

نویسنده: ادوارد دو بونو

برگردان: علیرضا آقایی میبدی

## فن آوری، چشم داشت به آینده

هر کس که با فناوری ارتباط دارد، در حقیقت با آینده سروکار دارد. فناوری در حال حاضر منشای اصلی هر تغییری در اجتماع است. در گذشته، فناوری زندگی، مرگ، تغذیه، باروری خاک، حمل و نقل، ارتباطات، لذت جویی و احساس شادمانی، فلسفه و هنر و مذهب، آدمیان را تغییر داده است. پالایش و کنترل بیماری ها تا آن اندازه بهبود یافته است که در بسیاری از کشورهای جهان عامل عمده مرگ و میر کودکان و نوجوانان و افراد میان سال دیگر انواع بیماری ها نیست، بلکه تصادف است.

مالاریا به تقریب در اکثر نقاط جهان ریشه کن شده است. بیماری سل که زمانی ناخدای مردان مرگ خوانده می شد، دست کم در کشورهای پیشرفته از صدر فهرست بیماری های مرگ آور به یک بیماری بی اهمیت تنزل کرده است. پیوند اعضا و پژوهش های مداوم دانشمندان در خصوص شناسایی عامل های کهن سالی توانسته است تلقی از مرگ را دستخوش تغییر کند. تخریب و انهدام هسته ای و روش های دیگر از قبیل جنگ افزارهای شیمیایی و باکتریولوژیک می توانند مرگ و میرهای دسته جمعی و ملیونی را واقعیت بخشند. آلودگی های زیست محیطی محتمل است که در درازمدت تاثیرات مخرب مشابهی داشته باشند. روش های جدید کشاورزی، تجهیزات جدید، نژادهای جدید گندم و برنج توانسته اند بهسازی قابل ملاحظه ای در منابع تامین غذای بشر فراهم آورند، به طوری که امکانات شگرفی در منابع جدید غذای آدمیان به چشم می خورد. برای مثال از خمیر ترش و مخمر روئیده بر ضایعات نفت خام می توان امکانی برای تهیه پروتئین درجه یک و به مقداری بیش تر از کل نیاز دنیا فراهم کرد. پالش باروری خاک و پالش جمعیت می توانند عوامل اصلی نگهداری و حفاظت سیاره ی زمین از بلایای در کمین باشند. همان طور که حدس می زنید پیشرفت های فناورانه بیش از آن چه عتوان کردیم، انجام شده است و خیلی بیش تر از حال هم در آینده انجام خواهد شد. البته خطرهای انجام آنها معادل یا افزون تر از آن چیزی است که به دست می آوریم. تغییرات در حمل و نقل و ارتباطات به طور آشکار با استفاده از تلویزیون های ماهواره ای و سفرهای هوایی سوپرسونیک در جهان ملازمه دارد خودکار کردن بسیاری از تجهیزات و دستگاه های تولیدی به کم تر فرسوده شدن آدمی و افزون تر شدن لذت از کار منجر می شود. سینما، تلویزیون،



مسافرت کم‌هزینه مواردی هستند که تاثیر عظیم فناوری در کیفیت زندگی و احساس شادمانی آدمی را نشان می‌دهند.

در آینده پیشرفت‌های شیمیایی و حتا الکترونیک می‌توانند تاثیرات خیلی بیش‌تری در نحوه‌ی زندگی بشر به‌جا بگذارند. هنر به‌سوی استفاده از شاخه‌های جدیدی که به‌وسیله‌ی فناوری گشوده می‌شود، سوق داده خواهد شد. فلسفه و مذهب به سختی خودشان را با عصر فناوری تطبیق می‌دهند و معمولاً از آن باز می‌مانند، ولی همیشه نمی‌توانند در آن موقعیت عقب‌افتاده باقی بمانند. دستیابی به استنباط کامل‌تر و صحیح‌تر از کارکرد مغز آدمی تاثیرات بسیار ژرف و عمیقی خواهد داشت. این تغییرات ضرورتاً در جهت بهترکردن اوضاع نیستند، بلکه برعکس تعدادی از آن‌ها می‌توانند موجب پدیده‌های خیلی ناگوار و بدی باشند. به‌هرشکل در اغلب اوقات آن‌ها تاثیرات ژرف و عمیقی برجا می‌گذارند و همگی سخت با فناوری پیوند خورده‌اند. این از ناتوانی و ضعف آدمی است که با وجود فناوری‌های پیشرفته غذایی و سرریز مواد غذایی در کشورهای صنعتی در بسیاری از کشورهای جهان هنوز گرسنگی و سوء‌تغذیه بی‌داد می‌کند. اگر به پشت سر خودمان نگاه کنیم و دانش آن‌چه را که تاکنون انجام گرفته است را جمع‌آوری کنیم. ذخیره‌سازی چنین دانشی هر فردی را متخصص و صاحب‌نظر می‌کند.

