

## نگاهی به «در باب تکنولوژی: مبانی فلسفه تکنولوژی»\*

هادی صفری

hadi.safari@modares.ac.ir

دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری

دانشگاه تربیت مدرس

فناورانه بودن ویژگی شاخص فرهنگ معاصر است و فناوری به مشخصه زندگی بشری تبدیل شده است؛ بنابراین، فلسفه تلاش می‌کند تا با مشخص کردن ماهیت فناوری، فهم بهتری از ماهیت فناوری و تأثیرات آن در زندگی و ارزش‌های ما ارائه دهد. فلسفه هنوز پاسخی کامل به چنین پرسش‌هایی ارائه نداده است؛ اما این مسأله نباید باعث کنار گذاشتن فلسفه‌ورزی شود. به طور خاص، با پیچیده‌تر شدن دنیای امکانات بشری، توجه به آشوب آشکار در تمدن معاصر نیز اهمیتی بیش از پیش می‌یابد.

اگر همانند کارل میچام فیلسوفان فناوری را پیرو یکی از دو سنت مهندسی و انسان‌گرایانه بدانیم، جوزف پیت یکی از نمایندگان سنت مهندسی است. پیت بر خلاف فیلسوفانی مانند ژاک ایلول و مارتین هایدگر نگرانی چندانی از پیامدهای توسعه فناوری ندارد و مسؤلیت چنین پیامدهایی را به جای ابزار فناورانه، بر عهده خود انسان می‌داند. او معتقد است در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، عمده فیلسوفان با دید نقادی اجتماعی به فلسفه نگرسته‌اند. این نقدها یا مانند نظریات مارکسیست‌ها یا زمین‌مأم‌باوران پایه‌های ایدئولوژیک دارند یا بر پیامدهای ناگوار پذیرش یا توسعه یک فناوری، مانند سدهای عظیم یا واکنشگرهای هسته‌ای متمرکزند. پیت معتقد است نقدهای ایدئولوژیک نقش چندانی در ارزیابی عقلانی فناوری‌ها ندارند و پیش از پیش‌بینی و ارزیابی پیامدهای یک فناوری، باید پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی خودمان را ارزیابی کنیم. فهم این که ما چه چیزی درباره فناوری می‌دانیم و چگونه می‌دانیم دانسته‌هایمان معتبر است پیش‌نیاز ارائه یک ارزش‌گذاری درست درباره فناوری‌ها و نوآوری‌های فناورانه در جهان است. پیت همچنین نقادی اجتماعی فناوری را - بر خلاف فلسفه که در واقع جست‌وجوی حکمت است - ذاتاً از پاسخ به پرسش‌هایی اساسی مانند «چطور می‌دانید که درست می‌گویید؟» ناتوان می‌داند.

تعریف پیت از فناوری تحت تأثیر نظریات چارلز سندرز پیرس است. پیت معتقد است که یک چیز واحد به نام فناوری وجود ندارد که بتوان راجع به آن سخن گفت. به‌طور مشابه، یک چیز واحد به نام علم نیز وجود ندارد. او انسانیت در مقام کار را به عنوان تعریفی جامع و نه مانع از فناوری ارائه می‌دهد. این تعریف پایان‌بخش سخن گفتن از فناوری بسیط است و بر مسائل خاص پیش روی انسان، روش‌ها، مواد و پیامدهای این روش‌ها و مواد متمرکز می‌شود. پیت معتقد است به جای گزاره‌های صحیح باید بر روش‌های صحیح متمرکز شد. با بررسی روابط علم و فناوری و تبیین‌های فلسفی آن‌ها، پیت معتقد است شاید علم و فناوری آن‌چنان که هم‌اکنون به آن باور دارید رابطه تنگاتنگی با یکدیگر ندارد.

### ۱ در جست‌وجوی تعریف: معرفت‌شناسی و فناوری

تعاریف فراوانی از فناوری وجود دارد که هیچ‌یک مورد اتفاق همگان نیستند. در ادامه، از روش‌های مختلفی برای تعریف فناوری استفاده می‌گردد و چندین تعریف از آن ارائه می‌شود.

\* این نوشتار خلاصه‌ای است از کتاب پیت (۱۳۹۳)

یک روش برای تعریف فناوری، تمایز قائل شدن بین فناوری و مفاهیم نزدیک به آن است. نزدیک‌ترین مفهوم به فناوری علم است. علم به عنوان فعالیت مولد دانش تعریف می‌گردد. در فلسفه علم، علم اغلب با دیدگاهی معرفت‌شناختی مورد بررسی قرار می‌گردد. پس در این جا نیز دیدگاه مشابهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مباحث مربوط به ماهیت علم سه فرض نادرست درباره رابطه علم و فناوری وجود دارد که باید بررسی گردند. فرض نادرست اول تمییز دانش نظری (محض) و کاربردی و قرار دادن علم در دسته اول است. تعیین مرز محض و کاربردی کار آسانی نیست. همچنین، در این صورت باید مشخص کنیم چه چیزی وجود دارد که به دو نوع محض و کاربردی تقسیم می‌شود. اگر این چیز را دانش بدانیم، علم را دانش محض و فناوری را دانش کاربردی دانسته‌ایم. چنین نتیجه‌ای چنان‌که در ادامه بیان خواهد شد مقبول نیست. فرض نادرست دوم برداشت ارزش‌گذارانه و سلسله‌مراتبی از دانش است به طوری که دانش علمی محض بالاتر از دانش کاربردی شمرده شود. فرض نادرست سوم توصیف فناوری به عنوان دانش کاربردی و در نتیجه پایین‌تر دانستن آن در مقایسه با علم است. برای بررسی دقیق‌تر این فروض باید ابتدا دانش و در نتیجه علم را تعریف کنیم.

علم را می‌توان به عنوان یک فرایند هدفمند با هدف تولید دانش در نظر گرفت. دانشمندان برای رسیدن به این هدف از نظریه‌ها به عنوان ابزار استفاده می‌کنند تا رفتار موجودات مادی را توضیح دهند. بخشی از فرایند تفحص علمی آزمودن فرضیه‌ها به عنوان نظریات بالقوه آینده و بازبینی نظریات موجود است. در این حالت، علم محدود شده و هدایت شده با نظریه‌هاست و همواره بر اساس فرض‌ها و سوگیری‌های خاصی جلو می‌رود؛ بنابراین نمی‌توان آن را در معنای بنیادین محض دانست. در تعریف دیگری از محض بودن علم، آن را معادل هدف بودن «دانش برای دانش» در علم محض می‌دانند؛ با این حال، این برداشت نیز اشکالاتی دارد. در مکاتب کلاسیک تجربه‌گرایی و عقل‌گرایی، تولید دانش بر فرد متمرکز بود و فرایندهایی بررسی می‌شد که فرد از طریق آن‌ها باور صادق موجه (دانش) به دست می‌آورد. نظریات جدیدتر مانند دیدگاه‌های پراگماتیستی معتقدند آنچه که فرد تا این مرحله به آن دست می‌یابد، ادعاهای نامزد هستند و تعیین شأن نهایی این ادعاها و پذیرش تبدیل آن‌ها به دانش بر عهده اجتماع محققان است که ادعاها را با معیار کنش موفق می‌آزمایند. دانشمندان به‌گونه‌ای رفتار می‌کنند که گویی جهان واقعاً مطابق نظریات علمی پذیرفته شده است و انتظار دارند رخدادی خلاف پیش‌بینی‌ها مشاهده نشود. اگر معتقد باشیم تولید دانش یک کنش اجتماعی است، هدف دانش کنش موفق است و محض بودن علم با تعریف دانش برای دانش به عنوان هدف نیز متزلزل می‌گردد.

