

تقدم وجودی و تاریخی تکنولوژی بر علم

نوشته: دون اید*

ترجمه: شاپور اعتماد**

I. مقدمه

نظریه‌ای که در این مقاله می‌خواهم پردازم این است که تکنولوژی، به معنای مهم و معینی، هم از نظر وجودی [یا انتولوژیک] و هم از نظر تاریخی بر علم تقدم دارد. البته این ادعا را می‌توان به یک معنای آن، که معنای بدیهی و پیش‌پاافتاده آن است، صادق دانست. زیرا، اگر تکنولوژی، به وسیع‌ترین و مشخص‌ترین معنای کلمه، عبارت باشد از افراد آدمی و کاربرد و مصرف ابزار و مصنوعات از سوی آنان، آنگاه حداقل چیزی که می‌توان گفت این است که تکنولوژی به این معنا، هم

* Don Ihde, "The Historical- Ontological Priority of Technology over Science", in Paul T. Durbin and Friedrich Rapp (eds.) *Philosophy and Technology*, D. Reidel, Dordrecht, 1983, pp 235-252.

** این مقاله به مجموعه‌ای درباره تکنولوژی از دیدگاه پدیدارشناسی (فتمنولوژی) تعلق دارد. خود آن مجموعه هم بخشی از مجموعه‌ای جامع‌تر درباره فلسفه تکنولوژی است که در آن برخی از آراء فلسفی مکتب فرانکفورت و فلسفه تحلیلی نیز معرفی می‌شود. [مترجم]

امری عام است و هم اینکه احتمالاً امری است که از بدو پیدایش نوع بشر موجود بوده است. هیچ جامعه و فرهنگ و گروه انسانی وجود نداشته است و ندارد که در ارتباط خود با محیط طبیعی از ابزار و مصنوعات استفاده نکند.

و اگر علم در درجه اول عبارت باشد از نظریه پردازی درباره امور به معنایی منظم و فرضیه‌ی، آنگاه واضح است که کاربرد با تجربه و ماهرانه انواع و اقسام تکنولوژی، از نظر تاریخی بسیار مقدم بوده است بر آن نوع خود-آگاهی که جزو مضمون علم به شمار می‌آید. بنابراین، پراکسیس [یا عمل]، به کلی‌ترین معنای کلمه، همواره بر نظریه صریح تقدم داشته است.

لیکن منظور من چیز دیگری است، یعنی آنکه می‌خواهم این نظر را تداعی کنم که معنای خاص‌تر دیگری وجود دارد که بنابر آن تکنولوژی، به خصوص در اشکال اخیر و جدیدترش، شرط امکان علم است. در کتاب خود، تکنیک و پراکسیس (۱۹۷۹)، چنین استدلال کرده‌ام که علم، به معنای معاصر آن به عنوان علمی آزمایشی که با معانی معینی از اندازه‌گیری گره خورده است و در هم آمیخته است، به نحوی ضروری در ابزار خود تجسم یافته است. در حقیقت یکی از فرقه‌های اساسی میان علم جدید و علم نظری یونان در همین پیدایش ابزار دقیق و نقش آن نهفته است، چه به منظور اندازه‌گیری چه برای مقاصد تحقیقاتی. در آنجا نشان داده‌ام که ادراک چگونه توسط ابزار گسترش و تجسم می‌یابد.

البته از نظر تاریخی حتی علم یونانی هم در هنگام تحقیقات خود از نوعی تکنولوژی اندازه‌گیری استفاده می‌کرده است. لیکن فقدان انگیزه و تحریک خصوصاً تکنولوژیک همچنین سبب شد تا علم یونانی به دستاوردهایی اساساً نظری محکوم و محدود شود (تنها نگاه کنید به افکار عجیب دموکریتوس در مورد شکل اتم‌ها به عنوان علت مزه‌هایی چون شیرینی، تلخی یا ترشی. در اثر فقدان وسائل لازم برای تحقیق در مورد چنین پدیده‌های میکروسکوپی، نظریه هم ناگزیر در همین سطح گمان‌پردازانه توقف می‌کرد). همین فقدان تکنولوژی ابزاری مناسب، حدود علم اساساً نظری [یونان] را هم تعیین کرد.

در این مقاله قصد دارم که ارتباط اساسی میان علم و تکنولوژی را برجسته‌تر

کنم و برای پیشبرد این مقصود استدلال خواهم کرد که چرا تقدم وجودی - تاریخی تکنولوژی شرط امکان علم است. برای اثبات این امر مطالب خود را به سه مرحله مختلف تقسیم می‌کنم: اول، به اختصار می‌پردازم به توصیف نظریه‌ای که معتقدم نظریه رایج و غالب در مورد نسبت میان علم و تکنولوژی به‌شمار می‌آید. دوم، دین خود را نسبت به دو متفکر مهم ادا می‌کنم که اسلاف دیدگاهی به‌شمار می‌آیند که به آن خواهم پرداخت. دین فلسفی را مدیون مارتین هیدگر هستم که می‌توان گفت واضح و انسجام بخشندهٔ مبحثی است که به فلسفهٔ تکنولوژی برای قرن بیستم شهرت یافته است و کسی است که به صریح‌ترین وجه ممکن در مورد تقدم وجودی تکنولوژی بر علم استدلال کرده است. دین تاریخی را مدیون مجموعه عظیم آثار لین وایت، هستم، کسی که ما را به این امر آگاه ساخته است که طی قرون وسطی عملاً انقلابی تکنولوژیک رخ داده است که مقدم بر پیدایش علم جدید، وزینه‌ساز آن، در دورهٔ رنسانس و سراسر دورهٔ روشنگری بوده است.

آنگاه در مرحلهٔ سوم می‌پردازم به بررسی جوانب معینی از مساله تاریخی بودن زیست - جهان تکنولوژیک. در طول مقاله، مطالب خود را از دیدگاه پدیدار شناختی ارائه خواهم کرد.

II. نظریهٔ متعارف

برای توضیح ارتباط میان تکنولوژی و علم چندین و چند امکان نظری مختلف وجود دارد، لیکن از میان همهٔ آنها دو امکان حالت‌های افراطی را تشکیل می‌دهند و این امتیاز را نسبت به سایر امکانات دارند که مسائل را به روشن‌ترین شکل خود طرح می‌کنند - این دو امکان را من به ترتیب تفسیر "ایده آلیستی" و "ماتریالیستی" می‌خوانم.

آنچه من دیدگاه ایده‌آلیستی می‌خوانم تفسیری است که بنا بر آن علم مقدم بر تکنولوژی است و آن را بنیاد می‌نهد. طبق این تعبیر، شرط ایجاد تکنولوژی (جدید) مجهز بودن به بصیرت در مورد قوانین طبیعت است، یعنی برخوردار بودن از نظامی مفهومی در سطحی صوری و مجرد، و توانایی به کاربردن این معرفت در مورد

قلمرو مادی، و ایجاد تکنولوژی از این راه.

در این تعبیر، تکنولوژی نتیجه علم است، هم از نظر وجودی [یا آنتولوژیک]، یعنی به عنوان کاربرد معرفت علمی، و هم از نظر تاریخی، یعنی به عنوان نفوذ و گسترش این بصیرت در قلمروهای هرچه وسیع تر سازندگی مادی.

این دیدگاه متعارف با تعبیر معینی از سیر تاریخ علم و تکنولوژی آمیخته است که آن را به صورت زیر می توان بیان کرد: پس از دوره ای تاریک و بلند در تاریخ اروپا، روح علمی یونان در آنجا احیا می شود که در قالب آنچه ما رُنسانس می خوانیم ظهور می کند و به آن جان می بخشد. اروپائیان از نو به طبیعت و گمانپردازی درباره آن علاقه مند می شوند و روشی را برای درک طبیعت پدید می آورند که ما آن را علم جدید می خوانیم. از نظر تاریخی، این نهضت فکری در وجود شخصیت‌هایی چون گالیله، کپلر، کوپرنیک شکلی چشمگیر به خود می گیرد و از این طریق تحقق می یابد، و عاقبت با نیوتون صورتی نظام یافته پیدا می کند. پیدایش علم جدید تحولی است که شامل چند جنبه مختلف است (الف) کشفیات مختلف در زمینه ریاضیات پیشرفته؛ (ب) گریز تدریجی از مفاهیم دین و الهیات و گرایش یافتن به متافیزیکی ماتریالیستی تر و مکانیستی تر؛ (پ) روشی که از ریشه های باستانی نظری و گمانپردازانه خود فاصله می گیرد و جهتی تجربی تر و آزمونی تر و تحقیقی تر پیش می گیرد؛ و (ت) سیری که به پیدایش فیزیک به عنوان علم اصلی، یا لا اقل به عنوان علمی که در میان برابران از همه سرتر است، منجر می شود.

تنها پس از این سیر تاریخی علم است که تکنولوژی به معنای جدید کلمه پدید می آید. انقلاب صنعتی یک قرن و نیم پیش و رشد انفجاری "تکنولوژی پیشرفته" کنونی به طور معقولی بوجود این پیش شرط، یعنی نظریه علمی، استوار است. تکنولوژی، به معنای معاصر کلمه، به نظر می آید که تقریباً به طور مستقیم از دل علم زائیده شده باشد.

