

تأملی در گفتگوی فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی: موانع و راهکارها

علیرضا منجمی*

چکیده

در عصر حاضر تأمل در ارتباط علم و تکنولوژی امری ضروری است که باید از دل گفتگوی میان فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی حاصل آید. این گفتگو به دلیل موانعی که بر سر راه آن وجود داشته، هنوز در نگرفته است. مدعای این مقاله آن است که سه مانع اصلی در راه این گفتگو وجود دارد: تفاوت در سطح‌بندی پرسش‌های فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی (یکی معرفت‌شناختی و دیگری هستی‌شناختی)، تفاوت در تعابیر (یکی به مثابه اپیستمه و دیگری به مثابه تخته) و در نهایت، تلقی تکنولوژی به مثابه کاربست علم. سیر تاریخی هر دو نحله فلسفی حاکی از نشانه‌هایی است که با آنها می‌توان بر این موانع غلبه کرد، اما گفتگو به شکل ثمربخش و سامان‌مند هنوز شکل نگرفته است. در بخش پایانی این مقاله به امکان‌هایی که این گفتگو پیشرو می‌گذارد، پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فلسفه علم، فلسفه تکنولوژی، اپیستمه، تخته، پراکتیس.

۱. مقدمه

کامپیوتر، اینترنت، موبایل، هواپیما، ماهواره، واکسن، سی‌تی‌اسکن و هزاران نمونه دیگر، نشان از آن دارد که علم و تکنولوژی شیوه زیستن ما در این عصر را رقم زده است. در گذشته، تغییر محیط ما کم‌وبیش به سبب علل طبیعی مثل خشکسالی یا آتشفشان و مانند آن بود، اما امروزه بهره‌برداری تکنیکی از منابع طبیعی و دگرگونی مصنوعی محیط چنان ابعادی یافته است که حیات گونه بشر را تهدید می‌کند. این تسلط علمی تکنیکی بر جهان، ما را از همه اعصار گذشته متمایز می‌کند؛ از یک‌سو، علم و تکنولوژی به عنوان بزرگ‌ترین دستاوردهای بشر ستایش و از سوی دیگر، به سبب عوارض پیش‌بینی نشده - از بمب اتم گرفته تا تجارت اسلحه - نکوهش می‌شوند (گادامر^۱، ۱۹۹۶). ستایش یا نکوهش علم و تکنولوژی، اگر با تأملی ژرف و بنیادین همراه نباشد، در نهایت یا به نقدی عوامانه، شتابزده و احساسی خواهد انجامید یا از آنها اسطوره‌هایی دست‌نیافتنی و کمال‌یافته خواهد ساخت. از این‌رو، تأمل در رابطه علم و تکنولوژی در زمان ما، امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. شگفت آنکه با وجود مناسبات گسترده علم و تکنولوژی در جهان امروز، فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی از یکدیگر جدا افتاده‌اند و در پی پرسش‌ها و دغدغه‌های متفاوتی هستند که البته «رابطه علم و تکنولوژی» در این میانه یکسره غایب است. تأمل در رابطه علم و تکنولوژی مستلزم گفتگوی فلسفه آنها با یکدیگر است.

مدعای این مقاله آن است که در راه گفتگوی این دو نحله فلسفی، موانعی نظری و تاریخی وجود داشته است، پس ابتدا به این موانع اشاره خواهد شد و سپس شواهدی ردیابی خواهند شد که نشان از امکان رفع این موانع و فراهم کردن زمینه گفتگو دارد. در پایان، بحث خواهد شد که رفع موانع پیش روی این گفتگو چه نتایجی را می‌تواند دربرداشته باشد.

۲. موانع گفتگوی فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی

۲-۱. تفاوت در سطح پرسش کانونی

یکی از موانع اصلی گفتگوی فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی تفاوت در سطح پرسش‌های کانونی این دو است. به بیان دیگر، در حالی که پرسش کانونی فلسفه علم در سطح معرفت‌شناختی^۲ است؛ فلسفه تکنولوژی، پرسشی هستی‌شناختی^۳ را دنبال می‌کند.

1. Gadamer, H. g.

2. E[epistemology

3. Ontology

پرسش فلسفه علم سنتی^۱ از سنخ معرفت‌شناختی است. پوزیتیویست‌ها علم را گزارشی واقعی و حقیقی از جهان می‌دانستند؛ حقیقتی عینی، گزاره‌ای، جهان‌شمول و فارغ از ارزش. در این نگاه، علم گزارش صادقانه و بی‌کم‌وکاست از جهان خارج است و به همین دلیل، یکی از پرسش‌های اصلی روش یا شیوه توجیه این گزاره‌های علمی بود. به این شکل، پوزیتیویست‌های منطقی اثبات^۲ را و پوزیتیویست‌های تجربی تأیید^۳ را روش اصلی توجیه می‌دانستند، درحالی‌که پوپر بر این باور بود که ابطال^۴ کانونی‌ترین فعالیت برای رسیدن به گزاره‌های صادق است (سیلوس و کرد^۵، ۲۰۰۸).

