازارهای خارجی را به‌عنوان قلمرو دشمن ببیند. در طول دوره مختصری که پوتین در پس‌زمینه ایستاد و دمتری مدودف^{iv} به‌عنوان رئیس‌جمهور خدمت کرد، مدودف خلق نسخه روسی سیلیکون‌ولی در اسکولکوو^v، در خارج از مسکو را هدف گرفت. بنیاد اسکولکوو الگوی مارک آندریسن را در مورد «چگونه یک سیلیکون‌ولی بسازیم» خط به خط دنبال کرد. مجموعاً ۲/۵ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری شد و فهرستی طولانی از شرکای شرکتی برای مشارکت در آن چیده شد که شامل مایکروسافت، آی‌بی‌ام، سیسکو و سامسونگ بود.^{۲۲} باین‌حال وقتی پوتین به ریاست جمهوری بازگشت، اسکولکوو از میان رفت و هرگونه امیدی به یک فرهنگ مناسب و سازگار با نوآوری، از بین رفت. در تضادی قابل توجه با رگه آزادی‌خواهانه سیلیکون‌ولی، سخت‌گیری پوتین از جمله تبعیض علیه هم‌جنس‌گرایان و زنان، اکنون در ۴۵۶ شغل خاص محدودیت‌های قانونی ایجاد کرده است.^{۲۳} حضور و نقش‌آفرینی غیرروس‌ها در اسکولکوو نیز به کلی از بین رفته است.

پوتین یا واقعیت‌بنیادینی که در حال حاضر چگونه رشد در اقتصاد جهانی ایجاد می‌شود را متوجه نمی‌شود یا به آن اهمیتی نمی‌دهد. او با محصور کردن خود در یک چارچوب ذهنی قرن نوزدهمی که در آن زمین، قدرت و مردم به‌صورت فیزیکی کنترل می‌شوند، از واقعیت قدرت در قرن بیست‌ویکم غافل شده است. ماهیت موفقیت اقتصادی در اقتصاد مبتنی بر اطلاعات، متفاوت از اقتصاد مبتنی بر کشاورزی یا صنعت است که در آن‌ها آهن و زمین سلاطین محسوب می‌شدند.

i. Catherine the Great

ii. Mikhail Gorbachev

iii. KGB

iv. Dmitri Medvedev

v. Skolkovo

صف‌های نان و پهنای باند

کشورها و جوامع به‌ندرت فرصت دارند تا انتخابی ساده و دوحالتی بین این‌که قصد دارند باز باشند یا بسته، انجام دهند. با این حال این دقیقاً همان چیزی است که پس از تجزیه شوروی سابق رخ داد و استقلال استونی و بلاروس دوباره برقرار شد. این دو کشور که هر دو در فاصله چند صد کیلومتری غرب روسیه هستند و از روسیه جدا شدند مسیرهای کاملاً متفاوتی انتخاب کردند.

استونی «کشور کوچکی که توانستⁱ» عنوان کتابی نوشته نخستین نخست‌وزیر این کشور، مارت لارⁱⁱ است که برخاستن این کشور از خرابه‌ها را در پایان اشغال شوروی در سال ۱۹۹۱ و تبدیل شدن به یکی از نوآورترین جوامع در جهان امروز شرح می‌دهد.

پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی و استقلال استونی، اقتصاد آن نامتعادل باقی ماند. زندگی روزمره برای اغلب شهروندان این کشور هولناک بود. ارز آن از هر ارزشی تهی شد. مغازه‌ها خالی بودند و غذا جیره‌بندی شد. کمبود بنزین آن قدر شدید بود که دولت دچار مشکل، برنامه‌ریزی کرد تا پایتخت این کشور، شهر تالینⁱⁱⁱ را به حومه شهر منتقل کند. تولید صنعتی در سال ۱۹۹۲ تا بیش از ۳۰ درصد کاهش یافت، که افت بیشتری نسبت به رکود بزرگ^{iv} در ایالات متحده آمریکا بود.^{۲۴} تورم به شدت افزایش یافت و به بیش از هزار درصد رسید و هزینه‌های سوختی تا ۱۰ هزار درصد بالا رفت.^{۲۵} تنها سیستمی که همچنان کار می‌کرد بازار غیررسمی بود که در کنار حمایت‌های قانونی ضعیف و مرزهای حفاظت نشده، افزایش جرائم سازمان‌دهی شده را در استونی و همسایگانش تسهیل کردند. این موضوع درست در زمانی رخ می‌داد که سیلیکون‌ولی با ظهور اینترنت تجاری در حال اوج گرفتن بود.

سپس با هدایت تاریخ‌نگار ۳۲ ساله، مارت لار، که در سال ۱۹۹۲ به نخست‌وزیری انتخاب شد، دولت جدید استونی هیچ لحظه‌ای را برای ترسیم کردن یک دوره جدید هدر نداد. او شرح داد «برای بیرون بردن کشورم از این آشفتگی و فروپاشی، به اصلاحات ریشه‌ای نیاز بود- همان‌طور که اغلب داروها در آغاز ناخوشایند هستند.»^{۲۶}

نخستین قدم لار این بود که اقتصاد را باثبات کند. از آنجا که دولت هنوز نمی‌توانست پول چاپ کند و مکانیسم مؤثری برای تأمین پول نقد وجود نداشت، دولت مخارج را کاهش داد، به‌ویژه در بخش‌هایی

i. The Little Country That Could

ii. Mart Laar

iii. Tallinn

iv. the Great Depression

که به‌طور سنتی مصونیت داشتند. با پایان دادن به یارانه‌ها برای شرکت‌های متعلق به دولت، نخست‌وزیر لار اعلام کرد که شرکت‌ها یا باید «شروع به کار کردن کنند یا از بین بروند».^{۲۷}

تمرکز بر پرورش فرهنگ کسب‌وکار نوآورانه که ریشه در باز شدن داشته باشد، در مرحله دوم اصلاحات دولت بازتاب یافت. پس از این‌که اقتصاد تثبیت شد- تورم از هزار درصد در سال ۱۹۹۲ به ۲۹ درصد در سال ۱۹۹۵ رسید- استونی دره‌ایش را به روی اقتصاد جهان باز کرد. استونی تعرفه‌های تجاری را کاهش داد، به تمام محدودیت‌های صادراتی پایان داد و این کشور کوچک به یک قطب تجاری تبدیل شد. دولت این کشور نیز به سرمایه‌گذاران خارجی دسترسی پیدا کرد. قانون شهروندی اصلاح شد تا حمایت مدنی برابری را برای بیگانگان مقیم فراهم آورد. استونی قوانینی تصویب کرد تا مطمئن شود که خارجی‌ها می‌توانند زمین بخرند. تمام امتیازات خاص برای سرمایه‌گذاران موجود که بسیاری از آن‌ها از بقایای دوره شوروی بود حذف شدند تا یک زمین بازی هموار (رقابتی)^۱ برای سرمایه‌گذاران جدید تضمین شود.

وقتی شوروی فروپاشید، کمتر از نیمی از استونیایی‌ها خط تلفن داشتند. وقتی فنلاندی‌ها سیستم تلفن خود را به شبکه دیجیتالی به‌روز کردند، دولت فنلاند در حرکتی انسان‌دوستانه، سیستم تلفن آنالوگش را به‌صورت رایگان به استونی پیشنهاد کرد. استونیایی‌ها این پیشنهاد را رد کردند و انتخاب کردند که تلفن آنالوگ را دور زده و یک‌راست سراغ شبکه دیجیتال با طراحی خودشان بروند. وقتی (استونی) دولت خودش را توسعه داد، از مرحله ماشین‌تحریر و کاغذ جهش کرد و خدماتش را از همان ابتدا به شکل آنلاین عرضه کرد. تمام مدارس استونی تا سال ۱۹۹۸ یعنی ۴ سال پس از تولد اینترنت تجاری و ۶ سال پس از کمبود گسترده سوخت و صف‌های نان، آنلاین بودند. در سال ۲۰۰۰ دسترسی به اینترنت به‌عنوان یک حق بشری به‌طور قانونی از سوی مجلس این کشور اعلام شد.^{۲۸}

استونی به‌سرعت به مرکزی برای سرمایه‌گذاری جهانی تبدیل شد و در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ این کشور سرمایه‌گذاری خارجی سرانه بیشتری نسبت به هر مرکز یا اقتصادی در اروپای شرقی کسب کرد. این سرمایه‌گذاری به استونی اجازه داد تا پایه صنعتی و فناورانه خود را به‌روزرسانی کرده و زمینه را برای یک اقتصاد نوآور آماده کند.

استونی از زمان استقلال به دست دولت‌های تکنوکرات (فن‌سالار) اداره شده است که اقتصاد را بیشتر باز کرده‌اند. در سال ۲۰۰۸، تحت ریاست جمهوری توماس ایلوس^۱، استونیایی‌ها رأی دادند تا

i. Level playing field

ii. Toomas Ilves

به اتحادیه اروپاⁱ ملحق شوند و از آن زمان یورو را پذیرفته‌اند. استونی به‌عنوان بخشی از اتحادیه اروپا، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادیⁱⁱ و سازمان تجارت جهانیⁱⁱⁱ، به یکی از یکپارچه‌ترین اقتصادهای اروپای شرقی تبدیل شده است.

رئیس‌جمهور ایلوس عزم و جزمی را که استونی برای اصلاحات پیدا کرد به «تمایل این کشور برای انجام دادن کارها به شیوه‌ای متفاوت و مقدار زیادی جرأت و شهامت سیاسی» نسبت می‌دهد. «ما تنها یک فرآیند خصوصی‌سازی پاک و بدون فساد تصویب کردیم که اساساً چیزی جز پیروی از مدل ترویهند^{iv} آلمانی نبود: اصلاح سریع نظام مالیاتی و معرفی نرخ ثابت برای مالیات بر درآمد. ما سیستم‌ها را رایانه‌ای کردیم و نخستین کشور [از بین جمهوری‌های شوروی سابق] بودیم که پول مستقل خودمان را ایجاد کردیم. ما این کار را خلاف توصیه صندوق بین‌المللی پول انجام دادیم، این کار واقعاً رویکردی نسبتاً رؤیایی از سوی افراد بسیار جوانی بود که در انتخابات عمومی سال ۱۹۹۲ پیروز شده بودند. اگر به عقب و اواخر دوره شوروی برگردید، استونیایی‌هایی بودند که با همه نوع پیشنهاد برای اصلاح از راه می‌رسیدند و عمدتاً نادیده گرفته می‌شدند، اما با این حال وجود داشتند. این وضع دست‌کم در اواخر دهه ۱۹۸۰ و ابتدای دهه ۱۹۹۰ وجود داشت، روحیه‌ای که می‌توانیم کارهایی بکنیم و شجاع خواهیم بود و کارها را به نحوی متفاوت به انجام می‌رسانیم.»

استراتژی (این کشور) باز شدن به شکلی تقریباً بنیادی بود که با چارچوب مرتب و منظمی برای این‌که اقتصاد چقدر و چه موقع باز شود، ترکیب شد. نتیجه این شده است که استونی به سطح زندگی بسیار بالاتری نسبت به ۲۰ سال قبل دست‌یافته است. تولید ناخالص داخلی سرانه‌اش بیش از ۲۵ هزار دلار است، ۱۵ برابر مقداری که هنگام سقوط اتحاد جماهیر شوروی بود و رتبه نخست را بین ۱۵ جمهوری شوروی سابق دارد.^{۲۹}

موفقیت واقعی استونی نه‌تنها در این آمار، بلکه در جایگاهش به‌عنوان یکی از مراکز پیش‌تاز جهان در عرصه نوآوری نیز بازتاب یافته است. استونی یک شرکت صدها میلیارد دلاری مانند گوگل ایجاد نکرده است، اما برخی موفقیت‌های قابل توجه، شامل معرفی اسکایپ، را کسب کرده است. از همه مهم‌تر، این کشور به شیوه‌ای نوآوری کرده است که هر جایی از جهان از جمله سیلیکون‌ولی، باید به آن رشک

i. European Union

ii. Organization for Economic Cooperation and Development

iii. World Trade Organization

iv. Treuhand در این مدل شرکت‌های دولتی به شکل طولانی‌مدت به بخش خصوصی واگذار می‌شود و به آن‌ها زمان داده می‌شود تا به سودآوری برسند. در این شیوه شرکت‌ها سودی نمی‌پردازند و می‌توانند نقدینگی و تولید را بالا ببرند.

ببرند. در انجام این کار، استونی زندگی مدنی و سیاسی خود را به شیوه‌ای بهبود بخشیده است که آن را در کنار سایر مکان‌های جهان برای (پیشروی در) صنایع آینده قرار می‌دهد.

بسته بودن روی کسب‌وکارها

استونی و بلاروس پس از استقلال تقریباً در موقعیت یکسانی قرار داشتند اما تصمیمات متضادی در مورد آینده خود گرفتند. در حالی که استونی اقتصادش را باز کرد، بلاروس بسته و مسدود شد. بلاروس تحت رهبری الکساندر لوکاشنکو^۱ که از سال ۱۹۹۴ تاکنون بر این کشور حکمرانی کرده است، یک نظام سیاسی و اقتصادی شدیداً کنترل شده را حفظ کرده است. لوکاشنکو کاملاً شیفته کنترل کردن است. او بلاروس را مانند تیول شخصی^{۱۱} خود اداره می‌کند. صدای مخالفان به شیوه‌های گوناگون ساکت می‌شود. مطبوعات شدیداً کنترل می‌شوند. ملحق شدن به اعتراضات جناح‌های مخالف ممکن است به برچسب تروریست خوردن منجر بشود. مخالفان انتظار دارند لوکاشنکو، به تعبیر خودش، «گردن‌هایشان را همان‌طور که یک نفر گردن مرغابی را می‌گیرد» بگیرد.^{۳۰}

بر اساس اصطلاحات اقتصادی، لوکاشنکو یک نئولودیت^{۱۱} است - فردی که خیلی ساده جهان مدرن را در نمی‌یابد. او همان‌گونه که مالک نظام سیاسی است خود را مالک اقتصاد بلاروس نیز می‌داند، حتی اگر اقتصاد بلاروس بزرگ نشود. لوکاشنکو که مدیر سابق مزرعه است، تنها بازیگر کلیدی در اقتصاد این کشور است. بیشتر کسب‌وکارها متعلق به دولت هستند - عملاً متعلق به لوکاشنکو - و تولید و اشتغال مشمول کنترل‌های اکید اداری است. حدود ۴۰ درصد از بنگاه‌های صنعتی و بیش از ۶۰ درصد از شرکت‌های کشاورزی زیان‌ده هستند.^{۳۱} واحد پول بلاروس، روبل بلاروسی است که در مقام مقایسه باعث شده است تا روبل (کم‌ارزش) روسی قوی به نظر برسد.^{۳۲}

بلاروس سرزمینی است که عملاً هنوز هیچ داده‌ای تولید نمی‌کند. این کشور از بقایای دهه ۱۹۷۰ میلادی به‌جای مانده است که درصد زیادی از کسب‌وکارها و دفاتر دولتی هنوز از ماشین‌های تحریر دستی استفاده می‌کنند. به‌جای استفاده از ربات‌های «سرف»^{۱۷} مانند برای جایگزینی نیروی کار یدی، بلاروس به دوره‌ای چسبیده است که در آن افراد هنوز عملاً رعیت هستند. کارگران بلاروسی هنوز

i. Alexander Lukashenko

ii. Fiefdom (در فنودالیسم) زمین قابل ارث‌گذاری که در مقابل خدمت به ارباب در اختیار کشاورز قرار داده می‌شد.

iii. neo-Luddite

iv. Serf همان رعیت است کسی که در گذشته و در دوران فنودالیسم روی زمین مالک کار می‌کرد.

با مشقت و سختی زیاد در مزارع اشتراکی کار می‌کنند یا در کارخانجات صنعتی از رده خارج شده جان می‌کنند. آن‌ها مشاغلی خسته‌کننده، کثیف و خطرناکی دارند که در اقتصادهای پیشرفته‌تر ربات‌ها آن کارها را انجام می‌دهند.

اوج دستاورد برای بلاروس و اینترنت یک دانشجوی بسیار زرنگ رسانه اجتماعی فارغ‌التحصیل از ماساچوست به نام یوگنی موروزوف^۱ است که نطق‌های طولانی نئو-لودیت علیه شرکت‌های فناوری آمریکایی می‌نویسد و دیدگاه‌های رسمی روسیه و بلاروس را پخش می‌کند.

رئیس‌جمهور استونی، ایلوس شرح می‌دهد، «من فکر نمی‌کنم چنین تفاوت بزرگی در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ بین دو کشور وجود داشت، اما پس از آن اقتدارگرایی خسارات خود را وارد کرد و آن‌ها زیر بار اصلاحات نرفتند.»

وقتی که من نخستین بار وارد استونی شدم و در پایتخت آن شهر تالین رانندگی کردم، متوجه شدم چراغ‌های جلوی خودروی ما بازتاب‌دهنده‌هایی را در تمام پیاده‌روهایی که از آن می‌گذشتیم، روشن می‌کرد. دستبندها و گردنبندها مانند نوارهای روی جلیقه‌های کارگران جاده‌سازی در شب می‌درخشیدند. یکی از نخستین افرادی که با وی ملاقات کردم، کارولی هیندریکس^{۱۱}، مدیرعامل شرکت جاباتی‌کال^{۱۱} بود. این شرکت مفهوم شغل و فرصت مطالعاتی را ترکیب می‌کند و کارفرمایان و صاحبان استعداد را برای مشاغل کوتاه‌مدت به هم متصل می‌کند که ممکن است شامل فرستادن یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار از سوئد به تایلند به مدت سه ماه به صورت «جاباتی‌کال^{۱۷}» باشد. من از کارولی پرسیدم چرا او و دیگران در خیابان لباس‌های بازتاب‌دهنده می‌پوشیدند و او به من پاسخ داد که در استونی قانون است وقتی هوا تاریک می‌شود، تمام عابران به دلایل امنیتی نوعی لباس بازتاب‌دهنده بپوشند. کارولی به من لبخند زد و گفت که او در سن ۱۶ سالگی یک مخترع شده بود چون بازتاب‌دهنده‌های عابران را ساخت که در لباس‌ها و جواهرات به کار گرفته می‌شود، و اکنون به دلیل طراحی‌های چندین حق ثبت اختراع و نشان تجاری بین‌المللی در اختیار دارد.

این یک نمونه و نماینده از آن چیزی بود که من در طول تمام اوقات اقامتم در استونی دیده بودم: ترکیب نظم بسیار شدید همراه با اختراع و طراحی.

i. Evgeny Morozov

ii. Karoli Hindriks

iii. Jobbatical

iv. Jobbatical ترکیبی از کار و فرصت مطالعاتی.

رئیس‌جمهور ایلوس اصلاً شباهتی به هر رئیس دولت دیگری که با آن مواجه شده‌ام، ندارد.^{۳۳} او ظاهری متمایز دارد (یک مدل موی کوتاه مد روز با لباس‌های سه‌تکه و کراواتی بلند) و البته چند شخصیتی - بخشی از وی آدمی تا حدودی سرسخت و بخشی دیگر مشتاق به فناوری است. ایلوس در جامعه‌ای دور از وطنش پرورش یافت (درواقع نیوجرسی) و پس از سقوط کمونیسیم و برقراری مجدد استقلال استونی از شوروی، به این کشور بازگشت. در صدها هزار کیلومتری که من برای وزارت امور خارجه سفر کردم و ملاقات‌های فراوانی که با مقامات عالی‌رتبه خارجی داشتم، ایلوس برای من به‌عنوان کسی در یاد مانده است که بیشترین دانش را در زمینه فناوری در بین سران ۱۹۶ کشور جهان داشت.

امروزه استونی یکی از کشورهای با بالاترین درجه اتصال و ارتباط در جهان است. این کشور از بهترین سرعت‌های اینترنت در جهان و سوابق سلامت پزشکی عمومی برخوردار است، چیزی که ایالات‌متحده سال‌ها است در این زمینه بدون دستیابی به هدف تقلا می‌کند.^{۳۴} در سال ۲۰۰۷، استونی نخستین کشوری شد که اجازه رأی‌دهی آنلاین را در انتخابات عمومی داد.^{۳۵} نودوپنج درصد استونیایی‌ها فرم پرداخت مالیات خود را به‌صورت آنلاین تکمیل می‌کنند - انجام این کار حدود ۵ دقیقه طول می‌کشد.^{۳۶}

در دسامبر سال ۲۰۱۴، استونی حرکت شجاعانه دیگری انجام داد و خدمتی را پیشنهاد کرد که «اقامت الکترونیکی» برای هر فردی در جهان نامیده می‌شود. وقتی این کشور بیشتر خدمات دولتی خود را از ثبت شرکت (که با سرعتی بی‌همتا در جهان رخ می‌دهد و ۵ دقیقه برآورد می‌شود) تا معتبر دانستن امضاهای الکترونیکی، آنلاین کرد، فرصتی برای اعلام خود به‌عنوان قطب خدمات دولت دیجیتال به دست آورد.^{۳۷} برای تبدیل شدن به شهروند الکترونیک استونی، باید سفری به این کشور بکنید (گرچه این کشور امیدوار است بتواند در آینده بدون نیاز به سفارت‌خانه‌هایش عمل کند) تا زیست‌سنجی^۱ شما و سایر اطلاعات شخصی‌تان را برای بررسی بپذیرد. متقاضی کارمزد ثبت نام را می‌پردازد و یک کارت شناسایی مجهز به تراشه امنیتی دریافت می‌کند. اکنون می‌توانید از اقامت الکترونیکی استونی خود در موارد متنوعی مانند انجام کسب‌وکار در سراسر اتحادیه اروپا و بهره‌مندی از برنامه‌های منحصراً آنلاین آن برای قرارداد بستن و تشکیل پرونده مالیاتی استفاده کنید. این راهی است تا نظام‌های کمتر کارآمد و گران‌تر سایر کشورها را دور زد. اینک از کاغذبازی خلاص می‌شوید، مالیات‌های کمتری می‌پردازید و اگر مالک کسب‌وکاری باشید، از تمام آزادی که با ثبت کسب‌وکاری در

i. biometrics: نوع خاصی از روش‌های امنیتی که در آن برای کنترل دسترسی و برقراری امنیت از خواص قابل‌اندازه‌گیری بدن انسان یا هر موجود زنده دیگر استفاده می‌شود.

اتحادیه اروپا به دست می‌آید برخوردار می‌شوید. به طریقی مشابه این که کشورهای دیگر مأمن‌های مالیاتی خلق کرده‌اند تا از سپرده‌های بزرگ در بانک‌هایشان منتفع شوند، استونی خودش را به‌عنوان یک مأمن کارایی تثبیت کرده است. به‌جای تسهیل رفتار مجرمانه آن‌گونه که به‌اصطلاح بهشت‌های مالیاتی انجام می‌دهند، سیستم استونی تلاش می‌کند محیط کسب‌وکار را ایمن‌تر کند. ایدئولوژی پشت آن ریشه در دولت خوب دارد. در بین مزایایی که این کار برای استونی دارد، درآمد مالیاتی اضافی و بیش از ۵۰۰ میلیون دلار کارمزدی قرار دارد که انتظار می‌رود از ۱۰ میلیون شهروندان الکترونیکی در چند سال آینده اخذ شود. هر رهبری که با وی در مورد شهروندی الکترونیکی استونی صحبت کرده‌ام یک کلمه مشابه و پاسخی سه‌حرفی داشت: عجب.