در این مقاله به بسط و ارائه متافیزیک مستتر در این تعبیر تمایلی ندارم، و قصد هم ندارم که مفروضات آن را مستقیماً مورد بررسی قرار دهم. این تفسیر به عنوان

تعبیری از نسبت میان علم و تکنولوژی هم دارای جوانب معقول است و هم دارای جوانب غیر معقول. من به برخی از آنها اشاره خواهم کرد، ولی این کار را به طور غیر مستقیم و از طریق پرداختن به استراتژی معینی که ملزوم ضروری این دیدگاه است انجام خواهم داد.

اگر این دیدگاه درست باشد؛ تکنولوژی چه باید باشد و چگونه باید ظهور کند؟ نخست، آنچه، از این دیدگاه، تکنولوژی به شمار خواهد آمد باید در موارد بلامنازع چنان تکنولوژی‌یی باشد که بافت آن به گونه آشکاری بر ملاحظات نظری-علمی استوار باشد. بنابراین بهترین نمونه‌های آن، آن نوع تکنولوژی است که ما امروزه تکنولوژی پیشرفته می‌خوانیم. اگرچه آنچه در زیر به عنوان تعریف ارائه می‌دهم تعریف جامع و مانعی نیست، ولی معتقدم که یک تکنولوژی پیشرفته باید از چنین خصوصیتی برخوردار باشد: (الف) باید دستگاهی پیچیده با اجزایی بهم مرتبط باشد؛ (ب) نحوه کار آن باید تنها از طریق نظریه‌های به طور علمی وضع شده یا استنتاج شده قابل درک باشد؛ (پ) شامل اجزایی باشد که از قطعات ساده و مرکب پیچیده تشکیل یافته باشد؛ و (ت) باید از مقادیر مجاز (یارو داشت) میکروسکوپیکی ماشین، سازمانبندی درونی، حرکات مکانیکی یا الکترونیکی مبتنی بر سطوح میکروسکوپیکی روند تولید، و از ساخت مبتنی بر نقشه (یا طرح ساخت) برخوردار باشد. کامپیوتر یک نمونه آشکار چنین تکنولوژی پیشرفته‌ای است، لیکن انواع و اقسام نمونه‌های دیگری نیز موجود است که همین خصوصیات را دارند.

در مقابل، تکنولوژی‌های غیر پیشرفته، یا چه بسا بهتر باشد بگوییم تکنولوژی‌های سنتی، تکنولوژی‌هایی هستند که ساده می‌باشند، و از راه آزمون و خطا به دست می‌آیند، اجزایشان صرفاً روابطی غیر دقیق با یکدیگر دارند، و توسط هر فرد دارای ذوق فنی قابل درک هستند. چرخ چاه نمونه بارز این نوع تکنولوژی است.

به نظر روشن می‌رسد که میان کامپیوتر و چرخ چاه باید اختلافی آشکار یا حتی چشمگیر وجود داشته باشد. اما امری که باید مورد توجه قرار گیرد این است که

درست چگونه و چه جنبه‌ای از این اختلاف باید توضیح داده شود. ولی، باید آگاه باشیم که در سطحی که من به مسأله می‌پردازم، موضع ایده‌آلیستی که طبق آن علم شرط تکنولوژی است تمایزی بسیار افراطی میان تکنولوژی ما قبل علمی و تکنولوژی علمی قائل می‌شود. خلاصه آنکه تکنولوژی معاصر از این دیدگاه هیچ وجه اشتراکی با تکنولوژی سنتی ندارد.

دلیل اینکه چرا این تاکتیک از نظر مفهومی امری ضروری است این است که در غیر این صورت به هیچ وجه نمی‌توان موقعیت تاریخی را که قبلاً به آن اشاره کردیم توضیح داد. یعنی این امر پیش‌پا افتاده و بدیهی را که همه مردمان و همه جوامع همواره از نوعی تکنولوژی برخوردار بوده‌اند و از آن استفاده می‌کرده‌اند مستقل از این که آنها از علم به معنای ما برخوردار بوده‌اند یا نه. آنگاه وابستگی تاریخی تکنولوژی به علم تبدیل می‌شود به مورد خاصی از وابستگی؛ تنها تکنولوژی علمی از نظر تاریخی به علم وابسته است.

در این صورت، می‌توان به رنسانس و دوره‌ی روشنگری، نسبت به دوره قرن وسطی، به عنوان موردی از تقدم مفروض علم به معنای جدید کلمه نگریست. اگر بخواهیم مطلب را به ساده‌ترین شکل خود بیان کنیم می‌توان گفت که دقیقاً به دلیل آنکه در قرون وسطی فرض بر این بوده است که معرفت علمی به عنوان معرفت نظری نسبت به معرفت باصطلاح عملی از ارزش والاتری برخوردار است، دستاورد احتمالاً منحصر به فرد آن دوره غالباً نادیده گرفته شده است.

III. نظریه ماتریالیستی: هیدگر و وایت

اما موضع مخالف هم دیدگاهی ممکن است. من این دیدگاه را به مدد ترکیب بصیرت‌های مارتین هیدگر و لین وایت بایگدیگر ارائه می‌دهم.

مارتین هیدگر شاید تنها فیلسوفی است که به مبتکرانه‌ترین و عمیق‌ترین وجه ممکن مسأله تکنولوژی را به یکی از مسائل اصلی فلسفه تبدیل کرده است. موضعی که او در سخنرانی خود تحت عنوان "پرسش از تکنولوژی" اتخاذ می‌کند موضعی است که در آن، او به تقدم وجودی (یا اُنتولوژیک)، ولی نه تاریخی، تکنولوژی بر

علم استدلال می‌کند. استدلال او پیچیده است و من تنها به برخی از عناصر آن می‌پردازم.

هیدگر معتقد است که تکنولوژی همواره مبنای آنچه ما در غرب علم خوانده‌ایم بوده است، ولی تنها در دوره بسیار اخیر است که به‌عنوان منشاء علم آشکار شده است. لیکن، در این استدلال پیچیده او ابهام عمیقی در مورد اینکه چه چیزی تکنولوژی به‌شمار می‌آید وجود دارد. از نظر انتولوژیک، [به اعتقاد او]، تکنولوژی - یابه سخن دقیق‌تر ماهیت تکنولوژی - نحوه معینی از تجربه کردن و ایجاد نسبت است، سامان بخشیدن به نحوه‌ای است که آدمیان با جهان طبیعی نسبتی برقرار می‌کنند.^۱ از نظر تاریخی، لااقل به معنای تقویمی آن، به نظر می‌آید که هیدگر می‌پذیرد که تکنولوژی به معنای جدید آن نسبت به علم متأخر است. به سخن کوتاه، هیدگر تا اندازه‌ای این تصور را می‌پذیرد که تکنولوژی جدید یا علمی اساساً و کاملاً با تکنولوژی سنتی فرق دارد. به اعتقاد من او با پذیرش این تصور مرتکب کار خطایی شده است و در نتیجه ادعای خود را به نحوی تضعیف کرده است که به نظر می‌رسد انتقاد رایج از او مبنی بر اینکه وی، اگر نه در کل لااقل در جزء، نسبت به تکنولوژی دیدی "رمانتیک" دارد وزنی پیدا می‌کند. به سخن کوتاه، موضع هیدگری این است که تکنولوژی با آنکه از نظر وجودی [یا انتولوژیک] مقدم بر علم است از نظر تاریخی مؤخر بر آن است.

هسته دیدی را که هیدگر از آن دفاع می‌کند معکوس کردن دید متعارف در مورد نسبت میان علم و تکنولوژی تشکیل می‌دهد. این عمل معکوس کردن نمایانترین صورت خود را در این ادعای او پیدا می‌کند که تکنولوژی افزار فیزیک جدید نیست، بلکه درست به عکس: فیزیک افزار ضروری تکنولوژی است. درگام نخست، آنچه او مورد توجه قرار می‌دهد این است که فیزیک جدید به نحوی ضروری با ابزار خود مرتبط است.

می‌گویند که تکنولوژی جدید به‌طور غیر قابل قیاسی با همه تکنولوژی‌های قدیم تفاوت دارد چون بر فیزیک جدید همچون علمی

دقیقه استوار است. در حالیکه اکنون به‌گونه روشن‌تری معلوم شده است که عکس آن هم صادق است: فیزیک جدید، به عنوان علمی آزمایشی، به دستگاه‌های تکنیکی و به پیشرفت در ساخت این دستگاه‌ها متکی است. بیان این رابطه متقابل میان تکنولوژی و علم امری صحیح است. ولی این امر صرفاً بیان تاریخ‌نگارانه واقعیات است و هیچ مطلبی در مورد بنیاد این رابطه متقابل بیان نمی‌کند.^۲

سپس، هیدگر در حکم بسیار قوی‌تری استدلال می‌کند که فیزیک مبشر تکنولوژی است:

نحوه تصور علم جدید این است که طبیعت را به عنوان شبکه‌ای از نیروهای محاسبه پذیر دنبال می‌کند. فیزیک جدید به این دلیل فیزیک آزمایشی نیست که برای پرسش از طبیعت از دستگاه [یا وسائل آزمایشگاهی] استفاده می‌کند. به عکس، چون فیزیک، در حقیقت به همان عنوان نظریه محض، طبیعت را چنان برپا می‌کند که خود را همچون شبکه‌ای از نیروهای از پیش محاسبه‌پذیر عرضه کند، آزمایش‌های خود را هم دقیقاً به‌منظور طرح این پرسش تنظیم می‌کند که آیا، و چگونه، طبیعت وقتی به این نحو برپا شود، خود را گزارش می‌کند.^۳

این معکوس کردن - که در نحوه‌ای که هیدگر به نسبت میان علم و تکنولوژی می‌نگرد به وضوح مشهود است - امری است که با این همه لا اقل جزئی از مفهوم تقدم علم بر تکنولوژی را حفظ می‌کند. (البته من، همراه با غالب محققان آثار هیدگر، به تمایز میان تاریخ‌نگاری (Historie) و تاریخ (Geschichte) در کاربرد هیدگری این مفاهیم کاملاً واقف هستم. لیکن، تاریخ [در اندیشه او] نقشی صرفاً آنتولوژیک (بواجودی) ایفا می‌کند).