از اینرو، همچون بحث تحدید علم^۶ و روش علمی و توجیه^۷ در علم از مهم‌ترین مباحث فلسفه علم به شمار می‌رود. پرسش‌هایی مانند معرفت علمی چه ویژگی‌هایی دارد؟ تفاوت علم با شبه علم چیست؟ چگونه روش علمی می‌تواند به معرفت علمی بینجامد؟ دانشمندان به چه روش‌هایی فرضیه‌های خود را می‌آزمایند و آنها را راستی‌آزمایی می‌کنند؟ روش توجیه در علم چگونه است؟ نمونه‌هایی از پرسش‌های اصلی در فلسفه علم است (شارف و دوسک^۸، ۲۰۰۳).

از سوی دیگر، فلسفه تکنولوژی بر پرسشی هستی‌شناختی تمرکز یافته است، یعنی در چیستی یا ماهیت تکنولوژی: داشتن ذات مستقل، خودمختاری، جبریت و بی‌قراری. آیا تکنولوژی صرفاً ابزاری در دست ماست یا ذاتی مستقل دارد؟ آیا تکنولوژی فارغ و مستقل از کنترل و تصمیم انسانی است و یا اینکه آیا تکنولوژی منطبق یا روح خود را دارد؟ یکی از مهم‌ترین پرسش‌های فلسفه تکنولوژی جبریت یا دترمینیسم مصنوعات تکنولوژیک است. دترمینیسم این پرسش را پیش می‌کشد که آیا تکنولوژی، فرهنگ و جامعه را شکل می‌دهد و یا جامعه و فرهنگ آن را؟ آیا تکنولوژی دارای شهوتی سیری‌ناپذیر است که هیچ نقطه تعادلی برای آن متصور نیست؟ پس فلسفه تکنولوژی در ابتدای شکل‌گیری خود، نقش عوامل اجتماعی و به‌طور کلی، ارزش‌ها را در تکنولوژی پذیرفته بود؛ امری که حدود نیم قرن به طول انجامید تا در فلسفه علم مطرح شد. روشن است که با پرسش‌هایی در سطح هستی‌شناختی، امکان گفتگوی فلسفه تکنولوژی با فلسفه علم که

۱. منظور نحله‌هایی از فلسفه علم هستند که پیش از اهمیت یافتن تاریخ علم در فلسفه علم موجود بودند که می‌توان به پوزیتیویست‌ها (منطقی و تجربی) و پوپری‌ها اشاره کرد.

2. verification

3. confirmation

4. falsify

5. Psillos, S., & Curd, M.

6. Demarcation

7. justification

8. Scharff, R. C. & Dusek, V.

در سطح معرفت‌شناختی پژوهش می‌کند، کمتر میسر می‌شود (دوسک، ۲۰۰۳؛ کاجی، ۱۳۹۲؛ منجمی و همکاران، ۱۳۹۲).

۲-۲. تفاوت در تعابیر - تخرنه در برابر اپیستمه

یکی دیگر از موانع گفتگو، تعابیر یا برداشت‌های^۱ متفاوتی است که از علم و تکنولوژی مدرن در سیر تکوینشان شده است. علم جدید بر پایه ایده اپیستمه^۲ یونانی شکل گرفته است و حال آنکه تکنولوژی از تبار تخرنه^۳ است (دوسک، ۲۰۰۳). اپیستمه و تخرنه از چند دیدگاه با هم تفاوت بنیادین دارند؛ نخست آنکه، اپیستمه رویکردی نظری دارد و به دنبال کسب حقیقت است، در حالی که تخرنه در پی ساختن محصول است و همچنین، تمایل اپیستمه دستیابی به حقیقت بما هو حقیقت است و تمایل تخرنه به عمل با شیوه درست، سنجیده و مستدل بر مبنای قواعد صنعت است. اپیستمه در مقام عمل تئوری^۴ می‌شود، یعنی تأمل نظری در طبیعت چیزها؛ در مقابل، تبلور عملی تخرنه پویزیس^۵ است، یعنی ساختن چیزی بر مبنای وسیله - هدف^۶ یا تفکر ابزاری به منظور رسیدن به هدف یا نتیجه‌ای خاص (ارسطو، ۱۳۷۷؛ کمیس،^۷ ۲۰۱۲). بنابراین، تکنولوژی از دایره علم بیرون می‌ماند (دوسک، ۲۰۰۳). گادامر نشان می‌دهد که نخستین بار در ایده یونانی علم بود که رابطه میان نظریه و عمل، شکافی پدید آمد؛ همچنان که اصطلاحات اپیستمه و تخرنه به آن اشاره دارند. علم خود را به عنوان نظریه (تئوری) محض فهم کرد، یعنی همچون دانشی که به دلیل خودش جستجو می‌شود و نه به علت اهمیت عملی‌اش، در حالی که تخرنه چیزی نبود، مگر دانش برگرفته از عمل و برای عمل (گادامر، ۱۹۹۶).

۲-۳. تکنولوژی به مثابه کاربست علم

پس از نضج گرفتن علم جدید از سده هفدهم میلادی، باور متداول این است که تکنولوژی چیزی مگر کاربست علم نیست. دانشمندان دانشی را گرد می‌آورند و نظریه‌هایی خلق می‌کنند و مهندسان دانش مذکور را برای ساخت مصنوعات و ابزارها به کار می‌گیرند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱،

1. Conception
2. Episteme
3. Techne
4. Theory
5. Poiesis
6. Means-ends
7. Kemmis, S.

ص ۱۲۲). برای نمونه، می‌توان به شعار نمایشگاه قرن پیشرفت در شیکاگو (۱۹۳۳) اشاره کرد: «علم پیدا می‌کند، تکنولوژی به کار می‌بندد و جامعه هم‌نواپی می‌کند». معرفت علمی وقتی در حوزه عمل به کار گرفته می‌شود، تکنولوژی را پدید می‌آورد (دوسک، ۲۰۰۳).