استونی از رونق و شکوفایی تازه یافته خود به‌خوبی استفاده می‌کند. هم‌اکنون این کشور در مقایسه با ایالات‌متحده، بریتانیا و تقریباً هر کشور اروپایی دیگری، درصد بیشتری از تولید ناخالص داخلی خود را صرف آموزش مدارس ابتدایی می‌کند.^{۳۸} ثبت‌نام مدارس و نرخ سواد اکنون به ۱۰۰ درصد رسیده است.^{۳۹} تمام کودکان مدرسه رو آموزش داده می‌شوند که چگونه در کلاس اول شروع به کدنویسی کنند. ایلوس، رئیس‌جمهور استونی، برای من شرح داد که برای رقابتی شدن اقتصاد آینده کشورش نیاز به «تغییر دادن نظام آموزشی دارد تا افرادی که وارد آن می‌شوند مهارت‌هایی داشته باشند که در حقیقت در عصر رباتیک و رایانه‌ای و خودکار شدن مفید باشند. این یکی از دلایلی است که چرا ما به تمام کودکانمان از پایه اول تعلیم می‌دهیم چگونه برنامه‌نویسی کنند. منظور من این است که ما قبلاً تعلیم زبان‌های خارجی را آغاز کرده‌ایم. زبان رایانه تنها یک زبان دیگر است که دستور زبان مخصوص به خود را دارد و به نظر می‌رسد بسیار منطقی‌تر از زبان فرانسه باشد.»^{۴۰}

ایلوس فکر می‌کند که پیشرفت رباتیک به کشورهای کوچک جهان مانند استونی که با کشورهایمانند چین و هند در صحنه جهانی رقابت می‌کنند، شانس خوبی می‌دهد. او به من گفت: «این کار میزان عملکرد ما را به‌طور قابل‌توجهی افزایش خواهد داد زیرا مردم مجبور نیستند کارهایی را که ماشین‌ها انجام می‌دهند انجام دهند.» استونی تنها ۱/۳ میلیون شهروند دارد. نودوهشت شهر در چین جمعیت بیشتری نسبت به کل کشور استونی دارند. در هسته تفکر ایلوس این حقیقت جای دارد که ربات‌ها تولید سرانه را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش خواهند داد. چگونه یک کشور کوچک مانند استونی در بازار جهانی مشابهی با چین رقابت می‌کند درحالی‌که نیروی کار آن (چین) کمی بیشتر از ۱۰۰۰ برابر اندازه آن (استونی) است؟ این موضوع از حقیقتی سود می‌برد که ربات‌ها نیروی کار نسبتاً کمی را

قادر می‌سازند تا سطوح تولید بالاتری از تولید را نسبت به نیروی کار تماماً انسانی ایجاد کنند. اگر تفاوت اندازه دو کشور استونی و چین را ملاک قرار دهیم، این دو هرگز رقیبانی برابر نخواهند بود، اما استونی می‌تواند در سطح بالاتری از ظرفیت خود رقابت کند. دلیل این رقابت نیز پیشرفته بودن استونی در زمینه رباتیک هم به‌عنوان تولیدکننده و هم مصرف‌کننده است.

استونی نشان داده است چگونه نوآوری در صنایع آینده می‌تواند کارهایی بیش از تولید ثروت و اشتغال انجام دهد؛ نوآوری می‌تواند زندگی مدنی و سیاسی ما را بسط دهد. از این لحاظ باید پرسش کردن در مورد سیلیکون‌ولی بعدی را متوقف کنیم و شروع به پرسیدن در مورد استونی بعدی کنیم.

اوکراین: درگیر بین باز و بسته بودن

انتخاب‌هایی که بلاروس و استونی ۲۵ سال پیش کردند، یعنی زمانی که صف‌هایی از مردم گرسنه و اقتصادهایی درهم‌شکسته داشتند، نماد و نماینده انتخاب‌هایی است که درباره مدل‌های سیاسی و اقتصادی در بیشتر جهان امروز انجام گرفت. انتخاب این‌که کدام‌یک از دو مدل اقتصاد باز (مانند استونی) یا بسته (مانند بلاروس) را اقتباس کنیم در مرکز مجادلات در اوکراین قرار دارد.

اوکراین مدت زیادی است که در مرز جداکننده نیروهای ژئوپولیتیک قرار دارد: غرب و شرق، اروپا و روسیه، کاتولیسیمⁱ و ارتدوکس شرقیⁱⁱ. اوکراینی‌های سمت غربی این کشور به‌طور سنتی به سوی اروپا گرایش دارند، درحالی‌که افراد شرق کشور (اکثریت کسانی که نژاد روسی دارند) به‌سوی مسکو گرایش دارند. خود نام/اوکراین به معنی «سرزمین‌های مرزی» است.^{۴۱}

در روز ۱۹ فوریه سال ۲۰۱۴ در سیلیکون‌ولی، یعنی فردای به راه افتادن اعتراضات در کیف (پایتخت اوکراین)، یان کومⁱⁱⁱ، بنیان‌گذار آمریکایی با اصلیت اوکراینی اپلیکیشن واتس‌آپ^v، یک قرارداد ۱۹ میلیارد دلاری برای فروش شرکتش به فیسبوک امضا کرد. برای اوکراین، همین ۱۹ میلیارد دلار می‌توانست مشکل اوراق قرضه کوتاه‌مدت، بدهی و صورتحساب گازی‌اش را حل کند.

این واقعیت که شاهرگ حیات اقتصادی اوکراین می‌توانست معادل با هزینه خرید یک اپلیکیشن پیام‌رسان تلفن همراه باشد - که یک مهاجر اوکراینی ایجاد کرده بود - نشان می‌دهد اوکراین چقدر

i. Catholicism
ii. Eastern Orthodoxy
iii. Jan Koum
iv. WhatsApp

پتانسیل‌های عظیم دارد و این پتانسیل چگونه در زمان دولت پیشین اوکراین با مدل روسی به چپاول و تاراج رفته است. کوم که در روستایی خارج از کیف به دنیا آمد، به‌عنوان یک نوجوان با ذهنی نوآور و درخشان می‌توانست به پیشرفت اوکراین کمک کند، در عوض از یک اوکراین دچار بی‌ثباتی سیاسی فرار کرد.

در آغاز قرن بیستم، پدر پدربزرگ من که زاده کیف بود نیز انتخاب مشابهی کرد. وی که از اقتدارگرایی ناامید و سرخورده شده بود، یک آنارشیست شد، تصمیمی که وی را وادار به خروج از کشور کرد. او در نهایت از شیکاگو سر درآورد و آنجا بود که به‌جای زادگاهش اوکراین، کسب‌وکار کوچکی را شروع کرد و سکنی گزید و آرامش گرفت.

صد سال اخیر شاهد افراد زیادی مانند پدر پدربزرگ من و یان کوم بوده است که نومیدانه از اوکراین- یا سایر کشورهایی که احساس می‌شد به‌جای دلگرم‌کننده بودن، خفقان‌آور هستند- خارج شدند.

موقعی که در وزارت امور خارجه کار می‌کردم، جوانان اوکراینی را دیدم که هوش بالای فناوری داشتند. اوکراین مقصد شماره یک برون‌سپاری خدمات فناوری اطلاعات در اروپای مرکزی و شرقی است. کارآفرینان فناوری سرشناس آنجا افرادی بیش از یان کوم هستند. «اینیبل تاک^۱»، پروژه‌ای که در فصل نخست مطرح شد و از دستکش‌های خاص برای ترجمه زبان اشاره به گفتار استفاده می‌کند، را چهار دانشجوی توسعه‌دهنده اوکراینی خلق کردند. «اینیبل تاک» جایزه نخست رقابت «جام تخیل مایکروسافت^{۱۱}» را در سال ۲۰۱۲ به خانه برد و مجله *تایم* از آن به‌عنوان یکی از بهترین اختراعات سال نام برد.^{۴۲}

یکی از مؤسسان پی‌پل و کارآفرین سریالی، ماکس لوچین^{۱۱} نیز از خانواده‌ای است که از کیف فرار کرد تا در ایالات‌متحده پناهندگی سیاسی بگیرد. شرکت‌های علم و فناوری در سیلیکون‌ولی، لندن و برلین پر از مهندسان اوکراینی هستند. کلاه‌سیاه‌های اوکراین نیز که هکرهای اجاره‌ای هستند از جمله بهترین‌ها در جهان محسوب می‌شوند.

وقتی کوم و مارک زاکربرگ^{۱۷} معامله خود را نهایی کردند، کارآفرینان زن در اوکراین برای رویدادی به نام «استارت‌آپ ویکند کیف^۷» آماده می‌شدند. مدت کوتاهی پس از شیوع اعتراضات، تارنمای این

i. Enable Talk
ii. Microsoft Imagine Cup
iii. Max Levchin
iv. Mark Zuckerberg
v. Startup Weekend Kyiv

گروه نوشته بود: «با توجه به آشفتگی سیاسی این رویداد به تعویق افتاده است.» اوکراین، فرورفته در فساد، دزدسالاریⁱ و اقتدارگرایی، آینده کوم را ساخته و پرداخته نکرده است، همان طور که کوم در مورد سرزمین مادری اش در مارس سال ۲۰۱۳ توییت فاش کرد، «پیام رسان واتس آپ: ساخت آمریکا. سرزمین آزادی و خانه شجاعت.»

وقتی که دولت طرفدار روسیه در طول اعتراضات میدانⁱⁱ در سال ۲۰۱۳ کنار گذاشته شد، شهروندان اوکراینی تلاش می کردند شرایطی ایجاد کنند که اوکراین را در برابر زیان دیدن از مزایای اقتصادی (از دست رفته ای) که شرکت هایی مانند پی پل و واتس آپ می توانستند در ۲۰ سال اخیر ایجاد کنند، محافظت کنند.

پترو پوروشنکوⁱⁱⁱ، رئیس جمهوری که جای دولت اوکراینی هوادار پوتین را گرفت، تشخیص داد که اگر این کشور محیطی قابل کار کردن برای نوآوران خلق کند، می تواند خاستگاهی برای پیشرفت های چند میلیارد دلاری باشد. پوروشنکو یک تاجر ثروتمند و مالک بزرگ ترین تولیدکننده صنعت شیرینی در اوکراین است. شعار اصلی وی در کارزار انتخابات «شیوه ای جدید برای زندگی کردن^v» بود.^{۴۳} من توانستم پوروشنکو را نسبتاً خوب بشناسم. او و ویکتور پینچوک^v یکی دیگر از اندک سالاران (الیگارش یا تاجران ثروتمند پرنفوذ سیاسی) اوکراینی، از سوی دولت ایالات متحده به عنوان «اندک سالاران خوب» لحاظ می شدند. صرف نظر از این که آن ها چگونه این پول را به دست آوردند (که من کاملاً درک نمی کنم و فکر هم نمی کنم هیچ کس دیگری غیر از خود پینچوک و پوروشنکو واقعاً بدانند)، برداشت این است که این دو اوکراینی می خواهند به سوی بازتر شدن، فساد کمتر و محیط کسب و کاری که بیشتر افرادی مانند یان کوم را پرورش دهد، حرکت کنند. من فکر می کنم این کار امکان پذیر است و مایلیم در این مورد بیشتر از افراد ساده لوح امیدوار باشیم.

انتخابها

استونی و بلاروس دو قطب روی یک محور باز- بسته هستند. بیشتر کشورهای جهان بین این دو

i. Kleptocracy در سیاست اصطلاح دزدسالاری یا کلیتوکراسی به دولتی اشاره دارد که عامه مردم را فدای افزایش ثروت و قدرت سیاسی شخصی طبقه حاکم می کند.

ii. Maidan protests

iii. Petro Poroshenko

iv. a new way of living

v. Victor Pinchuk

قطب قرار دارند و کشورهای زیادی مانند اوکراین بین این دو قطب از هم گسیخته شده‌اند. کشورهایی به متفاوتی ترکیه و تایلند وقتی تلاش می‌کنند تا خود را با تمایلات غیرهم‌جهت به‌سوی سیستم‌های باز یا بسته را وفق دهند، مرتباً دچار آشوب عمومی می‌شوند. ترکیب تاریخ جهان، رقابت بین‌المللی و تعداد زیادی از متغیرهای سیاسی محلی، مجموعه‌ای از سیستم‌های ترکیبی در اغلب کشورهای جهان ایجاد می‌کند. این موارد شامل سرمایه‌داری دولتی چین؛ دموکراسی پیچیده و بعضاً کژکارکرد هند با اقتصاد بازاری که هنوز اختلالات قابل‌توجهی دارد؛ اقتصادهای بازار اجتماعی (سوسیال) اروپای غربی که تلاش می‌کنند تا با فشارهای ریاضتی و پیر شدن جمعیت تطبیق پیدا کنند؛ قطبی شدن فزاینده سیاسی ایالات‌متحده در مورد نقش بازار در اقتصاد و جامعه آن کشور و استراتژی‌های توسعه مختلط در سراسر آفریقا، آمریکای لاتین و آسیا هستند.

در همه‌جا نظام‌های سیاسی و اقتصادی با مشکلات متنوع اما مشابهی روبرو هستند: چگونه رشد و ثبات را در عصر افزایش نابرابری متوازن کنیم؛ چگونه برای چالش‌های اجتماعی و اقتصادی که در موج بعدی جهانی‌شدن و نوآوری ایجاد می‌شوند، آماده شویم و چگونه به پایگاهی برای آن نوآوری و دفاتر مرکزی شرکت‌هایی که از دل آن می‌آیند، تبدیل شویم، یا حداقل جزو زنجیره تأمین شرکت‌هایی باشیم که در جای دیگری مستقر شده‌اند.

پرسش بنیادی که مطرح می‌شود و از سوی سران کشورها پاسخ داده می‌شود، این است که چقدر کنترل روی جامعه اعمال کنند. وقتی با رهبران سراسر جهان صحبت می‌کردم و از آن‌ها می‌پرسیدم به نظرشان در ۱۵ سال گذشته چه چیز مهمی تغییر کرده است، آنان تقریباً همیشه به از دست رفتن محسوس کنترل اشاره می‌کردند. اما آن‌ها چه چیزی را به‌عنوان دلیل اصلی ذکر می‌کنند؟ فناوری‌هایی مانند اینترنت و رسانه‌های اجتماعی که افراد را به اطلاعات و یکدیگر متصل می‌کند.

رسانه و محیط‌های اطلاعاتی، دستورکارهای سیاسی، جنبش‌های اجتماعی، فرآیندهای تصمیم‌گیری دولتی و کنترل روی برندهای شرکتی همگی با استفاده از میلیاردها دستگاه و میلیاردها اتصال اینترنتی از سوی شهروندان مختل شده‌اند. اطلاعات حالا دیگر منحصراً از طریق رسانه جریان اصلی و دولت به جامعه انتقال نمی‌یابد، بلکه از طریق شبکه وسیعی از شهروندان و مصرف‌کنندگانی جریان می‌یابد که در تعامل با منبع اطلاعاتی نقش مسلطی دارند. این شبکه از افراد دائماً می‌خوانند، می‌نویسند و همه‌چیز را ارزیابی کرده و ایده‌هایی که جامعه و سیاست را هدایت کنند، شکل می‌دهند. این فناوری‌های اتصال، قدرتی را به شهروندان و شبکه‌هایی از شهروندان می‌دهند که روزگاری برای افرادی در جایگاه‌های برتر مانند شرکت‌های رسانه و دولت‌ها حفظ شده بودند.

چگونگی پاسخ دادن دولت‌ها به این از دست رفتن سیستمی کنترل و انتشار قدرت به‌طور گسترده‌ای بر سرشت و عملکرد اقتصادهای آن‌ها تأثیر خواهد گذاشت. دوگانه سیاسی اصلی نیمه دوم قرن بیستم کمونیسم در برابر سرمایه‌داری بود. در قرن بیست‌ویکم، این موضوع به باز در برابر بسته تبدیل شده است. هیچ کشور ۱۰۰ درصد باز یا ۱۰۰ درصد بسته‌ای وجود ندارد. باز بودن می‌تواند به‌طور انتخابی و به‌طور گسترده‌تری برای اقتصاد یا جامعه و نظام‌های سیاسی به کار گرفته شود. باین‌حال با توجه به این‌که نظام‌های سیاسی تا حدودی قطعی هستند، کشورهایی که نظام‌های بازتری انتخاب می‌کنند و می‌توانند آن‌ها را حفظ کنند مکان‌هایی خواهند بود که صنایع و کسب‌وکارهای آینده در آنجا بنیان گذاشته شده، تأمین مالی شده و به بازار می‌آیند.

۲/۵ میلیارد نفر

آیا مراکز جغرافیایی که صنایع آینده در آن‌ها مستقر هستند می‌توانند باز بودن را حتی در جوامع محدود برقرار کنند؟ این کشاکش هنوز باید دقیق‌تر بررسی شود. به‌طور کلی، کشورهایی که از نظر اجتماعی و سیاسی باز هستند بهتر توانسته‌اند از نظر اقتصادی شکوفا شوند. باین‌حال برخی از جوامع در دهه‌های اخیر تلاش کرده‌اند تا با باز شدن اقتصادی و اجتماعی بهبود پیدا کنند درحالی‌که باز شدن سیاسی را محدود نگه می‌دارند. خواه این استراتژی در بلندمدت شدنی باشد یا خیر، قدرت‌های در حال پدیدار شدنی که اکنون با مدل‌های ترکیبی دست‌وپنجه نرم می‌کنند، به‌ویژه سنگاپور، چین و هند، ارزش بررسی دقیق‌تر را دارند. طبق اغلب معیارها، سنگاپور یکی از نوآورترین و موفق‌ترین کشورهای این سیاره از نظر اقتصادی است. این کشور تولید ناخالص داخلی سرانه بسیار زیادی معادل بیشتر از ۷۸ هزار دلار دارد که از ایالات‌متحده، سوئیس و امارات متحده عربی دارای منابع غنی نفت، بیشتر است. در تمام انواع شاخص‌هایی که کشورها را طبق نوآوری رتبه‌بندی می‌کنند، سنگاپور همیشه در میان یکی از ۱۰ کشور برتر قرار می‌گیرد.^{۴۴}

سنگاپور با جمعیتی در حدود ۵/۴ میلیون نفر نظام‌ها و مسئولیت‌های یک دولت ملی، اما اندازه یک شهر بزرگ را دارد. این کشور محدودیت‌هایی بر آزادی بیان و اجتماعات گذاشته اما همچنین متنوع‌ترین کشور جهان از نظر مذهب است.^{۴۵}

دو تا از مهم‌ترین قدرت‌های در حال خیزش اقتصادی، چین و هند، هر دو با نیاز فزاینده برای باز شدن به طریق خودشان دست‌به‌گریبان هستند. این دو کشور روی هم‌رفته، با داشتن بیش از یک‌سوم

جمعیت جهان، در تاریخ بشر به پیشرفت‌های سریعی در توسعه دست‌یافته‌اند. اصلاحات اقتصادی حدود نیم میلیارد نفر را در چین از فقر خارج کرده و فقر را در هند تا بیش از نیمی از آنچه بود کاهش داده است.^{۴۶} آن‌ها از کشورهای گرفتار قحطی که ده‌ها میلیون نفر را در طول قرن بیستم می‌کشت به دو کشور با بزرگ‌ترین و پرجنب‌وجوش‌ترین اقتصادها در جهان تبدیل شده‌اند. آینده آن‌ها همانند سه دهه گذشته‌شان شاهد تغییرات دگرگون‌کننده استثنایی در هر لحظه خواهد بود.

به مدت چند دهه، چین ثابت کرده است اقتصادی تا حدودی باز و نظام سیاسی بسته، می‌تواند با تبدیل شدن به خانه‌ای برای کارگران دارای دانش و مراکز تولیدی، رشد را کسب کند. با این حال این کشور اکنون در جستجوی اثبات این موضوع است که می‌تواند شرایطی را برای نوآوری‌هایی از خودش مهیا کند. برای دستیابی به این هدف، پرسش اساسی برای آینده چین این است که آیا مدل نسبتاً باز اقتصادی‌اش با وجود کنترل سیاسی شدید می‌تواند نوآوری واقعی را شکوفا کند یا خیر. به نظر می‌رسد که اقتصاد دانش‌بنیان آن تاکنون پیشرفتی نداشته است. برای مثال، موفقیت چین در اقتصاد اینترنت تماماً یا از ساختن نسخه‌های فناوری چینی که پیشتر در ایالات متحده یا کانادا اختراع شده بودند (و اغلب مالکیت فکری مربوط به آن را می‌دزدند) یا از تولیدکنندگان کم‌هزینه‌ای که برای شرکت‌های غیر چینی سخت‌افزار می‌ساختند، به دست آمده است.

با این حال درحالی که ضربه ناشی از علاقه به کنترل کردن از سوی پکن، توسعه اقتصاد دانش‌محور چین را عقب انداخته است، روح نوآوری چینی را نکشته است. جک دورسی^۱ سطحی از قدرت را که از سوی کارآفرینان چینی می‌آید، احساس می‌کند. او به من گفت «مردمی که در این شرکت‌ها کار می‌کنند، احساسی می‌کنند که می‌توانند همه چیز را خلق کنند و واقعاً جهان را در اختیار بگیرند. از سوی دیگر، وقتی با دولت حرف می‌زنید- و من در اینجا تنها در مورد موارد نامحسوس حرف می‌زنم- کمی بیشتر احساس کنترل شدن دارید؛ این احساسی نیست که شما را هیجان‌زده کند. درحالی که اگر با مردم حرف بزنید، آزادی واقعی در گفتار آنان وجود دارد. آنان هر چیزی را که در توییتر یا اسکوتر رخ می‌دهد، می‌بینند و مشاهده می‌کنند که این موضوعات می‌تواند همه‌جا وجود داشته باشد. فکر نمی‌کنم آن‌ها واقعاً بدانند چگونه تغییرات را شروع کنند. با این حال این احساس قطعاً وجود دارد. آنجا این انرژی هست.»

دولت چین ممکن است به کندی تغییر کند، اما آن‌ها نیز از انرژی‌ای که دورسی به آن اشاره

i. Jack Dorsey

می‌کند آگاه هستند. دولت پی برده است که اگر این کشور بخواهد به رشد ادامه دهد، نمی‌تواند تنها مرکزی برای تولید کم‌هزینه و کپی‌کننده نوآوری باشد. آن‌ها با توجه به از دست دادن فرصت‌های خلق ثروت از محل نوآوری، سرمایه‌گذاری و تجاری‌سازی اینترنت (در گذشته)، اینک قصد دارند گام‌های بلندی برداشته و خاستگاهی برای شهرهای اصلی در زمینه ژنومیک، ریاتیک، سایبر و سایر صنایع آینده باشند. چین اکنون قصد دارد به مرکزی جهانی برای نوآوری، تشویق توسعه «بازار داخلی» و «متعادل کردن مجدد» اقتصادش برای جبران برخی از هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی ناشی از مدرنیزاسیون سریع تبدیل شود.