جزء دیگر و باقیمانده مفهوم تقدم تاریخی علم بر تکنولوژی نیز جنبه‌ای است که امکان می‌دهد تا تمایز میان تکنولوژی علمی و تکنولوژی سنتی حفظ شود.

محکم‌ترین بیان [دید او] در مورد این جنبه باقیمانده نقل قول زیر است:

اگر از نظر تقویمی سخن بگوییم علم فیزیک جدید در قرن هفدهم آغاز می‌شود. در حالیکه، تکنولوژی استوار بر نیروی ماشینی تازه در نیمه دوم قرن هجدهم پا می‌گیرد. لیکن تکنولوژی جدید، که از نظر تقویمی مؤخر است، از دید ماهیتی که در آن حاکم است، از نظر تاریخی مقدم است.^۴

همینطور، هیدگر به جنبه فصلی نیز که از ملزومات دید متعارف بشمار می‌آید و تکنولوژی جدید را از تکنولوژی قدیم جدا و متمایز می‌کند توجه دارد و آن را ملحوظ می‌دارد.

انکشافی که در تکنولوژی جدید حاکم است نوعی تعرض است، تعرضی که طبیعت را در برابر انتظار نامعقولی قرار می‌دهد و آن این است که طبیعت تامین‌کننده انرژی باشد تا بتوان از آن انرژی به صرف انرژی استخراج کرد. اما مگر این امر در مورد آسباد قدیم نیز صادق نیست؟ خیر. پره‌های آن البته با باد می‌چرخند؛ آنها کاملاً به امید وزش باد واگذاشته می‌شوند. ولی آسباد انرژی را از جریان‌های هوا جدا نمی‌کند تا آن را ذخیره کند.^۵

و باز، هیدگر، طبق معمول خود، تصور روستایی را از زمین با تصور فرد اهل تکنولوژی جدید مقایسه می‌کند.

در عوض، در استخراج زغال سنگ و سنگ آهن، قطعه زمین [مربوطه] مورد تعرض واقع می‌شود. زمین خود را اکنون همچون معدن زغال سنگ، و خاک خود را همچون انبار سنگ آهن، آشکار می‌کند. مزرعه‌ای که قبلاً کشاورز آن را کشت می‌کرد و به نظم درمی‌آورد اکنون به گونه دیگری ظهور می‌کند چون قبلاً به نظم درآوردن هنوز به معنای مراقبت کردن و نگهداری بود.^۶

به این ترتیب هرچند در اینجا هم ادعای تقدم وجودی تکنولوژی بر علم به صورت معکوس شدن دیدگاه متعارف طرح می شود، ولی مفهوم ثانوی این تقدم حفظ می شود، که مضمون آن، از يك سو، این است که تکنولوژی از نظر تقویمی بعد از پیدایش و تحول علم پدید می آید، و از سوی دیگر، میان تکنولوژی سستی و تکنولوژی جدید اختلافی فصلی وجود دارد. به اعتقاد هیدگر، علم همچون حادثه‌ای است که عاقبت به ما نشان می دهد که تکنولوژی از نظر وجودی (یا اُنتولوژیک) چیست؛ علم مبشر تکنولوژی به معنای تاریخی (تقویمی) آن است:

نظریه فیزیکی جدید طبیعت نه تنها راه را برای تکنولوژی (جدید) بلکه برای ماهیت آن هم هموار می کند. زیرا چنین گرد آمدنی، که بشریت را فرا می خواند تا از راه نظم بخشی کشف حجاب کند، از قبل در فیزیک حاکم است. ولی در آن، این گرد آمدن به صراحت برجسته نشده است. فیزیک جدید مبشر برهم نهادن (یا گِشتیل = Gestell) است. مبشری که منشاء آن هنوز شناخته نیست.^۷

اما انسجام این استدلال در این امر نهفته است که هیدگر لفظ تکنولوژی را به معانی مختلف به کار می برد.

تعریفی که آن را می توان تعریف سطحی (surface definition) تکنولوژی خواند عبارت است از آنچه هیدگر درک انسان مدار-ابزاری تکنولوژی می خواند؛ یعنی تکنولوژی به عنوان ابزار صرف علم.^۸ این تعریف، تعریف غلطی نیست؛ ولی صرفاً درست است. [چون] ماهیت تکنولوژی را مکشوف نمی کند.

تعریف دوم از تخنه (technē) یونانی سرچشمه می گیرد، و تازه با این تعریف به مفهوم هیدگری تکنولوژی به طور تقریبی نزدیک می شویم، چون تخنه هم به فعالیت‌ها و مهارت‌های صنعتگر و هم به هنرهای دست و سر اطلاق می شود، ولی در عین حال با ساختن خلاق، با پوئیسس (poiēsis) هم مرتبط است.^۹ برای یونانیان تخنه نوعی تولید (یا فرآوردن) بود که این نیز نوعی دانش بشمار می آمد.

لیکن در تعریف سوم، در تعریف نهایی هیدگر، تکنولوژی تبدیل می شود به

نحوه‌ای از حقیقت، نحوه‌ای از انکشاف - (الیتیا) (alētheia). تکنولوژی، در اساس، به نحوی معین، جهانی را منکشف می‌کند. "فرا-آوردن در انکشاف بنیاد دارد." ^{۱۰} "تکنولوژی یک نحو انکشاف است. تکنولوژی در قلمرویی حضور می‌یابد که در آن انکشاف و عدم استتار رخ می‌دهد، قلمروی که الیتیا، حقیقت، در آن رخ می‌نماید." ^{۱۱} ماهیت تکنولوژی به ما امکان می‌دهد تا به نحو معینی جهان را ببینیم، به آن نظم بخشیم، و با آن نسبت برقرار کنیم. طبیعت تبدیل می‌شود به ذخیره ثابت، به منبع انرژی برای استفاده آدمی، و خود این نحوه نسبت برقرار کردن با جهان، در یک عصر تکنولوژیک، [به نوبه خود]، تبدیل می‌شود به نحوه غالب و اصلی درک جهان.

من دیگر بیش از این به بررسی دید هیدگری نمی‌پردازم، ولی فقط باید به این نکته اشاره کنم که تنها پس از کشف این که تکنولوژی این نحوه نسبت برقرار کردن با جهان است می‌توان درک کرد که چگونه علم تحت چنین وجهی به عنوان "افزار" ضروری تکنولوژی دیده می‌شود. علم تبدیل می‌شود به وسیله معرفتی که منشاء قدرت ماست؛ علم خصلتی بیکنی پیدا می‌کند. و با این گام عمل معکوس سازی کامل می‌شود: تکنولوژی، همچون انکشاف جهان به عنوان منبع ثابت [یا منبع ذخائر]، شرط و بنیاد وجودی (یا انتولوژیک) علم جدید است.

از نظر فلسفی، اگر می‌شد نشان داد که تکنولوژی، نه فقط از نظر وجودی (یا اُنتولوژیک)، بلکه از نظر تاریخی هم بر علم مقدم است، استدلال ما انسجام و وضوح بیشتری می‌یافت. به خصوص اگر می‌توانستیم نشان دهیم که این تقدم تاریخی از چنان خصلتی برخوردار است که می‌تواند به عنوان شرط تجربی (experiential condition) امکان علم جدید قابل تعبیر باشد.

چنین دیدی از این امتیاز هم برخوردار خواهد بود که دیگر شکافی هم با این نکته‌بینی متعارف نخواهد داشت که تکنولوژی پدیده‌ای عام است و هر جا که جامعه‌ای انسانی وجود دارد آن هم حضور دارد.

به اعتقاد من اهمیت ضمنی آثار لین وایت در همین امر نهفته است، زیرا تحقیقات او آشکارا سبب شده است که ما در نحوه درک خود از تکنولوژی در دوره

قرون وسطی تجدیدنظر کنیم.

