

گفتمان

پنجاه اختراعی که اقتصاد مدرن را شکل داد

اختراع سیم خاردار انقلاب بود، پول کاغذی اتفاق و تهویه مطبوع جهشی عظیم در کارایی

تیم هارفورد

ترجمه: امیر مسعود جهان‌بین

یک کتاب جدید پنجاه اختراع بزرگی را بررسی می‌کند که اقتصاد مدرن را شکل داده‌اند. تیم هارفورد اقتصاددان در این کتاب به بررسی اختراعاتی پرداخته که زندگی فردی و اجتماعی ما را دگرگون کرده است و توضیح می‌دهد که چرا اختراع سیم‌خاردار انقلاب بود، پول کاغذی تصادف بود و سیستم‌های گرمایش، هواسازی و تهویه مطبوع موجب افزایش بهره‌وری در تولید بودند. درک تامسون درباره چند مورد از برجسته‌ترین اختراعات کتاب با هارفورد گفت‌وگو کرده است.

در آغاز، مشکل بیشتر رطوبت بود تا حرارت. در سال ۱۹۰۲ کارگران شرکت چاپ و لیتوگرافی سکت و ویلهلمز در نیویورک، از شدت گرما و رطوبت تابستان کلافه شده بودند؛ گرما و حرارتی که باعث تغییر شکل کاغذها و خرابی چاپ‌هایشان می‌شد. برای رفع این مشکل، سیستم کنترل رطوبت لازم بود. چالش مذکور به مهندسی جوان به نام ویلیس کریبر محول شد. او سیستمی ابداع کرد که هوا را در طول سیم‌پیچ‌هایی که با آمونیاک فشرده سرد می‌شد، به حرکت در می‌آورد. عملکرد این ماشین برای رطوبت را کاهش داد و لیتوگراف‌های نیویورک را قادر ساخت که بدون واهمه از مرطوب شدن کاغذها و جاری شدن جوهر روی آن‌ها، به کار چاپ بپردازند.

اما کریبر، اندیشه‌های بزرگتر داشت. او دریافت که دستگاه هواساز برای کنترل رطوبت، پتانسیل کنترل حرارت را نیز دارد. او آنقدر پیش رفت تا به تولید انبوه اولین تهویه مطبوع مدرن در شرکت کریبر دست یافت، که هنوز هم یکی از بزرگترین تولیدکنندگان سیستم گرمایش، هواسازی و تهویه مطبوع در جهان محسوب می‌شود. گستره تأثیر تهویه مطبوع بسیار فراتر از چاپ مدرن بود؛ این نوآوری به بهره‌وری جهانی، مهاجرت و حتی سیاست شکل جدیدی بخشید.

داستان تهویه مطبوع و ۴۹ پیشرفت علمی دیگر، موضوع کتابی تازه است به نام «پنجاه اختراعی که اقتصاد مدرن را شکل داد»، نوشته تیم هارفورد، اقتصاددان و ستون‌نویس فاینشیل تایمز. من به‌تازگی با او درباره مهم‌ترین ایده‌های کتابش گفت‌وگو کردم. مکالمه ما، به قصد وضوح و اختصار، ویراسته شده است.

درک تامسون: مدت‌ها پیش از اختراع کریبر، انسان‌ها تمایل به خنک کردن خود داشتند. اما شیوه‌ای که برای این کار برمی‌گزیدند، به نوعی رقت‌انگیز است. شما کسب و کار شرکت‌های نیوانگلند در اوایل قرن ۱۹ را توصیف می‌کنید که مکعب‌های یخ تراشیده را که با پوشال عایق‌بندی شده بودند به سراسر کشور حمل می‌کردند. رسماً می‌توان گفت که نیوانگلند به همان ترتیبی یخ صادر می‌کرد که جورجیا هلو صادر می‌کند. حتی در زمستان‌های معتدل، کمبود وجود داشت، «قحطی یخ».