بخش بزرگی از فلسفه تکنولوژی در قرون نوزدهم و بیستم، بی‌توجه به فلسفه علم یا بدون نیاز به برقراری رابطه با آن شکل گرفت. این رخداد دلایلی نظری دارد که برخی از متفکران تلویحاً بدان پرداخته‌اند. اگر علم توصیفی مستقیم و بری از تفسیر چیزهاست، پس در واقع علم آینه تمام‌نمای واقعیت است. اگر تکنولوژی صرفاً کاربرست علم است و از آنجا که علم خود واقعیت است؛ پس کاربرست آن، یعنی تکنولوژی هم خیر مطلق است. از این‌رو، هیچ پرسش فلسفی اصیلی در باب تکنولوژی نمی‌توان پرسید. چهارچوب توسعه تکنولوژی و پذیرش آن هم اساساً فاقد جذابیت برای یک بحث فلسفی است. تنها وقتی کاربرست نادرست علم عوارضی پدید می‌آورد، می‌تواند از جنبه اخلاقی پرسشی را در مورد تکنولوژی پیش کشد. این تعبیر یا تلقی از تکنولوژی، چون پاسخی روشن و قطعی به رابطه علم و تکنولوژی می‌دهد، راه را بر هر گونه تأمل فلسفی درباره این رابطه می‌بندد (دوسک، ۲۰۰۳).

اما جنبه دیگری از تعبیر «تکنولوژی به مثابه کاربرست علم» به پیامدهای تکنولوژی مرتبط است. اگر تکنولوژی صرفاً بسط یا کاربرست علم باشد، آن وقت می‌توان تأثیرات تکنولوژی را در یک رابطه خطی بدین شکل ترسیم کرد. بدین ترتیب، علت اصلی همان علم است، تکنولوژی اثر یا کاربرست آن و تأثیر اجتماعی یا اخلاقی پیامد آن است (آید^۱، ۱۹۹۱):

علم ← تکنولوژی ← پیامدهای اجتماعی

در این رابطه خطی، می‌توان پیامدهای تکنولوژی را که از نظر ما پذیرفتنی نیست، به عوارض ناخواسته‌ای تعبیر کرد که هنگام کاربرست نادرست^۲ علم در موقعیتی خاص به وقوع پیوسته است. به بیانی دیگر، عوارض تکنولوژی نه ذاتی و وابسته به سرشت تکنولوژی، بلکه به دلیل کاربرست نادرست علم در موقعیتی خاص و به شکلی عارضه‌ای ناخواسته رخ داده است. اینجاست که کلیدواژه «عوارض جانبی^۳» به کار می‌آید. این واژه که اساساً برآمده از طب است، مربوط به داروهاست. بدین معنا که دارو با هدفی خاص و برای رفع مشکلی ویژه ساخته می‌شود و هر تأثیر دیگر دارو، عارضه جانبی است چون هم مراد ما نبوده است و هم مطلوب نیست؛ مثلاً اگر هدف داروی مسکن فرونشاندن درد باشد و خونریزی معده شود، مسلماً عارضه‌ای جانبی تلقی می‌شود (آید، ۱۹۹۱).

۱. Ihde, D. ؛ تلفظ صحیح چنین است، گویا اینکه در متون فارسی بیشتر به دون آیدی شهرت یافته است.

2. misapplication

3. Side effect

۳. رفع موانع و امکان گفتگو فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی

۳-۱. چرخش در سطوح پرسش

همان‌طور که در بخش پیشین بدان اشاره شد، یکی از موانع اصلی گفتگوی فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی تفاوت در سطح پرسش آنها بود؛ یکی، پرسش کانونی‌اش معرفت‌شناختی و دیگری هستی‌شناختی بود، اما در فلسفه علم پس از پوپر چرخشی در پرسش معرفت‌شناسی شکل گرفت. البته این بدان معنا نیست که فلاسفه علم پس از پوپر پرسش‌هایی هستی‌شناختی در انداختند، بلکه منظور آن است که با مطرح کردن پرسش‌هایی خارج از حوزه معرفت‌شناسی بصیرت‌هایی نو عرضه کردند.

هم توماس کوهن و هم میشل فوکو تصویر جدیدی از علم عرضه کردند که در آن پراکسیس و اداراک در مرکز بودند (آید، ۱۹۹۱). این چرخش در فلسفه علم با نظر بر تاریخ علم آغاز شد. مهم‌ترین امر این بود که همچنان‌که تصور می‌شد؛ علم معرفتی عینی و فارغ از ارزش‌ها نیست، بلکه متأثر از ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی است. کوهن توجه خود را به علم‌ورزی^۱ (به جای علم) معطوف کرد و علم نیز همچون تلقی پوپر و پوزیتیویست‌ها از حالت مجموعه‌ای از گزاره‌های عینی و جهان‌شمول به فعالیتی انسانی بدل شد و همین امر، راه را برای گفتگوی با فلسفه تکنولوژی فراهم کرد، زیرا علم هم مانند تکنولوژی برساختی انسانی است.