نوشته‌های وایت در ارتباط با تکنولوژی در قرون وسطی حدود دو دهه است که جریان دارد. کتاب تعیین کننده او در این زمینه، تکنولوژی قرون وسطی و تحول اجتماعی (۱۹۶۲)، نشان می‌دهد که چگونه، در آن زمان، تحول تکنولوژیک عمیقاً گره خورده بود با نهادهای نظامی (رکاب برای سواره نظام امکان جنگ تهاجمی و ضربتی را تأمین کرد، و سپس موجب تحولاتی در ساختار اجتماعی نظام فتودالیسم واقع شد)، کشاورزی (گاواهن با نیروی اسب ترکیب یافت و پیدایش و مرسوم شدن نظام سه کشتی، تولید مواد غذایی را جابجا و به قسمت اروپای شمالی انتقال داد) و عطش روزافزون برای نیروی مکانیکی که زمینه اشکال دیگر افزایش باروری را فراهم کرد.

تصویر تاریخی که وایت با بررسی تکنولوژی پیشه‌وری نوپای شهری در دوره قرون وسطی از اروپا ترسیم می‌کند به روشنی نشان می‌دهد که چگونه اروپا دستخوش تغییر و تحولی سریع، و سراسیمه در پی انواع و اقسام اختراعات، و به خصوص تشنه نیرو، بوده است. این امر به خصوص در مورد دستگاه‌های مکانیکی صادق بوده که جدیداً برای استخراج نیرو از آب و باد اختراع شده بودند. طبق شواهد تاریخی، با فرارسیدن سال ۹۸۳ م. دیگر برای پر کردن کلیه آسیاب‌ها از نیروی آب استفاده می‌شد؛ اما بعد از يك قرن، طبق کتاب آمار و ثبت املاك *Domesday* [تقریباً در حدود سال ۱۰۸۶ م.] در انگلستان به تنهایی ۵۶۲۴ آسیاب وجود دارد (منادی انقلاب صنعتی قرن‌ها بعد).^{۱۲} به آسباد، برای نخستین بار در سال‌های ۱۱۸۰ م. اشاره می‌شود، ولی تا سال ۱۲۴۰ م. دیگر به سراسر اروپا رسیده است. جست‌وجو برای نیرو، در قرون وسطی، باعث می‌شود که هر منبع ممکنه مورد بررسی قرار گیرد. اختراعات موجود در سرزمین‌های بیگانه به سرعت به طرق جدید مورد آزمایش قرار می‌گیرد، و اگرچه غالباً بهیچوجه عملی و قابل بهره‌برداری از آب در نمی‌آیند ولی هرگز نادیده گرفته نمی‌شوند. این جست‌وجو برای یافتن نیروزمینه را برای تکنولوژی صنعتی دوران بعد آماده ساخت ولی در عین حال با جست‌وجو برای کسب معرفت هم پیوندی نزدیک داشت. برای مثال، جووانی

دافونتانا، در سال ۱۴۲۰ م. دستگاه‌هایی به شکل ماهی‌های شنا کننده، پرندگان پرواز کننده، و خرگوشان دونده برای اندازه‌گیری سطوح و فواصل در آب، در فضا و مکان‌های غیر قابل دسترس طراحی کرد که به نوعی اسلاف آدمکها یا روباتهای اندازه‌گیر عصر ما بشمار می‌آیند.^{۱۳}

یکی از مهم‌ترین تحولات تکنولوژیک این دوره - تحولی که ادراک آدمی را از زمان زیر و رو کرد - اختراع ساعت بود. به قول وایت، "ناگهان، در اواسط قرن چهاردهم، . . . [ساعت] تخیل نیاکان ما را تسخیر کرد. . . يك يك جوامع اروپایی یکبارہ احساس کردند که تنها در صورتی می‌توانند سرخود را بالا نگهدارند که ضمن شیپور فرشتگان، بانگ خروسان، مارش عقب و جلو مراجع و شاهان و پیامبران در رأس هر ساعت، سیارات، در بطن جامعه، در دوایر و دوایر تدویر چرخ زنند.^{۱۴} زمان و حرکت کرات بادستگاهی مکانیکی گره خورد. و به این ترتیب با فرارسیدن سال ۱۳۸۲ م. این امکان پدید آمد که خود عالم هم به کمک استعاره‌ای مکانیکی تصور شود.

در آثار متکلم و ریاضیدان بزرگ نیکول اودم، که در سال ۱۳۸۲ با سمت اسقف لیزیو درگذشت، ما برای نخستین بار با استعاره عالم همچون ساعتی مکانیکی و عظیم مواجه می‌شویم، ساعتی که خداوند آفریده است و به حرکت درآورده است تا "همه چرخ‌ها به منظم‌ترین وجه ممکن بچرخند". و این مفهوم مفهومی بود که آینده داشت: عاقبت، استعاره تبدیل شد به يك متفاوت.^{۱۵}

آثار اخیرتر وایت به جو معنوی منحصر به فرد و استثنایی که در اروپا مشوق تحول تکنولوژیک بوده، می‌پردازد. با انتشار اثر خود "جو فرهنگی و پیشرفت تکنولوژیک در قرون وسطی" وایت دیگری می‌تواند ادعا کند که "خلاقیت تکنولوژیک اروپای قرون وسطی یکی از واقعیت‌های طنین افکن تاریخ است.^{۱۶} آنچه او کشف کرده است این است که اروپای قرون وسطی نسبت به کاربرد و تحول تکنولوژی بسیار آماده و مستعد بود، و به اعتقاد وی این امر از چند عامل مختلف

سرچشمه می گرفت. سازمانبندی و جو موجود برای نظم و انضباط، که نتیجه اصلاحات درون صومعه‌یی بود، به‌طور مناسبی با تکنولوژی وفق داشت. ساعت، که در ابتدا برای تثبیت نظم زمان مورد استفاده قرار گرفت، تکنیکهای کشاورزی، ماشینهایی که برای سبک کردن کار اختراع شده بودند، همه به‌طور مثبتی ارزیابی شدند و ارج یافتند. در واقع، او بر مبنای بررسی جامع نوشته‌های آن زمان کشف کرده است که مخالفت با ستایش از تکنولوژی امری بسیار نادر بوده است. و در حقیقت، درست عکس آن صادق بوده است: ستایش از اختراع، ماشین، و کاربرد آن همواره قاعده بوده است.

حتی پیش از آنکه اسقف اورم ما، عالم را ساعتی مکانیکی اعلام کند، ستایش و پیش‌بینی آینده‌ای تکنولوژیک و با شکوه، امری بسیار معمول شده بود. ”راجر بیکن، در سال ۱۲۶۰ م، در هنگام گمان‌پردازی خود درباره وضع حمل و نقل در آینده، با اعتماد به نفس، از عصر خودروها، زیردریایی‌ها، و هواپیماها سخن می‌راند.^{۱۷۳}

این حالت جاذبه و شیفتگی نسبت به امر تکنولوژیک، بهیچوجه حتی با مناطق دیگر تمدن مسیحی قابل قیاس نیست. در حالیکه غرب لاتینی، از زمان صومعه‌ها به بعد، از ورود تکنولوژی به صحنهای مقدس هم استقبال می‌کرد. هر کلیسایی می‌بایست یک ساعت داشته باشد. مناطق شرقی ورود چنین اختراعاتی را به فضای مقدس ممنوع می‌کردند. ساعت می‌بایست در خارج قلمرو ابدیت باقی بماند، و بنابراین در خارج کلیساهای سرزمین‌های اُرتدکس.^{۱۸}

ارزیابی مثبت از ذهن مخترع و ذوق اختراع، که با تمایل شدید به نیروی ماشین مرتبط بود، همچنین با روحیه استقبال نسبت به هر فکر و هر مصنوعی از هر فرهنگ موجودی توأم بود. آنچه در نهایت آرشه سازهای سیمی ما از آب درآمد از آسیای شرقی به اروپا رسید. و چه بسا گردونه آئین تبتی هم منشاء الهام آسبادهای بوده است، و این فهرست رامی توان همین‌گونه ادامه داد. خلاصه آنکه، دوره قرون وسطی سرشار از علاقه و تمایل شدید به ابداع و اختراع انواع و اقسام تکنولوژی‌ها بود.

وایت متذکر می شود که در اواخر دوره قرون وسطی، یعنی در بدو پیدایش علم

جدید:

روشنفکران اروپای سال های ۱۴۵۰ م. دیگر به پیشرفت تکنولوژیک به عنوان يك برنامه و طرح نمی نگرستند [. . . این امر در اواخر قرن سیزدهم به وقوع پیوسته بود] بلکه به آن به عنوان يك واقعیت تاریخی مسرت بخش نگاه می کردند، به طوری که جووانی تورتلی، اومانیست و عضو دربار پاپ، مقاله ای تهیه کرد که در آن با شوق و افتخار اختراعات جدیدی را که قدما از آن بی خبر بودند فهرست کرده بود. . . . برای آنان این امری مفروض و بدیهی بود که بشر با خدمت کردن به خود از طریق تسخیر تکنولوژیک طبیعت به خدا خدمت می کند. درست به خاطر اعتقاد بشر قرون وسطی به این امر، آنان دسته دسته و با علاقه ای شدید وقت خود را صرف روند اختراع می کردند.^{۱۹}

به سخن کوتاه، آنچه وایت ثابت کرده است این است که با فرا رسیدن سال ۱۵۰۰ م، دوره ای که تصویر آن با نبوغ تکنولوژیک داوینچی شکلی نهایی می یابد، آگاهی کاملی نسبت به تکنولوژی و روند اختراع وجود دارد و تمایل مفرضی برای سلطه بر طبیعت از طریق مصنوعات آدمی پدید می آید.