از زمانی که رشد چین کند شده، این کشور حرکاتی به سمت باز شدن اقتصادی انجام داده در حالی که جلوی باز شدن سیاسی‌اش را گرفته است. یک آزمایش ابتدایی در مورد باز بودن، منطقه تجاری آزاد شانگهای (افتی‌زد)^{۴۷} است، یک منطقه اقتصادی باز دوستدار کسب‌وکار به مساحت ۱۸ کیلومترمربع. در افتی‌زد، یوان (رنمینی) آسان‌تر قابل تبدیل است، محدودیت‌های کمتری بر سرمایه خارجی وجود دارد و شرکت‌ها می‌توانند کالاها را با موانع تجاری کمتری وارد کنند.^{۴۷} یک مثال واضح فروش ایکس‌باکس شرکت مایکروسافت در منطقه تجاری آزاد شانگهای است، نخستین کنسول بازی که در مدت بیش از ۱۰ سال گذشته به صورت قانونی در سرزمین اصلی چین به فروش رفته است.^{۴۸}

با این حال بسیاری از چینی‌ها و غیرچینی‌ها به این دلیل که دولت چین ثابت کرده است تمایلی به برداشتن محدودیت‌ها بر وبسایت‌های خبری خارجی و رسانه‌های اجتماعی مانند فیسبوک و توییتر ندارد، شور و اشتیاق خود را سرکوب می‌کنند، همان‌طور که در مورد منطقه آزاد تجاری شانگهای نیز ابتدا شایعاتی شنیده شده و گزارش گردید. ولی وقتی روزنامه «پپلز دیلی»^{۴۹} که دولت از آن برای رساندن دیدگاه‌هایش به عموم استفاده می‌کند، گزارش کرد که «منطقه آزاد تجاری شانگهای تنها یک منطقه ویژه اقتصادی است و منطقه سیاسی ویژه‌ای نیست. هیچ‌کس با ذهن عقلایی خود نمی‌توانست تصور کند که دومین اقتصاد بزرگ جهان، پس از ۶۰ سال تلاش، یک «امتیاز سیاسی» ایجاد می‌کند، هنگامی که روزبه‌روز در حال شکوفا شدن است»، امیدهای مردم را از بین برد.^{۴۹}

استراتژی دولت چین این است که توسعه را در هفت صنعت کلیدی جهش و شتاب دهد: صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حمایت از محیط‌زیست، نسل جدید فناوری اطلاعات، فناوری زیستی، تجهیزات پیشرفته، انرژی‌های نو، مواد جدید و وسایل نقلیه با انرژی‌های نو. هدف از این ابتکار عمل‌ها

i. Shanghai Free Trade Zone (FTZ)

ii. People's Daily

که نخستین بار در اکتبر سال ۲۰۱۰ از سوی «شورای دولتی»^۸ به‌عنوان بخشی از برنامه ۵ ساله دوازدهم اعلام شدند، به‌روزرسانی ظرفیت نوآوری چین است. در حال حاضر این صنایع ۴ درصد تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهند، اما رهبری چین امیدوار است این میزان را تا سال ۲۰۲۰ به ۱۵ درصد ارتقا دهد.^{۵۰}

به‌رغم انتقاد گاه‌وبیگاهی که از دولت چین می‌شود، رئیس گوگل اریک اشمیت فکر می‌کند چین شتاب اقتصادی فعلی خود را حفظ خواهد کرد: «بر یک مبنای صرفاً اقتصادی، چین قدرتمندترین دهه را پیش رو دارد. ممکن است که رشد چین در یک دهه کند شود و سایر کشورهای آسیایی موفق شوند. ما این موضوع را در مورد هند نمی‌دانیم؛ این احتمال وجود دارد که دموکراسی ناکارآمد آنان به ایشان ضربه بزند.» جان داناو^{۵۱}، مدیرعامل پیشین ای‌بی با این نظر موافق است: «فکر می‌کنم ۱۵ سال بعد، چین یک رقیب جهانی بسیار قابل‌احترام باشد.»

هند همسایه چین، از هند دوران جوانی من، کشور مادر ترزا^{۵۲}، قحطی و یک نظام کاست^{۵۳} ناخوشایند، گذار کرده است. فقر هنوز در بخش‌هایی از هند کاملاً شدید و آزاردهنده است. وقتی در وزارت امور خارجه بودم، زمانی را در حلبی‌آبادهای بزرگ صرف راه رفتن در مدفوع‌هایی تا عمق مچ پا کردم که مرا به یاد بدترین جای کنگوی شرقی^{۵۴} می‌انداخت. با این حال شیوع فقر رو به کاهش است و نگاه غیراحساسی به ارقام ریاضی اقتصاد هند، اداره تأثیرگذار این کشور را در ۲۵ ساله گذشته و ۲۵ سال آینده پرامید این ملت نشان می‌دهد.

هند از نظر زبانی، قومیتی و مذهبی کشوری شدیداً متنوع است. شهروندان آن به ۷۸۰ زبان سخن می‌گویند.^{۵۵} این کشور یک دموکراسی نسبتاً کثرت‌گرا و سکولار را حتی با وجود فرآیندهای قانون‌گذاری بزرگ و ناکارا و نظام دولتی پیچیده‌اش که منجر به ناکارآمدی‌های شدید و اختلالات در بازار شده، حفظ کرده است. هند ۲۹ ایالت دارد که از نظر قانون اساسی قدرت‌های تضمین‌شده‌ای دارند که (این قدرت‌ها) در بسیاری از سایر جاهای جهان (تنها) برای دولت‌های ملی حفظ شده‌اند. فهرستی از موارد مندرج در قانون اساسی و فهرستی از اختیارات دولت، آنچه را که دولت مرکزی می‌تواند و نمی‌تواند

i. State Council

ii. John Donahoe

iii. Mother Teresa

iv. Caste کاست نوعی نظام اجتماعی که در آن مزایای اجتماعی بر اساس نقش‌های انتسابی توزیع می‌شود. در نظام کاست، افراد عضو در رتبه‌های مختلف، حق گذر به رتبه‌های دیگر را ندارند و باید شرایط ویژه‌ای را در رفتار و اعمال خود و رابطه با اعضای رتبه‌های دیگر رعایت کنند.

v. East Congo

قانون‌گذاری کند تعریف می‌کنند، که هدایت بازار هند را دشوار می‌کند. بانک جهانی این کشور را در رتبه ۱۴۲ دشوارترین مکان‌های جهان برای انجام کسب‌وکار از میان ۱۸۹ کشور رتبه‌بندی می‌کند.^{۵۲} اثرات متفاوت برنامه‌ریزی مرکزی چین در مقابل نحوه تعیین دستورکارهای ناکارآمدتر و دموکراتیک‌تر هند قابل توجه است. چین به‌عنوان یک قطب تولیدکننده عمدتاً به این دلیل توسعه‌یافته است که دولت مرکزی می‌توانست آن را برنامه‌ریزی کند. چین پیش‌تاز جهان در زمینه سرمایه‌گذاری در زیرساخت است که افزایش تدریجی آن مستقیماً در رونق بخش تولید این کشور مشارکت کرده و سیاست شهرنشینی اجباری را برای پایین نگه‌داشتن دستمزدهای تولید تصویب کرده است.^{۵۳} با وجود این، چنین سیاست‌هایی، هزینه‌های زیست‌محیطی و انسانی قابل‌ملاحظه‌ای داشته‌اند. همان‌طور که اقتصاددانی به نام نوریل روبینی^۱ شرح می‌دهد «در چین، اگر نیاز داشته باشند تا تمام محلات را ویران کنند و میلیون‌ها نفر را هر ساله از مزارع برانند تا از شهرنشینی حمایت کنند، می‌توانند این کار را با وجود مخالفت همه انجام دهند، زیرا این کشور مبتنی بر دموکراسی نیست. به دلیل کارهایی که چین انجام داده است، آسیب زیست‌محیطی گسترده و قابل توجه رخ داده است- از جمله می‌توان هوا، آب، زمین و امنیت غذایی را نام برد.

فقدان زیرساخت‌ها در هند، بخش‌های صادراتی و تولیدی این کشور را عقب انداخته است. روبینی مشاهده می‌کند که «در هند شما مسیرهای انحرافی زیرساخت‌ها را می‌بینید. در بمبئی، پل‌های هوایی و روگذرها بر فراز زاغه‌ها هستند. یک فرد بی‌خانمان را نمی‌توان از مکان کوچکی که در خیابان می‌خوابد به جای دیگری منتقل کرد. سال‌ها طول می‌کشد، تا بتوان به جلو حرکت کرد. این علت آن است که چرا زیرساخت‌ها در چین بسیار توسعه‌یافته و در هند توسعه‌نیافته هستند.»

آنچه هند در برنامه‌ریزی مرکزی برای تولید کم دارد، با تولید کارگران دارای دانش جبران کرده است. هند هر ساله حدود ۱/۵ میلیون مهندس را آموزش می‌دهد که بیشتر از مجموع ایالات متحده و چین است.^{۵۴}

نخست‌وزیر هند، جواهر لعل نهروⁱⁱ، بر منابع مهمی در زمینه فناوری اطلاعات و آموزش عالی تمرکز کرد. دولت وی بر تأسیس موسسه علوم پزشکی سراسر هندⁱⁱⁱ، مؤسسات فناوری هندی^{iv} و مؤسسات مدیریتی هند^v که در میان حرفه‌ای‌ترین مراکز آموزش در هر بازار نوظهوری- در واقع به‌طور کلی در

i. Nouriel Roubini

ii. Jawaharlal Nehru

iii. All India Institute of Medical Sciences

iv. Indian Institutes of Technology

v. Indian Institutes of Management

هر بازاری - هستند، نظارت کرد. این مبنای استعداد موجب رونق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌شود. در طول دو دهه گذشته، بسیاری از شرکت‌های چندملیتی، بخش‌های تحقیق و توسعه خود را به هند انتقال داده‌اند. مراکز پاسخگویی تلفنی، مراکز تهیه صورتحساب پزشکی و سایر خدمات اداری کسب‌وکار نیز به سرعت توسعه یافته‌اند. اما، هند از آموزش ابتدایی غفلت کرده که منجر به نابرابری گسترده در فرصت‌ها شده است.^{۵۵} تنها و بهترین چیزی که در دولت نخست‌وزیر نارندرا مودی^۱ می‌تواند برای وضعیت هند به‌عنوان مرکزی برای صنایع آینده اتفاق بیفتد، این خواهد بود که نوعی از تعهد را که دولت نهره برای آموزش عالی انجام داد، نسبت به آموزش ابتدایی انجام دهد.

اقتصاددانی به نام راب شاپیرو^۲ بر اهمیت آموزش در ساخت اکوسیستم نوآوری تأکید می‌کند. وی با ذکر عدم سرمایه‌گذاری‌های آموزشی چین و هند، باور دارد که از جنبه نوآوری، هیچ‌کدام رقیبی قدر برای اینکه قدرت جهانی بشوند نیستند. این موضوع در تضاد با سنگاپور بسیار کوچک است. جمعیت چین ۲۵۱ برابر سنگاپور است، اما آن‌ها در زمینه نوآوری شدیداً با یکدیگر رقابت می‌کنند. سنگاپور قادر است با چین رقابت کند زیرا یکی از بهترین آموزش‌های ابتدایی را در جهان دارد. همسر من یک معلم ریاضی مدرسه در مقطع راهنمایی است که برنده جایزه (برتر) شده است. راز وی چیست؟ برنامه او استفاده از برنامه درسی سنگاپور بوده است.

درحالی‌که شاپیرو پتانسیل چین برای نوآوری را دست‌کم می‌گیرد، بیان می‌کند که «باید نسبت به این احتمال که تحت شرایطی مشخص، یک پارادایم بسته می‌تواند بسیار موفق باشد، نگاهی بدون تعصب داشته باشیم.» شاپیرو معتقد است این حالت نادر است، اما می‌تواند به‌مثابه نوعی گذار عمل کند: «تنها کشور بسیار موفق در نیم‌قرن اخیر کره جنوبی بوده است، که مدرنیزاسیون و رشدی را که چین به آن حسادت می‌کند، به دست آورده است. آن‌ها بیشتر این کار را تحت دیکتاتورهای وحشتناک انجام دادند. اکنون، کره جنوبی کشوری کوچک است و آن‌ها خوش‌شانس بودند که دیکتاتورهای واقعاً هوشمندی داشتند. آنان همچنین گذاری صلح‌آمیز به‌سوی دموکراسی طی کردند که بسیار غیرمعمول است.»

توسعه هند در جهت مخالف کره جنوبی و چین رخ داده است: این کشور درجه بسیار بالاتری از باز بودن سیاسی دارد اما توسعه اقتصادی آن ساختاری شبیه دستور و کنترل دولت مرکزی داشته است. اکنون این کشور تلاش می‌کند تا به سمت کنترل مرکزی‌تری پیش برود. دولت جدید هند تا حدود

i. Narendra Modi

ii. Rob Shapiro

زیادی به این دلیل انتخاب شد که منافع کاملی از تمام استعداد مهندسی که ایجاد می‌کرد برده و ناکارآمدی‌ها را از میان ببرد، شاید افرادی مشابه اریک اشمیت و جان داناهاو را متقاعد کند که رشد هند داستان (اصلی) اقتصادی ۱۰ سال آینده خواهد بود.

نخست‌وزیر مودی تلاش می‌کند تا این موضوع را تا حدود قابل توجهی با تبدیل کشور ۱/۲ میلیارد نفری‌اش به گد کامل کند؛ یعنی، او تلاش می‌کند تا بزرگ‌ترین برنامه هویت زیست‌سنجی جهان را ایجاد کند که برای ارائه خدمات دولت، یارانه‌ها و اطلاعات به سبک استونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کارتهای زیست‌سنجی، «آذار»^{۵۶} نامیده می‌شوند، کلمه‌ای هندی به معنی «بنیاد». پس از این که دولت مودی شروع به توزیع یارانه‌ها از طریق «آذار» کرد، حساب‌های بانکی آنلاین برای ۱۲۰ میلیون خانوار ایجاد شدند و افراد را وادار به پس‌انداز، وام و نظام‌های پرداختی کردند که برای آینده طراحی شده بود.^{۵۷} تا زمان نوشته شدن این مطلب، ۷۷۰ میلیون شهروند هندی، یعنی ۶۴ درصد از جمعیت این کشور، دارای «آذار» بودند.^{۵۸} فرض این است که انواعی از نظام‌ها که به استونی اجازه دادند به نوآورترین دولت جهان تبدیل شود، می‌توانند برای اثر مشابهی در یکی از متنوع‌ترین و پرجمعیت‌ترین کشورهای جهان به کار روند. هند مشخصاً بیشتر دوست دارد شبیه استونی باشد تا بلاروس.

۱۹۶ کشور، ۱۹۶ انتخاب

آینده اقتصاد جهان شدیداً وابسته به مسائلی است که در چین و هند رخ می‌دهد، اما سایر کشورهای جهان با مخمصه‌های مشابهی روبرو هستند. برخی راه‌های نوآورانه و درخشان را اقتباس کردند، در حالی که سایرین بی‌رمق بوده یا نمی‌توانند بادهای در حال تغییر اقتصاد جهانی را تشخیص دهند. برای مثال، آمریکای لاتین یک (لحاف) چهل‌تکه است. من کشورهای را دیده‌ام که به آینده‌ای که در آن تکنولوژیست‌های جوان شرکت‌های در سطح جهانی را بسازند، شتاب می‌کردند- برای مثال شیلی و کلمبیا. سایر کشورها مانند اکوادور و ونزوئلا، تماماً به گذشته‌ای با اختلال عملکرد می‌چسبند- تا حدود زیادی به این دلیل که آن‌ها به‌وسیله دولت‌های کنترل‌کننده هدایت شده‌اند.

برزیل که با توجه به وسعتش بیشترین پتانسیل را نسبت به هر کشوری در این قاره دارد، سعی می‌کند مدل خودش را توسعه دهد، اما مانند هند تلاش می‌کند تا مدل صحیح خود را به دست آورد. در سال‌های دهه ۲۰۰۰، برزیل کار تأثیرگذاری انجام داد که مسیری برای بیش از ۳۵ میلیون نفر

i. Aadhaar

ایجاد می‌کرد که از فقر به‌سوی طبقه متوسط حرکت کنند، اما این کشور هنوز به دلیل درجه بالای نئومرکانتیلیسم^۱ مدل اقتصادی شیفته کنترل طولانی‌مدتش که تعرفه‌های شدیدی بر واردات تحمیل می‌کند و کنترل دولتی بر فعالیت اقتصادی شامل غیربرزلی‌ها- از رشد بیشتر بازمانده است.^{۵۹}

آرژانتین، همسایه و رقیب برزیل، همانند هر کشور دیگری در جهان که مبتلا به جنون کنترل (مقامات) باشد، به دلیل اقتصاد دچار شیفتگی و جنون کنترل کردن عقب‌نگه داشته شده است. آرژانتین از سال ۱۸۷۰ تا ۱۹۱۴، بر اساس یک مدل اقتصادی بسیار باز، بیشترین نرخ رشد سالانه- ۶ درصد- را در جهان در اختیار داشت. این کشور ابتدا از سرزمین مهم غنی خود، پامپاس^{۱۱}، در ازای سرمایه‌گذاری خارجی، محصولات کشاورزی- گوشت گاو و گندم- صادر می‌کرد. کارگران به‌عنوان بخشی از سیاست مهاجرتی تقریباً باز آرژانتین (دست‌کم برای اروپایی‌ها) وارد این کشور شدند. در طول همین دوره، آرژانتین بیشترین تعداد مهاجران جهان را پس از ایالات‌متحده پذیرفت که بسیاری از آنان ایتالیایی‌هایی بودند که آرژانتین را به ایالات‌متحده ترجیح می‌دادند.^{۶۰} تا سال ۱۹۱۴، آرژانتین در میان ۱۰ کشور ثروتمند جهان و جلوتر از آلمان و فرانسه قرار داشت.^{۶۱} از آن زمان، سیاست اقتصادی آرژانتین جنون‌آمیز بوده و به‌شدت بین بازار آزاد رادیکال و دوره‌های شدیدی از اقتصاد تحت کنترل شدید که این کشور هنوز هم از آن رنج می‌برد، نوسان کرده است.

یک‌بار به نقشه‌ای رنگی نگاه می‌کردم که فروش محصولات مربوط به مدیر یک شرکت اروپایی بزرگ را نشان می‌داد. توجهم جلب شد که میزان زیادی از فروش در کشورهای اطراف آرژانتین محقق شده بود اما در خود آرژانتین این‌گونه نبود. وقتی علت را جویا شدم، او به من گفت که در آرژانتین سرمایه‌گذاری نمی‌کند زیرا تقریباً غیرممکن بود که براساس مقررات دولتی که جریان سرمایه را محدود می‌کند، سرمایه را از این کشور بیرون کشید. او همچنین گفت که بهترین راه برای بیرون کشیدن پول شرکت‌های غیرآرژانتینی که در این کشور کسب‌وکار می‌کنند این است که مقادیر زیادی گوشت گاو بخرند و سپس آن را در ازای دریافت دلار یا یورو به خارج صادر کنند. برای این مدیر اروپایی، این کار ارزش دردرسش را نداشت. وی به من گفت: «من نمی‌خواهم وارد کسب‌وکار گوشت گاو بشوم.» نظام بسته آرژانتین منجر به این شده است که گوشت گاو تبدیل به یک عامل واسطه برای مبادلات بین‌المللی شود- این قطب مخالف آن چیزی است که امیدوارید در جهانی که در آن پول به‌طور فزاینده‌ای در حال رمزنگاری شدن است، رخ دهد.

i. Neomercantilism

ii. Pampas

تنش بین مدل‌های باز و بسته در بالاترین سطوح در کشورهای با اکثریت مسلمان در سراسر جهان رخ می‌دهد. در این چارچوب، کشورهای با اکثریت مسلمان نفت‌خیز مانند عربستان سعودی و کویت جوامع بسته‌ای دارند اما تولید ناخالص داخلی آن‌ها به دلیل ثروت نفتی زیاد است. با کاهش و کم‌ارزش شدن ذخایر نفتی در سراسر خلیج فارس - برخی برآوردها اظهار می‌کند که عربستان سعودی احتمالاً تا ۱۵ سال دیگر قادر به صادرات نفت نخواهد بود - این کشورها برای حفظ ثروتشان حالا دیگر نمی‌توانند فقط به تولید سوخت‌های فسیلی وابسته باشند و مجبور خواهند شد به صنایع دانش‌محور روی بیاورند.^{۶۲}

پاسخ‌ها به این موضوع بر اساس این که یک کشور چقدر می‌خواهد (به این مسیر) ادامه دهد، متفاوت است. در عربستان سعودی، دولت اخیراً دانشگاه علوم و فناوری ملک عبدالله^۱ را تأسیس کرد. این دانشگاه که شایعه شده سرمایه‌گذاری در آن ۲۰ میلیارد دلار است، می‌خواهد یک دهکده ماهیگیری دورافتاده را به شهری جهانی تبدیل کند. مجتمع خیره‌کننده جدید برخی از محققان پیشتاز جهانی را جذب کرده است و ملک عبدالله از آن به‌عنوان «بیت‌الحکمه^{۱۱}» جدید نام برده است.^{۶۳}

دانشگاه علوم و فناوری ملک عبدالله متفاوت از دانشگاه‌های تحقیقاتی در جوامع باز بوده و اغلب مخالف آن عمل می‌کند. بازدیدکنندگان برای بازدید از محوطه دانشگاه نیاز به اجازه ورود دارند. محققان باید تمام پیشنهادها و انتشارات را برای تصویب ارائه کنند تا تضمین کنند که این کار «به نفع عربستان سعودی» است. تحقیق علمی برای دنبال کردن منافع ملی طراحی شده که از همه مهم‌تر کارایی سوخت است. این دانشگاه اعلام کرده است که صرفاً یک «آزمایشگاه تحقیقاتی برای آرامکو با نما و سردر دانشگاهی» است.^{۶۴}

از نظر پیشرفت اجتماعی، این دانشگاه شایسته برخی تحسین‌ها است. گشوده شدن این دانشگاه به روی اعضای هیئت‌علمی زن و دانشجویان دختر، با توجه به پس‌زمینه فرهنگ محدودیت جنسیتی جامعه عربستان سعودی، مهم است. به‌هرحال، بدون گسترش وسیع‌تر چنین حقوقی به خارج از محوطه دانشگاه و جامعه سعودی، این کشور نه‌خانه‌ای برای مقرر شرکت‌ها و نه بخش قابل‌توجهی از زنجیره تأمین صنایع آینده خواهد بود. این کشور به‌طور کلی بیش از آن بسته باقی‌مانده است تا بخواهد اثرگذار باشد، بنابراین بهتر است که امیدوار باشد جریان نفت همچنان ادامه یابد.

i. King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)

ii. نام دانشگاهی در بغداد که مأمون خلیفه عباسی بنا نهاد و شهرت جهانی یافت.