امروزه اهمیتی ندارد که چگونه می‌توانی به پشت سر چشم بدوزی بلکه چگونگی نگاه کردن به جلو و افق‌های دوردست مزیت است و هیچ‌کس هم نمی‌تواند بدون اشراف بر فناوری گوشه‌ی چشمی به جلو و آینده داشته باشد. فن‌آوران چه بخواهند و چه نخواهند سازندگان آینده هستند. آن کس که قرص جلوگیری از بارداری و آیستنی می‌سازد، به احتمال فقط علاقه‌مند دانستن تاثیر آن در حوزه‌ی آزمایشگاهی و حداکثر نحوه‌ی مقاله‌ای است که قصد نوشتن آن را برای یک کنگره علمی دارد، او نمی‌تواند از تاثیری که کشف او در آینده‌ی بشریت دارد، فرار کند. هر کس که از ترس و وحشت عوارض فناوری می‌گریزد، در حقیقت از آینده فرار می‌کند، درحالی‌که به یقین نمی‌تواند از فرار رسیدن آینده جلوگیری کند.

### استفاده از فن‌آوری

برای این‌که بتوانیم زندگی کنیم و از آن بهره ببریم، می‌بایست چه‌قدر در خصوص آن باید بدانیم؟ فناوری زندگی را خیلی راحت‌تر از آن‌چه بوده است، می‌کند و مشکلی بر آن نمی‌افزاید. استفاده از تلفن خیلی راحت‌تر از نوشتن یک نامه است؛ سوارشدن بر یک موتورسیکلت راحت‌تر از سواری بر پشت یک اسب است؛ پرواز هوایی همه ما در اطراف جهان به سادگی استفاده از اتوبوس‌های بین‌شهری است. البته ممکن است چنین به‌نظر آید که استفاده از فن‌آوری برخی کارها را مشکل می‌کند، دلیل آن‌هم این است که فن‌آوری به مردم امکاناتی می‌دهد که کارهای جدیدی را انجام دهند،



که قبلاً امکان انجام آن‌ها فراهم نبوده است.

ولی آیا کسی نیاز دارد که با فن‌آوری درگیر شود تا بتواند استفاده‌ی خوبی از آن به عمل آورد؟ من یک مرتبه از گروهی از بچه‌های جوان درخواست کردم که یک ماشین جمع‌آوری سیب درختی، یک ماشین شکلات‌سازی و یک ماشین رونده بر جاده‌های ناهموار درست کنند. در همه‌ی طراحی‌ها توجه خاص و قابل توجهی به امور کنترل و پالش این نوع ماشین‌ها شده بود. در همه‌ی موارد یک دگمه شروع کار و یک دگمه خاتمه کار و یک دسته یا اهرم شتاب‌دادن کار پیش‌بینی شده بود. این کار که عنوان کردیم طرف کنترل و پالش اشیا بودند. طرف دیگر طرف مصرف انرژی بود. برای تامین انرژی معمولاً یک مخزن بنزین و یک نقطه پُرکنندگی در نظر گرفته می‌شد. البته گزینه‌های دیگر تامین انرژی مانند باتری یا هدایت برقی متصل به انتهای ماشین‌ها هم پیش‌بینی شده بودند. در تجربه بچه‌های جوان ماشین‌ها می‌بایست کار می‌کردند، چون هم کنترل‌ها و پالش‌های لازم را داشتند و هم منبع تامین انرژی آن‌ها فراهم شده بود. برای بسیاری از جوانان هم که نیاز به دانستن کنترل‌ها و منابع انرژی (سوخت) دارند، کافی است مطالبی در خصوص کنترل‌های یک خودرو بدانند و نیاز به پُرکردن مخزن آن به وسیله‌ی بنزین را درک کنند. دانستن در خصوص پیچیدگی‌های موتور احتراق داخلی یا شیمی فیزیک بنزین‌های متفجر شونده و بسیاری از مشکلات درونی ماشین‌های موردعلاقه و توجه آن‌ها نیست.