افزون بر این، با فرا رسیدن سال ۱۵۰۰ م، اروپا حتی برخی از ابزار اساسی را که اصلاً امکان تحقیقاتی را برای علم به معنای تجربی و جدید کلمه تامین کرد ساخته بود. عدسی در ۱۰۵۰ م. اختراع شده بود، عدسی مرکب در سال ۱۲۷۰ م. عینک در سال ۱۲۸۵ م. و تا ۱۶۰۰ م.، یعنی دوره گالیله، میکروسکوپ و تلسکوپ، همه اختراع شده بودند. ساعت که در اندازه گیری نقشی اساسی داشت، اختراعش از قرن نهم و دهم آغاز شد تا آنکه در سال های ۱۵۰۰ همه جاگیر و همه گیر شد - از کلیسا و شهرداری گرفته تا ساعتهای شخصی.

باید متذکر شد که در این زمان تمام سطح اروپا پر از آسیاب و آسباد بود؛ آب دشتها توسط نیروی باد تخلیه می شد؛ در معدن ها راه آهن وجود داشت؛ و معماری

باشکوه و پیشرفته کلیساهای جامع، پلهای معلق، و انواع و اقسام طرحهای عظیم دیگر، همه دیگر به گوشه‌یی از فعالیت‌های روزمره تبدیل شده بودند. معدلك، علی‌رغم بدیهی بودن کنونی این دستاورد جامع و عظیم قرون وسطی، وقتی وایت ادعای زیر را مطرح می‌کند احتمالاً حق به جانب او است: "کشف تحقیقاتی اهمیت پیشرفت تکنولوژیک در حیات دوره میانه به اندازه‌ای جدید و اخیر است که هنوز در تصویر متعارف ما از این دوره جا نیافتاده است."^{۲۰۴}

IV. تقدم وجودی - تاریخی تکنولوژی

چنانچه ادعاهای هیدگر را در ارتباط با تقدم وجودی تکنولوژی با ادعاهای وایت مبنی بر وقوع انقلابی تکنولوژیک درست قبل از شروع دوره تاریخی جدید، ترکیب کنیم تریا نظریه این مقاله حاصل می‌شود. لیکن برای استحکام بخشیدن به این تز تلاش می‌کنم تا به‌طور نظری تصویری پدیدار شناسانه از زندگی روزمره ارائه دهم - نخست آن‌گونه که در زیست - جهان اروپائیان آن زمان ظهور کرده است، و سپس، به عنوان روایتی دیگر، آن‌گونه که در زیست - جهان فرهنگ کاملاً متفاوتی، یعنی فرهنگ پولینزیها، ظهور کرده است. برای رسیدن به مقصود خود تنها نظام جهت‌یابی فضایی و زمانی را مورد توجه قرار می‌دهم.

IV. الف: "بازسازی" جنبه‌ای از زیست جهان قرون وسطایی

استراتژی من در این بازسازی زیست - جهان قرون وسطایی عبارت خواهد بود از تمرکز بر مولفه‌های تجربی انتخاب شده و معین، و نحوه تجسم یافتگی آنها در پراکسیس (یا عمل). اکنون دیگر باید روشن شده باشد که در اواخر قرون وسطی دستگاه‌های مکانیکی بسیار رایج بود و در واقع در بسیاری از فعالیتهای متعارف نفوذ کرده بودند. به‌طور ضمنی، تفکر و تصور در مورد جهان، دیگر به کمک استعاره‌های مکانیکی صورت می‌پذیرفت. اما من با تمرکز کردن بر فضا و زمان، تنها به نحوه ادراک این ابعاد می‌پردازم.

نخست به نمونه بسیار پرداخته شده ساعت می‌پردازم، که البته جزئی مانوس

و مفروض از زندگی روزمره جهان دوره آخر قرون وسطی بشمار می آید. لوئیس مامفورد در کتاب ۱۹۳۴ خود، تکنیک و تمدن، قبلاً به این امر اشاره کرده است که چگونه ساعت در تحول و تجدید سازمان زندگی قرون وسطایی نقشی تعیین کننده ایفاء کرده است. به اعتقاد مامفورد ساعت نخستین بار در ارتباط با زندگی صومعه‌یی، و ایجاد نظم همگانی و منضبط در آن، مورد استفاده عمومی قرار گرفت. تعیین و تخصیص وقت برای امور دینی و منظم کردن کارروازانه، به معیاری برای زندگی اجتماعی یا اوقات معاشرت تبدیل شد. هیدگر هم در وجود و زمان (۱۹۲۷) به این امر اشاره می کند که چگونه ساعت يك مصنوع صرف نیست، بلکه "شامل" طبیعت و محیط آدمی نیز می شود. می توان گفت که با اختراع ساعت ما دیگر زمان را از طریق تکنولوژی ادراک می کنیم.

باید در مورد خصوصیت نمایش ادراکی زمان به کمک ساعت بسیار دقت کرد. نخست آنکه تا همین اواخر همه ساعت‌ها زمان را توسط عقربه‌های متحرک نمایش می دادند. این امر هم در مورد ساعت‌های آفتابی صادق است، هم در مورد مقیاس خطی نخستین ساعت‌های آبی، و هم در مورد صفحه گرد و سیکلی ساعت کلیساهای جامع. در اینجا باید متذکر شوم که این نحوه نمایش زمان، نمایشی است که هم کانون دارد. لحظه زمانی که دقیقاً لحظه "حال" را بیان می کند نقطه‌ای است که عقربه "ایستاده است". و هم میدان یا طول یا مدت زمان، که در چار چوب آن، لحظه مکان خود را می یابد. میدان یا مدت زمان عبارت است از کل دامنه صفحه ساعت، چه این صفحه خطی باشد چه مستدیر. به این ترتیب، "اکنون" مکان خود را در امتداد طول معینی از زمان می یابد.

حال، اگر در مورد سیر تکامل ساعت تأمل کنیم، می توان تحولات متمایز زیر را از یکدیگر تشخیص داد. در ابتدا، حرکت عقربه بسیار غیر دقیق است و اساساً با واحدهای زمانی نسبتاً بزرگ ارتباط دارد. نخستین صفحه‌های مستدیر شکل فقط برحسب ساعت نشانه‌گذاری شده بودند و فقط يك عقربه داشتند. لیکن پایه پای پیشرفت در ساخت ساعت‌های مکانیکی، زمان هم به واحدهای کوچک‌تر و کوچکتر تقسیم شد، عقربه دیگری اضافه شد تا دقیقه را نشان دهد، و سپس عقربه

سومی اضافه شد تا ثانیه را نشان دهد. زمان بیشتر و بیشتر کمی شد. این کمی شدن زمان به تدریج زمان را به اجزاء دقیق تر و دقیق تری تقسیم کرد و ادراک زمان از تمایزات هرچه بیشتری برخوردار شد، تا آنکه حتی به خصوصیات میکروسکوپی زمان انجامید. افزون بر این، این خصوصیات میکروسکوپی [یا ریز مقیاسی] را می توان به عنوان واحدهایی در نظر گرفت که نسبت به یکدیگر منفصل یا گسسته هستند. خلاصه آنکه، ساعت به ما امکان می دهد تا زمان را بالقوه به عنوان دنباله ای از لحظات جدا جدا و گسسته از هم ادراک کنیم، یعنی ساعت به نمایشی تبدیل شد که بعداً نحوه "علمی" تحلیل زمان نام گرفت. زمان به وسیله یا از طریق ساعت ادراک می شود و این ادراک، ادراکی است که به میانجی تکنولوژی تأمین می گردد [ادراک دارای میانجی تکنولوژیک]

از نظر تاریخی، آنچه در نهایت بیشترین اهمیت را پیدا کرد نقطه کانونی زمان دارای میانجی تکنولوژیک بود. به طوری که لحظه خصوصیات میکروسکوپی آن برجسته می شود. و این لحظه تبدیل می شود به وسیله ای برای تحقیق عمیق تر امور، و اکنون برای اندازه گیری های علمی معاصر امری اساسی به شمار می آید. اما همزمان با این تحول، و به نحوی تقریباً نامحسوس، میدان زمان، که زمینه زمان ساعتی به شمار می آید ولی بنیاد آن را تشکیل می دهد، پس می نشیند و از اهمیت آن کاسته می شود. ساعت رقمی (ساعت دیجیتال) فقط لحظه کانونی زمان را نمایش می دهد، میدان زمان دیگر به طور ادراکی نمایش داده نمی شود، و پایه پای این امر، خود ادراک زمان هم تغییر می کند. فردی که در انتظار قطار به سر می برد، و زمانی می توانست به ساعت مچی خود نگاهی افکند و با دیدن نسبت میان عقربه و دامنه ببیند که هنوز ده دقیقه به زمان ورود آن مانده است، اکنون فقط عددی را می بیند و باید بر مبنای آن دامنه را نتیجه گیرد یا آن را محاسبه کند. این به معنای آن است که عمل ذهنی لازم برای بیان زمان، با پیدایش ساعت رقمی، به نحوی نامحسوس، تغییر می کند. اینکه این امر حاکی از چه واقعیتی است موضوع بررسی مانیت و نمی خواهم در مورد آن پیش بینی کنم، لیکن باید این نکته را تاکید کنم که اگر "تفکر محاسباتی" به معنای هیدگری آن، جزء لاینفک ماهیت تکنولوژی بشمار می آید،

آنگاه ساعت رقمی هم عامل تسریع کننده این روند است. ساعت، قبل از پیدایش علم به معنای جدید کلمه، جزئی از تجربه روزانه بشر قرون وسطی را تشکیل می داد. و جزء متعارفی از زیست-جهان قرون وسطایی به شمار می آمد - واسطه‌ی تکنولوژیک برای مفهوم و ادراک زمان بود. و به یک معنی، خود محاسباتی که (بعدها) مبنای اندازه‌گیریهای گالیله و کپلر در نخستین دوره عصر علم قرار گرفت، از همین طریق میسر شد.