تیم هارفورد: حقیقتاً خنک کردن اشیاء دشوار بود! پیش از اختراع تهویه مطبوع، می‌بایست یک یخ‌ساز را که بسیار سرد است، برمی‌داشتید و به مکان‌های گرم منتقل می‌کردید. معضلات جالبی وجود داشت. مثلاً وقتی که منابع آب تأمین‌کننده یخ، مانند دریاچه‌ها، آلوده می‌شدند، آلوده‌ها در تکه‌های یخ حبس می‌شدند. وقتی این تکه‌های یخ برای استفاده ذوب می‌شدند، هوا را از بوی نامطبوع پر می‌کردند.

تامسون: دقیقاً، خدا را شکر بابت اختراع ویلیس کریبر! اثرات جهانی تهویه مطبوع که شما توصیف می‌کنید، شگفت‌انگیزند. تهویه مطبوع، افق شهرها را تغییر داد، و وجود آسمان‌خراش‌های بلند شیشه‌ای را ممکن ساخت که مردم در طبقات فوقانی‌اش از گرما نینزد.

تهویه مطبوع، ویژگی‌های جمعیت‌شناسی را تغییر داد و مهاجرت را در ایالات متحده به سان بلت (۱)، به آتلانتا و فینیکس ممکن کرد. شما به نقل از استیون جانسون گفته‌اید که تهویه مطبوع بازنشستگان محافظه‌کار را قادر کرد که به جنوب و غرب بروند، و به این ترتیب، سبب انتخاب رونالد ریگان شد.

هارفورد: بله، و البته باید دورنمایی جهانی را نیز مدنظر قرار داد. این اختراع، تنها آمریکا را دگرگون نکرد؛ بلکه جهان را تغییر داد. جاهایی مثل سنگاپور و شانگهای در فصل گرما و رطوبت غیرقابل تحمل می‌شوند، اما اکنون کلان‌شهرهایی جهانی‌اند. پژوهش‌هایی مدعی‌اند که بهره‌وری انسان در حدود ۲۱ درجه سانتی‌گراد به اوج می‌رسد. این بدان معناست که تهویه مطبوع، ما را کارآتر کرده است، همچنین با ایجاد تراکم در سنگاپور، مردم را قادر می‌سازد به مدتی طولانی‌تر کار کنند و جهان را به مکانی غنی‌تر بدل سازند. تهویه مطبوع سوئدی‌های تاریک نیز دارد. این واحدهای تهویه، دمای داخل را خنک می‌کنند اما خوره انرژی‌اند و در گرمایش جهانی سهیم‌اند.

تامسون: اولین اختراع موجود در کتاب، گاوآهن است که زمینه‌ساز انقلاب در بخش کشاورزی شد. شما می‌نویسید که «فراوانی در کشاورزی، فرمانروا و فرمانبر، ارباب و رعیت، و نابرابری ثروت را پدید می‌آورد که از آن‌ها در جوامع شکارچی جمع‌کننده خبری نبود».

اختراع دوم در کتاب گرامافون است؛ که به پیشتر خوانندگان اجازه داد در خانه‌های سراسر جهان طنین‌افکن شوند، به طوری که ستارگان محلی به ستارگان جهانی تبدیل شدند.

این نیز به نابرابری ثروتی انجامید که در جوامع پیش از گرامافون از آن خبری نبود. آیا فکر می‌کنید که فناوری ذاتاً اثر سوپرستار (۲) و نابرابری را پدید می‌آورد؟

هارفورد: در اینجا دو پرسش وجود دارد. اول اینکه آیا فناوری همواره بسر نابرابری می‌افزاید؟ دوم اینکه آیا سیاست می‌تواند آن را جبران کند؟