در این بخش، به ظهور نشانه‌هایی در فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی اشاره خواهد شد که نشان از همپوشانی پرسش‌های کانونی آن دو به هم دارد. ابتدا نشان می‌دهیم که در فلسفه علم برآمدن پرسش‌های هستی‌شناختی می‌تواند یک نشانه جدی تلقی شود. این نگاه مستلزم داخل کردن تکنولوژی در فلسفه علم است. همچنین، نشان داده خواهد شد که فیلسوفان تکنولوژی نیز تمایلی برای پرداختن به پرسش‌های معرفت‌شناختی نشان داده و پرسش از معرفت تکنولوژی را در کانون توجه قرار داده‌اند که این خود بدون مقایسه آن با معرفت علمی میسر نیست.

۳-۱-۱. چستی پدیده‌های علمی: پرسش هستی‌شناسانه فلسفه علم

اگر از دید پوزیتیویستی به جهان بنگریم، کار دانشمند صرفاً توصیف پدیده‌های علمی بدون هیچ دخل و تصرفی است. به بیان دیگر، کار دانشمند کشف پدیده‌هاست. فلسفه علم پس‌پوزیتیویستی نشان داد که علم در اصل، همان نتیجه فعالیت علمی دانشمندان یا همان علم‌ورزی است. اگر چنین باشد، پرسش کانونی باید از چستی پدیدارهای علمی باشد. کانر در کتاب «تاریخ علم» به

1. Practice of science

مردم نشان می‌دهد که کار دانشمندان از قرون شانزدهم تا نوزدهم تلاش برای تبیین و فهم پدیده‌هایی بود که در اختراعات و ابداعات صنعتگران مشاهده می‌شد. به بیان دیگر، تکنولوژی پدیده‌هایی تولید می‌کرد که کار علم تبیین و فهم آنها بود. بدین ترتیب، پیش کشیدن پرسش چستی پدیده‌های علمی، راه را برای داخل کردن تکنولوژی به فرآیند علم‌ورزی هموار می‌کند.

دان آید در کتاب «تکنولوژی و زیست جهان» (۱۹۹۰) توجه خود را معطوف به نقش ادوات و ابزارهای علمی در مشاهده علمی می‌کند. نقطه آغاز تحلیل او پدیدارشناسی ادراک است. آید نشان می‌دهد که تکنولوژی واسطه ادراک علمی است و بدون تکنولوژی مشاهده علمی میسر نیست. او مانند واقع‌گرایان ابزارانگار^۱ قصد آن را ندارد که ادعا کند ابژه‌های علمی که به صورت مستقیم در زندگی روزمره قابل ادراک نیستند، موجودات یا هویت‌های نظری یا واقعیاتی انتزاعی هستند که با اشیای معمولی متفاوتند. او این‌گونه ادراک را ادراک ابزاری^۲ می‌خواند و دو وضعیت در این ادراک را از هم متمایز می‌کند. در وضعیت اول، مشاهده‌گر و ابزار با هم یکی می‌شوند و با ابژه یا جهان مواجه می‌گردند. در این وضعیت مشاهده‌گر جهان را از خلال^۳ ابزار مشاهده می‌کند و به نوعی ابزار بسط و گسترش حواس ماست. او در کتاب «تکنیک و پراکسیس» (۱۹۷۸) به این ابزارها، ابزارهای جمع‌آوری دانش می‌گوید. البته دان آید معترف است که این ابزارها خنثی نیستند و ادراک ما را دستکاری می‌کنند. در این مورد، مثال او منجم - تلسکوپ - اجرام آسمانی است. در اینجا محل ادراک یا به قول خودش *terminus of intention* میان تلسکوپ و اجرام آسمانی است و به بیانی، منجم و تلسکوپ یکی شده‌اند. او این پیوند بین انسان و ابزار در مواجهه پردازشگرانه با جهان را تن‌مندی^۴ می‌نامد.

اما وضعیت دیگری هم متصور است و آن هم درباره‌ی کاوشگران فضایی است که به فضا پرتاب شده‌اند و عکس‌ها و فیلم‌هایی را به مناسبت به زمین مخابره می‌کنند. این تجربه یکسره با تجربه مشاهده از خلال تلسکوپ متفاوت است؛ زیرا در اینجا هدف ابزار است نه بسط حواس ما و بلکه نوعی کاوش^۵ می‌باشد، در اینجا نمی‌توان از تن‌مندی سخن گفت و در چنین وضعیتی، انسان در مواجهه با مجموعه ابزار - جهان است و باید بتواند از این مجموعه تفسیری ارائه دهد. برای همین است که دان آید این وضعیت را وضعیتی هرمنوتیکی می‌داند (آید، ۱۹۷۸).

-
1. Instrumental realist
 2. Instrumental perception
 3. through
 4. Embodiment
 5. investigation

هکینگ هم با تمرکز بر آزمایش علمی^۱ نشان می‌دهد که مهم‌ترین کار آزمایش نه تأیید نظریه‌ها، بلکه آفرینش پدیده‌هاست و در عصر حاضر، این آفرینش پدیده‌های علمی ضرورتاً نیازمند تکنولوژی است. بیشتر آزمایش‌های امروزی کارهای چند میلیون دلاری مهندسی است که استلزامات بسیاری را می‌طلبد. در عصر کنونی، پدیده‌های علمی با تکنولوژی مجال بروز و ظهور مییابند و بدون تکنولوژی اصلاً وجود ندارند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۳۵؛ هکینگ، ۱۳۸۴)، مثلاً شتاب‌دهنده ذرات آزمایشگاه سرن.