تاریخ علم و تاریخ فناوری نشان داده‌اند تلقی‌های ساده و خطی از ارتباط علم و فناوری و تفکیک محض-کاربردی ناقص‌اند و در واقع، علم و فناوری نوعی رابطه هم‌زیستی و تغذیه دوسویه دارند؛ اما این رابطه در آثار فیلسوفان چندان مورد توجه واقع نشده است. فیلسوفان معاصر فناوری کمتر به چنین مباحثی علاقه نشان داده‌اند و اغلب به تبعات اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی پرداخته‌اند. فیلسوفان علم نیز به دلیل فروض سه‌گانه گفته شده و نیز سبک خودمحدودکننده توصیف موضوعات فلسفه علم در دوران معاصر، به فناوری توجه چندانی نشان نداده‌اند.

در غرب قرن بیستم، پوزیتیویسم منطقی مکتب مسلط بر مباحث فلسفه علم بود. فیلسوفان علم متأثر از این دیدگاه در تلاش بودند تا تعابیری گسترده و عام از علم ارائه دهند و به ماهیت ذاتی علم اعتقاد داشتند؛ در نتیجه، نیازی به بررسی جزئیات فرایند پویای فعالیت علمی از جمله ملاحظات اجتماعی-سیاسی-اقتصادی آن و سازوکارهای فناورانه مؤثر در آن حس نمی‌کردند. نظریات توماس کوهن درباره ساختار انقلاب‌های علمی و توسعه علم از طریق ترکیب‌های گسسته نظریه‌ها و رویه‌ها، آغازگر مباحثات جدیدی درباره اهمیت ابزارها و وسایل آزمایشگاهی (فناوری) در توسعه علم شد. علاوه بر وسایل آزمایشگاهی، انواع دیگری از ابزارهای نرم و سخت وجود دارند که در فرایند تولید علم مؤثرند و می‌تواند آن‌ها را نوعی فناوری در نظر گرفت. یکی از این ابزارها دیوان‌سالاری نهاد علم - از جمله عاملان تأمین بودجه، هم‌تادآوری، رقابت شغلی، نشریات علمی و فرایند آموزش علمی و جامعه‌پذیری علمی - است. اگر بتوان چیزی را برای رسیدن به هدفی به کار برد، آن چیز یک ابزار است و چون این‌گونه به کار می‌رود، ممکن است به یک فناوری تبدیل شود. کوتاه سخن آن که

برهم‌کنش پیچیده نظریه، آزمایش، دانشمندان، دیوان‌سالاری علمی و جهان عادی باید در بررسی رابطه علم و فناوری مورد توجه قرار گیرد. هرچند برخی فناوری‌ها حاصل به کار بردن دانشی هستند که علم تولید کرده است، اما این فرض قدیمی باید مورد تجدیدی نظر قرار گیرد که فناوری صرفاً علم کاربردی و در نتیجه دانش کاربردی است.

اگر بخواهیم این جنبه‌های نرم و جدیدتر فناوری را نیز در نظر بگیریم، نیازمند گذر از تعریف سنتی فناوری به عنوان ابزار به منزله سازوکار مکانیکی و ارائه تعریفی نو هستیم. یک تعریف مناسب از فناوری باید برای مثال ساختارهای اجتماعی را نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای بشر (ابزاری با هدف استقرار نظم و امنیت) در برگیرد. ممکن است این انتقاد وارد شود که چنین تعریف گسترده‌ای از فناوری مفهومی بی‌محتوا است؛ اما این خطر ظاهری ممکن است در واقع خود مزیتی باشد. فناوری به عنوان سازمان‌دهی دانش برای دستیابی به اهداف علمی تعریفی است که امانوئل مستین ارائه داده است؛ اما اگر دیدگاه‌های فردگرایانه اولیه درباره علم را کنار بگذاریم، عبارت سازماندهی دانش عبارتی بیهوده خواهد بود؛ چرا که دانش خودش همواره مجموعه‌ای ساختارمند از ادعاها است. در این صورت، می‌توان فناوری را به عنوان دانش برای اهداف عملی تعریف کرد. اما اگر بپذیریم که چیزی به نام دانش برای وجود ندارد، دانش همواره برای اهداف عملی به کار می‌رود و در نتیجه فناوری نیز چیزی جز دانش نخواهد بود. برای رهایی از این مشکل، مفهوم به کار بردن به تعریف فناوری اضافه می‌گردد؛ به کار بردن عامدانه برای هدفی خاص. همچنین، فعلاً برای محدود کردن حوزه بررسی، تنها بر فناوری‌های انسانی تمرکز می‌شود. با در نظر گرفتن این دو مسأله، می‌توان فناوری را به عنوان انسانیت در مقام کار تعریف نمود. این تعریف، با آن که جدا از بافتار مسائل مفهومی درباره علم و دانش و رابطه آن‌ها با فناوری را حل نمی‌کند و بسیار نیز گسترده است، تعریف مورد پذیرش پیت است. پیت یک نقطه قوت این تعریف را امکان تمییز بین ابزارها و کاربرد آن‌ها می‌داند و معتقد است ابزارها خودشان فناوری نیستند و مردم با قرار دادن آن‌ها در کاربردها و اهداف خاص برای آن‌ها، آن‌ها را فناوری مبدل می‌کنند.

## ۲ مدل‌سازی انسانیت در مقام کار

یک روش برای مدل‌سازی انسانیت در مقام کار استفاده از مدل فرایند تبدیل ورودی به خروجی برای فناوری است که از این پس MT<sup>1</sup> نامیده می‌شود. در این مدل‌سازی، فناوری به عنوان انسانیت در مقام کار از سه جزء تشکیل شده است. اول، فرایندهای تبدیل مرتبه اول که در آن، ما با یک دانش پیشینی یا با آغاز از یک وضعیت مشخص، با موقعیتی روبه‌رو می‌شویم که نیازمند تصمیم‌گیری و حل یک مسأله است. راه‌حل برخی از مسائل ممکن است نیازمند ساخت یک ماشین جدید باشد. برخی از مسائل دیگر ممکن است نیازمند ساخت یا گسترش نوع خاصی از ماشین‌واره‌های اجتماعی (مانند یک کمیته یا سازمان جدید یا یک نظام حقوقی) باشند. تصمیم‌ها در واقع تبدیل‌های مرتبه اول هستند. نتیجه یک تبدیل مرتبه اول ممکن است یک تبدیل مرتبه اول دیگر باشد (تصمیمی برای یک تصمیم‌گیری دیگر) یا به یک تبدیل مرتبه دوم بیانجامد (تصمیمی برای ساختن نوعی ابزار). دوم، فرایندهای مرتبه دومی که هر آن‌چه از فناوری در کاربرد روزمره مد نظر است را در بر می‌گیرد اما گسترده‌تر است و شامل ساختارهای اجتماعی نیز می‌شود. نتیجه تبدیل‌های مرتبه دوم یک وسیله ساخته‌شده است. سوم، بازخورد ارزیابانه که آثار عملی کردن تصمیم‌های فرایندهای مرتبه اول را روشن می‌کند. این مدل اجازه می‌دهد که پیچیدگی همه موقعیت‌های واقعی به نمایش درآید.