نیمی از جهان

برای پیشرفت کردن، یک عامل حیاتی موفقیت کشورها توانایی آن‌ها در توانمندسازی شهروندانشان است- و منظور همه شهروندانشان است. کشورهای بسیار زیادی هنوز هستند که تنها به نیمی از جمعیت توجه می‌کنند- جمعیت مردشان- و حتی وقتی که زنان پتانسیل بسیار زیادی داشته باشند، زنان را نادیده گرفته یا از آنان سوءاستفاده می‌کنند.

فردای روزی که با ماریه عمر ملاقات کردم، تنها ۲۰۰ کیلومتر آن طرف‌تر، ملاله یوسف‌زی^۱ ۱۵ ساله، به دلیل آنچه بر اساس گفته سخنگوی طالبان «ترویج اندیشه و فرهنگ غربی» و بر اساس گفته‌های مرد نقاب‌داری که به وی شلیک کرد «تبلیغ علیه سربازان خدا» عنوان شده بود، دو بار از ناحیه سر و گردن از فاصله نزدیک، هدف گلوله قرار گرفت.^{۶۵} ملاله واقعاً چه کار کرده بود؟ هیچ‌چیز جز این که می‌خواست دختران حق و اجازه تحصیل داشته باشند، کاری که طالبان معتقد است باید ممنوع شود.

چند ساعت پس از نخستین (دیدارم با) ماریه عمر، در رویدادی با محوریت کارآفرینی در پاکستان شرکت کردم. من در بالای میزی نشسته بودم که گروهی از تاجران گرد آن جمع شده بودند و نیمی از آنان مدارک تحصیلی از ام‌آی‌تی داشتند. میزبان این رویداد که در کنار من نشسته بود با اطمینان زیاد، آنچه را که در هر جای دیگری در دنیا شنیده بودم، تکرار کرد: «ما می‌خواهیم سیلیکون‌ولی خودمان را خلق کنیم.» من چون دیپلمات بودم و باید رفتار دیپلماتیک می‌داشتم، نگفتم این کار ناممکن است. اما در مورد ویژگی‌های مختلف موردنیاز برای شکوفایی نوآوری، تقویت کارآفرینی و رشد حرف زد و از کارآفرینان پاکستانی برای تبدیل شدن به تاجران موفق که بودند، تمجید کردم.

اگر این جلسه یک روز پس از شلیک به ملاله روی داده بود، احتمالاً باعث می‌شد تا من چیزی را بگویم که باید در هر صورت می‌گفتم: «این موضوع را فراموش کنید. تا زمانی که اینجا کشوری است که در آن به‌صورت دختران ۱۵ ساله شلیک می‌شود و جایی که مدارس به آتش کشیده می‌شود، چشم‌انداز اینجا همانند منظره وزیرستان پر از دافعه و ناامیدی است.»

مهم نیست چند نفر مرد مدارک تحصیلی از دانشگاه ام‌آی‌تی داشته باشند، اگر ۹۰ درصد زنان پاکستانی قربانیان خشونت خانگی می‌شوند و تنها ۴۰ درصد آنان باسواد هستند.^{۶۶} آن کشورها و جوامعی که بیشترین کار را برای زنان می‌کنند، آن‌هایی هستند که بهترین جا برای رقابت و موفق شدن در صنایع آینده خواهند بود.

خوب رفتار کردن با زنان تنها یک حق و کار درست نیست که باید انجام شود؛ بلکه با منطق اقتصادی نیز سازگاری دارد. زنان نیمی از نیروی کار هر کشوری- یا نیروی کار بالقوه‌ای- هستند. داشتن کشوری پررونق و رقابتی نیازمند دسترسی به مجموعه‌ای از نیروی کاری است که بهترین آموزش‌ها را دیده باشند. اگر یک کشور نیمی از نیروی کار بالقوه‌اش را حذف کند، عملاً خودش را از بازی بیرون انداخته است. کشورهایی که شکاف جنسیتی را کم می‌کنند رقابتی هستند؛ آن‌ها ملت‌های آینده هستند، ملت‌هایی که پسران و دختران را تعلیم می‌دهند و اطمینان می‌یابند که کلیه شهروندان آن‌ها بامهارت بوده و برای اقتصاد جهانی آماده‌اند.^{۶۷}

به زبان ساده، کشورهایی که زنان را توانمند می‌کنند منافع و مزایایی به دست می‌آورند. در جهان درحال توسعه، این زنان هستند که عاملی تعیین‌کننده در موفقیت و شکست اقتصادی کشورها به حساب می‌آیند.^{۶۸} کشورهایی پیدا می‌شوند که خود را فریب می‌دهند و فکر می‌کنند می‌توانند بدون توانمندسازی زنان می‌توانند رقابت کرده و موفق شوند. پاکستان مثال کاملی از این دست است. مناطق موطن ماریه و ملاله به قرون وسطا تعلق دارند. در وزیرستان و دره سوات، هنگامی که در کوره‌راه‌های خاکی راه می‌روید مردان الاغ‌ها را به پیش می‌برند و علیه غرب طغیان می‌کنند درحالی که همسرانشان در خانه حبس شده‌اند. این جامعه شرایطی ایجاد کرده است که ماریه عمرها بسیار اندک باشند و قربانیان خشونت جنسیتی مانند ملاله بسیار زیاد.

بر اساس یافته‌های بانک جهانی، ۹۳ درصد کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا محدودیت‌هایی بر انواع مشاغلی که زنان می‌توانند انجام بدهند تحمیل می‌کنند.^{۶۹} تا زمانی که این مناطق واپس‌گرا باقی بمانند، بیشتر سرمایه‌گذاران و مدیران آمریکایی و اروپایی از نزدیک شدن به آن‌ها خودداری کرده و به سوی آفریقای جنوب صحرا، آسیا و بخش‌های آینده‌دار آمریکای لاتین روی می‌آورند.

این وضعیت لزوماً در کشورهای با اکثریت مسلمان رخ نمی‌دهد. من در اندونزی دیدم که این کشور در حال تبدیل شدن به یکی از جذاب‌ترین و سریع‌ترین اقتصادهای در حال تغییر در جهان است. این کشور که بزرگ‌ترین سرزمین دارای اکثریت مسلمان با داشتن ۲۵۰ میلیون نفر است، مجموعه‌ای از بیش از ۱۷ هزار جزیره است که محدوده‌ای نزدیک به ۵۰۰۰ کیلومتر را دربرمی‌گیرد، یعنی در فاصله‌ای بیش از سیاتل تا میامی گسترده شده‌اند.^{۷۰}

در طول اقامت من در اندونزی ملاقاتی با کارآفرینان در سنین ۲۰ تا ۳۰ ساله داشتم که بین ۵۰ تا

۷۵ کارمند داشتند و شرکت‌های خود را تماماً با جریان نقدی مثبت ایجاد کرده بودند زیرا قادر نبودند به سرمایه‌های جسورانه یا تأمین مالی بدهی دسترسی پیدا کنند. اگر آن‌ها پول در نمی‌آوردند، نمی‌توانستند به کارکنانشان حقوق پرداخت کنند. آن‌ها با این حال، با توجه به این محدودیت، یک جامعه تجارت الکترونیکی و بازی‌های رایانه‌ای پر جنب و جوش قدرتمندی ساختند. در دفاتر شرکت‌هایشان برنامه‌نویسان زن در کنار برنامه‌نویسان مرد نشستند. برخی حجاب دارند و برخی ندارند. در اندونزی یک خرده‌فرهنگ برای دختران مشتاق کار کردن وجود دارد که به هیچ‌وجه اعتقاد یا اعمال مذهبی آنان را تضعیف نمی‌کند. این فرهنگ به دولت نیز گسترش یافته است، که اکنون یک قانون حکم می‌کند که حداقل ۳۰ درصد از نامزدهای هر حزب سیاسی زنان باشند.^{۷۱}

در نهایت تفاوت بین اندونزی و کشورهایمانند پاکستان و عربستان سعودی در این است که یک جامعه چگونه مذهب را تفسیر کرده و به کار می‌برد. اندونزی انتخاب کرده است اسلام را بپذیرد اما قوانین زن‌ستیزانه را تحمیل نکند. پاکستان درگیر تفسیری شده است که اغلب زنان را در خانه نگه می‌دارد و تقاضای آموزش آن‌ها را با کتک زدن پاسخ می‌دهد. این در حالی است که بسیاری از کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس به طرز ناخوشایندی ادعا می‌کنند باز هستند در حالی که تنها گام‌های کوچکی در آن جهت برداشته‌اند. بهترین شانس در ایجاد خانه بعدی برای صنایع آینده در بین این کشورها متعلق به کدام است؟ اندونزی.

چین و ژاپن به ما چه می‌گویند

نقش زنان در کسب‌وکار و جامعه یکی از مهم‌ترین و کم‌قدردانی‌شده‌ترین پیش‌ران‌های آخرین مرحله جهانی شدن بود و نقش آن‌ها در خلال مرحله بعدی حتی بزرگ‌تر نیز خواهد شد. برابری زنان موضوعی است که تنها در کشورهای مسلمان یا در حال توسعه وجود ندارد بلکه در همه جای جهان، حتی در اقتصاد پیشرفته‌ای مانند ژاپن نیز به چشم می‌خورد.

نگاهی به نقش‌های متضاد و متفاوتی که زنان در کسب‌وکار چین و ژاپن ایفا می‌کنند نشانه‌ای از مزایای توانمندسازی زنان در محیط کار و هزینه به حاشیه راندن آن‌ها ارائه می‌دهد.

مائو^۱ روزگاری گفته بود «زنان نیمی از آسمان را نگه می‌دارند» و برابری زنان در تلاش‌های نظام وی نقش محوری داشت. دولت وی می‌خواست زنان کسب‌وکارهای کوچکی در محله‌هایشان و از

i. Mao

خانه‌هایشان باز کنند. در کارخانه‌ها آن‌ها دستمزدهایی تقریباً مساوی با مردان، به‌علاوه مزایای مراقبت از کودکان می‌گرفتند و برنامه زمانی منعطف داشتند.^{۷۲} پیشرفت زنان در جامعه چین در طول چند دهه یکی از دلایل اصلی قدرت این کشور در امروز است. یک‌چهارم از زنان شهرنشین (این کشور) به دانشگاه می‌روند، جایی که از هم‌تایان مرد خود بهتر عمل می‌کنند.^{۷۳} در سال ۲۰۱۳، چین از نظر درصد زنانی که در موقعیت‌های ارشد مدیریتی قرار داشتند (۵۱ درصد) پیشتاز در جهان بود.^{۷۴} نیمی از ثروتمندترین میلیاردرهای زن جهان در چین زندگی می‌کنند.^{۷۵}

جک ما، بنیان‌گذار و مدیرعامل «علی‌بابا»^۱ شبی سر میز شام به من گفت که زنان برای موفقیت علی‌بابا هم به‌عنوان مشتری و هم به‌عنوان رهبرانی در درون شرکت ضروری بودند. یک‌سوم اعضای هیئت‌مدیره شرکت وی را زنان تشکیل می‌دهند و تقریباً یک‌چهارم از نقش‌های ارشد-معاون یا بالاتر- با زنان پر شده است.^{۷۶} این نسبت هنوز ۵۰-۵۰ نیست، با این حال به‌شدت بهتر از اکثریت غالب شرکت‌های فناوری است. «ما» به افراد حاضر بر سر میز شام گفت که «مطمئن‌ترین کاری که ما انجام می‌دهیم وام دادن به زنان کارآفرین است زیرا آن‌ها همیشه آن را بازپرداخت می‌کنند.» «ما» استدلال به نفع توانمندسازی زنان را به این دلیل ذکر نمی‌کرد که این کار منصفانه یا عادلانه بود بلکه به این دلیل این کار را می‌کرد که کسب‌وکار خوب و سودآوری بود.

برعکس، نقش (اندک) زنان در کسب‌وکارها در ژاپن به رکود این کشور دامن زده است. تحلیل آمار و ارقام حکایت از این دارد که نباید این‌گونه باشد. زنان ژاپنی تحصیل‌کرده‌ترین زنان در جهان هستند. این آموزش باکیفیت بالا از کودکی آغاز می‌شود؛ در بین کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی دختران ژاپنی بهترین امتیاز را در آزمون‌های استاندارد به دست می‌آورند.^{۷۷} اما در سال‌های پس از اتمام تحصیل دانشگاهی و شروع به کار کردن، نیروی کار زن ژاپنی از بازار کار خارج می‌شود. پس از این‌که زنان نخستین فرزندشان را به دنیا می‌آورند، هفتاد درصدشان حداقل به مدت یک دهه از کار کردن دست می‌کشند و بسیاری از آن‌ها هرگز دیگر به نیروی کار بازمی‌گردند (در مقام مقایسه، تنها ۳۰ درصد از زنان آمریکایی این کار را می‌کنند و در نروژ ۸۱ درصد مادران کار می‌کنند).^{۷۸}

این اثرات جانبی ناخوشایند به هر صنعت و فعالیت اقتصادی گسترش می‌یابد. زنان ژاپنی کمتر از ۱۴ درصد پژوهشگران دانشگاهی و ۱۹ درصد پزشکان را تشکیل می‌دهند.^{۷۹} این ارقام در بخش

i. Jack Ma
ii. Alibaba

دولتی نیز بهتر نیست و ژاپن را از نظر تنوع جنسیتی در رده ۱۲۳ از ۱۸۹ کشور قرار می‌دهد.^{۸۰} کلی‌تر که نگاه کنیم گزارش سال ۲۰۱۴ مجمع جهانی اقتصاد در مورد شکاف جنسیتی در جهان، ژاپن را که یکی از ثروتمندترین کشورهای جهان است، در این شاخص در رتبه ۱۰۴ از ۱۴۲ کشور ارزیابی شده قرار داد.^{۸۱}

با توجه به این آمار، شگفت‌آور نیست که زنان ژاپنی در نقش‌های رهبری عمدتاً غایب هستند. در بین مدیران سطح اجرایی، تنها یک درصد زن هستند. در بین انواع موانع، این واقعیت را داریم که مردان ژاپنی مسن‌تر، با دیدگاه‌های سنتی‌ترشان نسبت به زنان، همچنان به تسلط بر مناصب قدرت ادامه می‌دهند. آن‌ها فکر می‌کنند زنان پیش و بیش از هر کاری وظیفه مراقبت از دیگران را بر عهده دارند و این مردان هستند که تصمیمات استخدام کردن و ترفیع را می‌گیرند.

مانع دیگر محیط کاری است که ترکیب کردن مادر بودن با اشتغال را تقریباً غیرممکن می‌کند. در بین کارگران تمام‌وقت، یک‌پنجم از ژاپنی‌های ۲۰ تا ۴۰ ساله بیش از ۶۰ ساعت در هفته کار می‌کنند. این موضوع به معنای کار کردن در هر آخر هفته یا اضافه کردن ۴ ساعت به هر روز کاری استاندارد است.^{۸۲}

برای آنان که می‌توانند از پس ساعت‌های طولانی بریبایند، فرهنگ نوشیدن پس از کار یک مانع دیگر است. ژاپن مکانی است که در آن انتظار می‌رود فردی با نوشیدن مقادیر زیادی الکل پس از کار مرادوات اجتماعی کند؛ این بخشی ضروری از تحرک اجتماعی به سمت بالا در نیروی کار ژاپن است و تقریباً همیشه همکاران کاری زن را مستثنا می‌کند. اساساً اگر مادر هستید (یا به همان اندازه پدر) که می‌خواهید مراقب و بالای سر بچه‌های خود باشید، این فرهنگ کاری علیه شما عمل می‌کند.

خیزش چین و رکود ژاپن برای ژاپنی‌ها خجالت‌آور بوده است. با برخی راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌ها از جانب هیلاری کلینتون، نخست‌وزیر شینزو آبه^۱ شروع به تلاش کرده است تا این وضع را تغییر دهد. در هسته طرح اقتصادی آبنومیکس^{۱۱} وی، که پس از انتخاب او در دسامبر ۲۰۱۲ پیاده شد، یک جایگاه جدید برای زنان در اقتصاد ژاپن وجود داشت. آبه در نطقی در مجمع جهانی اقتصاد در داووس اعلام کرد «ژاپن باید به مکانی تبدیل شود که زنان در آن می‌درخشند»^{۸۳} برای افتادن این موضوع، او بر افزایش دسترسی به برنامه‌های پس از مدرسه برای ۱۰ هزار کودک تمرکز کرده است. در بیشتر مواقع، مراکز نگهداری از کودکان فهرست‌های انتظار طولانی دارند، بنابراین آبه به شرکت‌های

i. Shinzo Abe
ii. Abenomics

خصوصی بیشتری برای باز کردن (چنین) مؤسساتی فشار آورده است.^{۸۴} برعکس، چین اغلب به پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها وابسته است که به‌عنوان مراقبان در طول روز کاری خدمت می‌کنند و این کار برای ۹۰ درصد از کودکان خردسال در شانگهای، ۷۰ درصد در پکن و نیمی در گوانگژو انجام می‌شود.^{۸۵}

مدیرعامل سابق ای‌بی، جان داناو به اهمیت نگهداری و مراقبت کردن در نیروی کار جهانی‌اش توجه کرده است. او به من گفت «یکی از جالب‌ترین چیزها برای من این است که وقتی به هند می‌روم یا وقتی به برخی بخش‌های آسیا می‌روم، متوجه می‌شوم که زنان بسیاری در دفتر کاری ما حضور دارند. چرا؟ به این دلیل که پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها بچه‌ها را بزرگ می‌کنند. این جوامع مدل‌های واقعاً جالبی را توسعه می‌دهند. آن‌ها جوامعی هستند که در آن زوج‌های جوان اغلب با والدینشان یا نزدیک به والدینشان زندگی می‌کنند. مراقبت کردن با اقتصاد انطباق پیدا کرده است. هنجارها این‌گونه هستند که زوج‌های جوان در دهه‌های ۲۰ و ۳۰ سالگی‌شان، برای کسب معیشت کار می‌کنند و در دهه‌های ۵۰ یا ۶۰ سالگی نوه‌های خود را بزرگ می‌کنند.»

اهمیت اقتصادی این واقعیت بود که نخست‌وزیر آبه را وادار کرد شروع به کار روی یک اصلاحیه بر سیاست‌های مالیاتی و حقوق بازنشستگی ژاپن کند تا اقبال نسبت به خانه ماندن زنان را به‌جای کار کردن آنان، متوقف کند.^{۸۶} او اعلام کرد که تا سال ۲۰۲۰، می‌خواهد زنان در ۳۰ درصد از نقش‌های رهبری ژاپن حضور داشته باشند.^{۸۷} آبه در مجمع جهانی اقتصاد در داووس گفت «اگر زنان به اندازه مردان در نیروی کار مشارکت داشتند، تولید ناخالص داخلی ژاپن می‌توانست به میزان ۱۶ درصد بیشتر باشد. این چیزی است که هیلاری کلینتون به من گفت و من شدیداً تشویق به این کار شدم.»

بومیان دیجیتال

شرط لازم بزرگ ثانویه برای رقابت جوامع و موفق شدن در صنایع آینده داشتن جوانانی است که روی ایده‌هایشان سرمایه‌گذاری شود و موقعیتشان در نمودارهای سازمانی به جوان بودن آن‌ها ربطی نداشته باشد. این موضوع به‌وضوح برای همه کسانی که در سیلیکون‌ولی کار کرده‌اند، بدیهی به نظر می‌رسد. اما برای بسیاری از کسان دیگر کمتر بدیهی است. من در سن ۴۳ سالگی غالباً پیرترین فرد در نشست کسب‌وکار در سیلیکون‌ولی هستم اما در اروپا، من غالباً جوان‌ترین فرد هستم. درحالی‌که من معتقد نیستم که سن به‌طور خودکار صلاحیت حرفه‌ای فردی را در مورد فناوری

یا استعداد وی در تجاری‌سازی کسب‌وکارهای آینده تعیین کند، فکر می‌کنم مهم است که آیا فردی با یک زندگی دیجیتال بزرگ شده است یا خیر. این افراد کسانی هستند که جهان را متفاوت از شخصی مانند من می‌بینند که تا سال‌ها پس از فارغ‌التحصیلی دانشگاه ایمیلی نفرستاده یا تلفن همراه نداشته است. بومیان دیجیتال اغلب خیلی کمتر به روش‌های موجود انجام کسب‌وکارها وابسته هستند و خیلی بیشتر تمایل دارند انواعی از ریسک‌ها را قبول کنند که نوآوری‌های شگرفی را ایجاد می‌کند.

مثال غیرقابل‌انکار ابتدایی برای من ستاد انتخاباتی اوباما در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ بود، وقتی به‌عنوان نماینده سیاست‌های فناوری، رسانه و ارتباطات در این ستاد خدمت می‌کردم. من در آغاز کار این ستاد انتخاباتی ۳۵ ساله بودم. مدیر ارشد فناوری ستاد، مدیر ارشد دیجیتال، شخصی که تحلیل‌ها را بررسی می‌کرد، شخصی که مسئول ایمیل بود و شخصی که رسانه‌های اجتماعی را اداره می‌کرد: هر یک از این افراد جوان‌تر از من بود. دن واگنرⁱ زمانی که تلاش‌هایی برای هدف‌گیری «گتاوت د وت»ⁱⁱ (مشارکت) ملی را در آن ستاد اداره می‌کرد، فقط ۲۴ سال داشت و ۴ سال بعد مجدداً مدیر ارشد تحلیل انتخابات اوباما شد. اکنون او در ابتدای دهه ۳۰ سالگی خود است و یک شرکت تحلیلی موفق و به‌سرعت در حال رشد را اداره می‌کند.

دن ارتباط مستقیمی بین جوانی و کشش و توانایی طبیعی به تحلیل می‌بیند. با واری پروفایل‌های ۷۸ عضو خدمه‌اش، من تنها یک نفر را یافتم که دسته بزرگی موی خاکستری داشت.ⁱⁱⁱ این مسئله پرسش‌هایی برای من ایجاد کرد که آیا دن کاملاً حق دارد یا خیر، اما استدلال کردن در مورد موفقیت وی دشوار است، به‌خصوص وقتی بسیاری از موارد مخالف آن را در اروپا دیده‌ام.