هر نوع پژوهش علمی در یک بافت تکنولوژیک انجام می‌شود و جدای از بافت آن فهمیدنی نیست و نمی‌توان هر دستاورد تکنولوژیک را از پژوهش علمی جدا نمود. مطالعات نشان داده‌اند که چطور پس از جنگ جهانی دوم، پیشرفت علم با تأمین مالی نهادهای نظامی میسر و علم به نوبه خود موجب پیشرفت‌هایی در تکنولوژی نظامی شد.

۳-۱-۲. معرفت تکنولوژیک: پرسش معرفت‌شناسانه فلسفه تکنولوژی

دانش تکنولوژیک در مقایسه با دانش علمی چندان مورد توجه فیلسوفان نبوده است (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۳۰)، از آن رو که پرسش کانونی فلسفه تکنولوژی نه معرفت‌شناختی، بلکه وجودشناختی بوده است. پرسش از معرفت تکنولوژیک مجدداً توجه را به سمت رابطه علم و تکنولوژی معطوف می‌کند. بدین ترتیب، اگر تکنولوژی کاربردی علم باشد، خود نیاز به معرفتی مجزا و متمایز ندارد. پرسش از معرفت تکنولوژیک هنگامی موجه است که فرض بر این باشد که آنچه مهندسان انجام می‌دهند، بیشتر از صرف استفاده از دانش علمی یا دانش کاربردی است و تکنولوژی واجد صورت‌های دانش خود است. این امر دربردارنده آن است که مهندسان خود دانشی تولید کنند که می‌توان آن را دانش تکنولوژیک نامید و این دانش باید با دانش علمی متفاوت و متمایز باشد. دانش تکنولوژیک دانشی نیست که ذاتاً فراتر از مرزهای علوم طبیعی رود، بلکه نامرتب با علوم طبیعی است (همان، ص ۱۲۱-۱۲۷).

ورماس و همکارانش تلاش کردند که با مقایسه معرفت علمی و تکنولوژیک، ویژگی معرفت تکنولوژیک را برجسته سازند؛ دانش علمی قلمرو - محور^۲ است، درحالی‌که دانش تکنولوژیک مصنوع - محور است. دانش تکنولوژیک در اصل برای حل مشخص یک مسئله است، پس نمی‌توان دانش تکنولوژیک را براساس قلمرو آن مشخص کرد، زیرا دانش تکنولوژیک معطوف به

1. Experiment

2. Domain-oriented

سودمندی است و نه حقیقت. دانش تکنولوژیک، دانشی است که بخشی از هیچ‌یک از علوم طبیعی و یا به دست آمده از هیچ علم طبیعی نیست. دانش تکنولوژیک بیشتر معطوف به سودمندی است تا یافتن حقیقت یا افزودن فهم. پس تمایز بنیادینی میان دانش تکنولوژی و دانش علمی است و آن اینکه در اولی، اولویت با سودمندی است و در دومی، اولویت با حقیقت است. مهندسان برای دستیابی به دانشی می‌کوشند که هم سودمند باشد و هم درست؛ گرچه، نتوان سودمندی و درستی را باهم و یکجا داشت، اما سودمندی در اولویت است (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۳۱-۱۳۴).

اغلب به پیروی از رایل (۱۹۴۹) بین دو نوع دانش تمایز قائل می‌شوند؛ نخست، آن نوع دانشی است که می‌توان کاملاً آن را برحسب احکام^۱ بیان کرد. نوع دیگر، این چنین نیست و نمی‌توان این چنین آن را بیان کرد. دانش نخست را «دانستن اینکه»^۲ می‌نامند، مانند وقتی که می‌گوییم: «من می‌دانم هواپیما به دلیل نیروی بالابرنده بال‌هایش پرواز می‌کند» و دانش دوم را «دانستن چگونه»^۳ می‌نامند، مانند وقتی که می‌گوییم: «من می‌دانم چگونه یک هواپیما بسازم». احکام دانستن چگونه یا مهارتی را کاملاً نمی‌توان به احکام دانستن اینکه برگرداند، مانند آموزش رانندگی است؛ آیا می‌توان رانندگی را با خواندن کتابی در مورد آن فرا گرفت؟ مسلماً نه. رانندگی را باید با انجام دادن آن و با کارورزی آموخت. این امر نشان می‌دهد که نمی‌توان مهارت یا دانش کاربردی را کاملاً در قالب دانش نظری یا گزاره‌ای که در کتاب‌های درسی پر است، صورت‌بندی مجدد کرد. کاربرد و طراحی مصنوعات در بردارنده عنصری مهارتی است که نمی‌توان آن را به طور کامل بر زبان آورد. بخشی از دانش تکنولوژیک را نمی‌توان در لفظ آورد چون در تصاویر نهفته است و بخش دیگری از آن هم مستلزم انجام قضاوت عملی است. این گونه از دانش در صحنه عمل و حین تصمیم‌گیری به دست می‌آید (همان، ص ۱۳۹-۱۴۱).