برای درک بهتر این مدل‌سازی لازم است برخی مفاهیم از جمله ساختار عقل عملی و ماهیت عقلانیت به شکل عمیق‌تری بررسی شوند. دو مفهوم مذکور بسیار به هم نزدیکند و معمولاً صحبت درباره یکی با بحث درباره دیگری همراه است. اغلب

<sup>1</sup>Model of Technology

انسان معقول را در معنای انسان معقول اقتصادی به کار می‌برند؛ یعنی یک کنشگر اقتصادی که بر اساس نفع شخصی، سوده‌های خود را بیشینه و زیان‌های خود را کمینه می‌کند. فرد برای این کار باید ابتدا اولویت‌های خود را بشناسد که کار آسانی نیست؛ ولی قدم بعدی که رتبه‌بندی این اولویت‌هاست حتی از آن هم دشوارتر است تا بفهمد چه چیزی برایش مرجح است. از این وضعیت‌های مرجح با اسامی مختلفی مانند ارزش، اولویت‌های آشکار یا سود نام برده می‌شود. این رویکرد به عقلانیت به نظر در سطح فردی بسیار موفق است؛ اما استفاده از آن در سطح گروهی و برای تبیین تصمیم‌گیری جمعی با دشواری‌هایی همراه است. با بررسی دقیق‌تر مشخص می‌شود رویکرد مورد بحث درباره عقلانیت اغلب پس از وقوع حوادث برای تبیین به کار می‌رود؛ چنان‌که معما *چو حل گشت آسان* شود. انتخاب‌های افراد چنین تفسیر می‌شود که از نظر آن‌ها، سودشان را بیشینه می‌کرده است. به این ترتیب استفاده از مدل انسان عقلانی اقتصادی شیوه‌ای تاتولوژیک به خود می‌گیرد. در عمل و برای پیش‌بینی رفتار میان‌فردی، این مشکل به وجود می‌آید که رتبه‌بندی ترجیحی افراد و دلایل تغییرات آن لزوماً با اصول عقلانی قابل تبیین نیست و ممکن است از دیدگاه‌های مذهبی و نیروهای اجتماعی تأثیر بپذیرد. راه‌حل استفاده از انواع بیشتری از اطلاعات پیشینی برای پیش‌بینی رفتار افراد است. به طور خاص، اگر شیوه‌ای مناسب برای دسته‌بندی افراد در گروه‌های اجتماعی مختلف وجود داشته باشد، می‌توان برخی هنجارهای اجتماعی حاکم بر رتبه‌بندی ترجیحات آن‌ها را نیز وارد معادلات کرد. به بیان دقیق‌تر، هنجارهای اجتماعی فراهم‌آورنده بافتاری هستند که بررسی‌های بعدی در آن رخ می‌دهد. برای افزایش دقت می‌توان تفکیکی بین الگوی کلی استدلال که سازنده بافتار استدلال است و استدلالی که کنش خاصی را تولید یا تسریع می‌کند در نظر گرفت. به طور کلی، یک فرد اگر در وضعیت خاصی قرار گیرد رفتار خاصی را از خود نشان می‌دهد. حال آن‌که آیا فرد در آن وضعیت خاص قرار دارد یا نه، مسأله‌ای است که به‌خصوص درباره مسائل فناورانه، یافتن پاسخ آن ساده نیست. عدم‌توافق‌ها درباره مسائل فناورانه اغلب ناشی از فهم متفاوت افراد از وضعیت کنونی اوضاع است؛ هرچند حتی اگر دیدگاه مشترکی درباره وضعیت کنونی ایجاد شود، ارزش‌ها و اهداف متفاوت اهداف به تصمیم‌گیری‌های متفاوتی منجر می‌شود.

اما رسیدن به سیاست‌های اجتماعی در خصوص فناوری‌ها در سپهر عمومی نه در سطح تصمیمات فردی، بلکه در سطح جمعی مشخص می‌گردد. مدل انسان اقتصادی با آن‌که می‌تواند تبیینی برای انتخاب‌ها و ترجیحات فردی ارائه دهد، راهکاری برای انتخاب بهترین گزینه در سطح جمعی ارائه نمی‌کند. عوامل سازنده تصمیم‌های گروهی به‌ندرت به عقل محض یا منطق صرف مربوطند. تفاوت انتخاب‌های افراد در گزینش‌های مرجح اغلب نتیجه تفاوت در ارزش‌های فردی آن‌هاست. برای جلب موافقت دیگری، باید او را قانع کنید ارزش‌هایش را عوض کند و این کار با اصول عقلانی اگر نه ناممکن، بلکه حداقل بسیار دشوار است. استدلال در درون چارچوب ارزشی خود فرد هم اغلب محکوم به شکست است؛ چرا که نیازمند آگاهی دقیق از ترجیحات شخص و رتبه‌بندی آن‌هاست که دست یافتن به آن دشوار است. به نظر می‌رسد مشکلی اصلی در باری است که به دوش مفهوم عقلانیت گذاشته شده است.

اغلب چنین تصور می‌شود که گزینش عقلانی احتمال گزینش گزینه درست و در نتیجه، رسیدن به بهترین نتیجه ممکن را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر، توسل به عقلانیت به نوعی جانشین برای ضمانت موفقیت تبدیل شده است. در دفاع از این تضمین به دو منبع منطق و دانش استناد می‌شود. اما منطق تنها می‌تواند صحت فرایند یک استدلال را نشان دهد و در اثبات صدق مقدمات استدلال ناتوان است. به عبارت دیگر، حتی استدلال‌های منطقی نیز ممکن است به ادعاهای نادرست درباره جهان منجر شوند اگر مقدمات کاذبی داشته باشند. علم نیز در دیدگاه‌های پس از هیوم قطعی نیست و بر خلاف دیدگاه‌های قدیمی‌تر مترادف یقین به شمار نمی‌رود. هر ادعایی که امروز علمی تلقی می‌شود، ممکن است فردا با گسترش پایه دانشی نادرست و غیرعلمی تلقی گردد. در این صورت حتی انتخاب‌های عقلانی لزوماً به موفقیت منجر نمی‌شوند. به عبارت دیگر، تضمین موفقیت ناممکن است.

تعریف دیگری از امر عقلانی به جای تضمین موفقیت بر جلوگیری از تکرار اشتباه تمرکز می‌کند. اصل عقل سلیمی عقلانیت (CPR)<sup>2</sup> توصیه می‌کند که: از تجربه درس بگیر. در این نگاه، کسب دانش امری مداوم، جاری و پویا است که تحلیل آن به یک حلقه بازخورد نیاز دارد. چنین دیدگاهی با مدل ارزیابی ورودی-خروجی (MT) نیز سازگار است. پس فناوری فرایند پیچیده‌ای از انسانیت در مقام کار است که در آن دانش حاصل از کارهای پیشین در پرتو دانش جدید بازنگری می‌شود و کارهای جدید با تمرکز بر دستیابی به اهداف خاص صورت می‌گیرد. قابل توجه است که پیشرفت در علم مدرن نیازمند یک زیرساخت فناورانه است. دانش بدون کارهای پیشین ممکن نیست و چون فناوری انسانیت در مقام کار است، فناوری به لحاظ معرفت‌شناختی بر علم مقدم است.

### ۳ جایگاه فلسفه در بحث فناوری

با وجود کنکاش‌هایی درباره‌ی تعریف فناوری، هنوز رابطه‌ی علم و فناوری به طور دقیق در بحث‌های پیشین روشن نشده است. مشخص شدن این رابطه از لحاظ نظری نسبت به تاریخ فناوری پیشینی است؛ بنابراین پاسخ آن را نه در تاریخ علم و فناوری، بلکه در مباحث فلسفی باید جست. پیت معتقد است گرایش به پیوند فلسفی علم و فناوری و بررسی فناوری از منظر علم غلط‌انداز و زیان‌رسان است.