من کاملاً متقاعد شده‌ام که یکی از دلایل گفته نشده برای طولانی شدن رکود فرانسه و اروپای مدیترانه‌ای مدت‌زمانی است که افراد حرفه‌ای جوان مجبور می‌شوند پیش از آن‌که اختیار واقعی یا سرمایه‌گذاری‌های مرحله اولیه لازم برای شروع شرکت‌های خودشان به آن‌ها داده شود، دهه‌ها منتظر بمانند. تصادفی نیست که گوگل، فیسبوک، مایکروسافت، اوراکلⁱⁱⁱ و بی‌شمار شرکت‌های دیگر عصر اطلاعات از سوی افرادی در دهه ۲۰ سالگی آغاز شدند- و در ایالات‌متحده شروع به کار کردند. دن واگنر می‌گوید «من فکر می‌کنم ایالات‌متحده در مورد درکی که در فرهنگ ما پیرامون قدردانی

i. Dan Wagner

ii. Get Out the Vote به تلاش‌هایی اشاره دارد که برای تشویق مردم به رأی دادن در یک انتخابات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

iii. Oracle

نسبت به شایستگی و استقبال از بهترین ایده‌های موجود، وجود دارد، بسیار خاص است. مهم نیست کجا به دنیا آمده‌اید، اهل کجا هستید، رنگ پوست شما چیست و چند سال دارید، اگر یک ایده واقعاً خوب داشته باشید و آن ایده را با دلیل و با تفکر برای گروهی از افراد ارائه کنید، باید آن ایده را بپذیرند و سپس آن ایده را به‌عنوان استاندارد به کار بگیرند. باین حال این امر همیشه برقرار نیست، درست است؟ اما من فکر می‌کنم چیزی که مردم هر چه بیشتر پی خواهند برد این است که اگر ایده‌هایشان را با آنچه انجام می‌دهند یکپارچه نکنند، ممکن است به‌طور جدی دچار مشکل شوند، زیرا یک نفر دیگر آن را انجام خواهد داد.»

سرمایه‌گذاران جسور در سیلیکون‌ولی تردید نمی‌کنند که روی بیست و چندساله‌ها سرمایه‌گذاری کنند. من پس از ترک کردن دولت، شروع به ارائه مشاوره به ۸ شرکت با رشد سریع کردم که از نظر مالی از سوی سرمایه‌گذاران جسور، به‌صورت جدی حمایت می‌شدند. در زمانی که شروع به کمک به آن‌ها کردم، ۵ تا از ۸ مدیرعامل آن‌ها در دهه ۲۰ سالگی قرار داشتند، یک مدیرعاملی در دهه ۳۰ سالگی بود و دو مورد هم مدیرعامل‌هایی در دهه ۴۰ سالگی داشتند. این موضوع هرگز در کشوری مانند ایتالیا رخ نمی‌داد که در آن فردی در دهه ۲۰ یا ۳۰ سالگی احتمالاً تلاش می‌کند تا تنها جلسه کوتاهی با یک سرمایه‌گذار جسور به دست آورد و سپس برای اداره شرکت هرگز به وی اعتماد نمی‌شود. این شکایتی است که هر دفعه به اسپانیا، فرانسه یا ایتالیا سفر می‌کنم، می‌شنوم. اگر کارآفرین با روحیه جوان نخواهد تا دهه ۴۰ سالگی‌اش منتظر بماند تا جدی گرفته شود، آنجا را ترک می‌کند و شرکتش را در فرهنگ دوستدار جوانان مانند لندن، برلین یا سیلیکون‌ولی آغاز می‌کند.

بسیاری از جوامع آسیایی نیز پی برده‌اند که جوانان چقدر می‌توانند نوآوری را در کشورهایشان سرعت ببخشند. میانگین سنی مدیرعامل یک شرکت در فهرست بازار سهام شانگهای^۱ ۴۷ سال است. برعکس، در ژاپن که کاملاً سلسله‌مراتبی‌تر است، میانگین سنی یک مدیرعامل در شاخص نیکه توکیو^{۱۱} ۶۲ سال است.^{۸۹} بزرگ‌ترین شرکت رسانه اجتماعی چین را یک دانشجوی فارغ‌التحصیل در دهه ۲۰ سالگی‌اش آغاز کرد.^{۹۰} بزرگ‌ترین شرکت تجارت الکترونیک آن نیز به‌وسیله فردی در دهه ۳۰ سالگی‌اش شروع شد و بنیان‌گذار بزرگ‌ترین شرکت تلفن همراه آن کشور تنها ۴۰ سال داشت و قبلاً چند شرکت را آغاز کرده و در ۲۰ شرکت دیگر سرمایه‌گذاری کرده بود.

این چیزی است که این کشور به کار می‌گیرد تا اکنون در اقتصاد جهانی رقابت کند. دن می‌پرسد

i. Shanghai Stock Exchange

ii. Tokyo Nikkei Index

«قصد دارید در جهانی که در آن نیروهای جوانی با شایستگی‌های قابل‌ارائه دارید که بیشتر از برخی از مدیران‌تان است که به مدت ۳۰ سال آنجا بوده‌اند، چه کاری انجام دهید؟ آیا این افراد را می‌پذیرید یا آن‌ها را می‌رانید؟»

آفریقا: جهشی بزرگ یا عقب‌ماندگی دائم؟

آیا آفریقا می‌تواند - به شیوه خاص خودش - همانند آنچه چین و هند در موج آخر جهانی‌شدن و نوآوری انجام دادند موفق شود؟ کشورهای آفریقایی ممکن است با داشتن سریع‌ترین رشد جمعیت در جهان و مبنای استعداد قدرتمند، قادر باشند از صنایع آینده برای جهش بزرگی در توسعه استفاده کنند و حتی بسیاری از هزینه‌هایی را که چین و هند در طول مرحله گذار و گشایش خود با آن روبرو شدند کاهش دهند.

قاره آفریقا با داشتن ۵۴ کشور متنوع‌ترین قاره روی زمین است و دشوار می‌توان آن را با هر تعمیم واحدی مشخص کرد. روندهایی وجود دارند و گرچه تقریباً به‌طور عمومی به کار می‌روند، موجب می‌شوند وقتی چگونه خوب عمل کردن کشورهای این قاره در صنایع آینده را اندازه می‌گیریم، جا برای خوش‌بینی بیشتر از بدبینی باشد.

از آنجا که به سراسر آفریقا سفر کرده‌ام، تعداد فزاینده‌ای از مثال‌های نوآوری ساده و کم‌هزینه را به‌طور مداوم دیده‌ام. در محیطی دچار کمیابی، افراد می‌توانند به‌شدت خلاق شوند. شما می‌توانید این موضوع را در استونی پس از استقلالش ببینید. این کشور بدون وجود خدمات مخابراتی یا زیرساخت دولتی، سیستم‌هایی را با منابعی بسیار محدود ایجاد کرد که به‌شدت خلاقانه و کارآمد بودند. من همین موضوع را در برزیل دیدم که آنجا این مفهوم به‌عنوان *گامبیارا*^۱ و در مناطق روستایی هند، به‌عنوان نوآوری *جوگاد*^۲ شناخته می‌شود، این کلمه به زبان هندی به معنای «حرکتی نوآورانه که زائیده خلاقیت و هوشمندی» است.

خلق محصولی مانند ام-پزا مثالی از نوآوری ساده و کم‌هزینه در بهترین حالتش است. ام-پزا تنها در مکانی مانند کنیا توانست توسعه پیدا کند، کشوری بدون بانک‌های سنتی که در خدمت رفع نیازهای هر روزه مردم طبقه کارگر باشد. در واکنش به چنین وضعی بود که کنیایی‌ها یک نظام بانکداری کامل با

i. gambiarra

ii. Jugaad

استفاده از تلفن‌های همراه و کارت‌های جایزه^۱ ایجاد کردند. بنابراین، با یک نوآوری ساده و کم‌هزینه، این کشور موفق شد از روی مرحله ایجاد نظام بانکداری سنتی، حداقل آن‌گونه که در بیشتر نقاط جهان وجود دارد، جهش کند.

درحالی‌که اقتصاد بسیاری از کشورهای جهان از زمان بحران اقتصادی در سال ۲۰۰۸ دچار رکود شده‌اند، قاره آفریقا با نرخی سریع به رشد ادامه داده است. با چنین رشدی، آفریقایی‌ها علاوه بر اینکه بخشی از زنجیره تأمین جهانی می‌شوند، بنیان‌گذار (شرکت‌ها) و کارآفرین نیز شده‌اند. تعداد هر چه بیشتری از جوانان آفریقایی که درک فناوری دارند، وارد نیروی کار شده و شرکت‌های شخصی ایجاد می‌کنند یا از راه دور برای شرکت‌های آسیایی، آمریکایی، یا اروپایی کار می‌کنند. این موضوع ماهیت روابط آفریقا را با بقیه جهان تغییر می‌دهد زیرا ارتباطاتش از این‌که ریشه در انسان‌دوستی و کمک‌های توسعه داشته باشند در حال تغییر به سمتی است که ریشه در کسب‌وکار دارد.

جرمی جانسونⁱⁱ یکی از درخشان‌ترین کارآفرینان جوان آمریکایی است. او پس از راه‌اندازی دو شرکت آموزشی موفق تا قبل از سن ۳۰ سالگی، آندلا را بنیان گذاشت که شرکتی برای کمک به اتصال نابغه‌های فناوری در حال پیدایش آفریقا به کارفرمایان درجه یک است. این شرکت به ستاره‌های در حال ظهور آفریقا کمک می‌کند، اما هیچ بحث انسان‌دوستانه‌ای در مورد سرمایه‌گذاری جرمی وجود ندارد؛ این یک سرمایه‌گذاری پاداش‌دهنده به همه طرف‌های درگیر است.

آندلا کارش را در نیجریه آغاز کرده است، جایی که برنامه‌های کارایی را برای ستاره‌های در حال ظهور این کشور راه انداخت. در شش ماه نخست عملیات شرکت، ۹۵۹۷ متخصص جوان نیجریه‌ای با میانگین سنی ۲۵ سال رقابت کردند تا وارد کمپ‌های آموزشی آندلا شوند. روند پذیرش (در آن) بسیار دشوارتر از ورود به محل تحصیل جرمی، یعنی دانشگاه پرینستون است. برای به دست آوردن این پذیرش، جرمی آزمونی طراحی کرد که خودش نمی‌توانست از پس آن بربیاید. صد و هفتادوهشت نیجریه‌ای در کمپ‌های آموزشی پذیرفته شدند (۳۰ درصد آن‌ها زن هستند) و فرآیند تبدیل‌شدن به «یاران آندلا»ⁱⁱⁱ را آغاز کردند. این همکاری مستلزم حدود ۶ ماه آموزش فشرده در زمینه برنامه‌نویسی و کارهایی برای وارد کردن افراد به مشاغل فناوری است. در نخستین ۱۲ شرکتی که یاران آندلا را

i Scratch card کارت‌های کوچکی که برای برنده شدن و جایزه بردن خریداری می‌شوند و با زدودن لایه قلعی رویشان شماره‌هایی روی آن‌ها مشخص می‌شود که شاید برنده باشد (نوعی بلیط بخت‌آزمایی).

ii. Jeremy Johnson

iii. Andela Fellows

استخدام کردند، نرخ ماندگاری نیروی کار ۱۰۰ درصد بود و ۹ تا از شرکت‌ها تقریباً بی‌درنگ تعداد بیشتری درخواست کردند. جرمی با افتخار می‌گوید که «توسعه‌دهندگان ما از جمله درخشان‌ترین و سخت‌کوش‌ترین افراد جوان نه‌تنها در آفریقا بلکه در همه‌جا هستند.»

فرض اولیه پشت اقدام آندلا این بود که تنها تعداد معدودی متخصص فناوری نابغه در آفریقا وجود ندارد که نیاز به مقداری آموزش و دسترسی به کارفرما داشته باشند؛ (بلکه) هزاران یا شاید ده‌ها هزار نفر وجود دارد. تمام توسعه‌دهندگان آندلا تجربه حداقل هزار ساعت برنامه‌نویسی دارند و می‌توانند کاری بیش از حفظ خود در هر تیم توسعه‌دهنده‌ای انجام دهند.

جرمی اضافه می‌کند «من از آن‌ها انتظار ندارم که فقط مناصب رده‌بالا را در یکی از موفق‌ترین شرکت‌های فناوری این قاره به دست آورند- از آن‌ها انتظار دارم که خودشان یک روز چنین شرکت‌هایی را راه بیندازند. ایجاد فرصت‌ها برای افراد تنها مرحله نخست است- وعده واقعی، توانمندسازی افراد برای باقی گذاشتن تأثیر ماندگار بر جوامع و کشورهایشان است.»

من سطح مشابهی از نبوغ فناوری را در سمت دیگر این قاره در شرق آفریقا دیدم. در تانزانیا، کشوری در شرق آفریقا با جمعیت ۴۵ میلیون نفری، کشاورزی نقشی حیاتی برای بهزیستی و رفاه اقتصادی دارد. غلات نام مستعار «نفت سفید»^{۹۱} را دارند زیرا برای رشد اقتصادی حیاتی هستند.^{۹۱} کشاورزی ۸۵ درصد صادرات این کشور را تشکیل داده و ۸۰ درصد نیروی کار این کشور را مشغول به کار می‌کند.^{۹۲} کل اقتصاد این کشور اغلب با تغییرات بازار غلات به عقب و جلو نوسان می‌کند.

برای تثبیت بازار و متنوع‌تر کردن اقتصاد، یک برنامه‌نویس ۲۹ ساله تانزانیایی، اریک موتا^{۹۳} اپلیکیشنی به نام گرینی بانچ^{۹۴} را توسعه داد. این اپلیکیشن یک ابزار کلان داده است که از اپلیکیشن‌ها برای نظارت بر خرید، ذخیره‌سازی، توزیع و مصرف غلات در سراسر تانزانیا استفاده می‌کند. گرینی بانچ یک زنجیره تأمین از دوران باستان- کشت غلات، امید به محصول خوب دادن و خوب فروختن آن- را گرفت و آن را به قرن بیست و یکم آورد. در حال حاضر از تحلیل‌ها استفاده می‌شود تا یک منبع باارزش را بهتر مدیریت کنند و دسترسی به غذا و بازدهی برای کشاورزان را بهبود بخشند. اثر آن، تثبیت بازار غلات و کمک به تثبیت کل اقتصاد تانزانیا بوده است.

من در کنیا با مثال آی‌کاو^{۹۵} روبرو شدم، یک اپلیکیشن تلفن همراه پیام‌دهنده و مبتنی بر صوت

i. white oil

ii. Eric Mutta

iii. Grainy Bunch

iv. iCow

که توسط بیش از ۱۱ هزار کشاورز دامدار کوچک مقیاس مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۹۴} آی‌کاو را زنی به نام سو کاهومبو^۱ توسعه داده است و اطلاعات را برای سه مرحله تولید لبنیات فراهم می‌آورد: «قاعدگی، شیردوشی و به بازرسانی.» این موضوع در عمل به معنای آن است که این اپلیکیشن در روزهای مربوط به دوره حاملگی گاوها به کشاورزان پیام می‌دهد، سوابق مربوط به (تولید) شیر کشاورزان و تولیدمثل (گاوها) را جمع‌آوری می‌کند و متنی‌هایی در مورد بهترین رویه‌های کاری پذیرفته شده می‌فرستد. یک کشاورز با کاهومبو شوخی کرد که «آی‌کاو به من می‌گوید چه زمانی به گاو مرخصی زایمان بدهم.»^{۹۵}

آی‌کاو همچنین در مواردی مانند روزهای با بیشترین تقاضا برای شیر، اطلاعات دامپزشکی و اطلاعات قیمت بازار، کشاورزان را آگاه می‌کند.^{۹۶} بخش آخر اساساً به معنای آن است که به جای این که یک کشاورز نیمی از روز را با گاو تا بازار راه برود و شیر را به هر کسی که در میدان شهر ایستاده و با هر قیمتی که مایل به پرداخت است، بفروشد، اکنون با صدها خریدار احتمالی در منطقه، از طریق یک بازار مجهز به تلفن همراه متصل می‌شود. اگر یک کشاورز به دامپزشک نیاز داشته باشد، با کلمه «VET» یک پیامک به کد کوتاه آی‌کاو می‌فرستد و آی‌کاو با شماره تلفن‌های دامپزشک‌های نزدیک پاسخ می‌دهد.

میانگین کشاورزانی که از آی‌کاو استفاده می‌کنند فقط ۳ گاو دارند. پس از ۷ ماه استفاده از آی‌کاو، تولید افزایش یافته معادل با داشتن گاو چهارم است. یک کشاورز معمولی به ازای هر دلاری که در آی‌کاو خرج می‌کند، ۷۷ دلار اضافی کسب می‌کند.

گرینی بانچ و آی‌کاو بخشی از برنامه اپس فور آفریکاⁱⁱ بودند که در طول دوره تصدی‌ام در وزارت امور خارجه راه‌اندازی شدند. اپس فور آفریکا استارت‌آپ‌های فناوری نوآورانه آفریقایی را با جریان نقدی برای انجام کسب‌وکارهایشان مرتبط می‌کند و اکنون از اشتراک بیش از ۶۵۰ میلیون تلفن همراه در قاره آفریقا، بیشتر از اروپا یا آمریکا سود می‌برد.^{۹۷}

علاوه بر داشتن تخصص فناوری، گرینی بانچ و آی‌کاو هر دو این نظریه را تقویت می‌کنند که هر جا حوزه تخصص و تمایل به کاربرد فناوری‌های کلان داده وجود داشته باشد، فرصت برای ایجاد کسب‌وکارهای آینده وجود دارد. شرکت‌های نرم‌افزاری مدیریت زنجیره تأمین بسیار بزرگی در کالیفرنیا و آلمان وجود دارند، اما گرینی بانچ در مکانی توسعه یافت که درک عمیقی در مورد زنجیره تأمین غلات

i. Su Kahumbu

ii. Apps4Africa

و بازارهای غله وجود دارد. آی‌کاو به‌طور خاص برای تولیدکنندگان لبنیات کم‌سودای توسعه داده شد که تنها معدودی گاو داشتند، نقطه کاملاً مخالف نیوزیلند، جایی که چراگاه‌سنگ توسعه یافت و تعداد گله گاوهای شیری به هزاران عدد می‌رسید.^{۹۸}

سو کاهومبو همچنین بخشی از یک روند بزرگ‌تر در آفریقای جنوب صحرا است که (در کنار آمریکای لاتین) بالاترین نرخ‌های برابری جنسیتی را در کارآفرینی در جهان دارد. بسیاری از کشورهای آفریقای از نقش رو به افزایش زنان و جوانان در اقتصادهایشان سود می‌برند. افزایش اخیر در نقش‌های اقتصادی زنان در اقتصاد آفریقا متناظر با طولانی‌ترین و بزرگ‌ترین دوره رشد اقتصادی بوده است. مارسلو گیوگیل^۱، مدیر کاهش فقر و مدیریت اقتصادی برای آفریقا در بانک جهانی می‌گوید «زنان (شاغل) در بخش خصوصی منبعی قدرتمند از رشد و فرصت اقتصادی ارائه می‌دهند»^{۹۹} در واقع، زنان برای رشد سریع و جهش آفریقا عامل محوری بوده‌اند. در تعدادی از کشورها نرخ کارآفرینی زنان با مردان برابر است و نیجریه و غنا (که حدود ۲۵ درصد از جمعیت آفریقای جنوب صحرا را تشکیل می‌دهند) در حقیقت کارآفرینان زن بیشتری نسبت به مردان دارند.^{۱۰۰}

شاید شگفت‌آورترین مثال از کشوری که دیدم برای جهش اقتصادی از فناوری استفاده می‌کند، روآندا باشد. دو دهه پس از نسل‌کشی وحشیانه سال ۱۹۹۴، که بیش از ۸۰۰ هزار نفر در آن کشته شدند، روآندا مجدداً اصلاح شده و خود را با اقتصادی که هسته آن دانش‌محور است، بازسازی کرده است.

هیچ عبور از مرزی برای من به‌یادماندنی‌تر از مرز بین جمهوری دموکراتیک کنگو و روآندا نبوده است. در مرز شرقی کنگو، آشوب است. صف‌ها طولانی است، مردانی دارای تفنگ با تهدید افراد از آن‌ها اخاذی می‌کنند و به نظر می‌رسد جاده‌ها بمب‌گذاری شده‌اند. وقتی از مرز جمهوری دموکراتیک کنگو به روآندا بروید، توجه می‌کنید که جاده‌ها ناگهان هموار و به‌خوبی آسفالت‌شده می‌شوند. بدترین جاده‌های روآندا از بهترین جاده‌های کنگو بهتر است. وقتی هنوز در جنگل بودم و به سمت شرق می‌راندم، تلفن هوشمند من با ارتباط ۵ میله اتصال مجهز به داده (آنتن‌دهی خوب) دوباره جان گرفت.

با رانندگی از میان تپه‌های روآندای غربی به سوی شهر کیگالی^{۱۱}، پایتخت (این کشور)، به‌طور مرتب از پهلوی قرقره‌های فیبر تا ارتفاع شانه می‌گذشتم که در کنار جاده قطار شده بودند تا شبکه فیبر نوری را ایجاد کنند که بهتر از بسیاری مناطق روستایی ایالات‌متحده است. این شبکه اکنون تمام ۳۰ منطقه

i. Marcelo Giugale

ii. Kigali

روآندا را با هزار مایل فیبر به هم متصل می‌کند و به کشوری کوچک در مرکز آفریقا اجازه می‌دهد تا به جهان گسترده‌تر متصل شده و به مبادله کالاهای مربوط به فناوری پیشرفته بپردازد.^{۱۰۱} اگر به آمار و ارقام نگاه کنید، این استراتژی جواب داده است. بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳، میانگین رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی بیش از ۸ درصد در سال بوده و فقر به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافته است. برخلاف بسیاری از اقتصادهای دیگر (از جمله ایالات‌متحده) که نابرابری به‌رغم رشد کلی اقتصادی افزایش یافته، نابرابری روآندا در طول ۱۵ سال گذشته کاهش یافته است.^{۱۰۲} اگرچه رئیس‌جمهور این کشور، پل کاگامه، محبوب روزنامه‌نگاران و (برخی از) مدافعان حقوق بشر نیست، یک کشور آفریقایی محصور در خشکی را که قابلیت وحشیانه‌ترین رفتار انسانی را نشان داد، گرفت و آن را به کشوری با اقتصاد کارآمد و استراتژی نوآوری در هسته آن تبدیل کرده است. ایده روآندا این است که مستقیماً از اقتصاد کشاورزی به‌سوی اقتصاد دانش‌محور حرکت کند و روی هم‌رفته مرحله صنعتی را دور بزند.