من در یک روز بسیار گرم در کوهستان‌های اسپانیا در حال رانندگی بودم. خودرو را برای صرف یک کوکاکولا در کنار یک مهمانخانه متوقف کردم. موقعی که دوباره به خودرو بازگشتم، ماشین استارت نمی‌زد و روشن نمی‌شد. تشخیص من آن بود که مشکل ناشی از تبخیر بنزین در پمپ سوخت است، لذا یک کوکاکولا سرد و یخ‌زده خریدم و آن را در یک دستمال پیچیدم و در حوالی پمپ سوخت قرار دادم. نیم دقیقه بعد من در جاده بودم. اگر من مطالبی در خصوص موتور خودروها نمی‌دانستم، می‌بایست دنبال یک مکانیک می‌رفتم و شاید چند ساعت هم منتظر می‌شدم تا فردی که آگاه به این نقض فنی بود، مشکل مرا حل کند.

پس ملاحظه می‌کنید که بحث در خصوص نحوه‌ی کارکردن موتورها و خودروها بی‌حاصل نیست ولی متأسفانه بهای لازم به چنین تلاش‌هایی داده نمی‌شود. در شرایط طبیعی راحت‌تر آن است که در هنگام توقف خودرو آن را به گاراژ یا تعمیرگاهی منتقل کنیم ولی احتمال آن هم هست که به صورت تجربی عمل مرا که موسوم به «حقه‌ی کوکاکولا» است، آموخته باشد یا در کتاب مرجعی در خصوص انواع خودروها دیده از رانندگان قدیمی و پُر تجربه شنیده باشد (بدون آن‌که هیچ چیزی در خصوص موتورهای بنزین‌سوز بدانند). زمانی که چیزی خراب می‌شود صاحب آن فوراً سراغ مکانیک می‌رود تا از تجربه فن‌آورانه او استفاده کند، حتی اگر به وجود مکانیک نیازی نباشد، به تکنولوژیست متوسل می‌شود. تفاوتی که فن‌آور با مکانیک دارد این است که فن‌آور هیچ‌گاه سعی در



تعمیر کردن چیزی نمی‌کند، بلکه پیشنهادی درخصوص جایگزینی قطعه معیوب با یک قطعه جدید می‌دهد. شرکت تلفن «بل» در آمریکا هیچ‌گاه تعمیر تلفن‌ها را کاری باارزش نمی‌داند، حتا اقدام به جمع‌آوری تلفن‌های معیوب از خریداران نمی‌کند، زیرا همیشه جایگزین کردن یک تلفن جدید با یک تلفن معیوب ارزان‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

در آینده ماشین‌ها از اجزا و قسمت‌های جداشدنی ساخته می‌شوند که قابل اتصال به هم هستند و چنانچه قسمتی خراب بشود یا کارکرد مطلوب ارایه ندهد، آن قسمت از مجموعه جدا می‌شود و قطعه‌ی سالم جایگزین آن می‌گردد و آن قطعه معیوب دورافکنده می‌شود.

گروه بسیار اندکی از مردم (طراحان) نیاز به دانستن مقدار زیادی اطلاعات درخصوص فن‌آوری دارند ولی برای مردم عادی کفایت می‌کند که آموزش‌های لازمی در این خصوص ببینند و سوییچ و کلیدهای برقی را آن‌گونه که آموزش دیده‌اند به حرکت درآورند. آیا شما برای استفاده از یک تلویزیون چه مقدار نیاز به دانستن دانش الکترونیک دارید؟ فروشنده تلویزیون می‌تواند به شما نشان دهد که کدام دگمه را بچرخانید تا تلویزیون روشن شود بدون آن‌که هیچ چیزی اضافه‌تر از شما درخصوص آن دستگاه بداند.