همبستگی علم و فناوری، [چنان که در مباحث جامعه‌شناختی تحت عنوان تکنوعلم بررسی می‌شود]، بسیار در نوشته‌های علمی رایج است. با این حال، عدم تقارنی بین پرسش‌های مهم فلسفه علم و پرسش‌های مطرح فناوری دیده می‌شود. پرسش‌های همتای فلسفه علم در فلسفه فناوری، مانند ماهیت و رمز فناوری، نظریه‌های فناورانه و تغییرات فناورانه و مجادله جبرانگاری فناورانه، از نظر معرفت‌شناختی پیش از مباحث رایج‌تری مانند نقد اجتماعی فناوری و بحث درباره‌ی پیامدهای خیر و شر آن قرار می‌گیرد. برای مثال، در ارزیابی اجتماعی فناوری رایج است که می‌گویند باید پیش از اجرای یک پروژه فناورانه نظریات موافقان و مخالفان آن شنیده شود؛ نظریاتی که هر یک بر مبنای آرای دانشمندان بنا شده است که در تقابل با هم قرار دارند. هر گونه حکمیت در چنین مسائلی نیازمند نظریه‌ای برای تأیید آرای علمی است. گاهی نیز اختلافات از پیش فرض‌های معرفت‌شناختی متفاوت حاصل می‌شود.

جنگ جهانی دوم نقطه گذر از علم کوچک، قلمرو افرادی به دنبال حقیقت برای خود حقیقت، به علم بزرگ نهادمحور معاصر، علم سرمایه‌گذاری کلان دولتی و برنامه‌های تحقیقاتی دانشگاهی، است. این علم نهادمحور بسیار بیش از قبل از عوامل سیاسی-اجتماعی تأثیر می‌پذیرد؛ عواملی که در گذشته فیلسوفان علم آن‌ها را مهم نمی‌دانستند. امروزه هم تعیین معیار دانش و هم قضاوت درباره‌ی علم بودن ادعاهای خاص کنش‌های اجتماعی هستند؛ اما علم همچنان درباره‌ی جهانی بیرونی است و پدیده‌ای سرتاپا اجتماعی نیست.

با تعریف ارائه‌شده از فناوری، همتای فناورانه دانشمند باید هم خالق و آغازگر و هم انبار دانش باشد. در واقع، همتای فناورانه دانشمند معاصر مهندس امروزی است. بر خلاف علم مدرن، جنگ جهانی را نه از نظر فرایندی و نه از نظر نهادی نمی‌توان آغاز مهندسی مدرن دانست. دستاوردهای مهندسی حاصل فرایندهای جمعی و به شیوه‌ای مشابه امروز از دوران باستان وجود داشته است و قدمت آن حداقل به زمان ساخت اهرام مصر بازمی‌گردد. پروژه‌های بزرگ معاصر مهندسی مانند کانال سوئز و کانال پاناما نیز به دوران قبل از جنگ ساخته شده‌اند. مدرسه پلی‌تکنیک فرانسه در دهه ۱۷۹۰ میلادی تأسیس شده است و دانشگاه‌های مهندسی آمریکا و جوامع حرفه‌ای مهندسی در قرن نوزدهم تأسیس شده‌اند.

<sup>2</sup>Commonsense Principle of Rationality

به طور سنتی، دانش علمی به عنوان چیزی کلی، صادق و یقینی توصیف می‌شد. بررسی دقیق‌تر ویژگی‌های خاص علوم متفاوت مانند علوم اجتماعی دقت این توصیفات را زیر سؤال برد. امروزه معتقدیم دانش علمی نظریه‌بار است؛ یعنی ادعاهای علمی معنای خود را از نظریه‌هایی می‌گیرند که همبسته آن‌ها هستند. آنچه در مقام دانش علمی پذیرفته شده برای همهٔ زمان‌ها صادق نیست؛ اما بهترین دانش آن زمان است که مطابق اصل عقل سلیم عقلانیت، در طی فرایند خودانتقادی تفحص علمی بازنگری می‌شود. دانش علمی ایجاد می‌شود تا تبیین کند جهان چگونه کار می‌کند.

دانش فناوریانه/مهندسی با دانش علمی متفاوت است. دانش فناوریانه دانستن چگونگی<sup>۳</sup> پرداختن به چیزها یا ساختن آن‌هاست؛ در حالی که دانش علوم پایه عام‌تر و به دانستن چیستی<sup>۴</sup> نزدیک‌تر است. علم و مهندسی دو شکل متفاوت از دانش می‌سازند چون معطوف به اهداف متفاوتی‌اند؛ علم تبیین می‌کند و فناوری و مهندسی به خلق مصنوعات می‌پردازند. ممکن است فناوری علم را به کارگیرد، اما تماماً علم کاربردی نیست؛ چرا که در آن صورت دیگر نمی‌تواند شکل خودمختاری از دانش باشد که بتواند دستاوردهای فناوریانه مستقل از علم را نیز توضیح دهد. دانش مهندسی به طراحی، ساخت و طرز عمل صناعت‌ها می‌پردازد تا محیط پیرامون انسان را دست‌کاری کند. طراحی فرایندی از مجموعه‌ای از طرح‌هاست که در آن طرح‌ها طی یک فرایند خودانتقادی با تحلیل‌های ریاضی یا آزمون‌های تجربی برای سنجش برآمدن از عهدهٔ وظایف خود آزموده می‌شوند و در صورت لزوم اصلاحاتی در آن‌ها صورت می‌گیرد. اتفاقات واقعی حین کار معمولاً پیچیده‌تر از آن است که در طرح خلاصهٔ اولیه بیان شده است. در عمل، بر اساس دانش ناکامل و غیریقینی تصمیم‌گیری انجام می‌شود و در صورت لزوم ممکن است تحقیقاتی تکمیلی برای پر کردن شکاف‌های دانش موجود صورت پذیرد. فرایند مهندسی فرایندی خاص منظوره<sup>۵</sup> است و با آزمون و خطا پیش می‌رود. مهندسی همچنین یک فعالیت حل مسأله است که مهندسان با شیوه‌ای متمایز آن را اجرا می‌کنند. مسائل مهندسی از سطوح بالا به سطوح پایین‌تر شکسته و سپس حل می‌شوند. راه‌حل انواع خاصی از مسائل به کاتالوگ‌هایی ختم می‌شود که در آینده و برای مهندسين دیگر به عنوان مرجع کاربرد دارد و دانش مهندسی را انتقال‌پذیر می‌کند. می‌توان گفت بخش عمدهٔ مهندسی در واقع مهندسی بر اساس کتاب آشپزی است. آنچه نباید از یاد برد این است که بخش دیگر این دانش ضرورت دانستن این مطلب است که چه چیز را در چه کتابی باید جست‌وجو کرد.

## ۴ تبیین فناوریانه

مسائل مطرح در فناوری و فلسفهٔ آن گاهی با مسائل مهم علم و فلسفهٔ متفاوت‌اند. انتقال‌پذیری دانش مهندسی تقریباً پذیرفته شده است؛ اما انتقال‌پذیری دانش علمی در علوم مختلف محل بحث است. مسألهٔ قیاس‌ناپذیری پارادایم‌های علمی مسأله‌ای مطرح و تا کنون بدون جواب است؛ اما در مهندسی آنچه که مطرح است معمولاً مسائل عملی ناشی از فرهنگ و ملاحظات بافتاری است؛ چرا که در ارزیابی دانش فناوریانه آنچه که مد نظر است پیامدهای به کار بستن دانش است نه توجیه آن. با این حال، به نظر می‌رسد تبیین مسأله‌ای مشترک است.