نتایج نویدبخش بوده‌اند و کاگامه بسیاری از موفقیت‌های خود تاکنون را مدیون تلاش‌های سیستماتیک در جهت کاهش تمام موانع سر راه مشارکت زنان می‌داند. دولت وی برابری جنسیتی را کلید اصلی بازسازی پس از مناقشه، بنیاد نهادن سیاست‌گذاری و اصلاحات قانونی کرد که حقوق برابری را برای زنان تضمین و خشونت مبتنی بر جنسیت را ممنوع می‌کرد.^{۱۰۳} در کشوری که مدتی طولانی وابسته به کشاورزی بوده است، تغییر سیاست برای سنددار کردن زمین، به زنان اجازه داد مالکیتشان بر زمین در کنار شوهرانشان ثبت شود. این حرکت مسئله‌ای حیاتی را ثابت کرد: روآندا شاهد افزایش ۲۰ درصدی در مزارع ثبت‌شده زنان بود، درحالی‌که نرخ زنان فقیر روآندایی تا نزدیک به ۲۰ درصد کاهش یافت.^{۱۰۴}

وقتی با کاگامه در خانه معمولی‌اش در کیگالی حرف می‌زدیم، او به استراتژی‌اش برای کمک به روآندا برای تبدیل شدن به یک اقتصاد دانش‌محور اشاره کرد. وقتی از او در مورد نقش زنان در اقتصاد آینده پرسیدم، کمی مرا دست انداخت و بیان کرد که زنان روآندایی درصد بیشتری از رهبران بخش عمومی و خصوصی روآندا را در مقایسه با ایالات‌متحده تشکیل می‌دهند. می‌توان فهمید که روآندا تنها کشوری در جهان با بدنه پارلمانی دموکراتیک انتخاب شده است که اکثریت آن با زنان است.^{۱۰۵} اگر روآندا بتواند از ضربه نسل‌کشی به اقتصادی در حال رشد، متنوع و دانش‌محور تبدیل شود، پس این اتفاق می‌تواند همه‌جا روی دهد.

جرمی جانسون که شرکت آندلا را تأسیس کرد می‌گوید «آفریقا شاهد همگرایی روندهای جمعیتی، اقتصادی و فناورانه است که وعده‌های باورنکردنی برای آینده آن می‌دهند. ترکیبی از جمعیت جوان، اقتصادهای به‌سرعت در حال رشد و پذیرش سریع فناوری، یک موتور پویا برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایجاد می‌کند.»

آنچه در آفریقا دیده‌ام موجب می‌شود باور کنم که صنایع آینده به شکل گسترده‌تری نسبت به ۲۰ سال اخیر، وقتی که سیلیکون‌ولی بر تمام تازه‌واردان سیطره داشت، در مراکز نوآوری و خلق ثروت توزیع خواهند شد. کسب‌وکارهایی که در آفریقا ایجاد می‌شوند استفاده هوشمندانه‌ای از کلان داده می‌کنند بدون این که وابسته به پلتفرم‌هایی باشند که در سیلیکون‌ولی ساخته می‌شود. این راه‌ها به من امید می‌دهند که کلان داده اجازه کسب‌وکار بیشتری برای نوآوری در هر جا که باشند، می‌دهد و در عمل فرصت‌های بیشتری در مکان‌های بیشتری پیرامون جهان نسبت به آنچه قبلاً ایجاد می‌شد، خلق می‌کند. آفریقا همچنین به باور من در مورد این که جوامعی که از باز شدن استقبال می‌کنند آن‌هایی خواهند بود که در دهه‌های آینده با بیشترین کارآمدی رقابت کرده و موفق می‌شوند، اعتبار می‌دهد. بسیاری از کشورهای آفریقایی هنوز از باز شدن فضای سیاسی که می‌توانند یا باید شروع کنند، دور هستند؛ اما آن دسته که از نظر اقتصادی باز شده‌اند، آن دسته که به زنان جوامعشان قدرت بخشیده‌اند و آن دسته که محیطی مناسب برای کارآفرینانشان به وجود آورده‌اند، به سریع‌ترین شکل در حال رشد هستند. هرگز زمان بهتری برای کسب‌وکار در آفریقا (نسبت به اکنون) نبوده است. درست همان‌طور که هند راهش را به بیرون از تصویری کاریکاتوری به‌عنوان کشور مادر ترزا، قحطی و نظام کاست ناخوشایند باز کرد، کشورهای آفریقایی نیز خود را در جهان به‌جای مکانی برای کمک، به‌عنوان مکانی برای سرمایه‌گذاری بازتعریف می‌کنند.

آنچه در آفریقا صادق است برای بقیه نقاط جهان نیز صدق می‌کند. وقتی رهبران کنجکاوند که بدانند برای تثبیت موقعیت جوامع خود در صنایع آینده چه کار کنند، باید اقتصاد و سیاست بازتری داشته باشند و در برابر تمایلات جنون‌آمیز کنترل کردن مقاومت کنند. قرن بیست و یکم زمانی بسیار بد برای کسانی است که دیوانه و شیفته کنترل کردن هستند؛ رشد آینده به توانمندسازی و قدرت بخشیدن به مردم کشور بستگی دارد.

¹ Marc Andreessen, "Turn Detroit into Drone Valley," Politico, June 15, 2014, <http://www.politico.com/magazine/story/2014/06/turn-detroit-into-drone-valley-107853.html#ixzz3SswRDqcxw>.

² Carol Matlack, Michael Riley, and Jordan Robertson, "The Company Securing Your Internet Has Close Ties to Russian Spies," Bloomberg Businessweek, March 19, 2015, <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-19/cybersecurity-kaspersky-has-close-ties-to-russian-spies>.

³ “The Boom in Global Fintech Investment,” Accenture, 2014, <https://www.cbinsights.com/research-reports/Boom-in-Global-Fintech-Investment.pdf>.

همان^۴

⁵ “Farm 2050: Seeding the future of AgTech,” Farm 2050, <http://www.farm2050.com/#index>.

⁶ Henning Kagermann, Wolfgang Wahlster, Johannes Helbig, and Acatech, “Securing the Future of German Manufacturing Industry: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0,” April 2013, http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur

⁷ “Senior Innovation Advisor for US Secretary of State Picks C-Dax Pasture Meter as the Innovation Highlight for New Zealand,” Latest News, Pasture Meter, September 2012, <http://www.pasturemeter.co.nz/view.php?main=news>.

⁸ “The Benefits,” Pasture Meter, <http://www.pasturemeter.co.nz/view.php?main=benefits>.

⁹ Chloe Ryan, “Focus on New Zealand-China syndrome,” GlobalMeatNews, April 29, 2014, <http://www.globalmeatnews.com/Analysis/Focus-on-New-Zealand-China-syndrome>.

¹⁰ “Invest in New Zealand: Statistics,” New Zealand Trade and Enterprise, <https://www.nzte.govt.nz/en/invest/statistics/>.

¹¹ Andreessen, “Turn Detroit into Drone Valley.”

¹² “World’s Population Increasingly Urban with More Than Half Living in Urban Areas,” United Nations, July 10, 2014, <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>; Parag Khanna, “Beyond City Limits,” Foreign Policy, August 16, 2010, http://www.foreignpolicy.com/articles/2010/08/16/beyond_city_limits?page=0,0.

¹³ Andrew F. Haughwout and Robert P. Inman, “How Should Suburbs Help Their Central Cities? Growth and Welfare Enhancing Intra-metropolitan Fiscal Distributions,” Federal Reserve Bank of New York, 2004, <http://www.newyorkfed.org/research/economists/haughwout>

¹⁴ Edward L. Glaeser, “Cities, Information, and Economic Growth,” *Cityscape* 1, no. 1 (1994): 9–47, <http://www.huduser.org/periodicals/cityscpe/vol1num1/ch2.p>

¹⁵ Sir Peter Hall, “The World’s Urban Systems: A European Perspective,” *Global Urban Development Magazine* 1, no. 1 (2005), <http://www.globalurban.org/Issue1PIMag05/Hall%20article.html>

¹⁶ “The A. T. Kearney Global Cities Index and Global Cities Outlook 2015,” A. T. Kearney, May 20, 2015, http://www.atkearney.com/gbpc/global-cities-index/full-report/-index/full-report/-/asset_publisher/yA11OgZpc1DO/content/2012-global-cities-index/10192.

¹⁷ Gohar Mehsud, “Waziristan: Tribal Residents Caught between Drones, the Pakistani Army and Insurgents,” *London Progressive Journal*, January 12, 2014, <http://londonprogressivejournal.com/article/view/1709/waziristan-tribal-residents-caught-between-drones-the-pakistani-army-and-insurgents>; Ahmed Wali Mujeeb, “Inside Pakistan’s Drone Country,” *BBC News*, October 4, 2012, <http://www.bbc.com/news/world-asia-india-19714959>.

¹⁸ “US and Pak Adapt Their Approach on Divisive Issue of North Waziristan: WP,” *Nation*, April 14, 2010, <http://www.nation.com.pk/politics/14-Apr-2010/US-and-Pak-adapt-their-approach-on-divisive-issue-of-North-Waziristan-WP>.

¹⁹ “Pakistani Women Stopped from Voting in Waziristan,” *Al-Arabiya*, May 11, 2013, <http://english.alarabiya.net/en/News/asia/2013/05/11/Pakistani-women-stopped-from-voting-in-Waziristan.html>.

²⁰ Maria Umar, interview with Teal Pennebaker, January 6, 2014.

²¹ “Russia,” *OpenNet Initiative*, December 19, 2010, <https://opennet.net/research/profiles/russia>.

²² Antonio Regalado, “In Innovation Quest, Regions Seek Critical Mass,” *MIT Technology Review*, July 1, 2013, <http://www.technologyreview.com/news/516501/in-innovation-quest-regions-seek-critical-mass/>; “Opportunities for Industrial Partners,” Skolkovo Innovation Centre, <http://aebus.ru/upload/Skolkovo%20Foundation%20AEB%2029-01-2014.pdf>.

²³ “Women, Business and the Law 2014: Removing Restrictions to Enhance Gender Equality,” *International Bank for Reconstruction and Development/World Bank*, 2013, <http://wbl.worldbank.org/~media/FPKM/WBL/Documents/Reports/2014/Women-Business-and-the-Law-2014-FullReport.pdf>.

²⁴ Zvi Lerman, Yoav Kislev, David Biton, and Alon Kriss, "Agricultural Output and Productivity in the Former Soviet Republics," University of Chicago, 2013, <http://www2.econ.iastate.edu/classes/econ370/shuffman/docume>

²⁵ Kalle Muuli, "One Reason for Estonia's Success Lies across the Gulf," Ukrainian Week, May 26, 2013, <http://ukrainianweek.com/World/80437>.

²⁶ Nathalie Vogel and Dmitry Udalov, "Who Is Afraid of Mart Laar?" World Security Network, November 12, 2005, <http://www.worldsecuritynetwork.com/Europe/and-Dmitry-Udalov-Nathalie-Vogel-1/Who-is-afraid-of-Mart-Laar>.

²⁷ Mart Laar, "The Estonian Economic Miracle," Heritage Foundation, August 7, 2007, <http://www.heritage.org/research/reports/2007/08/the-estonian-economic-miracle>.

²⁸ Colin Woodard, "Estonia, Where Being Wired Is a Human Right," Christian Science Monitor, July 1, 2003, <http://www.csmonitor.com/2003/0701/p07s01-woeu.html>.

²⁹ "Country Comparison: GDP—per capita (PPP)," IndexMundi, <http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=67>.

³⁰ "Profile: Alexander Lukashenko," BBC News, January 9, 2007, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/3882843.stm>.

³¹ Zuzana Brixiova, "Economic Transition in Belarus: Achievements and Challenges," International Monetary Fund, June 9, 2004, <http://www.imf.org/external/country/blr/tr/pdf/060904.pdf>.

³² "Belarus," in CIA World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bo.html>; Leonid Bershidsky, "Russian Ruble's Hapless Little Brother," Bloomberg View, February 4, 2015, <http://www.bloombergview.com/articles/2015-02-04/russian-ruble-s-hapless-little-brother>.

³³ Toomas Ilves, interview with Alec Ross, January 13, 2014.

³⁴ Nina Kolyako, "Estonia Ranked First Worldwide in Terms of Broadband Internet Speeds," Baltic Course, January 27, 2012, http://www.baltic-course.com/eng/good_for_business/?doc=52217.

³⁵ Eric B. Schnurer, "E-Stonia and the Future of the Cyberstate," Foreign Affairs, January 28, 2015, <http://www.foreignaffairs.com/articles/142825/eric-b-schnurer/e-stonia-and-the-future-of-the-cyberstate>.

³⁶ A. A. K., "How Did Estonia Become a Leader in Technology?" Economist, July 30, 2013, <http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2013/07/economist-explains-21?zid=307&ah=5e80419d1bc9821ebe173f4f0f060a07>.

³⁷ L. S., "Not Only Skype," Economist, July 11, 2013, <http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2013/07/estonias-technology-cluster>.

³⁸ "Government Expenditure per Student, Primary (% of GDP per Capita)," World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.PRIM.PC.ZS>.

³⁹ "Literacy Rate, Adult Total (% of People Ages 15 and above)," World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS>.

⁴⁰ Ilves, interview.

⁴¹ Steven K. Pifer, "Ukraine or Borderland?" New York Times, October 28, 2011, http://www.nytimes.com/2011/10/29/opinion/29iht-edpifer29.html?_r=0.

⁴² "Best Inventions of the Year 2012: Enable Talk Gloves," Time, November 1, 2012, <http://techland.time.com/2012/11/01/best-inventions-of-the-year-2012/slide/enable-talk-gloves/>.

⁴³ "Profile: Ukraine's President Petro Poroshenko," BBC News, June 7, 2014, <http://www.bbc.com/news/world-europe-26822741>.

⁴⁴ "Most Innovative in the World 2014: Countries," Bloomberg Rankings, January 7, 2014, http://images.businessweek.com/bloomberg/pdfs/most_innova

⁴⁵ "Table: Religious Diversity Index Scores by Country," Pew Research Center, Religion and Public Life, April 4, 2014, http://www.pewforum.org/2014/04/04/religious-diversity-index-scores-by-country/?utm_content=buffer78c96&utm_medium=social&utm_source

⁴⁶ “China Overview,” World Bank, <http://www.worldbank.org/en/country/china/overview>.

⁴⁷ Lotus Yuen, “Just How Free Is Shanghai’s New Free Trade Zone?” Foreign Policy, October 4, 2013, http://blog.foreignpolicy.com/posts/2013/10/04/just_how_free_

⁴⁸ Shen Hong, “One Year On, Shanghai Free-Trade Zone Disappoints,” Wall Street Journal, September 28, 2014, <http://www.wsj.com/articles/one-year-on-shanghai-free-trade-zone-disappoints-1411928668>.

⁴⁹ Mei Xinyu, “China Does Not Set the ‘Political Concessions,’” Wanghai Online (Chinese language), September 27, 2013, http://paper.people.com.cn/rmrhwb/html/2013-09/27/content_1304366.htm.

⁵⁰ Lan Lan, “Nation Seeks Strategic Industries’ Development,” China Daily, July 24, 2012, http://www.chinadaily.com.cn/china/2012-07/24/content_15610285.htm.

⁵¹ People’s Linguistic Survey of India, <http://peopleslinguisticsurvey.org/>.

⁵² “Ease of Doing Business Index (1 = Most Business-Friendly Regulations),” World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/IC.BUS.EASE.XQ>.

⁵³ Yougang Chen, Stefan Matzinger, and Jonathan Woetzel, “Chinese Infrastructure: The Big Picture,” McKinsey Quarterly, June 2013, http://www.mckinsey.com/insights/winning_in_emerging_ma

⁵⁴ Anumeha Chaturvedi and Rahul Sachitanand, “A Million Engineers in India Struggling to Get Placed in an Extremely Challenging Market,” Economic Times, June 18, 2013, http://articles.economictimes.indiatimes.com/2013-06-18/news/40049243_1_engineers-iit-bombay-batch-size

⁵⁵ “Nehru’s Approach to Primary Education Lamentable: Amartya,” Economic Times, July 4, 2011, http://articles.economictimes.indiatimes.com/2011-07-04/news/29736088_1_primary-education-higher-education-educational-system.

⁵⁶ Unique Identification Authority of India, Government of India, <http://uidai.gov.in>.

⁵⁷ “Downwardly Mobile,” Economist, January 29, 2015, <http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21641272-banks-have-signed-up-120m-customers-five-months-was-easy>.

⁵⁸ “AADHAAR Generation Progress in India,” Unique Identification Authority of India, Government of India, <https://portal.uidai.gov.in/uidwebportal/dashboard.do?lc=h>.

⁵⁹ Patti Domm, “Growing Middle Class Fuels Brazil’s Economy,” CNBC, April 28, 2011, <http://www.cnbc.com/id/42785493#>.

⁶⁰ “Immigration to Argentina,” Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Immigration_to_Argentina#cite_note-ref1-1.

⁶¹ “A Century of Decline,” Economist, February 15, 2014, <http://www.economist.com/node/21596582/print>.

⁶² Ambrose Evans-Pritchard, “Saudi Oil Well Dries Up,” Telegraph, September 5, 2012, <http://blogs.telegraph.co.uk/finance/ambroseevans-pritchard/100019812/saudi-oil-well-dries-up/>;

“Gross Domestic Product 2014,” World Development Indicators database, World Bank, July 1, 2015, <http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf>.

⁶³ Jeffrey Mervis, “Growing Pains in the Desert,” Science, December 7, 2012, http://twitmails3.s3.amazonaws.com/users/325535741/89/attachment/Science_KA

⁶⁴ Susan Schmidt, “Saudi Money Shaping US Research,” National Interest, February 11, 2013, <http://nationalinterest.org/commentary/saudi-money-shaping-us-research-8083>; “Social Progress Index 2015,” Social Progress Imperative, <http://www.socialprogressimperative.org/data/spi>; “Global Gender Gap Report 2012: The Best and Worst Countries for Women,” Huffington Post, October 24, 2012, http://www.huffingtonpost.com/2012/10/24/global-gender-gap-report-2012-best-worst-countries-women_n_2006395.html.

⁶⁵ Ashfaq Yusufzai, Peshawar, and Harriet Alexander, “Malala Yousafzai to Address the UN as friends in Swat Valley Listen with Pride,” Telegraph, July 12, 2013, <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/pakistan/10174882/Malala-Yousafzai-to-address-the-UN-as-friends-in-Swat-Valley-listen-with-pride.html>; Ben Brumfield and David Simpson, “Malala Yousafzai:

Accolades, Applause and a Grim Milestone,” CNN, October 9, 2013, <http://www.cnn.com/2013/10/09/world/asia/malala-shooting-anniversary/>.

⁶⁶ Zara Jamal, “To Be a Woman in Pakistan: Six Stories of Abuse, Shame, and Survival,” Atlantic, April 9, 2012, <http://www.theatlantic.com/international/archive/2012/04/to-be-a-woman-in-pakistan-six-stories-of-abuse-shame-and-survival/255585/>; “Pakistan,” in The World Factbook, Central Intelligence Agency, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pk.html>.

⁶⁷ “Gender Parity,” World Economic Forum Agenda, <http://www.weforum.org/issues/global-gender-gap>.

⁶⁸ Katty Kay and Claire Shipman, “Fixing the Economy Is Women’s Work,” Washington Post, July 12, 2009, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/07/10/AR2009071002358.html>.

⁶⁹ “Women, Business and the Law,” World Bank Group, <http://wbl.worldbank.org/data>.

⁷⁰ “List of Islands of Indonesia,” Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_islands_of_Indonesia.

⁷¹ Yenni Kwok, “Indonesia’s Elections Feature Plenty of Women, But Respect in Short Supply,” Time, April 8, 2014, <http://time.com/53191/indonesias-election-features-plenty-of-women-but-respect-in-short-supply/>.

⁷² “The Lives of Rural and Urban Chinese Women under State Capitalism,” Mount Holyoke College, <https://www.mtholyoke.edu/~jejackso/Women%20Under%20>

⁷³ “Pick and Choose,” Economist, May 1, 2014, <http://www.economist.com/news/books-and-arts/21601486-why-womens-rights-china-are-regressing-pick-and-choose>.

⁷⁴ “Women in Senior Management: Setting the Stage for Growth,” Grant Thornton International Business Report 2013, <http://www.thebigidea.co.uk/wp-content/uploads/2014/05/Grant-Thornton.pdf>.

⁷⁵ Jonathan Kaiman, “Chinese Women Move Up Ranks of Global Super-Rich,” Guardian, September 18, 2013, <http://www.theguardian.com/business/2013/sep/18/chinese-women-global-super-rich-lists>.

⁷⁶ Charles Riley, “The Women of Alibaba Put Silicon Valley to Shame,” CNN Money, June 18, 2014, <http://money.cnn.com/2014/06/18/technology/alibaba-gender-diversity/>.

⁷⁷ “Holding Back Half the Nation,” Economist, March 27, 2014, <http://www.economist.com/news/briefing/21599763-womens-lowly-status-japanese-workplace-has-barely-improved-decades-and-country>.

⁷⁸ “Women in Work: The Norwegian Experience,” OECD Observer 293, no. 4 (November 2012), http://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/3898/Women_

⁷⁹ Tomoko Otake, “Japanese Women Strive to Empower Themselves,” Japan Times, March 3, 2013, <http://www.japantimes.co.jp/life/2013/03/03/people/japanese-women-strive-to-empower-themselves/#.U5UPgJRqrlc>.

⁸⁰ “Holding Back Half the Nation.”

⁸¹ “Japan Remains Near Bottom of Gender Gap Ranking,” Japan Times, October 29, 2014, http://www.japantimes.co.jp/news/2014/10/29/national/japan-remains-near-bottom-of-gender-gap-ranking/#.VPNDcbPF_pA.

⁸² Mark Fabian, “Japan Needs to Reform Its Work-Hour Culture,” East Asia Forum, January 22, 2014, <http://www.eastasiaforum.org/2014/01/22/japan-needs-to-reform-its-work-hour-culture/>.

⁸³ “A New Vision from a New Japan,” World Economic Forum 2014 Annual Meeting, Speech by Prime Minister Abe, January 22, 2014, http://japan.kantei.go.jp/96_abe/statement/201401/22speech_

⁸⁴ “Holding Back Half the Nation.”

⁸⁵ Kelly Yang, “In China, It’s the Grandparents Who ‘Lean In,’” Atlantic, September 30, 2013, <http://www.theatlantic.com/china/archive/2013/09/in-china-its-the-grandparents-who-lean-in/280097/>.

⁸⁶ Yuka Hayashi, “Japan Releases Another Plank of Abenomics Aimed at Growth,” Wall Street Journal, June 16, 2014, <http://online.wsj.com/articles/japan-releases-another-plank-of-abenomics-aimed-at-growth-1402928723>.

⁸⁷ “Holding Back Half the Nation.”

“That is what Hillary Clinton: http://japan.kantei.go.jp/96_abe/statement/201401/22speech_e.