حال پردازیم به تجربه‌ای که به میانجی فضا تأمین می شود. در این مورد هم می توان ملاحظه کرد که همان نامتغیرهای قبلی رخ می دهند. یکی از مهم ترین تکنولوژی‌هایی که به علم دوره جدید امکان داد تا به علمی واقعاً تجربی (یا آزمایشی تبدیل شود [تکنولوژی] نور بود. عدسی، در انواع و اقسام مختلف، در قرن دهم تکامل یافت، و تا قرن سیزدهم به صورت مرکب هم عرضه شد، و همزمان با نخستین مشاهدات علمی صریح، میکروسکوپ و تلسکوپ هم اختراع شدند.

رؤیت به میانجی عدسی رخ می دهد و در آن تجسم می یابد. تغییراتی را که طی این امر به وقوع می پیوندد می توان ناشی از جابجایی کانون دانست - جابه‌جایی از ادراک متعارف به بُعد میکروسکوپی دارای میانجی تکنولوژیک. فاصله کاهش می یابد، آنچه دور است به نزدیک آورده می شود، این امر به معنای آن است که آنچه برای رؤیت متعارف یک خصوصیت میکروسکوپی بشمار می آمد اکنون حضور یافته است. میکروسکوپ برای نخستین بار امکان داد تا موجودات کوچک و خلاف انتظاری که در آب آشامیدنی موجود بودند در معرض دید قرار گیرند؛ تلسکوپ هم آشکار ساخت که مناطق سایه‌دار ماه دریا و کوه و مغاک است. به این ترتیب، دامنه فضا تغییر می کند، و کاهش می یابد، و در نتیجه، شیء "به نزدیکی آورده می شود". آنچه قبلاً به اندازه‌ای دور بود که ادراک نمی شد، اکنون در فاصله نزدیکی از فضای دارای میانجی نوری ادراک می شود. باز، آنچه کانونی بود و آنچه میدان فضا بود، تحت تبدیل های ادراک دارای میانجی تکنولوژیک تغییر می کند. این به معنای آن است که با کاربرد این تکنولوژیها، تجربه دیگر برای تجربه

علمی جهان آماده شده بود. جهانی که خصوصیاتش را می شد به عنوان واحدهایی گسسته در نظر گرفت، جهانی که خصوصیات میکروسکوپی اش ما را متحیر می کرد، جهانی که تحت نسبت های مکانیکی مفهوم می شد، جهانی بود که توسط تجربه مفروض و دارای میانجی تکنولوژیک قرون وسطایی آماده شده بود. تجربه زمان و فضا را می توان، در دوره متأخر قرون وسطی، تجربه ای به شمار آورد که به طور کامل در انواع تکنولوژی ها غوطه ور است و غالباً به میانجی همین تکنولوژی ها شکل می گیرد. این مثالها را می توان بسط و تعمیم داد و موارد مشابه آنها را در بسیاری از گوشه های زندگی آن زمان یافت. اما کار دیگری هم می توان کرد. می توان این مثالهای ادراک فضا و زمان را که دارای میانجی تکنولوژیک هستند با فرهنگهایی مقایسه کرد که فاقد ساعت و عدسی بوده اند و ملاحظه کرد که زمان و فضا به چه گونه متفاوتی ادراک می شدند. ولی من اکنون می پردازم به مثال بسیار جالب تری در مورد نحوه سازمان یافتن تجربه و پراکسیس، و یک مورد اساسی جهت یابی راه دور را بررسی می کنم؛ که عملاً یکی از انواع نظام های دریانوردی ادراکی، و دارای میانجی تکنولوژیک، به شمار می آید.

IV. ب: انواع جهت یابی های فضایی راه دور: دریانوردی در اقیانوس اطلس و اقیانوس آرام

یکی از عواملی که در تحول تکنولوژی در اروپا منشاء اثر بود، در دسترس قرار گرفتن اندیشه ها و دستگاههای مختلف از اقصی نقاط جهان بود، که البته امکان خود این امر توسط سفرهای اکتشافی اولیه اروپائیان تأمین گشت. همه ما با برخی از حوادث تاریخی مربوط به این مبادله میان فرهنگی آشنا هستیم: جنگ های صلیبی، سفرهای مارکوپولو، قرون سفرهای کرانه ای، و بعدها، دوران تجارت ادویه و سفرهای تسخیر مناطق زرخیز و ثروتمند که مشخصه دوره آخر قرون وسطی بود. در اینجا من فقط بر پیدایش و تحول دریانوردی در اقیانوس اطلس (اقیانوس پیمایی)، و فرق آن با نوع اقیانوس آرامی آن، تمرکز می کنم. دریانوردی کرانه ای، که اساساً دریانوردی در حدود دید ساحل یا در فاصله ای

نه چندان دور از آن است، با اقیانوس پیمایی کاملاً فرق دارد. اصول و نحوه دریانوردی کرانه‌ای، و کل دانش مربوط به آن، از همان زمان باستان شناخته بود. این نوع دریانوردی، در مجموع، دریانوردی ادراکی و سستی بود، به این معنی که توانایی مشاهده و تشخیص جریان‌های آب، زیست حیوانات، صدا و شکل امواج ساحلی، الگوهای باد، و غیره، برای هدایتِ ایمنِ کشتی امری ضروری بود. ترس از دریانوردی دور از دید ساحل فقط ناشی از خرافات در مورد امر مجهول نبود (وجود غول، سرحد جهان، و غیره)، بلکه مربوط می‌شد به فقدان معرفت در مورد اینکه چگونه می‌توان حتی به نقطه‌ای معلوم بازگشت. به سخن کوتاه، آنچه نیازش محسوس بود وسیله‌ای قابل اطمینان برای جهت‌یابی فضایی در سراسر قلمرو وسیع اقیانوسی بی‌نقشه بود.

البته وایکینگها در دورهٔ اولیهٔ اقیانوس پیمایی در غرب موفقیت چشمگیری کسب کرده بودند و توانسته بودند به ایسلند، سرزمین یونان، و نووا اسکوتیا در دنیای جدید سفر کنند. اینکه این سفرها چگونه عملی شد همچنان به دلیل فقدان و کمبود شواهد تاریخی برماپوشیده است، اما آنچه در مورد آنان امری مسلم است این است که آنان، در آن زمان، از هر دو خصوصیت منحصر به فرد دریانوردی مختص به اروپای شمالی مطلع بودند: ستارهٔ ثابت، یا ستارهٔ قطبی (پولاریس) در آن زمان شناخته شده بود و محاسبات دریانوردانه می‌توانست بر موقعیت این نقطهٔ ثابت استوار شود. و نحوه استفادهٔ ابتدایی از مغناطیس هم، که همواره به نقطه ثابتی اشاره دارد، در آن زمان در میان وایکینگها امری متداول بود. به این ترتیب، می‌توان گفت که، علی‌رغم سادگی نحوهٔ دریانوردی اقیانوس اطلس، منشاء آن به امری تکنولوژیک، به معنای خیلی ابتدایی کلمه، باز می‌گردد. [در این نوع دریانوردی]، جهت‌یابی توسط وسیله‌ای معین میسر و تأمین شد.

اما، چنانچه سفرهای کریستف کلمب را به عنوان مورد نمونه وارتر در نظر گیریم، تکنولوژیک بودن نحوهٔ جهت‌یابی آن امری کاملاً آشکار است. ولی در سال ۱۴۹۲، یعنی در دورهٔ گذار موضوع مورد بررسی ما، دیگر نه تنها قطب‌نما وجود داشت، بلکه روش نقشه‌نگاری دقیق و مبتنی بر مقیاس هم شناخته شده بود، و از

نظر ابزار دقیق هم، مجموعه بسیار متنوع تری موجود بود. پرگار، اسطرلاب برای محاسبه زاویه ما با خورشید و اجرام آسمانی دیگر، ساعت (اگر چه نوعی که برای سفرهای اقیانوسی سودمند باشد هنوز ساخته نشده بود)، و انواع و اقسام وسائل اندازه گیری دیگر، برای دریانوردی مورد استفاده قرار می گرفتند. سفر جسورانه کریستف کلمب سفری بود که جهت یابی آن نسبت به فضای ممکن از میانجی تکنولوژیک برخوردار بود. (او به خوبی می دانست که زمین گرد است، و اندازه تقریبی آن چقدر است - گرچه تخمین موجود در عصر او بسیار غیر دقیق بود - و اینکه می توان توسط محاسبه به کمک ابزار دقیق نقشه آن را ترسیم کرد.) دریانوردی او جهان را همچون سطح مشبکی که روی آن می شد حرکت کرد متصور می ساخت. و همه ادراکات او دارای میانجی تکنولوژیک بودند. به این ترتیب، نخستین سفرهای مادر دوره سفرهای اکتشافی جهان سفرهایی بودند که بر مبنای یک سلسله تکنولوژی میسر شدند.