پاسخ پرسش نخست، منفی است. نمونه مشهور فناوری‌ای که کارگران را از کار بیچار کرد، دستگاه بافندگی ماشینی بود که معروف است توسط لادایت‌هالا (۳) تخریب شد. این ماشین‌ها، مالکان خود را ثروتمند ساختند. اما به نظر من می‌توان گفت که آن دستگاه‌ها در واقع نابرابری درآمدی را کاهش دادند؛ زیرا کارگران کم‌مهارت‌تر نیز می‌توانستند از این دستگاه‌های بافندگی جدید استفاده کنند و از این طریق پول بیشتری به دست آورند. از سوی دیگر فکر می‌کنم که امروزه، بخش عمده فناوری به سوی افراد با مهارت متمایل شده، که این موضوع می‌شود اثرات موسوم به «برنده صاحب همه‌چیز» (۴) را تشدید می‌کند. اما سیاست و حقوق هستند که معمولاً برندگان فناوری را تعیین می‌کنند. اگر نظام مالکیت ایالات متحده وجود نداشت تا اجازه ندهد نرم‌افزارهای بیل گیتس کپی شوند، او هیچ‌وقت نمی‌توانست چنین ثروتی کسب و با کند. انتخاب‌های سیاسی بود که باعث شد او یکی از ثروتمندترین افراد این کره خاکی شود.

آیا سیاست می‌تواند نابرابری را نیز جبران کند؟ البته که می‌تواند. دولت رفاه قادر به انجام چنین کاری هست. **تامسون:** در واقع، «دولت رفاه» اختراعی است که شما در این کتاب درباره آن بحث می‌کنید که این تعریفی بسیار موش از اختراع محسوب می‌شود. به گفته شما، بنیان‌گذاران دولت رفاه مدرن به جنگ‌افزار بیش از رفاه علاقه‌مند بودند. او توفن بیسمارک، زمانی که مستعمری بازنشستگی را ایجاد کرد، نیازمند ارتشی متعهد بود. موسولینی برای سرکوب رقبای سوسیالیست

و حفظ حمایت عموم مردم، چندین برنامه رفاه اجتماعی را ارائه کرد که مرخصی با حقوق و نگهداری کودک از آن جمله بود. به نظر من ضرورت سیاسی، مادر اختراعات سیاسی بود.

هارفورد: دولت رفاه، همان‌طور که از نامش برمی‌آید، برای تقویت نقش دولت طراحی شد. در ابتدا این مفهوم طراحی شد تا دولت را قدرتمندتر سازد و اعتماد مردم را به دولت جلب کند.

به بیان کلی‌تر، «ضرورت به‌عنوان مادر اختراع» کلیشه‌ای تأمل‌برانگیز است. گاهی این کلیشه درست نیست. اختراعی مانند رمزنگاری نامتقارن را در نظر بگیرید. اینجا شما ریاضی‌دانانی را داشتید که برای مدتی طولانی با اعداد اول ورمی‌رفتند، کاری که ممکن بود یافیده به نظر رسد. آنگاه برخی دانشمندان علوم کامپیوتر فهمیدند که می‌توانند از نتایج این پژوهش‌ها درباره اعداد اول برای رمزنگاری پیام‌ها استفاده کنند. اما از ابتدا نمی‌شد تصور کرد که تحقیق درباره اعداد اول در نهایت به کجا ختم می‌شود.

اما بعد از آن، سیم خاردار را در نظر بگیرید. اینجا ضرورت، به وضوح مادر اختراع بود. آمریکایی‌ها سال‌های سال برای محصور کردن زمین‌های بزرگ در ایالات متحده غربی، نیازی حیاتی به چیزی ارزان‌قیمت داشتند که چوب زیادی مصرف نکند.

تامسون: در ۱۸۷۵ سیم خاردار به‌عنوان «بزرگترین کشف عصر» به بازار معرفی می‌شد. بعد از آنکه رئیس‌جمهور لینکلن، زمین‌های دولتی غرب را با امضای قانون هومستد، در ۱۸۶۲، به روستاشینان واگذار کرد؛ سسکونت در غرب آمریکا دشوار بود؛ زیرا ساکنان نمی‌توانستند مرزهای مایملک خود را به درستی مشخص کنند. شما توضیح می‌دهید که چگونه سیم خاردار، مفهوم مدرن مالکیت خصوصی را ایجاد کرد.