- ⁸⁸ "Our Team," Civis Analytics, <https://civisanalytics.com/team/>.
- ⁸⁹ Li Qian, "Chinese Dominate Ranking of Young CEOs," China Daily, January 24, 2007, http://www.chinadaily.com.cn/china/2007-01/24/content_791703.htm.
- ⁹⁰ "Ma Huateng," Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Ma_Huateng.
- Its largest e-commerce company: Michelle FlorCruz, "Who Is Jack Ma? Five Things to Know about the Alibaba Founder before the IPO," International Business Times, May 6, 2014, <http://www.ibtimes.com/who-jack-ma-five-things-know-about-alibaba-founder-ipo-1580890>;
- "Lei Jun," Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Lei_Jun.
- ⁹¹ Jon Gosier, "A Look at the Apps4Africa 2011 Winners," Appfrica (blog), January 14, 2012, <http://blog.appfrica.com/2012/01/14/a-look-at-the-apps4africa-2011-winners/>.
- ⁹² "Tanzania," in The World Factbook, Central Intelligence Agency, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tz.html>.
- ⁹³ Prue Goredema, "Youthful Innovation at Apps4Africa," eLearning Africa News, February 2, 2012, http://www.elearning-africa.com/eLA_Newsportal/youthful-innovation-at-apps4africa/.
- ⁹⁴ David Talbot, "African Social Networks Thrive in a Mobile Culture," MIT Technology Review, April 19, 2012, <http://www.technologyreview.com/news/427682/african-social-networks-thrive-in-a-mobile-culture/>.
- ⁹⁵ "iCow: Tips and Tricks for Farmers via SMS," New Africa, March 18, 2014, <http://www.thenewafrica.info/icow-tips-tricks-farmers-via-sms/>.
- ⁹⁶ Mfonobong Nsehe, "The Best African Mobile Apps: iCow," Forbes, August 2, 2011, <http://www.forbes.com/sites/mfonobongnsehe/2011/08/02/the-best-african-mobile-apps-icow/>;
- Suzannah Schneider, "Five Ways Cell Phones Are Changing Agriculture in Africa," Food Tank, January 25, 2015, <http://foodtank.com/news/2015/01/five-ways-cell-phones-are-changing-agriculture-in-africa>.
- ⁹⁷ Schneider, "Five Ways Cell Phones Are Changing Agriculture."
- ⁹⁸ "The Big Picture: Facts and Figures," Go Dairy, DairyNZ Limited, <http://www.godairy.co.nz/the-big-picture/facts-and-figures>.
- ⁹⁹ Josh Kron, "Women Entrepreneurs Drive Growth in Africa," New York Times, October 10, 2012, http://www.nytimes.com/2012/10/11/world/africa/women-entrepreneurs-drive-growth-in-africa.html?pagewanted=all&_r=0.
- ¹⁰⁰ "GEM 2012 Sub-Saharan Africa Regional Report," Global Entrepreneurship Monitor, 2012, www.gemconsortium.com/report.
- ¹⁰¹ Bosco K. Hitimana, "Why Rwanda Economy Bounced Back to Strong Growth," Rwanda News Agency, June 30, 2014, <http://rnanews.com/economy/8797-why-rwanda-economy-bounced-back-to-strong-growth/>; Nicholas Kulish, "Rwanda Reaches for New Economic Model," New York Times, March 23, 2014, http://www.nytimes.com/2014/03/24/world/africa/rwanda-reaches-for-new-economic-model.html?_r=0.
- ¹⁰² "Rwanda: Country Overview," World Bank, <http://www.worldbank.org/en/country/rwanda/overview>.
- ¹⁰³ "Rwanda: Gender Assessment: Progress towards Improving Women's Economic Status," African Development Bank Group, November 2008, <http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/rwanda.pdf>.
- ¹⁰⁴ Kron, "Women Entrepreneurs Drive Growth"; "Rwanda: Economy," Michigan State University, globalEDGE, <http://globalede.msu.edu/countries/rwanda/economy>.
- ¹⁰⁵ "Women in National Parliaments," Inter-Parliamentary Union, <http://www.ipu.org/wmn-e/classif.htm>.

نتیجه‌گیری

مهم‌ترین شغلی که در آینده خواهید داشت



وقتی که پیر می‌شویم، ربات‌ها از ما مراقبت می‌کنند. حملات سایبری به خانه‌های ما صورت می‌گیرد. حیوانات دیرزمانی منقرض شده به زندگی بازگردانده می‌شوند. حسگرهای همه‌جا حاضر، حریم شخصی را آن‌گونه که اکنون می‌شناسیم از بین می‌برند. این تغییرات باعث سردرگمی و ترس هستند. هر چه در مورد تغییراتی که از دیدگاه اقتصادی و ژئوپولیتیک در این کتاب توصیف کرده‌ام فکر می‌کنم، آنچه واقعاً در سرم چرخ می‌زند، فکر کردن به این تغییرات از دیدگاه پدر سه فرزند ۱۳، ۱۱ و ۹ ساله است. مهم‌ترین شغل من تاکنون پدر بودن بوده است و نمی‌توانم جلوی کنجکاوی خودم را بگیرم که تمام این تغییرات در حال رخ دادن - تغییراتی که این کتاب پیش‌بینی می‌کند و آن‌هایی که پیش‌بینی نمی‌کند - چه معنایی برای آینده اقتصادی فرزندانمان خواهد داشت. فرزندان من مجموعه کاملاً متفاوتی از فرصت‌ها و چالش‌ها را نسبت به زمان بزرگ شدن من در ویرجینیای غربی دارند. آن‌ها به چه چیزی نیاز دارند تا رقابت کنند و موفق شوند؟

من از هر کسی که برای نگارش این کتاب با او مصاحبه کردم پرسیدم فرزندان امروزی چه ویژگی‌هایی برای اقتصاد فردا نیاز خواهند داشت؟ هیچ اجماعی در کار نبود - هیچ نتیجه واحد و یگانه‌ای برای اینکه بتوان به تیتیر تبدیل کرد وجود ندارد. اما اجماعی تقریبی در مورد یک یا دو چیز و برخی مضامین مشترک وجود داشت که وقتی با افراد بیشتری صحبت کردم پدیدار شد.

برای شروع، داستان‌های دو تن از جوان‌ترین کسانی که با آن‌ها در این کتاب مصاحبه کردم نگاه‌های خوبی به ویژگی‌ای می‌دهد که فرزندان امروز برای اقتصاد آینده نیاز خواهند داشت. دوباره به سرمایه‌گذار خطرپذیر ۲۴ ساله، شیل تایل فکر می‌کنم که مسیر کاری‌اش را پس از الهام گرفتن از میلیاردر سودانی فعال در تلفن همراه، مو ابراهیم، جهت داد. والدین شیل تایل هر دو اهل هند

هستند و برای تحصیلات عالی به ایالات متحده آمدند. مادرش، تانوⁱ (نخستین فرد از بین اعضای خانواده‌اش که با هواپیما به آمریکا پرواز کرد) یکی از ۱۵ زن در کلاسی هزارنفری در کالج تحصیلی وی در هند بود که او را برانگیخت تا برای ادامه تحصیل به ایالات متحده سفر کند. پدر شیل تایل، پراوینⁱⁱ از کالج‌هایی پذیرش گرفت که هزینه‌ای بابت پذیرش دریافت نمی‌کردند. او به‌جای سایر دانشگاه‌ها از جمله دانشگاه‌های رتبه یک به دانشگاه ایالتی اوهایو رفت زیرا دانشگاه ایالتی اوهایو به او بورسیه کاملی می‌داد و وی بلیط پرواز رایگان برای سفر به آنجا دریافت می‌کرد.

وقتی والدین شیل وارد طبقه صاحبان تخصص در آمریکا شدند، تصمیم گرفتند تا شیل و برادر کوچک‌ترش، سوچیⁱⁱⁱ را به سفرهایی ببرند که به آنان کمک می‌کرد تا درک کنند که آن‌ها در حال زندگی کردن با امتیازات نسبی بودند و به توسعه احساسی آن‌ها کمک کند و آن‌ها را انسان‌هایی باتجربه و فرهیخته بار بیاورد. شیل می‌گوید «در سال‌هایی که بزرگ می‌شدیم، هرگز به اروپا یا سواحل کارائیب سفر نکردیم. هر وقت والدینم مقداری وقت آزاد داشتند، آن‌ها می‌خواستند به ما نشان بدهند دنیای واقعی چگونه کار می‌کند.»

والدینش در دهه ۱۹۹۰ آن‌ها را به برزیل و کنیا بردند زمانی که هر دو کشور هنوز کشورهای مرزی توسعه‌نیافته محسوب می‌شدند. وقتی شیل هفت‌ساله بود، خانواده‌اش از یتیم‌خانه‌ای مخصوص کودکان نابینا بازدید کردند که ۸۰ درصد آنان نابینایی قابل‌درمان داشتند اما به دلیل نداشتن توان مالی نمی‌توانستند درمان شوند.

والدین وی ثروتمند نبودند، اما بخش زیادی از درآمدهایشان را صرف این سفرها می‌کردند تا چشم کودکانشان را نسبت به جهانی وسیع‌تر باز کنند. شیل و برادرش بچه‌های کوچکی بودند، اما آن‌ها زندگی و شغل‌هایشان را که در بستری جهانی ایفا می‌کردند، تقریباً تصور می‌کردند. به همین دلیل بود که موفقیت مو ابراهیم در آوردن تلفن‌های همراه به آفریقا شیل را در مسیرش به‌عنوان یک سرمایه‌گذار قرار داد.

به همان شیوه که کارآفرینان، تاجران و سرمایه‌گذارانی که ۱۰ تا ۲۰ سال پیش وارد چین و هند شدند، قادر بودند کسب‌وکارهای بزرگی بسازند، افرادی که می‌توانند به اطراف جهان نگاه کنند و فرصت موج بعدی بازارهای پر رشد را ببینند و درک کنند، کسانی هستند که بیشترین سودها را به دست

i. Tanu

ii. Praveen

iii. Sujay

خواهند آورد. زمانی که شیل در مکان‌هایی مانند ناپروبیⁱ گذراند بر وی تأثیر زیادی داشت و وقتی او در تازه‌ترین قراردادهای عالی مرحله اولیه در سیلیکون‌ولی سرمایه‌گذاری می‌کند- در زمینه‌هایی شامل ارز رمزنگاری‌شده، فناوری پاک، اینترنت برای مصرف‌کنندگان و تلفن همراه- او چیزی را انجام می‌دهد که تنها درصد معدودی از سرمایه‌گذاران سیلیکون‌ولی انجام می‌دهند: سرمایه‌گذاری در مکان‌هایی که بازارهای مرزی امروزی محسوب می‌شوند مانند کنیا، اوگاندا و بنگلادش. وقتی این بازارها توسعه پیدا می‌کنند، آن دسته از افراد مانند شیل که در مورد آن بازار اطلاعات خوبی دارند جلوتر از دیگران به‌سوی توسعه روابط و شراکت در منابع سرمایه‌گذاری‌های باکیفیت خواهند رفت. آن‌ها زودتر از بقیه وارد آنجا خواهند شد، وقتی که ارزش‌گذاری‌ها در پایین‌ترین مقدار هستند- جایی که چین در دهه ۱۹۹۰ ایستاده بود و اینترنت در سال ۱۹۹۴ قرار داشت.

شیل خودش را همیشه سرگرم کار کردن در سطح جهانی تصور می‌کند و به این گستره جغرافیایی عظیم همانند خانه فکر می‌کند. او می‌گوید: «من نمی‌خواهم مانند حلقه‌ای از دوستانمان که در واقع یکجا اقامت خواهند کرد، باشم یا احساس نمی‌کنم آن‌گونه باشم؛ ما دائماً بین مسیر داخلی سانفرانسیسکو- بوستون- نیویورک- واشنگتن‌دی‌سی و سپس شهرهای بزرگ بازارهای نوظهور در رفت‌وبرگشت هستیم. برای من خانه و وطن مکان نیست بلکه یک احساس است- احساسی که به بهترین نحو وقتی حس می‌شود که نزدیک خانواده یا دوستان نزدیک باشم.»

امروزه شیل جوان‌ترین سرمایه‌دار جسورانه است که نقشی ارشد در یک شرکت مهم سرمایه‌گذاری جسورانه سیلیکون‌ولی دارد. برادرش، سوچی، در ۱۵ سالگی در هاروارد پذیرفته شد و ۵ ترم را پیش از آن که کمک‌هزینه تحصیلی تیلⁱⁱ را به دست آورد، آنجا ماند. کمک‌هزینه تحصیلی که از سوی پیتر تیل، عضو سابق «پی‌پل مافیا»ⁱⁱⁱ ایجاد شده است، ۱۰۰ هزار دلار به دانشجویان جوان کالج می‌دهد تا از کالج بیرون روند و بر کارآفرینی تمرکز کنند. سوچی غرب را ترک کرد و مدیر ارشد عملیاتی Hired.com (یک بازار آنلاین که در آن شرکت‌ها برای استعداد مهندسی رقابت می‌کنند) و معاون یک شبکه سرگرمی تلفن همراه شد. وی اخیراً تصمیم گرفت به دانشکده برگردد تا مدرک تحصیلی در محیط‌زیست و سیاست‌گذاری عمومی از دانشگاه هاروارد دریافت کند.

جارد کوهن که ۱۰ سال از شیل بزرگ‌تر است و تنها ۳۴ سال دارد، هنوز به چشم من جوان می‌آید. وقتی نخستین بار و در آغاز ریاست جمهوری اوباما شروع به کار کردن برای هیلاری کلینتون در وزارت

i. Nairobi پایتخت کنیا

ii. Thiel Fellowship

iii. PayPal Mafia

امور خارجه کردم، با جارد ۲۷ ساله آشنا شدم. او یکی از معدود باقی‌مانده‌های دوره ریاست جمهوری بوشⁱ بود. زمانی که او را ملاقات کردم، بورسیه رودسⁱⁱ در دانشگاه آکسفورد را داشت و قبلاً دو کتاب نوشته بود. او مانند شیل، برای تحصیلات کارشناسی خود به استنفورد رفته بود. جارد و من پیش از آن که او برای کار کردن با رئیس گوگل، اریک اشمیت برود و «گوگل آیدیاز»ⁱⁱⁱ را تأسیس کند، به مدت یک سال و نیم نزدیک به هم کار می‌کردیم. تجربه سفر کردن و کار کردن من با جارد آنچه را که فکر می‌کنم می‌توان از شیل یاد گرفت، تقویت می‌کند.

جارد که پسر یک روانشناس و هنرمند در کانکتیکات^v است، با کنجکاوی پیرامون زبان‌ها و فرهنگ‌های خارجی بزرگ شد. او در سن ۱۶ سالگی وقتی سال دوم دبیرستان بود، شروع به یادگیری سواحیلی با یک کتاب خودآموز کرد. سپس مادرش او را به کلاس‌های خصوصی سواحیلی در (دانشگاه) ییل^v برد و او شروع به سفر به آفریقا کرد. او در سن ۱۹ سالگی، با مردان قبایل ماسایی^{vi} در کنیا زندگی کرد.

درحالی‌که جارد و من در شرق کنگو و تپه‌های غرب رواندا با هم بودیم، مزیت کمی نبود که کسی که سواحیلی را روان صحبت کند در گروهمان داشته باشیم. ما توانستیم طرح ترجمه ابوت و کاستلو^{vii} ماندی که سفارت ایجاد کرده بود و در آن محلی‌ها با یک مترجم آفریقایی به زبان سواحیلی حرف می‌زدند که آن را برای یک خدمه محلی سفارت به زبان فرانسه ترجمه می‌کرد که سپس آن را از فرانسه به انگلیسی برای من و جارد ترجمه می‌کند، دور بزنیم. در عوض ما قادر بودیم مستقیماً با مردم ارتباط برقرار کرده و با آن‌ها مراوده داشته باشیم، از اعضای شبه‌نظامی که به میهن خود رواندا برمی‌گشتند گرفته تا قربانیان خشونت جنسی در کمپ پناهجویان در شرق کنگو.

توانایی ما برای توسعه موفق برنامه‌ها در این منطقه از این حقیقت سود برد که ما هم از نظر فناوری و هم از نظر زبان و فرهنگ محلی روان بودیم. این همان پویایی است که به ما ابراهیم، میلیاردر سودانی فعال در تلفن همراه، اجازه داد تا کسب‌وکارهایی را در بازارهای مرزی از جمله کنگو ایجاد کند. این تمایل و توانایی برای غوطه‌ور شدن در مرزهای امروزی، بسیاری از کسب‌وکارهای بزرگ آینده را خلق

i. Bush

ii. Rhodes

iii. Google Ideas

iv. Connecticut

v. Yale

vi. Masai

vii. Abbot-and-Costello دو کم‌دین معروف قدیمی (منظور نویسنده طرح کم‌دی‌وار ترجمه سفارت و تعریض به آن است).

خواهد کرد و افرادی مانند شیل و جارد هستند که فرصت‌ها را نخست دیده و مهارت‌ها و روابطی برای سود بردن از این فرصت‌ها ارائه خواهند کرد. طعنه‌آمیز است در جهانی که به‌سوی مجازی‌تر شدن رشد می‌کند، داشتن هر چه بیشتر مهرهای ویزا در گذرنامه‌تان هرگز به این مهمی نبوده است.

اغلب مردم نمی‌توانند از پس مخارج سفرهای خانوادگی به بازارهای مرزی مانند خانواده شیل یا درس‌های خصوصی سواحیلی در ییل مانند جارد بریابند، اما والدین امروزی ابزارهای بسیاری در حال حاضر دارند که در زمان کودکی شیل و جارد وجود نداشت. برنامه‌های آموزش زبان که تقریباً به خوبی چیزهایی هستند که می‌توان از یک آموزگار خصوصی یاد گرفت، به‌صورت آنلاین در دسترس هستند. هیچ جایگزینی برای سوار هواپیما شدن و سفر به بازارهای مرزی برای آموختن در مورد آن‌ها وجود ندارد، اما انتخاب‌های انجام‌گرفته از سوی والدین طبقه متوسط شیل و جارد، آن‌ها را در دوره‌ای قرار داد که تحرک اجتماعی و اقتصادی را با شبی تند که امروزه از آن لذت می‌برند، به دست آورند.

اگر بتوانیم یک درس مهم از جارد و شیل یاد بگیریم، این است که تسلط و توانایی چند فرهنگی در دنیای کسب‌وکاری که جهانی‌تر می‌شود، هر چه بیشتر مهم شده است. سایر متفکران و متخصصانی که با آن‌ها صحبت کردم، بر مجموعه متفاوتی از مهارت‌ها تأکید می‌کنند- یا گفته می‌شود که مهارت‌های زبان خارجی تنها بخشی از این معادله بودند. بسیاری باور دارند که کودکان امروزی همچنین باید به یک زبان فنی، برنامه‌نویسی یا علمی مسلط باشند. اگر کلان داده، علم ژنومیک، سایبر و علم رباتیک در بین صنایع دارای رشد زیاد در آینده باشند، پس کسانی که عمرشان را صرف این صنایع خواهند کرد باید به زبان‌های برنامه‌نویسی پشت آن‌ها مسلط باشند.

مدیرعامل سابق ای‌بی، جان داناهاو به من گفت «اگر من اکنون ۱۸ ساله بودم، در رشته علوم یا مهندسی رایانه تخصص کسب می‌کردم و زبان ماندارین یاد می‌گرفتم.» او از پسرش به‌عنوان مثالی از آنچه باور دارد رویکرد درستی را طی می‌کند استفاده کرد: «کوچک‌ترین پسر من دانشجوی سال اول در دانشگاه دارتموث^۱ است. او چهار سال است زبان ماندارین یاد می‌گیرد و احتمالاً در علوم رایانه متخصص می‌شود.»

شامات پالیهاپیتیا^{۱۱}، سرمایه‌گذار و کارآفرین، رویکردی را با من به اشتراک گذاشت که او و همسرش، بریزیت لائو^{۱۱۱} داشتند. او که مهندسی رایانه خوانده است پدر دو فرزند است: «من فکر می‌کنم واقعاً مهم است که افراد حداقل دو زبان بدانند: یکی زبان‌شناسی کلاسیک و سنتی و دیگری فنی. دلیل

i. Dartmouth

ii. Chamath Palihapitiya

iii. Brigitte Lau

آن این است که چون بازارهای سرمایه انسانی در حال تغییر هستند، نیاز به شخصیت‌های قابل اتکایی است تا بتوانند با مردمان بخش‌های مختلف جهان مکالمه کنند، فرهنگ‌ها و زبان‌شان را درک کنند و قادر باشند به‌طور فنی مکالمه کنند. رویکرد من در خانواده‌مان این است که فرزندانم باید دو زبان یاد بگیرند؛ یکی اسپانیایی است - آنان آن را از روز نخست یاد گرفته‌اند - و دومی زبانی مانند پایتونⁱ یا یک زبان فنی دیگر که وقتی ۶ ساله و بزرگ‌تر شوند، آن را یاد خواهند گرفت. این یکی از مهم‌ترین کارهایی است که ما تصمیم گرفته‌ایم، زبان‌ها در واقع راهی مهم به‌سوی تسهیل درکی از جهان هم از نظر جهان فیزیکی که در آن زندگی می‌کنیم و هم جهان فنی که در آن می‌زییم، خواهند بود.»

اهمیت یادگیری زبان‌های فنی هر روز که می‌گذرد مهم‌تر می‌شود. چارلی سونگ‌هرست یک روایت مخالف جالب ارائه کرد. او نیاز امروزه به مهارت‌های شدیداً فنی و ریاضی را پدیده‌ای کوتاه‌مدت می‌بیند. او می‌گوید «در هر زمان معینی، یک منحنی تقاضا برای مجموعه مهارت‌های خاصی وجود دارد. در این لحظه تقاضا برای ذهن‌های آسپرژⁱⁱ - ریاضی وجود دارد اما من فکر می‌کنم ما تنها ۱۰ سال دیگر اقتصاد آسپرگرⁱⁱⁱ داشته باشیم، زیرا وقتی پلتفرم‌های فناوری ایجاد شوند، دوباره اختراع نخواهند شد.»

برعکس، جک دورسی این موضوع را که مزایای تسلط داشتن به زبان برنامه‌نویسی فراتر از کدنویسی خواهد رفت این‌گونه بیان می‌کند: «من فکر نمی‌کنم شما این کار را انجام می‌دهید تا مهندس یا برنامه‌نویس شوید؛ این کار را به این دلیل می‌کنید که یاد می‌گیرید چگونه به شیوه‌ای بسیار بسیار متفاوت فکر کنید. به این ترتیب چیزهای زیادی درباره انتزاع پیرامون تقسیم مسئله‌ها به اجزای کوچک‌تر و سپس حل آن‌ها، پیرامون سیستم‌ها و چگونگی اتصال سیستم‌ها به یکدیگر یاد می‌گیرید. این‌ها همگی ابزارهایی هستند که همه‌جا به کار خواهید برد، به‌خصوص وقتی در مورد ایجاد یک کسب‌وکار یا اداره آن یا حتی کار کردن در یک کسب‌وکار فکر می‌کنید. اگر شما بتوانید سیستم گسترده و پیچیده‌ای را به چیزی تجزیه کنید که برای این‌که بتوانید آن را به طریقه‌ای خوشایند ادا کنید اساسی است، دقیقاً کاری است که برنامه‌نویسی به شما تعلیم می‌دهد.»

i. Python

ii. آسپرژ هم اشاره به نشانگان آسپرگر دارد منظور نویسنده این بوده است که اکنون به دنبال ریاضیات و سندرومی شبیه به آن هستیم اما در آینده و بعد از ۱۰ سال و اختراع پلتفرم‌ها دیگر آن متخصصان را نخواهیم خواست.

iii. سندروم یا نشانگان آسپرگر یک نوع اختلال رشد عصبی است که با مشکلات قابل توجه در ارتباط بین فردی و ارتباط غیرکلامی، مشخص می‌شود، که معمولاً به همراه علائق و رفتارهای وسواسی و تکراری است. سندرم آسپرگر به‌صورت شکل ملایمی از طیف اوتیسم شمرده می‌شود و وجه تمایز آن، حفظ مهارت‌های تکلمی و هوش (IQ) بسیار بالا و حافظه بلندمدت قوی است.