حال، وقتی توجه خود را به اقیانوس آرام معطوف می کنیم، می بینیم که پولینزی ها و مردمان دیگر آن منطقه، هزار سال قبل از وایکینگ ها، به اکتشاف عملاً همه جزیره های سکنی گزیدنی زنجیره جزایر اقیانوس بسیار پهناورتری پرداختند و در آنها اسکان یافتند. غریبان سفرهای اکتشافی از سرعت عمل قایقهای جنگی دو بدنه ای دویست فوتی که در اقیانوس آرام دریانوردی می کردند مات و متحیر مانده بودند، ولی سر دریانوردی پولینزیها را در آن زمان دریافتند. پس، بر مبنای [شواهد موجود در مورد] پراکسیس این دو نوع دریانوردی باید نتیجه گرفت که دریانوردی اقیانوس اطلسی و اقیانوس آرامی هر دو موفق بودند؛ ولی، پس از تحقیق، می توان دریافت که اصول آنها بر دو نظام کاملاً متمایز استوار است.

دریانوردی پولینزیها بی ابزار است؛ نحوه عمل آن از نقاط ثابت سود نمی جوید (مانند، پولاریس یا ستاره قطبی، که در نیمکره جنوبی اصلاً قابل رؤیت نیست. پولینزیها از نقطه ثابت تکنولوژیکی مانند قطب نما هم بی خبر بودند). بلکه نحوه عمل آن بر نظام پیچیده ای از اصول مشاهداتی ادراکی استوار است که از طریق سنتی پنهانی، به عنوان مکتبی از دریانوردی، به طور سینه به سینه انتقال

می یافته است و حفظ می گشته است.^{۲۱} من به همه خصوصیات این نظام ادراکی نخواهم پرداخت، ولی به تعدادی کافی از این خصوصیات اشاره می کنم تا دقت و ظرافت آن برجسته شود:

(۱) یکی از خصوصیات اصلی این نظام ادراکی، حس بسیار تکامل یافته‌ای برای تشخیص الگوهای مختلف امواج بود. این امواج با نظم خاصی در سراسر اقیانوس آرام حرکت می کنند و دریانوردان پولینزی آموخته بودند که چگونه از آنها برای مقاصد جهت یابی دقیق استفاده کنند. با تشخیص زاویه انحنای موج نسبت به جهت قایق می توان جهت را حفظ کرد. دریانوردان به اندازه‌ای به وجود این هماهنگیهای موجی آگاه بودند که وقتی هم طوفان موضعی آرامش اقیانوس را برهم می زد، آنان می توانستند الگوی انحنای موج را حتی در هنگام طوفان هم تشخیص دهند (برای حس کردن آن، غالباً کف قایق می نشستند - و مدعی بودند که فقط بشر می تواند به این سبک دریانوردی کند چون او می تواند این الگورا در بیضتین خود حس کند). آنان همچنین به وجود امواجی که ما امواج منکسر می خوانیم آگاه بودند: الگوی امواج وقتی به یک توده خاکی مانند یک جزیره می رسید خمیده می شود و تغییر جهت آن برای آنان قابل تشخیص بود و علامت وجود جزیره‌ای در دور دست بود.

(۲) در این نوع دریانوردی الگوهای مختلف ابرها و نور هم آموخته می شد. وجود جبهه ابر بر فراز افق، وجود آسمانی که اندکی به رنگ سبز متمایل باشد، و انواع هواهای مرطوب تر، همه به عنوان علامت وجود یک جزیره تعبیر می شد. باز، این علائم همه تعابیری ادراکی از پدیده بودند.

(۳) اگرچه رفتار پرندگان و الگوهای مختلف آنها، برای دریانوردان کرانه‌یی اروپایی امری نشناخته نبود، ولی دقت مشاهده‌ای که بر مبنای آن می شد دقیقاً تعیین کرد که هر نوع پرنده‌ای تا چه اندازه از خشکی فاصله می گیرد، دانستن اینکه چگونه می توان در غروب جهت خشکی را توسط پرندگان در حال بازگشت پیدا کرد، و حتی دانستن اینکه کدام ماهی در آب‌های اطراف کدام جزیره زیست می کند، همه به دریانوردان پولینزی امکان می داد تا به مناطق پهناور اقیانوس به عنوان جهانی

مانوس و قابل تعبیر بنگرند.

(۴) دریانوردان مسیر ستارگان را می‌آموختند و دانش خود را به‌طور سینه‌به‌سینه به نسل‌های بعد انتقال می‌دادند. پولینزیها از آنجا که فاقد ستاره قطبی ثابتی بودند، روش بسیار پویا و از نظر زمانی انعطاف‌پذیری را برای تشخیص مسیر ستارگان برفراز افق ابداع کرده بودند که بر تنظیم زمانی تغییر جهت و موضع‌های متحرک استوار بود. در حقیقت، کلیه ثابت‌های این نظام عملاً با تغییر فضا و زمان تغییر می‌کردند.

به این ترتیب، در اینجا، نظام دریانوردی معینی را ملاحظه می‌کنیم که از نظر تاریخی [در مقایسه با نظام دریانوردی اروپائیان] در پیمودن مسافتهای اقیانوسی به همان اندازه موفق بود، نظامی که کارهای به مراتب دشوارتری را می‌بایست انجام دهد، چون در آن تشخیص يك مجمع‌الجزایر کوچک به مراتب دشوارتر از توده‌های عظیم خاکی قاره‌ها بود، و نظامی که کاملاً ادراکی و تاریخی بود. این نظام نظامی بود که "نقشه" آن از کره زمین بر اطلاعات دقیق ادراکی از اقیانوس استوار بود، بدون آنکه از ریاضیات برخوردار باشد - به استثنای حس زمانی آنان (البته بدون ساعت) - یا آنکه ابزاری در کار باشد. این نظام يك نوع پراکسیس جهت‌یابی دیگر بود.

در پرتو این مطالب، طبعاً انتظار می‌رود که این نوع دیگر پراکسیس در نوع دیگری درك جهان نفوذ کند. و یقیناً چنین است. دیدگاه پولینزیها را اگر با معیارهای غربی تفسیر کنیم دیدگاهی "آنیمیستی" [یا "جاندارانگاران"] است. پولینزیها اقیانوس را به‌عنوان چیزی بیگانه یا غریب درك نمی‌کردند، اگرچه به مخاطرات و تهدیدات آن کاملاً واقف بودند. برای آنان اقیانوس به منزله خدایی بود که، با این وجود، طبایع گوناگون آن قابل درك و فهم بود. برای آنان اقیانوس منشاء رشد و حافظ آن بود، و در نتیجه سفر بر سطح آن، با آنکه آدمی را در معرض مخاطرات قرار می‌داد، نه سفر به جنگلی نشناخته بود و نه چیزی که آدمیان امید سلطه بر آن را داشته باشند.

امیدوارم که سوء تفاهمی در مورد منظور من رخ ندهد. حرف من این نیست

که این زیست - جهان از زیست - جهان جدید که گرایشی تکنولوژیک دارد بهتر است. منظورم فقط این است که فرق دارد. پراکسیس آن که بر ادراک استوار و متمرکز است، با آنکه اهداف مشابهی دارد، مستلزم درک متفاوتی از جهان است. جهان آن جهانی است که به "ذخیره ثابت" تبدیل نمی شود چون از سخاوت زمین تصور دیگری دارد.

همچنین باید متذکر شوم که جهان پولینزی ها جهانی است که روبه نابودی است. فنون دریانوردی آن، با آنکه هنوز میان عده کمی متداول و موجود است، رفته رفته جا را به دریانوردی غرب که برابرهای ریزسنگ بسیار دقیق استوار است داده است. افراد مقیم این جزایر، اکنون سفرهای خود را توسط قایق های دودگلی تجاری یا کشتی انجام می دهند. (البته آنان همچنان از این توانایی برخوردارند که از وجود خشکی قبل از غربیان باخبر شوند. ناخداهای این قایق های تجاری دائم شاهد این امر هستند که چه وقت وارد آبهای متلاطم می شوند، چون می دانند که سرنشینان قایق شان، مدت ها قبل از آنکه ناخدای غربی از نزدیکی جزیره آنان باخبر شود، شروع می کنند به خواندن آوازهای گروهی.) حرف من این است که این دو پراکسیس به خاطر الگوبندی متفاوت خود مستلزم دو نحوه درک متفاوت از جهان هستند، و درک ما، از نظر تاریخی، قرن هاست، در حقیقت، اکنون عملاً یک هزاره است، که درکی تکنولوژیک بوده است.