هارفورد: بعد از قانون هومستد، سیم خاردار به کشاورزان اجازه داد تا حقی مالکیت خود را عملی کنند. در هر کسب و کاری، اگر در عمل نتوانید حق مالکیت را به اجرا درآورید، دیگر اهمیتی ندارد که قانون چه می‌گوید. شما اهمیت اجرای این حق را در صنعت موسیقی مشاهده می‌کنید. قانون می‌گوید که تولیدکنندگان موسیقی مالک حقوق آن هستند. اما حق معنوی، در جهان امروز، وقتی که افراد به آسانی می‌توانند به طور قانونی آهنگ داندلند کنند، معنایی بسیار متفاوت دارد. مدیریت حق دیجیتال، کوششی است برای ایجاد سیم خاردار برای محصولات دیجیتال. هدف آن نیز حل مسئله «حصارکشی» در موسیقی است.

تامسون: کدام اختراع ذکر شده در این کتاب را بیشتر دوست دارید، یا شاید اختراعی که معتقدید بیش از همه دست کم گرفته شده است؟

هارفورد: اختراع مورد علاقه من کاغذ بود. در ابتدا به نظر خود ترسیده بود. دیگران گفتند که «بابد ماشین چاپ را در کتاب بگنجانی. این [صنعت] نحوه تفکر ما را دگرگون کرد و منجر به اصلاحات و خیزش اروپا شد.» اما بدون کاغذ، ماشین چاپ چندان به کار نمی‌آید. به شما می‌توانید روی پوست حیوانات چاپ کنید. اما ۵۰۰۰ نسخه از یک کتاب، نیازمند ۲۵۰ هزار گوسفند است. کاغذ چیزی است که صنعت چاپ را به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می‌کند. همچنین کاربردهای عملی دیگری، همچون دستمال توالت، دارد.

تامسون: همانگونه که شما می‌نویسید، اولین نمونه پول کاغذی در تاریخ جهان، توسط بازرگانان در سیچوان چین در حدود سال ۱۰۰۰ میلادی درست شد. اولین نمونه یک سند بدهکاری (آی.آی.او) (۵) بود. این نوع پول نوعی پول رایج رسمی دولتی نبود. اما وعده ارزش،



اطلاعات کتاب‌شناختی: Harford, Tim. Fifty Inventions That Shaped the Modern Economy. Riverhead Books, ۲۰۱۷. **پی‌نوشت‌ها:**

* این گفت‌وگو میان درک تامسون و تیم هارفورد انجام شده و در تاریخ ۱۹ سپتامبر ۲۰۱۷ با عنوان «Modern World» در وب‌سایت آتلانتیک منتشر شده است. وب‌سایت ترجمان آن را با عنوان «پنجاه اختراعی که اقتصاد مدرن را شکل داد» و ترجمه امیرمسعود جهان‌بین منتشر کرده است.

** درک تامسون (Derek Thompson) از نویسندگان آتلانتیک است که در زمینه علم اقتصاد، بازار کار و رسانه می‌نویسد. او همچنین نویسنده کتاب شهرت‌آفرینان (Hit Makers) نیز است.

*** تیم هارفورد (Tim Harford) اقتصاددان و ژورنالیست بریتانیایی است که تا به حال چهار کتاب نوشته و مدت‌هاست در ستون اختصاصی خود در فاینشیل تایمز مطلب می‌نویسد.

[۱] اشاره به ایالت‌های جنوبی آمریکا است که مانند کمربندی از شرق به غرب کشیده شده و با تابستان‌های طولانی و زمستان‌های کوتاه و معتدل شناخته می‌شوند [مترجم].