شهود ما از تبیین علمی همچنان بر اساس نظریهٔ تبیین قیاسی-قانونی (DN<sup>۶</sup>) همپل و اپنهایم شکل گرفته است. در این مدل، علم تلاش می‌کند تا برای یک سؤال چرایی<sup>۷</sup> که در یک جمله بیان می‌شود پاسخی ارائه دهد. قلب این کار تبیینی است که با قرار دادن یک رویداد، موقعیت، حادثه و واقعیت درون دامنهٔ یک قانون عام صورت می‌گیرد. در واقع، یک

<sup>۳</sup>knowing how

<sup>۴</sup>knowing what

<sup>۵</sup>task-specific

<sup>۶</sup>Deductive-Nomological Theory of Explanation

<sup>۷</sup>knowing why

تبيين علمی از طريق پيوند دادن علی پدیده‌ای که قرار است تبیین شود به یک تعمیم کلی که توجیه آن از قبل محرز شده است صورت می‌گیرد؛ برای مثال:

تبيين علمی.

همه  $x$ ها  $y$  هستند (یا دارند یا انتظار دارند یا می‌پذیرند یا انجام می‌دهند یا...).

این یک  $x$  است.

□

. این یک  $y$  است.

قلب نظریه تبیین قیاسی-قانونی به نقش قوانین علمی اشاره دارد؛ پس همتای فناوریانه آن نیز باید بر اساس قوانین فناوریانه کار کند. اما آیا چنین قوانینی وجود دارند؟ قوانین علمی درباره ساختار جهان و اجزای آن بحث می‌کنند. اگر فناوری را در معنای فراگیر انسانیت در مقام کار بدانیم و تبیین فنی (تکنیکی) را از تبیین فناوریانه (تکنولوژیکی) جدا کنیم، قوانین فناوریانه باید درباره افراد و روابط آنها باشد. اما به بند کشیدن انسان‌ها در قالب تعمیم‌های رفتاری دشوار است و جامعه‌شناسان نیز درباره نظریات رفتار انسانی توافق نظر ندارند. مردم نیز اغلب وقتی در پی تبیین هستند به دنبال برداشتی از جزئیات فنی می‌گردند. پس بیشتر بر تبیین فنی تمرکز می‌کنیم.

هدف تبیین‌های علمی پیوند دادن یک رویداد خاص به مجموعه‌ای کلی‌تر از قوانین کلی است. برعکس، تبیین فنی به دنبال فهم رویدادهای معین بر حسب دیگر جزئیات دقیق است. پرسش‌های فنی که نیازمند تبیین و پاسخ هستند به سه دسته تقسیم می‌شوند: اول، چرا یک مصنوع مطابق انتظار عمل نکرده است؟ دوم، یک مصنوع چگونه کار می‌کند؟ سوم، پیامدهای ناخواسته (مفید یا مضر) یک مصنوع چیست؟ هیچ‌یک از این سؤالات را نمی‌توان به طور کلی تبیین کرد. دلیل فروریختن پل تاکوما را نمی‌توان با قواعد پاسخ‌های کلی درباره فروریختن پل‌ها و تعمیم‌های کلی مانند گرانث پاسخ داد. برای رسیدن از معادله انتزاعی تعریف نیرو به فهمیدن این که آب در حرکت در آسیاب آبی همان نیروی مورد بحث است پرش بزرگی لازم است؛ حال آن که برای درک نحوه عملکرد آسیاب آبی ضرورتاً نیازی به توسل به علم فیزیک و برداشتهای پیچیده از نیرو نیست. پاسخ هر یک از این پرسش‌ها نه تعمیمی فراگیر، بلکه فهرستی از پاسخ‌های جزئی خواهد بود. روح قوانین تبیین قیاسی-قانونی با چنین تبیین‌هایی سازگار نیست.

الگوی اصلی ردگیری روابط علی منفرد بنیادی‌ترین راه پاسخ‌گویی به پرسش‌های چرایی است. بنابراین، به نظر می‌رسد تبیین فنی هم از نظر تجربی و هم از نظر منطقی بر تبیین علمی مقدم است. این روش با اصلی عقل سلیمی عقلانیت نیز هم‌نواست؛ چرا که درس گرفتن از تجربه‌ها و وارد کردن این دانش به مبانی دانشی برای منتفع شدن در تجربه‌های بعدی، تنها با استفاده از دانش علت و معلولی ممکن است. در این صورت، می‌توان گفت فعالیت علمی فقط یک قالب برای انسانیت در مقام کار (فناوری) است.

بر این اساس، فناوری از عالم غیب نمی‌آید تا ما را به اراده خویش ببندد. ما نظام‌های حمایتی، کارخانه‌ها و شبکه‌های جهانی را می‌سازیم، از آنها درس می‌گیریم و در جهات خوب یا بد از آنها استفاده می‌کنیم.

نقادی اجتماعی فناوری مستلزم آن است که ابتدا فناوری مورد بحث را بفهمیم و سپس از روش‌های مطمئن و موثق برای تعیین دقت ادعاهای راجع به امر واقع استفاده کنیم. این مسأله ما را درگیر مسأله روش‌شناسی می‌کند و طراحی یکی از روش‌شناسی‌های حیاتی مهندسی است. علاوه بر MT، دو مدل رقیب برای طراحی مطرح می‌شوند. وینستنی طراحی را عمل سلسله‌مراتبی و چندسطحی می‌داند که از تعریف پروژه و سپس طراحی کلی آغاز و به مسائل بسیار جزئی ختم می‌شود. سپس این فرایند به طور مکرر، بالا و پایین و افقی در سطح سلسله‌مراتب، ادامه می‌یابد. مدل وینستنی نقش مؤثری برای تصمیم‌گیران (افراد و محیط اجتماعی) قائل نمی‌شود. مدل بوکیارلی تلاش می‌کند تا این نقص را رفع کند. بوکیارلی طراحی را نه یک علم یا فرایند خودمختار، بلکه یک فرایند اجتماعی می‌داند. او [به نوعی مشابه نظریات

لاتور درباره علم<sup>8</sup> معتقد است هیچ‌کس شکل مصنوع را تحمیل نمی‌کند؛ بلکه یک فرایند مذاکره و اجماع رخ می‌دهد که نتیجه آن به شکلی زمخت در محصول نهایی آشکار می‌گردد. بوکیارلی خرده‌فرهنگی‌های کارخانه را یکی از عوامل اجتماعی مؤثر می‌داند. مدل وینسنستی سازوکاری برای رفت و برگشت بین مراحل مختلف ارائه نمی‌دهد. مدل بوکیارلی نیز عاملیت انسانی را محدود می‌کند. همچنین، هیچ یک از این دو مدل به امور بیرونی، مانند اضافه‌هزینه‌ها و تأخیرهای زمانی، اجازه نقش‌آفرینی چندانی نمی‌دهند. MT که پیش از این معرفی شد بر افراد و فرایند بازخورد و اصلاح تمرکز می‌کند. این مدل نواقص دو مدل دیگر را ندارد و با در نظر گرفتن اهمیت تصمیم‌های بازیگران کلیدی، برای تبیین رخداد‌های موفق و ناموفق، مانند خطاهای تلسکوپ فضایی هابل، کارا تر است.