۳-۲. چرخش از علم به مثابه اپیستمه به علم به مثابه پراکتیس

در بخش پیشین نشان داده شد که یکی از موانع گفتگوی فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی تعابیر متفاوتی از علم و تکنولوژی است؛ علم خود را به مثابه اپیستمه می‌فهمد و از این رو، تکنولوژی به مثابه تخته در زمره علم نمی‌باشد. این تلقی به چالش جدی کشیده شده است. پیکرینگ^۵ در کتاب

1. assertion

2. know-that

3. Know-how

5. Pickering, A.

خود با نام «از علم به مثابه معرفت تا علم به مثابه عمل» به خوبی این چرخش در تلقی از علم را نشان می‌دهد (پیکرینگ، ۱۹۹۲). به باور او قاطبه فلسفه‌های علم در قرن بیستم در فضای آنگلو-آمریکن در کار مطالعه نظریه‌های علمی، فاکت‌های علمی و رابطه میان این دو بودند. این نه تنها در مورد پوزیتیویست‌ها، بلکه پوپری‌ها و حتی فایرابند هم صادق است. چرخش به سمت علم‌ورزی یا علم به مثابه پراکتیس متأثر از کارهای لودویگ فلک، مایکل پولانی و توماس کوهن است (برنشتاین،^۱ ۱۹۸۳). آنها نشان دادند که معرفت علمی، چنان‌که تصور می‌شد، صریح^۲ و گزاره‌ای نیست، بلکه بخش بزرگی از آن معرفتی ضمنی^۳ است که در حین علم‌ورزی آموخته می‌شود. به همین دلیل، سنت پژوهشی در علم‌ورزی از اهمیت زیادی برخوردار می‌شود، سنتی که در اصل دستاورد پژوهشی موفق دانشمندان است و پژوهش‌های فعلی براساس آنها صورت می‌پذیرد. توجه به معرفتی که در حین عمل آموخته می‌شود و اهمیت بنیادین آن در علم، راه را برای مطالعه علم به شیوه دیگری گشوده است. این شیوه پرداختن به کاری بود که در واقع، دانشمندان در حین علم‌ورزی به آن مشغول بودند و همین، راه را برای مطالعات انسان‌شناختی علم فراهم کرد. به عنوان مثال، برونو لاتور در یکی از معروف‌ترین آثار خود با نام «زندگی آزمایشگاهی»^۴ همین روش را برای مطالعه آزمایشگاه زیست‌پزشکی برگزید و سه سال در آن آزمایشگاه با دانشمندان به سر برد. بنابراین، دوگانه ایستمه - تخته به دوگانه تخته - پراکتیس تبدیل می‌شود و زمینه را برای گفتگوی فلسفه علم و تکنولوژی فراهم می‌کند، زیرا هر دو، تخته و پراکتیس، معرفت‌هایی درباره امور تغییرپذیر هستند که یکی، معطوف به ساختن و دیگری، معطوف به عمل کردن است (ارسطو، ۱۳۷۷). گادامر در بخش پراکتیس چیست؟ از کتاب «خرد در عصر علم» (گادامر، ۱۹۹۸) به صراحت بیان می‌کند که سنتی از زمان یونانیان برقرار است که در آن پراکتیس رودروی تئوری فهمیده می‌شود، اما از زمان نضج‌گیری علم مدرن، عمل در اصل به معنای کاربست علم فهمیده شده است. اگر عمل کاربست علم باشد، پس علم هم نمی‌تواند معرفتی فارغ از عمل باشد، بلکه علم نیز راهی است برای کشف قلمروهایی که کشف نکرده‌ایم و بر آن تسلط نیافته‌ایم. از دیدگاه گادامر، مشکل اصلی در ارتباط تئوری و پراکتیس آن نیست که در عصر جدید علم نقش نیروی تکنولوژیک^۵ را بر عهده گرفته است، بلکه به این دلیل است که ما دیگر نمی‌توانیم میان قدرت

1. Bernstein, R.
2. explicit
3. implicit
4. Laboratory life
5. technological force

عمل^۱ و قدرت تکنیکی تمایز قائل شویم. این تمایز همان است که گادامر با بازخوانی ارسطو آن را برجسته می‌کند.

۳-۳. ردّ مدعای تکنولوژی به مثابه کاربست علم

سومین و آخرین مانع گفتگو در این مقاله، تلقی تکنولوژی به مثابه کاربست علم است که تأمل فلسفی در باب تکنولوژی را بی‌فایده، بی‌ارج و قدر می‌کند. دان آید در کتاب «تکنولوژی و زیست‌جهان» (۱۹۹۰) به صراحت بیان می‌کند که تعبیر تکنولوژی به مثابه کاربست علم به چالش کشیده شده و مورد پرسش و تردید جدی قرار گرفته است. او خود نیز از منتقدان این تعبیر است (آید، ۱۹۹۱).