[۲] اثر سوپر استار یا اثر تایگر وودز عبارتی است که برای اشاره به شرایطی به کار می‌رود که عملکردها به خاطر وجود یک سوپر استار بسیار رده‌بالا تحت‌الشعاع قرار می‌گیرد [مترجم].

[۳] Luddite: یک جنبش اجتماعی از صنعتگران نساجی بریتانیا در قرن نوزدهم بود که عمدتاً بوسیله تخریب ماشین آلات بافندگی، در برابر تغییراتی که برخی از نوابغ بخش خصوصی سرچشمه می‌گیرند و برخی از موارد با حمایت دولت روی داده‌اند. اصلی‌ترین الگویی که می‌توان از آن سخن گفت این است که سخت می‌توان از الگویی واحد نام برد.

یکی از ویژگی‌های پول است، و آی.آی.او وعده پول است. بنابراین افراد به جای حمل سکه‌های فلزی با خود، به معامله اسناد بدهکاری خود دست زدند. آن‌ها تصادفاً پول رایج خصوصی را اختراع کردند.

هارفورد: پول کاغذی، نوعی سند بدهکاری قابل معامله بود، که از بدهی اصلی، مشتق شده بود. و اگر بدهی قابل معامله باشد، حکم پول را دارد.

تامسون: درسی زیبا در شکل‌گیری پول وجود دارد. شما می‌نویسید وقتی دولت چین از این موضوع باخبر شد، کوشید که عرضه اوراق بدهی را کنترل کند. **هارفورد:** در واقع دولت خیلی به دنبال کنترل این پول نبود، بلکه بنا داشت تا آن را به انحصار خود در آورد. علتش هم این است: فرض کنید شما یک سند بدهکاری از من دارید. به فروشگاه محله می‌روید. می‌گویید: «خب، می‌توم به سند بدهکاری برات بنویسم، یا می‌توم این سند متعلق به تیم هارفورد رو بهت بدم، که خیلی آدم خوبی»؛ فروشنده ممکن است بگوید «راستش، من به تیم بیشتر از درک اعتماد دارم، پس همون رو به من بده». پس حالا، بدهی من (سند بدهکاری متعلق به تیم) به عنوان پول، دست به دست می‌شود. شگفتی در اینجاست که سند بدهکاری تیم می‌تواند بارها و بارها معامله شود، همانگونه که شما با آن در مغازه معامله کردید. اما هیچ کس هرگز برای طلب آن پول به سراغ من نمی‌آید. این سند وقتی مفیدتر است که هرگز نقد نشود. این سود خالص است. بنابراین مطمئناً دولت مایل است که خود را در چنین فرآیندی وارد کند.

تامسون: آیا شما، در تألیف این کتاب، چیزی درباره اینکه اختراعات از کجا ناشی می‌شوند آموختید؟

هارفورد: این، کتابی درباره منشأ ایده‌ها یا چگونگی رخ دادن اختراعات نیست. برخی از اختراعات در این کتاب از نوابغ بخش خصوصی سرچشمه می‌گیرند و برخی از موارد با حمایت دولت روی داده‌اند. اصلی‌ترین الگویی که می‌توان از آن سخن گفت این است که سخت می‌توان از الگویی واحد نام برد.

بانک

مدیر عامل بانک شهر اعلام کرد:

کمک به ساخت مدارس مناطق زلزله‌زده پس از اتمام آواربرداری

مدیر عامل بانک شهر با تأکید بر اینکه بودجه تهیه سالنامه و تقویم‌های پایان سال این بانک به ساخت مدارس تخریب‌شده استان کرمانشاه اختصاص خواهد یافت، گفت: آماده کمک به ساخت مدارس مناطق زلزله‌زده پس از اتمام آواربرداری هستیم.