امروزه فن‌آوری به بزرگ‌ترین خطر تهدیدکننده جوامع انسانی مبدل شده است، مفید است که کنترل و پالش بیش‌تری درباره عوارض جانبی و تبعات زیان‌آور آن اعمال گردد. برای انجام این منظور نیازی به دانستن جزییات کامل و دقیق هر موضوع مربوط به فن‌آوری نیست بلکه آگاهی از مقداری اصول فریندها و امکانات و توانایی‌های آن کفایت می‌کند.

### خطرهای فن‌آوری

آن‌ها که تصور می‌کنند دست‌یابی به فن‌آوری‌های جدید زیان‌بیش‌تری از سودمندی‌ها و خوبی‌های آن عاید بشر می‌کند در حقیقت به دنیایی رمانتیک فکر می‌کنند که در آن یک طبقه‌ی ممتاز معین زندگی کوتاه کاملاً راحت و آمیخته با فرهیختگی روشنفکرانه دارند، ولی این طبقه‌ی ممتاز به وسیله‌ی جمعیتی که که به واسطه‌ی گرسنگی و سوء‌تغذیه و بیماری‌های دوری عمر کوتاه‌تری از آن‌ها دارند، احاطه شده است. این‌ها همان گروهی هستند که تصور می‌کنند، فن‌آوری خطرهای بزرگ‌تری از منافع و سودمندی‌های خود برای نوع بشر دارد. آن‌ها فهرست‌های بالابندی تهیه می‌کنند و انواع خطرهای زیان‌های فن‌آورانه‌ی را بر می‌شمارند تا بتوانند خطرمند بودن فن‌آوری را نسبت به سودمند بودن آن به رخ بکشند. خطر و بروز آن ممکن است به چیزهایی مربوط شود که در آینده رخ دهند و در آینده فن‌آوری کاملاً توانایی مرتفع کردن خطرهایی که نژاد انسانی را تهدید کند خواهد داشت. مخالفان استفاده از فن‌آوری چنین عنوان می‌کنند که عوارض جانبی تکنولوژی ممکن است نسل انسان را منقرض کند، ولی عدم استفاده از آن ضمن محفوظ داشتن نژاد انسانی



زندگی سخت‌تری را رقم می‌زند.

فن‌آوری نمی‌تواند نیک‌خواه یا بدخواه باشد ولی می‌تواند آن‌قدر قدرتمند و موثر باشد که تاثیرهای عمیقی در محیط‌زیست بشر بر جای گذارد و از این طریق خطرناک‌بودن خود را به رخ بکشد. فن‌آوری می‌تواند چیزهای جدیدی عرضه کند که از لحاظ ترمودینامیکی غیرقابل برگشت باشند. آن‌گاه که تشخیص داده شود که پدیده‌ای غیرقابل بازگشت است، ممکن است خیلی دیر باشد که ارزیابی شود که چه اشتباه‌هایی در بروز و ظهور آن پدیده موثر بوده است. انفجارهای هسته‌ای مثال مشخص و خوبی هستند. امکان آن هست که مواد رادیو اکتیوی با طول عمر چند صد ساله تولید کرد. اگر روزی از حضور و وجود این مواد رادیو اکتیو آلودگی در مقیاس بزرگ حاصل شود، طبیعی است که برگشت دادن اوضاع به حالت نخست ناممکن است. نوع دیگری از اشتباه‌های برگشت‌ناپذیر ممکن است تولید و پیروسی باشد که به سرعت تکثیر شود و مرگ و میر بسیاری از موجودات انسانی را به همراه داشته باشد. اگر چنین امر ناخوشایندی صورت گیرد، کنترل و پالش آن بسیار مشکل خواهد بود. این‌ها مثال‌هایی هستند که اشتباه‌های برگشت‌ناپذیری را که امکان وقوع دارند، بر می‌شمارند.