اگر در مورد این قول، یعنی اینکه ماهیت تکنولوژی تنها در همین زمانه اخیر آشکار شده است، حق به جانب هیدگر باشد، این درست به این دلیل است که ما نتوانسته ایم چیزی را که برای مدتهای مدید در برابر دیدگان مان قرار داشته است ببینیم. ولی تکنولوژی درست مثل عینک است: آنان که توسط آن می بینند، و به آن خو گرفته اند، دیگر خود آن را نمی بینند. به این ترتیب، ما نتوانسته ایم آنچه را که نزدیکترین چیز به ما بوده است و آشناترین چیز برای ما بوده است، ببینیم. لیکن، آنچه ما نتوانسته ایم ببینیم امری اساسی از آب درآمده است، شاید اساسی ترین امر در مورد نحوه ای که جهان را می بینیم.

۷. نتیجه

در این مقاله تلاش کردم بگویم که می توان ادعا کرد که، به معنای معین و مهمی، تکنولوژی هم از نظر تاریخی و هم از نظر وجودی بر علم مقدم است. به اعتقاد من، این تقدم تقدمی است که معنای آن در امتداد معنای شکل پیش پا افتاده تر این تر است، یعنی اینکه کاربرد تکنولوژی توسط آدمی هم امری عام و هم امری باستانی است و در میان همه فرهنگ ها موجود بوده است. چه آنها که صاحب علم بوده اند و چه آنها که فاقد آن بوده اند.

همچنین تلاش کردم که این مطلب را هم بیان کنم که نحوه دخالت این تقدم در سطح پراکسیس اساسی يك زیست - جهان معین است، پراکسیسی که ما را به سوی امری سوق می دهد یا در ما استعدادی را می پروراند که بعدها همان جهان بینی علمی می شود. من فقط به برخی از جوانب آن پرداختم، جوانبی که بر تجربه ادراکی اساسی و دارای میانجی تکنولوژیک استوار بود. دیدیم که این تجربه تجربه ای است که خصوصیات نامتغیری را ایجاد می کند، مانند کانونهای تبدیل یافته در ارتباط با تجربه متعارف و تجربه در مقیاس ریز یا میکروسکوپی، گرایش به خاصیت گسستگی و اتمی کردن (یا تجزیه و ذره ای کردن) امور، و تشدید تفکر محاسباتی. به این معنا، تکنولوژی در سطح پراکسیس مانوس و متداول مقدم بر و شرط علم است.

علم هم، به نوبه خود، به امری تبدیل می شود که چیزی جز به آگاهی در آمدن این فعالیتها به شمار نمی آید، خود - آگاهی ای که طرح شکل زندگی مستتر در این پراکسیس را بر کل عالم می افکند، و خود - آگاهی ای که خود را از عناصر متنوع روز به روز پالوده تر می کند. اما، چنین پالایشی در عین حال پالایش ماهیت تکنولوژی هم هست.

حتی رنسانس هم، که شیفته اختراعات بود و به اندازگیری و بهره برداری جهان دلبستگی داشت، مصنوعات خود را به شکل موجودات حیوانی و آدمی می آفرید. روباتهای اندازه گیر دافونتاننا به شکل ماهی، خرگوش و پرندگان بودند. سلف دیگ بخار، *Sufflator* یا "دمنده" ای بود به شکل سر آدمی که با دهان خود

بخار را می‌دمید تا دستگاه‌های مختلف به‌کار افتند. انتزاع لازم برای تکنولوژی به معنای معاصر کلمه به‌طور بسیار تدریجی حاصل شد و به تکنولوژی‌ها امکان داد تا "علمی" شوند، به این معنی که به تجسم متافیزیک صرفاً تکنولوژیک تبدیل شوند. سیر تدریجی حیات زدایی از تکنولوژی‌های ما، و گرایش به کارکردگرایی (یا فونکسیونالیسم) (functionalism) خالص و تمام‌عیارتر، در خود تکنولوژی هم به‌طور بالقوه موجود است و هم اینکه تدارکی است برای جهان‌بینی علمی. میان نمادگرایی یا سمبولیسم ساعت به‌عنوان چیزی که حرکاتش اجرام آسمانی را نمایش می‌داد تا ارقام صرف و آنیِ ساعت‌های رقمی گام بلندی وجود دارد، ولی این گام، گامی است به سوی نمایش به مراتب تکنولوژی‌تر و علمی‌تر.

ولی هنوز یک پرسش از پرسش‌های این مقاله بی‌پاسخ مانده است. و آن عبارت است از پرسشی که منشاء تمایز میان تعبیر ایده‌آلیستی و ماتریالیستی از علم و تکنولوژی است. ولی حتی این پرسش هم شاید اکنون به نحو دیگری قابل درک باشد. پرسش این بود که آیا، و به چه معنا، می‌توان گفت که تکنولوژی علمی به‌طور کاملاً متمایزی با تکنولوژی سنتی فرق دارد. پاسخ من به این پرسش این است که تکنولوژی علمی به یک معنا فرق دارد ولی به معنای دیگری هم اصلاً فرقی ندارد.

به معنایی که با آن فرق دارد معنایی است که در آن تکنولوژی‌ها در ارتباط با آدمیانی که آنها را به‌کار می‌برند همچنان همان ابعاد وجودی را دارند و خواهند داشت. تکنولوژی می‌تواند تجربه را تجسم بخشد و میانجی آن واقع شود به‌طوری که زیست-جهان ما دچار تغییراتی شود؛ تکنولوژی ممکن است همچون "دیگر" ما ظهور کند به‌عنوان چیزی که با آن نسبتی برقرار می‌کنیم؛ و تکنولوژی می‌تواند به‌طور روزافزونی جزئی از خصوصیات محیطی زیست-جهان ما گردد. در هر کدام از این موارد می‌توان ملاحظه کرد که نحوه ظهور تکنولوژی کمترین فرقی با کهن‌ترین نوع تکنولوژی ندارد.^{۲۲}

معنایی که بنابر آن تکنولوژی علمی با تکنولوژی سنتی فرق دارد بستگی به اندرکنش سینرژستیک (synergistic) تکنولوژی‌یی دارد که از طریق ارتباط آگاهانه

آن با علم، مجرد و خالص شده باشد. در نتیجه، بریدن از مواد طبیعی و روی آوردن به ترکیب و ساخت مواد، گشتالت‌هایی که رشته‌های مختلف علم را از یکدیگر متمایز می‌کند، تعمیم‌هایی که از طریق انقلاب‌های درون علم میسر شده است، تنها زمانی می‌توانسته است به وقوع پیوندد که ماهیت تکنولوژی آشکار یا متجلی شده باشد. ولی درست به دلیل اینکه چنین شده است ما اکنون می‌توانیم به‌طور متمایزتر و واضح‌تری ببینیم که عینک داریم و به تأمل در مورد عواقب این عینک پردازیم.

* * پی‌نوشتها و مآخذ:

۱. تکنولوژی به سبک ایرنیک آن (یا به سبک ایتالیك آن در زبان آلمانی) به مفهومی از آن اشاره دارد که هیدگر ماهیت تکنولوژی می‌خواند
2. Martin Heidegger, "The Question Concerning Technology," *Basic Writings*, translated by David Krell (Harper and Row, 1977), p 246.
۳. همانجا، ص ۳۰۲-۳۰۳.
۴. همانجا، ص ۳۰۴.
۵. همانجا، ص ۲۹۶.
۶. همانجا، ص ۲۹۶.
۷. همانجا، ص ۳۰۳.
۸. همانجا، ص ۲۸۸: "بنابراین می‌توان تصور رایج از تکنولوژی را که بنابر آن تکنولوژی وسیله و فعالیت انسانی است، تعریف ابزاری - انسان‌مداری تکنولوژی خواند."^۳
۹. همانجا، ص ۲۹۴.
۱۰. همانجا، ص ۲۹۴.
۱۱. همانجا، ص ۲۹۴.
12. Lynn White, Jr. *Medieval Technology and Social Change* (Oxford University Press, 1962), p.84.
۱۳. همانجا، ص ۹۸.
۱۴. همانجا، ص ۱۲۴.
۱۵. همانجا، ۱۲۵.
16. Lynn White, Jr., "Cultural Climates and Technological Advance in Middle Ages"; reprinted in *White's Medieval Religion and Technology* (Berkeley: University of California Press, 1978), p 218.
۱۷. همانجا، ص ۲۱۹.
۱۸. همانجا، "در ساختمان دیگری خارج ایا صوفیه، ژوستینی‌ها یک ساعت آبی و چند ساعت آفتابی قراردادده بودند، ولی ساعت هیچگاه به درون یا به برج کلیساهای شرق راه داده نشد؛ قرار دادن آن در صحن داخلی

- کلیسا، ابدیت را به زمان آلوده می‌کرد. لیکن به مجردیکه، ساعت مکانیکی در غرب اختراع شد، نه تنها به برج‌های کلیساهای لاتین بلکه به صحن درونی آن نیز نفوذ کرد؛ ص، ۲۴۹.
۱۹. همانجا، ص ۲۵۰.
۲۰. همانجا، ص ۲۲۸.
۲۱. برای شرح و توصیف ساده این تکنیک‌ها مراجعه کنید به:
- National Geographic*, Vol. 146, No. 6, December 1974.
۲۲. من این نسبتها را "نسبتهای وجودی" خوانده‌ام؛ مراجعه کنید به فصل اول کتابم:
- Technics and Praxis* (Dordrecht, D Reidel 1979)



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



پښتونستان د علومو او مطالعات فریښی
پرتال جامع علوم انسانی