حسین محمد پورزندگی با بیان اینکه حادثه دلخراش زلزله در غرب کشور و جان باختن تعداد زیادی از هموطنان عزیزمان، مایه اندوه عمیق کارکنان بانک شهر شد، افزود: در همین راستا بخشی از حقوق کارکنان بانک به صورت داوطلبانه جهت تهیه ملزومات و نیازمندی‌های آن مردم مصیبت‌دیده تخصیص داده شده است.



وی با اشاره به اینکه از امروز کمک‌های بانک شهر به مناطق زلزله‌زده غرب کشور ارسال می‌شود، تصریح کرد: اقلام ضروری حاوی آب معدنی، کنسرو، خرما، پتو و مواد غذایی خشک برای این عزیزان ارسال شد. پورزندگی با اشاره به تخریب ساختمان‌های برخی از سازمان‌های خدمات‌رسان، خاطر نشان کرد: با اشاره به همکاری نزدیک بانک شهر با مدیریت شهری شهرهای مختلف کشور، ارائه تسهیلات جهت ساخت و بازسازی ساختمان‌های شهرداری‌های مناطق زلزله‌زده نیز در دستور کار قرار دارد.

بانک ملت به کمک آسیب‌دیدگان زلزله غرب کشور شتافت

بانک ملت با ارسال کمک‌های غیرنقدی، به کمک آسیب‌دیدگان زلزله در استان‌های غرب کشور شتافت. این بانک ضمن تسلیت جان‌باختن تعدادی از هموطنان عزیزمان در استان‌های ایلام و کرمانشاه و آرزوی شفای عاجل برای آسیب‌دیدگان زلزله مهیب در این مناطق، نسبت به تهیه و ارسال

کمک‌های غیرنقدی برای بازماندگان این فاجعه اقدام کرد.

بر اساس این گزارش، ارسال ۳ هزار تخته پتو با کیفیت ممتاز، ۵۰ هزار بطری آب معدنی و حدود ۱۶۵۰۰ قوطی کنسرو، بخشی از کمک‌های بانک ملت به آسیب‌دیدگان زلزله اخیر غرب کشور است. در عین حال، کارکنان بانک ملت نیز

با ابراز همدردی با آسیب‌دیدگان زلزله در مناطق غربی کشور، به صورت داوطلبانه یک روز حقوق خود را به این عزیزان اختصاص دادند. اعلام شماره حساب ۹۹۹۹۹۹ به نام جمعیت هلال احمر جهت دریافت کمک‌های نقدی مردمی، از دیگر اقدامات بانک ملت برای کمک به عزیزان آسیب‌دیده در استان‌های کرمانشاه و ایلام است.

مدیرعامل بانک صنعت و معدن به زلزله‌زدگان غرب کشور پیام تسلیت داد

علی اشرف افخمی، رئیس هیئت مدیره و مدیرعامل بانک صنعت



و معدن، به دنبال حادثه غم‌انگیز زلزله در غرب کشور پیام تسلیتی صادر کرد.

در این پیام آمده است: حادثه دردناک زلزله در استان‌های کرمانشاه، ایلام و کردستان، به‌ویژه شهرستان‌های قصر شیرین، سرپل ذهاب، اسلام‌آباد غرب، دالاهو و ثلاث باباجانی بار دیگر میهن اسلامیمان را اندوهگین کرد و مردم غیور و مرز نشینان مقاوم و محروم غرب کشور را که همواره و در طول زمان مرزبانان بزرگی برای دفاع از تمامیت ارضی و امنیت این مرز و بوم بوده‌اند، را در غم از دست دادن عزیزانشان داغ‌دار نمود و بار دیگری بر مظلومیت این مردم شریف افزود و همه هموطنان را در غمی بزرگ فروبرد.

اینجانب ضمن تسلیت به همه هموطنان عزیز و به‌ویژه مردم آسیب‌دیده این حادثه دردناک، رحمت الهی را برای درگذشتگان و صبر و شکیبایی بازماندگان را از خداوند متعال مسئلت می‌نمایم.