اریک اشمیت از گوگل بر دیدگاه جک در مورد اهمیت یادگیری اینکه چگونه مسائل پیچیده را درک کنیم تأکید دارد. وقتی از اریک پرسیدم فکر می‌کند فرزندانم بیشتر به چه مهارت‌هایی نیاز دارند، او به من گفت «خیلی ساده، بزرگ‌ترین موضوع چگونگی توسعه مهارت‌های تحلیلی است. بیشتر کارهای روزمره‌ای که افراد انجام می‌دهند را رایانه انجام خواهد داد، اما افراد رایانه‌های پیرامون خود را مدیریت کرده و مهارت‌های تحلیلی هرگز از رده خارج نمی‌شوند.»

به همین دلیل، بسیاری از افرادی که با آن‌ها صحبت کردم آموزش علوم مقدماتی و نظری که از قدما به ما رسیده است و باور داشتن «یادگیری چگونگی تفکر کردن» را تشویق می‌کردند. در واقع، بسیاری احساس می‌کنند فاصله بین حوزه‌های علوم نظری سنتی و حوزه‌های مهندسی شروع به از بین رفتن خواهد کرد. جارد کوهن می‌پرسد «چرا من باید مجبور باشم دانشمند علوم سیاسی یا دانشمند رایانه باشم؟ چرا هیچ ترکیبی بین این دو وجود ندارد؟ چرا این‌گونه است که یا باید مورخ بود یا متخصص زبان انگلیسی یا مهندس برق؟ چرا هیچ ترکیبی بین این دو وجود ندارد؟ شما می‌دانید که آن‌ها هر دو زبان هستند. نکته اینجاست که نیاز به رویکردی بین‌رشته‌ای وجود دارد که علوم پایه و علوم انسانی را به روشی ادغام کند که کودکان را برای دنیایی که در آن سیستم‌های منفصلی که پیش از این شروع به تحلیل رفتن و از کار افتادن کرده‌اند، آماده کند.»

جارد به این نکته اشاره می‌کند که والدین امروزی باید فرزندان‌شان را به شیوه‌ای که والدین شیل و سوچی تایل بزرگ کردند، پرورش دهند و آن‌ها را به سراغ مطالعات دانشگاهی در زیست‌شناسی انسان و سیاست‌گذاری عمومی برای شیل و علوم محیط‌زیست و سیاست‌گذاری عمومی برای سوچی بفرستند. رئیس‌جمهور استونی توماس ایلوس به نکته مشابهی اشاره می‌کند و پیشنهاد می‌کند که قلمروهایی که قبلاً فقط توسط کسانی اشغال شده بود که پس‌زمینه‌هایی در علوم نظری مانند قلمرو دولت، داشتند، هر چه بیشتر به اشغال کسانی درخواهد آمد که دانش پس‌زمینه بیشتری در علم و فناوری دارند. او به‌عنوان نمونه به پسرش لوکاس، با درک عملی‌اش در فناوری، اشاره می‌کند که مشغول کار در دولت است: «او هرگز سراغ اختراع یک اپلیکیشن میلیارد دلاری نمی‌رود، اما در زمینه سیاست‌گذاری فعال است و نتایج و دلالت‌های سیاستی را درک می‌کند و فکر می‌کنم این یکی از مسائل ما در حال حاضر این باشد: ما حداقل در اروپا افرادی را در سطح سیاست‌گذاری نداریم که درک کنند فناوری اطلاعات درباره چیست.»^۱

اما درباره کودکان بسیاری در سراسر جهان که به کالج دسترسی ندارند چه می‌توان گفت؟ منابع

متعددی وجود دارند که اخیراً ایجاد شده‌اند و دسترسی به مهارت‌های مهم برنامه‌نویسی را به شکل عمومی و مردمی درآوردند. یکی از آن‌ها کدآکادمی^۱ است، پروژه وای کامبینیترⁱⁱ که از سوی ۲۳ ساله‌هایی تأسیس شده است که به افراد یاد می‌دهند چگونه به صورت آنلاین و رایگان کدنویسی کنند. بیش از ۲۴ میلیون نفر در سراسر جهان از منابع کدآکادمی استفاده کرده‌اند.^۲ یک منبع باور نکردنی دیگر اسکرچⁱⁱⁱ است، پروژه‌ای از گروه لایفلانگ کیندرگارتن^{iv} در آزمایشگاه رسانه ام‌آی‌تی^v. این یک تلاش غیرانتفاعی است که برنامه‌نویسی را یاد می‌دهد. این منبع رایگان بوده و نیازی به دانلود ندارد. همچنین تناسب خوبی با محیط‌های با پهنای باند کم دارد و به بیش از ۴۰ زبان در دسترس است. تا امروز، بیش از ۵ میلیون پروژه در اسکرچ در بیش از ۱۵۰ کشور توسعه یافته‌اند، بنابراین تقریباً همه‌جا در دسترس است.^۳

نوجوانان امروزی که به نیروی کار خواهند پیوست نیاز خواهد بود که زرنگ‌تر بوده و با کارکردهای گسترده‌تر جهان آشنا باشند تا بتوانند جایگاه مناسبی که متناسب با توانایی‌هایشان باشد پیدا کنند. با ورود علم رباتیک به خودکار کردن نیروی کاری که کارهای ذهنی و غیردستی انجام می‌دهد، نوع مشاغلی که پدرم به مدت ۵۰ سال انجام داد- پیگیری پرونده‌های حقوقی معاملات املاک- شرط‌بندی بدی برای کسی خواهد بود که امروزه از مدرسه حقوق فارغ‌التحصیل می‌شود. بازار کار آینده به‌طور فزاینده‌ای با رقابت بین انسان‌ها و ربات‌ها مشخص خواهد شد. در محل‌های کار آینده، یا انسان به ربات می‌گوید چه کار کند یا ربات به انسان می‌گوید چه کار کند.

کودکانی که در محیط‌های اقتصادی و دارای امتیازات ویژه اجتماعی بزرگ می‌شوند همیشه مزیتی در برابر آن دسته از افرادی که در شرایط محیطی کمتر مطلوبی بزرگ می‌شوند، خواهند داشت. بسیاری از این امتیازها در طول سال‌ها با جغرافیا تعیین شده است. در سراسر قرن بیستم، بزرگ‌ترین مزیت اقتصادی واحدی که کسی می‌توانست داشته باشد این بود که در ایالات متحده یا اروپا به دنیا بیاید. آن مزیت اقتصادی نسبی- اختلاف رفاهی بین ایالات متحده یا اروپا و بقیه دنیا- در طول ۲۰ سال اخیر کاهش یافته است. همان‌طور که آنچه پیشتر بازارهای مرزی مانند چین، هند، اندونزی و برزیل بودند به بازارهای سریعاً در حال توسعه تبدیل شدند، رشد مهمی نیز در طبقات متوسط این کشورها و گروه

i. Codeacademy

ii. Y Combinator یک شتاب‌دهنده ایده آمریکایی است که در مارس سال ۲۰۰۵ شروع به کار کرد.

iii. Scratch

iv. Lifelong Kindergarten Group

v. MIT Media Lab

فراستانشان وجود داشته است. علاوه بر (یک) میلیارد نفری که وارد طبقات متوسط این کشورها شدند، اکنون بیش از ۲۰۰ میلیارد در چین، ۹۰ میلیارد در هند، ۵۰ میلیارد در برزیل و ۲۰ میلیارد در اندونزی وجود دارند.^۴

زندگی کردن در یک بازار به‌سرعت در حال رشد، فرصت نادری برای دسترسی به تحرک اقتصادی سعودی فراهم می‌کند و درست همانند چین، هند، برزیل و اندونزی که در میان ذی‌نفعان گذشته این رشد قرار داشتند، اکنون می‌توانیم بگوییم که هرگز زمان بهتری برای زاده شدن در آفریقای جنوب صحرا وجود نداشته است، جایی که روزگاری جوامع فقیر و منزوی وجود داشتند، خیلی سریع بخشی از اقتصاد جهانی می‌شود و منبع مهمی برای کمک به رشد اقتصادی دهه آینده خواهد بود. وقتی منابع بیشتری مانند کدآکامی و اسکرچ بدون محدودیت جغرافیایی پخش شوند و وقتی شرکت‌های بیشتری مانند آندلا^۱ در بازارهای مرزی امروزه سرمایه‌گذاری کنند، جهان، اقتصادهای در حال توسعه سریع بیشتری خواهد داشت. بهترین موقعیت برای موفق شدن متعلق به کشورهایی خواهد بود که از نظر اقتصادی، سیاسی و فرهنگی باز باشند.

تنوع اقتصادی در حال رشد و آهنگ رو به افزایش تغییر به معنای این است که سرمایه‌گذاران و افراد مشغول در کسب‌وکارهای جهانی مجبور خواهند شد از نظر تحرک و توانایی کار در میان فرهنگ‌ها مانند افرادی باشند که به‌تازگی وارد نیروی کار می‌شوند. همین توصیه که برای نسل آینده به کار می‌رود، برای سرمایه‌گذاران امروزی نیز به کار می‌رود اگر بخواهند بخشی از تریلیون‌ها دلار خلق ثروتی باشند که از صنایع آینده به دست خواهند آمد. نوآوری و خلق شرکت که در حال حاضر تازه شروع به اتفاق افتادن در علم رباتیک، علم ژنومیک، سایبر، کلان داده و رشته‌های جدید کرده است، با رمزنگاری پول، بازارها و اعتماد که از شهرهای آلفا در سراسر جهان سرچشمه خواهند گرفت، ممکن خواهد شد، اما همچنین از مکان‌هایی نیز می‌آید که بیشتر رهبران کسب‌وکارها هرگز بازدید نکرده‌اند، مانند استونی. خیزش اقتصاد اینترنت به رهبران کسب‌وکارها یاد داده است افراد بسیار جوانی که (در محیط) دیجیتال بزرگ شدند، احتمالاً کسانی هستند که شرکت‌های اینترنتی بزرگی خلق می‌کنند. همین موضوع در مورد بسیاری از صنایع آینده صادق است. من انتظار دارم بیشتر کسب‌وکارهای میلیارد دلاری در زمینه سایبر و کلان داده، از ذهن افرادی در دهه ۲۰ و ۳۰ سالگی بیرون بیاید- کسانی که در زمان جنگ رمزی و رشد نمایی داده‌ها، برنامه‌نویسی را رشد دادند.

من اغلب به خدمه نگهبانان در شیفت نیمه‌شب فکر می‌کنم. بسیاری از افرادی که در آن شغل دیدم، تمام طول عمر حرفه‌ای خود را صرف ریختن مواد شیمیایی روی کف زمین پس از یک کنسرت موسیقی به سبک کانتری کرده بودند، حتی وقتی که قادر به کارهای بیشتری بودند- اگر آن‌ها خیلی ساده گزینه‌ای برای رشد در حرفه خویش یا شانس برای بازگشت به مدرسه داشتند.

هیچ شرم و خجالتی در انجام چنین مشاغلی وجود ندارد، اما برای جامعه و رهبران شرمساری بزرگی است وقتی وضع اقتصادی و زندگی یک انسان به دلیل فقدان فرصت‌ها کمتر از آن چیزی باشد که می‌توانست باشد. تعهد کسانی که در جایگاه قدرت و امتیازات ویژه نشسته‌اند این است که سیاست‌ها را به نحوی شکل دهند تا فرصت‌هایی که با صنایع آینده همراه می‌شوند را برای حداکثر افراد ممکن گسترش دهند.

برای اغلب ۷/۲ میلیارد نفر جهان، نوآوری و جهانی‌شدن فرصتی ایجاد کرده است که همانندهای آن هرگز پیشتر وجود نداشته است. فقط تعداد افرادی که اخیراً در چین از فقر خارج شده‌اند، دو برابر جمعیت کل ایالات‌متحده است. تعداد افرادی که در فقر شدید زندگی می‌کنند و با برآورده شدن نیازهای اساسی‌شان به غذا، سرپناه و پوشاک قادرند به خود اهمیت بدهند، با نرخ‌هایی که پیشتر در تاریخ بشر ناشناخته است، کاهش یافته‌اند.

این تغییرات به معنای فرصت‌های جدید برای همه ما است- برای کسب‌وکارها، دولت‌ها، سرمایه‌گذاران، والدین، دانشجویان و کودکان. امیدوارم این کتاب به ما کمک کند تا بیشترین استفاده را از این فرصت‌ها بکنیم.

¹ Ilves, interview.

² Codecademy, <http://www.codecademy.com/?d96a349c52fc4f68eea46a47ccb3d360>.

³ "About Scratch," MIT, <http://scratch.mit.edu/about/>.

⁴ "The World's Billionaires," Forbes, <http://www.forbes.com/billionaires/list/>.

سپاسگزاری



این کتاب با خاطره‌ای از کار کردن من در شغل نگهبانی شیفت نیمه‌شب آغاز می‌شود. من به والدینم، الکس و بکی راس بسیار مدیون هستم که باعث شدند چنین کارهای سختی را انجام دهم. این مشاغل مرا به آن کسی که امروز هستم تبدیل کرد.

بیست سال پس از زمانی که من در شیفت نیمه‌شب کار می‌کردم، هیلاری کلینتون وزیر خارجه وقت آمریکا شرط بست که ما می‌توانیم یک دستورکار جدید برای نوآوری تهیه کنیم تا اهداف دیپلماتیک و توسعه‌ای ایالات‌متحده پیشرفت شگرفی پیدا کند. چهار سالی که در پست مشاور ارشدی وی گذراندم، فرصت و امتیاز خدمت به عموم را به من داد و بینش‌هایی ایجاد کرد که زمینه‌ساز نوشتن کتاب «صنایع آینده» شد. بانوی وزیر از شما متشکرم.

من از جاناتان کارپ و جاناتان کاکس به دلیل خردمندی و پشتکارشان در پیشبرد آنچه تنها ایده‌ای آغازین بود و کار کردن با من برای تبدیل آن ایده به این کتاب، عمیقاً سپاسگزارم. پیش‌نویس اولیه‌ای که تهیه کردم به ۲۰۰ هزار کلمات آشفته‌ای تبدیل شد که به یک نویسنده تازه‌کار تعلق داشت. توجه، راهنمایی و ویراستاری فراوان آن‌ها باعث شد این کتاب به شکل کنونی در دستان شما قرار گیرد. از آریل رتنر که از آی کیو ۲۰۰ وی خود برای آزمون هر فرض و بررسی دقیق هر جمله استفاده کرد و اینکه هرگز اجازه نداد روح و اصالت این کتاب از دست برود، ممنونم. او یک شریک ضروری برای این کار بود.

من از تلاش‌های کارگزارم، دان اپستین در شبکه استعدادهای برتر^۱ که پس از فهمیدن اینکه من چنین کتابی نگاشته‌ام امکان انتشار آن را فراهم کرد، عمیقاً قدردانی می‌کنم.

من به گروهی از دوستان و مشاوران اساسی تکیه داشتم که در سراسر فرآیند نوشتن کتاب، مرا از خرد، قضاوت و مهر و محبت خود بی‌نصیب نگذاشتند. در میان این عده کثیر، باید به جارد کوهن،

آری والاج، بن اسکات، جاناتان لاف و رابرت بول اشاره کنم. جارد همیشه وقتی بیشترین احتیاج را داشتم تشویق کرد و بصیرت داد. او مرا بلندپرواز نگه داشت. این آری بود که چرایی نگارش این کتاب را بهتر از همه درک کرد. همه باید صرف‌نظر از اعتقاد، یک فرد راهنمای دانشگاهی مانند آری داشته باشند. بن تیزهوش‌ترین ذهن سیاست‌گذاری را در بین کسانی که با آن‌ها کار کرده‌ام دارد. او در پشت‌صحنه خدمات دائمی کالاهای عمومی کار می‌کند. او همچنین مرا از شرّ خودم حفظ می‌کند که کاری بدون سپاسگزاری است. جاناتان و راب در هنگام خشم و ناراحتی من شوخی‌های زیادی کردند. از شما برای دوستی‌تان متشکرم.

من از مهارت‌ها و توانایی‌های افراد زیادی کمک گرفتم تا ایده‌ها را به نوشته‌های پژوهشی کامل تبدیل کنم. از تیل پنبکر برای افشای اسرار بالقوه ژنوم و اطمینان دادن به این‌که عدالت و انصاف نسبت به زنان در هسته این کار باقی‌مانده است، تشکر می‌کنم. از اولگا بلوگولوا نیز برای تبیین کار پنهانی و خطرناک در حوزه سایبر سپاسگزارم.

از کارآموزان و پژوهشگران متعددی که سخت و طولانی کار کردند، از جمله جنیفر سیتاک، شاننا منسیاخ، آلیسا ارلاندو، کریستوفر مورفی، تریسترام توماس، نیمیشا جاییسوال، سارافین دنانی، فیونا اریکسون، پل میر و کیت گالوین نیز بسیار سپاسگزارم.

در مورد نویسنده

الک راس متولد سال ۱۹۷۱، از کارشناسان برجسته آمریکایی در زمینه نوآوری است. او ۴ سال در پست مشاور ارشد نوآوری وزارت خارجه هیلاری کلینتون خدمت کرد که به دلیل ایفای موفق چنین نقشی، «جایزه برجسته افتخار»^۱ را از وزارت امور خارجه دریافت کرد. وی در حال حاضر استاد دانشگاه جانز هاپکینز و مشاور سرمایه‌گذاران، شرکت‌ها و رهبران دولتی است. راس با همسر و سه فرزند خردسالش در بالتیمور زندگی می‌کند.

کتاب «صنایع آینده» از این نویسنده که در سال ۲۰۱۶ منتشر شد، به ۱۵ زبان ترجمه شده است و از سوی بنیاد نوآوری تحول‌آفرین جشنواره ترایبکا به‌عنوان کتاب سال انتخاب شد. وی در سال ۲۰۰۰ در تأسیس «One Economy» یک سازمان غیرانتفاعی جهانی و از رویکردهای نوآورانه برای رساندن نیروی فناوری و اطلاعات در مورد آموزش، مشاغل، مراقبت‌های بهداشتی و سایر معضلات مهم افراد کم‌درآمد استفاده می‌کند، مشارکت داشت. الک راس در سال ۲۰۰۸ نقشی کلیدی در ستاد انتخاباتی ریاست جمهوری باراک اوباما داشت و در سال ۲۰۰۹ وارد وزارت خارجه شد. هیلاری کلینتون از وی به‌عنوان «دست راست» خود در تمام مواردی که برای آزادی اینترنت انجام داده‌اند، نام می‌برد. او همچنین تلاش‌هایی برای کمک به سایر کشورها از طریق توسعه دیجیتال انجام داد. راس در آوریل ۲۰۱۷، کارزاری راه انداخت تا فرماندار بعدی ایالت مریلند شود، کرسی‌ای که در حال حاضر در اختیار جمهوری‌خواهان است. او تاکنون علاوه بر «جایزه برجسته افتخار»، به‌عنوان یکی از ۴۰ شخصیت زیر ۴۰ ساله در توسعه بین‌الملل در سال ۲۰۱۱ نیز نام‌برده شده است. «موسسه اینترنت آکسفورد» نیز جایزه سال ۲۰۱۳ خود را به وی اعطا کرد. نام راس همچنین در شاخص ۱۰۰ قدرت دیجیتال هفته‌نامه نیوزویک و ۱۰۰ متفکر جهانی مجله معتبر فارین پالیسی قرار گرفته و از سوی هافینگتون پست به‌عنوان یکی از «تغییردهندگان بازی» نام‌برده شده است.



کتاب صنایع آینده نوشته الک راس مشاور ارشد حوزه نوآوری وزارت خارجه آمریکا در زمان هیلاری کلینتون است که در سال ۲۰۱۶ منتشر شد. این کتاب درباره اقتصاد و صنایع آینده است و برای کسانی نوشته شده که میخواهند بدانند موج بعدی نوآوری و جهانی‌شدن چگونه بر کشورهای ما، جوامع ما، و خود ما تاثیر خواهد گذاشت. کتاب که از شش فصل تشکیل شده، حاوی مطالب و مباحثی جذاب درباره صنایعی است که طی دهه های آینده نقشی اساسی در جهان ایفا می‌کنند. فصل نخست کتاب به ربات‌ها اختصاص دارد و چگونگی تحول جوامع را به دنبال ایجاد مشاغل جدید ناشی از ورود رباتیک به عرصه اقتصاد جهان بررسی می‌کند. فصل دوم به صنعت چند تریلیون دلاری ژنومیک و آثار این صنعت عظیم و نوپا بر جهان و نیز شرکت‌های فعال در این حوزه اختصاص دارد که دامنه فعالیت آنها از تحقیقات پیرامون درمان سرطان تا پیوند اعضای انسان با استفاده از بدن حیوانات را دربرمی‌گیرد. فصل سوم به مبحث پول‌های رمزنگاری شده، دیجیتالی شدن ارزها و بیت‌کوین می‌پردازد که امروزه اهمیت زیادی در جهان یافته است و فصل چهارم نیز به استفاده تسلیحاتی از رمز و کدهای رایانه ای اختصاص دارد. فصل پنجم با توجه به اهمیت عصر اطلاعات، موضوع داده‌ها را مورد بحث قرار داده و در فصل ششم نیز جغرافیای بازارهای آینده بررسی می‌شود. بخش نتیجه‌گیری نیز پایان‌بخش مطالب کتاب است. نشان از کاستی‌های بنیادین نظریه نهادی و مدل‌های اقتصادی و «تخته سیاهی» اصاا متعارف دارد و ارزیابی‌های مجدد و دقیق تری از نمونه‌های تاریخی مهمی همچون تداوم دام فقر در آفریقا با وجود اصلاحات بنیادی اقتصادی و سیاسی، دهه‌های از دست رفته امریکای لاتین و بحران‌های بدهی مکرر، فرار بزرگ اروپای سده نوزدهم از دام مالتوس، و خود انقلاب صنعتی را طلب می‌کند. ان از کاستی‌های بنیادین نظریه نهادی و مدل های اقتصادی و «تخته سیاهی» اقتصاد متعارف دارد و ارزیابی‌های مجدد و دقیق تری از نمونه‌های تاریخی مهمی همچون تداوم دام فقر در آفریقا با وجود اصلاحات بنیادی اقتصادی و سیاسی، دهه‌های از دست رفته امریکای لاتین و بحران‌های بدهی مکرر، فرار بزرگ اروپای سده نوزدهم از دام مالتوس، و خود انقلاب صنعتی را طلب می‌کند.