راشل لاودن^۲ در کتاب «سرشت معرفت تکنولوژیک: آیا مدل‌های تحول علمی مناسب هستند؟» (۱۹۸۴) دربارهٔ به چالش کشیدن مدعای تکنولوژی به مثابه کاربست علم می‌نویسد: حملات اخیر به «تکنولوژی یعنی کاربست علم» دو راهکار را پی گرفته‌اند: یکی تجربی و دیگری تحلیلی؛ راهکار تجربی که مورخان علم و تکنولوژی نمایندگان آن هستند، نشان داده‌اند که برهه‌هایی از تاریخ وجود دارد که تکنولوژی پیشرفت‌های چشمگیری داشته، اما علم همزمان توفیقی کسب نکرده است، مانند ماشین بخار. پیشرفت‌های تکنولوژی گوناگونی بوده‌اند که امکان اثبات درستی‌شان از نظر علمی مدت‌ها بعد از ارائه آنها امکان‌پذیر شده است، مانند موتور بخار، ترانزیستور و ابرساناها. به این ترتیب، شواهد تاریخی نشان می‌دهد که کاربردهای صنعتی انقلابی بسیار پیش‌تر از فهم علمی روی داده‌اند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۲۴). تقدم تاریخی تکنولوژی بر علم در مطالعات نشان می‌دهد که این تکنولوژی بوده که باعث رشد شناخت علمی شده است. علم در اوایل عصر جدید، یعنی از حدود سال ۱۴۵۰ تا ۱۷۵۰ با تجزیه و تحلیل اختراعات و ابداعات صنعتگرانی پیش رفت که بسیاری از آنها بی‌سواد بودند. در انقلاب علمی قرون شانزدهم و هفدهم، ابتدا پیشرفت‌های تکنولوژیک رخ دادند و بعدها نظریه‌های علمی پدید آمدند. این رابطه در انقلاب صنعتی اواخر قرن هجدهم نیز برقرار ماند. تازه در ابتدای قرن نوزدهم بود که با تولید انواع مواد شیمیایی و ظهور صنعت برق پیدایش تکنولوژی براساس علم نظری میسر شد (کانر، ۱۳۸۷). به این شکل، می‌توان نتیجه گرفت که تکنولوژی بدون یاری نظریه‌های علمی هم می‌تواند پیشرفت کند و راه خود را پیش گیرد.

1. practical

2. Laudan, R.

از نظر تحلیلی، لاودن معتقد است که اگر الگوی مناسبی برای تحول تکنولوژی نتوان ارائه کرد، شواهد تاریخی صرف نمی‌تواند رابطه علم و تکنولوژی را تبیین کند. او نشان داد که تحول تکنولوژی متأثر از عوامل شناختی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی است و این ساده‌سازی اغراق‌شده‌ای است که صرفاً آن را بتوان به پیشرفت علم پیوند زد (لاودن، ۱۹۸۴).

از این شواهد تاریخی در پیشرفت‌های تکنولوژی که فارغ از قوانین علمی بوده، می‌توان نتیجه گرفت که قواعد تکنولوژیک فاقد پایه علمی بوده است. طراحان نخستین موتورهای بخار نمی‌توانستند بر قواعدی مبتنا کنند که به لحاظ علمی استوار باشد. از این‌رو، دانش تکنولوژیک یعنی دستورالعمل‌هایی برای انجام سلسله مشخصی از کنش‌ها با یک ترتیب معین و با نگاهی به کسب یک هدف مشخص (ورماس و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۴۳). طراحان با انتقال طرح کاربردها، دانش عملی لازم را به دیگران منتقل می‌کنند. این دانش درباره واقعیت نیست، بلکه دانشی درباره قواعد، کنش‌های لازم یا توصیه شده است. لازم نیست که طراحان این دانش را بر پایه نظریه‌های علمی استوار کنند. به همین دلیل، می‌توان گفت که دانش تکنولوژیک، رویه‌ای^۱ یا تجویزی^۲ است. در مقابل، دانشمندان علوم طبیعی هیچ دستورالعمل یا قانونی تولید نمی‌کنند و مثال‌های استاندارد دانش علمی تجویزی نیستند. قوانین فیزیکی نیوتن دیکته نمی‌کنند که اجسام باید چگونه حرکت کنند، آنها فقط آنچه را که اجسام واقعاً انجام می‌دهند، وصف می‌کنند. بنابراین، قواعد تکنولوژیک و طرح کاربردها می‌توانند مؤلفه‌ای یکتا از دانش تکنولوژیک باشند و این امر به تمییز دادن آن از دانش علمی کمک می‌کند (همان، ص ۱۴۶).

اینکه تکنولوژی چیزی به جز علم کاربردی است، بدان معنا نیست که علم بنیان مناسب یا حتی بهینه‌ای برای پیشرفت تکنولوژی نیست و پیشرفت‌های اخیر، مثلاً در حوزه‌های نانو تکنولوژی یا بیوتکنولوژی را نمی‌توان جدای از دانش پایه علمی آن فهمید (همان، ص ۱۲۴). به هر حال، همان‌طور که راشل لاودن هم اشاره کرده است، رد ادعای «تکنولوژی به مثابه کاربست علم» صرفاً نشان می‌دهد که تأمل درباره این دو نیازمند کار جدی فلسفی است که آن نیز نیاز به گفتگوی فلسفه علم و تکنولوژی دارد.

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره شد؛ در عصر حاضر، تأمل در ارتباط علم و تکنولوژی امری ضروری است که

1. procedural
2. prescriptive

باید از گفتگوی میان فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی حاصل آید. این گفتگو به دلیل موانعی که بر سر راه آن وجود داشته، هنوز در نگرفته است. مدعای این مقاله آن بود که سه مانع اصلی در راه این گفتگو وجود دارد: تفاوت در سطح بندی پرسش ها (یکی معرفت شناختی و دیگری هستی شناختی)، تفاوت در تعابیر (یکی به مثابه ایستمه و دیگری به مثابه تخته) و در نهایت، تلقی تکنولوژی به مثابه کاربرست علم. این موانع سبب شده اند که گفتگوی میان فلسفه علم و تکنولوژی صورت نپذیرد، اما سیر تاریخی هر دو نحله فلسفی، فلسفه علم و فلسفه تکنولوژی، نشان می دهد که این سه مانع در حال برطرف شدن هستند و رفع این موانع صرفاً امکان گفتگو را فراهم کرده است، اما گفتگو به شکل ثمربخش و سامان مند هنوز شکل نگرفته است.