نوع دیگر اشتباه واکنش‌های زنجیره‌ای هستند. در تعدادی از کشورهای پیشرفته‌ی جهان انواع واکنش‌های زنجیره‌ای نامعمول ایزوتوپ‌های آب رواج یافته است. این نوع جدید آب سنگین‌تر از آب معمولی است و حدود پانزده مرتبه از آن لزج‌تر است. تعدادی از دانشمندان عنوان کرده‌اند که این آب جدید خیلی خطرناک است. زیرا اگر مقدار کمی از آن وارد دریا و اقیانوس شود، به تدریج به وسیله‌ی واکنش‌های زنجیره‌ای تمام آب معمولی به آب جدید تبدیل می‌شود. در این زمان اقیانوس‌ها تبدیل به مخازنی از شربت‌های غلیظ ژل‌مانند می‌شوند و چرخه‌ی حیات که شدیداً وابسته به وجود آب طبیعی است، متوقف می‌شود. *تاثیرات فزونی*  
چنین به نظر می‌رسد که آب معمولی و آب نامعمولی (آب سنگین) سال‌های زیادی با یک‌دیگر همزیستی مسالمت‌آمیز داشته و حضور آن‌ها در اقیانوس‌ها خطری به وجود نیاورده است. به هر حال کنترل و پالش این نوع واکنش‌های زنجیره‌ای بسیار مشکل و پرهزینه است.

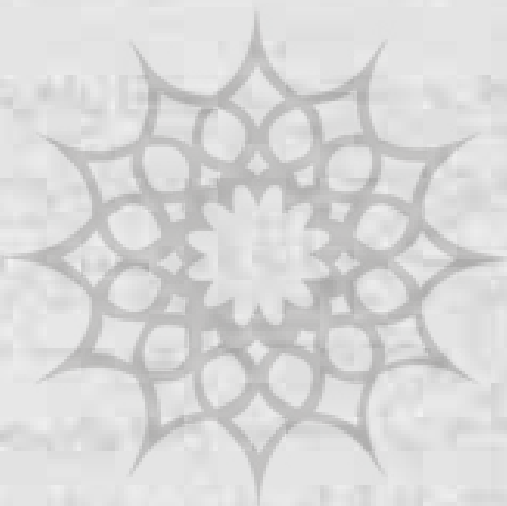
نوع دیگر خطر که خیلی آهسته و بی‌خبر هم رخ می‌دهد، خطر موادی مانند «ددت» است. «ددت» به عنوان یک حشره‌کش موثر اختراع شد، که به طور سریع و به مقدار فراوان مورد استفاده قرار گرفت. آن‌قدر مصرف شد که شروع به تاثیرگذاری نه تنها بر حشرات، بلکه بر ماهی‌ها، پرندگان و همه‌ی توازن چرخه‌ی حیات طبیعی کرد.

آمریکایی‌ها امروز مجاز به مصرف انسانی آن نیستند، چون بدن آن‌ها «ددت» بیش‌تری از حدود مجاز و قانونی پیش‌بینی شده در قوانین غذایی انسانی دارد. تاثیر «ددت» نمی‌توانست ملاحظه شود، مگر آن‌که مقدار کافی از آن به مدت طولانی مورد مصرف قرار می‌گرفت و تاثیرهای جدی خود را

برجا می گذاشت. طبیعی است که تاثیرهای به وجود آمده غیر قابل بازگشت اند، زیرا ذخایر «ددت» در بافت جانوران انباشته می شود و از طریق زنجیره ی غذایی از جانوری به جانور دیگر انتقال می یابد. تاثیر «ددت» فوراً زیان آور نیست ولی موقعی که در یک دوره ی زمانی طولانی انباشته شود، آن گاه مشکل می توان برای جلوگیری از انباشتگی بیش تر آن در جانوران فکری کرد. در میان کارگران تولیدکننده ی رنگ دانه های مشخص مظنون به ابتلا به سرطان مثانه دیده می شوند، حتماً به صورت آماری تعداد قابل توجهی بیمار مبتلا به این نوع سرطان در میان کارگران دیده شده است که پزشکان را مظنون به چنین استنباطی کرده است. اگرچه این ظن به قوت خود باقی است، ولی متأسفانه تعدادی کارگر تولید رنگ دانه برای سالیان دراز در معرض این خطر قرار دارند.

این نکته ها بخشی از خطرهایی هستند که در صورت وقوع با بهترین امکانات موجود هم جلوگیری از عوارض و عواقب آن ها مشکل است. این مطلب به این معنا نیست که فن آوران آدم های بی دقتی هستند، بلکه، ضمن داشتن قدرت علمی در کار، همه چیزدان و دانای کل نیستند.

از کتاب: Technology Today



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پرتال جامع علوم انسانی