## ۵ فناوری و ایدئولوژی

برای فهم هر اختراعی لازم است انسان‌های دخیل در خلق و به‌کارگیری آن را در نظر بگیریم. چنین روشی ارتباط میان فلسفه فناوری و سایر حوزه‌های فلسفی را نیز برقرار می‌سازد. اغلب چهار رویکرد دیگر در بررسی‌های فلسفی فناوری مورد توجه قرار می‌گیرد که نتیجه آن‌ها دور کردن مباحثات فلسفه فناوری از سایر بخش‌های فلسفه بوده است: اول، فناوری بر مبنای بافتاری از جانب‌داری‌های ایدئولوژیک؛ دوم، قضاوت ارزشی برخی اختراعات بر مبنای ترویج یا تهدید برخی ارزش‌های اخلاقی؛ سوم، فرض خودمختاری و یکپارچگی فناوری؛ چهارم، تهدیدآمیز دانستن نوآوری‌های فناورانه برای نظام سیاسی و شیوه زندگی ما. دیدگاه‌های اغلب انتزاعی مارتین هایدگر تجسمی از چنین موضعی است یا حداقل زمینه‌ساز آن‌هاست. در ادامه، دلایل نادرستی این رویکردها در بررسی فلسفی فناوری مورد توجه قرار می‌گیرد.

هایدگر در رساله پرسش از فناوری ابتدا میان امر حقیقی<sup>8</sup> و امر درست<sup>9</sup> تمایز قائل می‌شود. امر حقیقی به خود موضوع و نه امور پیرامون آن می‌پردازد و از خود آن موضوع و مقولات ذاتی آن کشف حجاب می‌نماید. امر درست جزء نگر است و تنها به جزء یا جنبه خاصی از موضوع می‌پردازد و از سایر اجزا و جهات غفلت می‌کند؛ در حالی که امر حقیقی کل نگر است و به تمام اجزا و شرایط موضوع مورد بحث می‌پردازد. هایدگر تعریف ابزاری از فناوری را درست و نه حقیقی می‌داند. هایدگر بر همین اساس تعریف فناوری را در مقابل ذات آن قرار می‌دهد. برداشت سنتی از فناوری آن را وسیله‌ای برای رسیدن به یک هدف می‌بیند. این برداشت برای فناوری‌های قدیمی‌تر مناسب است. هسته این تعریف ابزاری علیت در تعریف ارسطویی آن است. فناوری قدیمی‌تر برای مهار طبیعت به کار می‌رفت؛ اما فناوری مدرن با آن متفاوت است و برای ارتباط با آن، علاوه بر طبیعت باید خود انسانیت را نیز در انبار منابعمان بگذاریم. با در دست داشتن علم مدرن، مجبوریم فناوری را نه فقط بر ضد طبیعت، بلکه بر ضد خودمان نیز به کار بگیریم. برای همین، فناوری مدرن خطرناک است. هایدگر، بدون دلایل دقیق، فرضی مبنایی تحت عنوان قائل شدن ذات کنترل‌ناپذیر برای فناوری را پیش‌فرض می‌گیرد. همچنین او از ارائه تعریفی دقیق از فناوری مدرن می‌گریزد و تنها از مفهوم قالب‌بندی<sup>10</sup> برای عینی‌تر شدن تصورش از قدرت فناوری استفاده می‌کند.

اغلب نگرانی‌های فلسفی درباره فناوری داوری‌های ارزشی هستند که به گونه‌ای از نقادی اجتماعی نزدیک می‌شوند. این داوری‌ها به ندرت پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و متافیزیکی خود را روشن می‌کنند و در نتیجه، ارزیابی آن‌ها ناممکن می‌گردد. بسیاری از آن‌ها بر پایه نگرانی از پدیده‌ای هایدگری به نام فناوری ناب بنا شده‌اند که منبع قدرت و جهت‌دهی غیرانسانی خودش را دارد و زندگی ما را تحت کنترل گرفته است. این داوری‌ها اغلب با یک ایدئولوژی مشخص قالب‌بندی

<sup>8</sup>true

<sup>9</sup>correct

<sup>10</sup>enframing

می‌شوند که مزایای خاص برخی ارزش‌های عمدتاً اخلاقی را پیش‌فرض می‌گیرند و نگرانند که با ظهور یک فناوری خاص، یا فناوری ناب، این ارزش‌های از بین بروند. از سوی دیگر، طرفداران ایدئولوژی‌ها به‌ندرت پیامدهای آرمان‌شهر مد نظر خود را نشان می‌دهند. در مقابل، پیت معتقد است که ابزارها و سامانه‌های فنی از نظر ایدئولوژیک ذاتاً خنثی هستند و افرادی با منافع مختلف از آن‌ها برای رسیدن به اهداف خود استفاده می‌کنند.

ایدئولوژی اساساً طرح‌واره‌ای مفهومی برای تفسیر رویدادها و معنا دادن به آن‌هاست. ما برای دریافتن جهان ضرورتاً محتاج طرح‌واره‌های مفهومی محدود - که در کنار هم یک چارچوب مفهومی جامع را می‌سازند - هستیم. تفاوت اصلی ایدئولوژی و طرح‌واره مفهومی در کاربرد آن‌هاست. کاربرد بیمارگونه یک طرح‌واره مفهومی آن را به ایدئولوژی تبدیل می‌کند. نشان یک ایدئولوژی بیمارگون نیز ابطال‌ناپذیری آن است. یک طرح‌واره مفهومی زمانی به ایدئولوژی تبدیل می‌شود که تابع یک طرح‌واره اخلاقی خاص شود. فقره کلیدی ایدئولوژی نیروی هنجاری‌ای است که با خود می‌آورد و حکم می‌کند روابط صحیح میان انسان‌ها و جهان چگونه باید باشد. به عنوان یک اصل کلی، می‌توان گفت باید از طرح همه دغدغه‌های راجع به فناوری در قالب مسائل سیاسی پرهیز کرد.

برای بررسی ایدئولوژی یک فناوری می‌توان مقاصد افراد سازنده آن فناوری یا پیامدهای رخ داده آن فناوری پس از وقوع امر را مورد بررسی قرار داد. حالت اول منجر به قضاوت ایدئولوژیک درباره ذات فناوری نمی‌شود. می‌توان حالت اول را در قابل این سؤال که فناوری تا چه حد به اهداف اولیه طراحانش رسیده است در دل حالت دوم جای داد. حالت دوم و وارد کردن ایدئولوژی در مرحله ارزیابی نیز این ایراد را دارد که در مورد هر ارزیابی معلوم مبتنی بر یک ایدئولوژی، می‌توان یک بدیل بر حسب یک ایدئولوژی متفاوت فراهم آورد. قابل توجه است که در این حالت نیز نه ذات فناوری، بلکه تأثیرات آن سنجیده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت فناوری ذاتاً از نظر ایدئولوژیک خنثی است.

پرسش دوم مطرح‌شده پرسشی است از چیزی که واقعاً اتفاق می‌افتد، یعنی این که چه کسی چه تصمیمی می‌گیرد و چرا. این پرسش دست‌کم در بخش چرایی آن پرسشی فلسفی است. این ارزش‌ها هستند که در جایی از فرایند تصمیم‌گیری وارد می‌شوند. بررسی‌ها به داورها می‌انجامند و داورها ارزش‌ها را تصدیق می‌کنند. انتخاب یک فرایند تصمیم‌گیری خاص، تخصیص منابع و پیگیری یک فرضیه خاص تحت تأثیر ارزش‌ها رخ می‌دهد. داورها خواه‌ناخواه ارزشی‌اند؛ چرا که تعیین اهمیت یا اولویت یا مزیت نسبی یک دیدگاه معین ارزش‌ها را وارد میدان می‌کند. قابل توجه است که وارد کردن ارزش‌ها لزوماً به معنی وارد شدن ایدئولوژی‌ها نیست؛ چرا که همه ارزش‌ها اخلاقی نیستند و برای مثال، ارزش‌های زیبایی‌شناختی و ارزش‌های شناختی نیز وجود دارند. مورد اخیر به‌خصوص در تصمیم‌گیری‌های علمی بسیار مؤثر است. این دسته از ارزش‌ها به ابعاد شناختی زندگی انسان می‌پردازند؛ یعنی جنبه‌هایی از زندگی که به تولید، جذب و انتشار دانش مربوط است.