در مورد مانع اول، نشان داده شد که فلسفه علم به پرسش های هستی شناختی و فلسفه تکنولوژی به پرسش های معرفت شناختی توجه کرده اند و طرفه آنکه برای صورت بندی و پاسخ به هر کدام از این پرسش ها نیاز به تأمل در رابطه علم و تکنولوژی وجود دارد. در مورد مانع دوم، تعبیر «علم به مثابه ایستمه» جای خود را به «علم به مثابه پراکتیس» داده است و این بستر مناسبی برای گفتگو فراهم کرده است. درباره مانع سوم، دلایلی در رد ادعای «تکنولوژی به مثابه کاربرست صرف علم» ارائه شد.

هم فلسفه علم نیازمند فلسفه تکنولوژی است و هم برعکس. بدان جهت فلسفه علم نیازمند فلسفه تکنولوژی است که در دنیای امروز حتی پدیده های علمی وابسته به تکنولوژی هستند. از سوی دیگر، فلسفه تکنولوژی نیازمند فلسفه علم است، زیرا بدون تأمل کافی در ارتباط علم و تکنولوژی و ربط و نسبت آنها با یکدیگر فهم از تکنولوژی هم ناتمام است. فلسفه تکنولوژی از ابتدا درگیر پرسش از چیستی تکنولوژی بوده است، اما وقتی تکنولوژی را رودر روی علم فهم کنیم، امری که برجسته می شود، دانش تکنولوژیک است و تمایز آن با دانش علمی. رسیدن به تصویری درست از رابطه علم و تکنولوژی مستلزم پذیرش درهم تنیدگی علم و تکنولوژی است تا جایی که از هویت های مستقل خود محروم نشوند. رابطه علم و تکنولوژی نیازمند الگوهای کارآمدتری است و این عرصه ای ناگشوده و پیش رو می باشد.

منابع

- ارسطو (۱۳۷۷)، اخلاق نیکوماخوس، ترجمه محمدحسن لطفی، تهران: طرح نو، ص ۲۰۵-۲۳۹.
- کاجی، ح. (۱۳۹۲)، فلسفه تکنولوژی دون آیدی: پاسخی به دترمینیسم تکنولوژیک، تهران: نشر هرمس.
- کانر، ک. (۱۳۸۷)، تاریخ علم مردم، ترجمه حسن افشار، تهران: نشر ماهی، ص ۲۳-۳۴.
- منجّمی، ع؛ آیت‌اللهی، ح. و معین‌زاده، م. (۱۳۹۲)، «طبی‌سازی به مثابه تکنولوژی»، فلسفه علم، س ۳، پاییز و زمستان، ش ۲ (پیاپی ۶)، ص ۹۹-۱۱۸.
- ورماس، پ. و همکاران (۱۳۹۱)، رویکردی در فلسفه تکنولوژی: از مصنوعات تکنیکی تا سیستم‌های اجتماعی - تکنیکی، ترجمه مصطفی تقوی و فرخ کاکایی، تهران: کتاب‌آمه، ص ۱۲۱-۱۵۰.
- هکینگ، ی. (۱۳۸۴)، گمان‌پردازی، محاسبه، آفرینش پدیده، ترجمه شاپور اعتماد، تهران: نشر مرکز، ص ۱۵۸-۲۰۳.
- Bernstein, R. (1983), *Beyond Objectivism and Relativism: Science, Hermeneutics and Praxis*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Dusek, V. (2003), *An introduction to philosophy of technology*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Gadamer H. G. (1996), *The Enigma of health: The Art of healing in ascientific age*, Stanford University. Press.
- Gadamer, H. g. (1998), *Reason in the Age of Science*, MIT press.
- Ihde, D. (1978), *Technics and Praxis*, Dordrecht: Reidel Publishing Company, pp: 3-53.
- Ihde, D. (1990), *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*, Indiana University Press.
- Ihde, D. (1991), *Instrumental Realism : The Interface between Philosophy of Science and Philosophy of Technology*, Indiana University Press, pp.3-45.

- Kemmis, S. (2012), Praxis, Experience and the Primacy of Praxis, In E.A. Kinsella, A. Pitman (eds.), *Phronesis as Professional Knowledge: Practical Wisdom in the Professions*, Sense Publishers, pp.147–161.
- Lauden, R. (1984), *The Nature of Technological Knowledge: Are Models of Scientific Knowledge relevant?* Dordrecht: Springer, pp.1–27, 83–105.
- Pickering, A. (1992), From science as knowledge to science as practice, in Pickering, A.(Ed), *Science as Practice and Culture*, Chicago: Chicago University Press, pp.1–29.
- Psillos, S., & Curd, M. (2008), *The Routledge Companion Philosophy of Science*, London: Routledge.
- Scharff, R. C. & Dusek, V. (2003), Positivism and Post-Positivism Philosophis of science In Scharff, R. C. & Dusek, V (Philosophy of Technology: The Technological, Oxford: Balckwell Publisihing, p.83–86.