هر سامانه یا ابزار خاص از نظر ایدئولوژیک خنثی است. مقاصد ایدئولوژیک بنیان‌گذاران یک سامانه نوآورانه جدید، هر چه که باشد، ممکن است تحت تأثیر سازوکارهای فرایند تصمیم‌گیری و سپس خود سامانه زیر سؤال برود. همچنین، ارزش‌ها که بیانی آرمانی از وضعیت غیرواقعی اما مطلوب امور هستند با واقعیت‌های جهان پیرامون مواجه می‌شوند. در این مواجهات، هم ارزش‌ها و هم جهان تغییر می‌کنند.

تمایز بین ارزش و ایدئولوژی راه را برای ایدئولوژی‌زدایی از فناوری باز می‌کند. ایدئولوژی‌زدایی از فلسفه فناوری اجازه می‌دهد پرسش‌های تجربی‌آزمون‌پذیر از پرسش‌های ارزشی جدا شوند. همچنین، باعث می‌شود تا دوباره مسئولیت تصمیم‌های منجر به ساخت مصنوعات و نیز مسئولیت ارزیابی ارزیابی تأثیرات نتایج آن‌ها را بر عهده بگیریم.

## ۶ خودمختاری فناوری

یک دیدگاه آن است که اگر بپذیریم فناوری می‌تواند با تغییر ارزش‌ها در فرایند تصمیم‌گیری مشارکت کند، می‌توان گفت خود فناوری به عاملی مستقل در تصمیم‌گیری بدل شده است. چنین دیدگاهی به فناوری باعث می‌شود بتوانیم هر چیز وحشتناکی را در جهان به سرمان می‌آید به فناوری نسبت دهیم. پیت با این دیدگاه مخالف است.

پیت نوعی از خودمختاری را با تعریفی خاص می‌پذیرد که از نظر او تأثیر بیرونی‌ای ندارد. گاهی گفته می‌شود فناوری خودمختار است چون مخترع، پس از در دسترس [عموم] قرار گرفتن فناوری کنترلش را بر آن از دست می‌دهد. این گزاره درباره فناوری درست است؛ اما اگر چنین باشد باید همه پدیده‌های بشری را خودمختار بدانیم. ضمن آن که از دسترس مخترع خارج شدن فناوری به معنی این نیست که خودش درباره آینده‌اش تصمیم می‌گیرد؛ بلکه محیط اجتماعی و استفاده‌کنندگان هستند که ادامه مسیر فناوری را تعیین می‌کنند. تعریف دیگری از خودمختاری آن است که فناوری خودمختار است چون مخترع نمی‌تواند همه پیامدهای اختراع را پیش‌بینی کند. استدلال‌های پیشین درباره این تعریف نیز معتبرند.

تعریفی دیگر از خودمختاری فناوری به این شکل است که دستگاه‌ها یا سامانه‌های خاصی نوعی تکانه دارند که با به راه انداختن زنجیره‌ای از اتفاقات، بر زندگی انسان مسلط می‌شوند. هرچند ماشین‌ها و فناوری در چنین جریانی از رویدادها نقش مهمی دارند، اما افراد غالباً تمایل دارند علل خاصی را که نوع خاصی از فناوری را وارد کرده‌اند فراموش کنند و به جای صرف وقت برای ارزیابی انتقادی آثار استفاده از ابزارها، تن به جریان آب دهند. در واقع، درک داشتن یا نداشتن افراد از فایده یک فناوری جدید است که تعیین می‌کند تا چه حد می‌خواهند اختیارات خود را به آن واگذارند. همچنین، باید توجه داشت که نمی‌توان به‌کلی از دست ابزارها خلاص شد.

بحثی دیگر آن است که علوم می‌آیند و می‌روند ولی فناوری‌هایشان - و فناوری‌های مؤثر در پیشرفتشان - باقی می‌مانند. اما این مسأله به معنی خودمختاری فناوری‌های مورد بحث نیست. اگر خودمختاری را عاری بودن از تأثیرپذیری - خواه در ظهور و خواه در کاربرد - بدانیم، فناوری خودمختار نیست؛ چرا که ذاتاً چیزی است که برای به انجام رساندن یک هدف مشخص به کار می‌رود. اگر خودمختاری را به تأثیرگذاری بر ما و محیط اطرافمان معنی کنیم، باید توجه کنیم که این تأثیر همواره با عاملیت یک عامل انسانی رخ می‌دهد. قابل توجه است که وجود یک فناوری متضمن آن نیست که آن فناوری حتماً به کار رود. پیت بر این اساس معتقد است که تفنگ‌ها کسی را نمی‌کشند، انسان‌ها هستند که می‌کشند و کاری نکردن یگانه معنای مهم خودمختاری است که می‌توان به فناوری نسبت داد.

## ۷ فناوری، دموکراسی و تغییر

نگرانی دیگری که درباره فناوری مطرح می‌شود آن است که نهادهای دموکراتیک و راه و رسم زندگی دموکراتیک را در معرض خطر قرار دهد. برخی اتکای روزافزون به تکنوکرات‌ها و متخصصین را تهدیدی برای دموکراسی به شما می‌آورند. پیت معتقد است این مسأله نه تهدیدی برای دموکراسی، بلکه تهدیدی برای نظام‌های ارزشی فرسوده‌ای است که با هر نوع تغییر اجتماعی در معرض تهدید قرار می‌گیرند. جامعه نظر متخصصین را در طول زمان راستی‌آزمایی می‌کند. در موارد متعددی هم دانشمندان و متخصصینی وجود ندارند که بخواهند بر نظر جامعه تأثیر بگذارند. دشواری کنار گذاشتن مسیرهای غلط انتخاب‌شده پس از مشخص شدن اشتباه بودن آن‌ها نیز به بی‌علاقگی جامعه بازمی‌گردد و ذاتی فناوری یا متخصصان نیست. همچنین، این شرایط بغرنج‌تر از آنی نیست که امروزه هم در دموکراسی وکالتی مشاهده می‌شود. برخی فرایندهای دموکراتیک مانند نحوه رأی دادن نیز ممکن است با فناوری‌های جدید دگرگون شوند؛ اما این مسأله به معنی تهدید دموکراسی نیست.

پیت نوع خاصی از تهدید فناوری برای دموکراسی را معتبر می‌داند که در ارزش‌هایی که در اذهان بخش بزرگی از جامعه برای زندگی خوب ضروری‌اند با فناوری‌هایی تهدید شود. او معتقد است در این شرایط تضاد ارزشی رخ می‌دهد و جامعه باید یک گروه از ارزش‌ها را انتخاب کند. انتخاب ارزش‌های سنتی ممکن است باعث شود ارزش‌های فناورانه آسیب ببینند که به بیانی باعث آسیب به انسانیت شده است. در واقع، زیر علم حمایت از دموکراسی، خودسرانه پایه‌هایش تخریب شده است. قابل توجه است که ارزش‌های فناورانه ذاتی فناوری، بلکه انتخاب‌های ما هستند. این ارزش‌ها در واقع ارزش‌هایی هستند که بر فرایند کسب، آزمون و به‌کارگیری دانش تسلط دارند تا محیط طبیعی و اجتماعی به محیطی بهتر بدل شود. همچنین، باید توجه داشت که ارزش‌ها در طول زمان تکامل می‌یابند. قابل توجه است که دموکراسی خودش هم از نظر ارزشی خنثی است و پذیرش آن ذاتاً به پذیرش حقوق شهروندی یا چیز دیگری منجر نمی‌شود؛ چنان‌که در جوامع مختلف شروط خاصی مانند شرط سنی یا تبهکار نبودن برای مشارکت در دموکراسی وجود دارد که از دموکراسی ناشی نمی‌شود. همچنین، دموکراسی لزوماً در همه جوامع و اجتماعات بهترین روش اداره جامعه نیست. علاوه بر این، سوءاستفاده از ساختارهای دموکراتیک ممکن است باعث شود فناوری‌هایی که تنها با ارزش‌های کوچکی از جامعه در تضادند به‌اجبار کنار گذاشته شوند.

عده‌ای معتقدند فناوری سریع‌تر از توانایی اخلاقی ما برای کار با آن پیشرفت می‌کند؛ گویی پیشرفت فناوری مسائل اخلاقی جدیدی طرح می‌کند که پاسخی برای آن نداریم. پیت این نکته را می‌پذیرد، اما نتیجه حاصل از آن را که متوقف کردن پیشرفت فناوری است قبول نمی‌کند. او این نتیجه را مستخرج از این پیش‌فرض‌ها می‌داند که نظریات اخلاقی فعلی ما کافی نیست و برای پروراندن نظریات اخلاقی نیازمند زمان هستیم. پیت معتقد است نظریات اخلاقی جدید مقدم بر تجربه فناوری سازنده مسائل اخلاقی جدید تولید نمی‌شوند.

پیت در ادامه دوباره به مفهوم تغییر فناورانه بازمی‌گردد. او تأکید می‌کند به جای دیدن فناوری‌های مختلف به عنوان آثار جانبی اکتشافات علمی یا خدمت‌گزاران پژوهش علمی، باید تغییرات علمی را نتیجه برهم‌کنش دوسویه دانشمندان که با مجموعه‌های مشخصی از ایده‌ها کار می‌کنند و فناوری‌های مختلف معرفی کرد که دانشمندان از آن‌ها برای فهم‌پذیر کردن و آزمون‌پذیر کردن ایده‌های خود در بافت‌های اجتماعی استفاده می‌کنند.

اگر فناوری را انسانیت در مقام کار بدانیم، تغییر فناورانه به معنی تغییر نحوه کار کردن انسان‌ها است. این تغییر البته تبعات اقتصادی و اجتماعی ناخواسته‌ای نیز به همراه دارد که ممکن است مثبت یا منفی باشد. اغلب انسان‌ها در تصور پیامدهای ناخواسته منفی موفق‌تر از پیامدهای ناخواسته مثبت عمل می‌کنند. همچنین، پیامدهای ناخواسته ممکن است در اثر ادامه روندهای کهن کار کردن نیز رخ دهد. اگر دانستن همه پیامدها شرط لازم عمل بود، هیچ عملی صورت نمی‌گرفت. پیت حدی از بدبینی و نگرانی نسبت به پیامدهای فناوری را می‌پذیرد، اما مخالف ماشین‌ستیزی و بی‌عملی است. او پیشنهاد می‌کند بر اساس واقعیات، ارزش‌ها و روش‌ها (نظریه‌ها)، تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تری صورت دهیم. پیت یادآوری می‌کند هیچ مجموعه‌ای از ارزش‌ها ذاتاً بر مجموعه دیگری از ارزش‌ها برتری ندارند و هر نوع احتجاجی درباره برتری یک مجموعه از ارزش‌ها، یا به دور باطل یا به توسل به یک مرجع اقتدار خارجی منتج می‌شود. با این حال، می‌توان مجموعه‌ای از ارزش‌ها یافت که جامعه کمابیش روی آن‌ها توافق کرده است. پس در مجموعه، کسانی که از تأثیر منفی پیشرفت فناوری بر ارزش‌هایشان نگرانند باید توجه کنند که اولاً، بی‌عملی نیز لزوماً به حفظ ارزش‌ها منجر نمی‌شود و ممکن است آن‌ها را تضعیف کند و ثانیاً، همه افراد ارزش‌های آن‌ها را نمی‌پذیرند. پیت در آخر با اشاره به اثرات مثبت تغییر فناورانه، یادآوری می‌کند تغییر فناورانه رشد انسان را ممکن می‌کند.

## ۸ تغییر علمی و زیرساخت فناوریانه علم

اغلب نظرات متعدد درباره تغییر علمی این اشکال را دارند که نقش سامانه‌های پشتیبانی متعددی که فعالیت‌های دانشمندان را در خود جای می‌دهند نادیده می‌گیرند. این سامانه‌ها در واقع زیرساخت فناوریانه علم هستند. این زیرساخت بافتارهای اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، فنی و علمی‌ای را در بر می‌گیرد که دانشمندان خاص در آن جای دارند. پیت نظریاتی مانند برنامه تمام‌عیار را رد می‌کند که نقش جهان واقعی را در تغییر علمی ناچیز می‌شمارند و همه‌چیز را با دلایل اجتماعی توضیح می‌دهند.

درک پرایس پیش از این گفته بود که از نظر تاریخی، جهت بردار علیت عمدتاً از سمت فناوری به سمت علم است. با این حال، در روایت غالب کوهنی از تغییر و پیشرفت علم اغلب نقش زیرساخت فناوریانه نادیده گرفته می‌شود و پیشرفت علمی، صرفاً به عنوان ایده‌هایی دیده می‌شود که در نظریه‌ها جای گرفته‌اند. پیت معتقد است توسعه اطلاعات جدید در یک علم بالغ تابعی از زیرساخت فناوریانه آن است و امروزه، اکتشاف علمی و علم مدرن بدون زیرساخت فناوریانه ناممکن است. پیت در ادامه به مفهوم اکتشاف می‌پردازد. اکتشاف در نظریات پوپر خارج از محدوده فلسفه و جزئی از دغدغه‌های روان‌شناسان دانسته شده بود و تا زمان ظهور نظریات جدیدتر مانند برساخت‌گرایی اجتماعی علم مورد توجه فیلسوفان علم قرار نگرفت. تعاریف سنتی از اکتشاف ما را در دام مجادله اختراع-اکتشاف بودن نظریات علمی می‌اندازد که بسته به نظریات واقع‌گرایانه یا برساخت‌گرایانه درباره ماهیت علم، نتایج متضادی به دنبال دارد. پیت اکتشاف را به شکل درک شناختی آن‌چه تا کنون درک نشده یا به این صورت درک نشده است تعریف می‌کند تا در این مجادله نیفتد. این تعریف فقط یک ادعای معرفت‌شناختی ارائه می‌کند و هیچ ادعای هستی‌شناسانه‌ای ندارد. از زمان گالیله، برهم‌کنش ابزارها و نظریه‌ها به علم افزوده شد. امروزه ابزارهایی می‌بینیم که لزوماً همبسته نظریه علمی خاصی نیستند. نظریه جدید نه تنها داده‌های جدید را در خود جای می‌دهد، بلکه فرصت‌هایی برای اکتشافات جدید پیش می‌نهد که بازنگری، تغییر یا اختراع ابزارهای جدید را ناگزیر می‌سازد. نقش مؤثر زیرساخت فناوریانه علم باعث شده است که امروزه نتوان به فلسفه، تاریخ و جامعه‌شناسی علم پرداخت بدون این که نیم‌نگاهی به تاریخ و فلسفه فناوری داشت. قابل توجه است که بین علم و فناوری تنها یک رابطه وجود ندارد، رابطه‌های زیادی وجود دارد و به قول پیت، باید هم این‌طور باشد.

## مرجع

پیت، جوزف (۱۳۹۳). در باب تکنولوژی: مبانی فلسفه تکنولوژی. ترجمه‌ی تقوی، مصطفی. کتاب آمه.