

تمایز فناوری مدرن از فناوری پیشامدرن:

رویکردی انسان‌شناختی

مرتضی طباطبایی*

غلامحسین توکلی**

چکیده

با توجه به ابهام فراوان صفت «مدرن» در ترکیب فناوری مدرن، در این مقاله، پس از معرفی و نقد رویکرد غالب در میان اندیشمندان و منتقدان فناوری، که رویکردی مطلق‌انگار است و فناوری مدرن را دارای ماهیتی ثابت و مشخص می‌داند، رویکردی دیگر معرفی می‌شود که «مدرن» را در معنای نسبی و کاربردی آن در نظر می‌گیرد و نسبت به رویکرد مطلق‌انگار مزایایی همچون بی‌طرفی، دقت و کارآمدی دارد. ملاک‌های سه‌گانه معرفی‌شده در این رویکرد برای مدرن‌بودن فناوری، همگی با مبنایی انسان‌شناختی اخذ و اقتباس شده‌اند و نشان می‌دهند که فناوری مدرن، «برای» انسان و «تزد» او، حاوی چه تغییرات و تحولاتی است. این تمایزها می‌تواند به علمای اخلاق، روان‌شناسان، جامعه‌شناسان و انسان‌شناسان برای درک و تفسیر بهتر رفتار انسان مدرن کمک کند و آنها را برای مطرح‌کردن دستورالعمل‌های بهتر به منظور اصلاح وضعیت بفرنج انسان کنونی یاری دهد.

کلیدواژه‌ها: فناوری مدرن، فناوری پیشامدرن، تمایز انسان‌شناختی، رویکرد مطلق‌انگار، رویکرد نسبی‌گرا.

* دانش‌آموخته دکتری فلسفه دانشگاه اصفهان (morteza.tab64@gmail.com)

** دانشیار گروه فلسفه، دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۳۰

مقدمه

وقتی می‌گوییم فناوری مدرن و بر صفتِ «مدرن» تأکید می‌کنیم، منظورمان دقیقاً چیست؟ آیا فقط همان‌گونه که گرایش غالب امروزین تأکید می‌کند، ابزاری همچون رایانه و تلفن همراه و نرم‌افزارهایشان مد نظر است؟ آیا منظورمان ابزارآلاتی است که با جریان الکتریسته یا برق شهری کار می‌کنند؟ شاید هم مرادمان مجموعه ابزار و ادوات پیشرفته نظامی، صنعتی و پزشکی باشد که انحصاراً در اختیار کشورهای قدرتمند جهانی است و به واسطه آن، بر ملل دیگر سیطره دارند. اساساً آیا می‌توان ملاکی را یافت که با مراجعه به آن بتوان روشن کرد که از میان مجموعه ابزار و ادوات موجود در هر خانه، از جارودستی و قاشق و چنگال گرفته تا دوربین دیجیتال و حافظه جانبی ۶۴ گیگابایتی، کدام یک مدرن است و کدام پیشامدرن؟

اهمیت این مسئله در این است که با مشخص شدن معنای دقیق «مدرن» و تعیین مصادیق فناوری مدرن روشن می‌شود که چه تحولی یا تحولاتی در فناوری بشری رخ داده است و این آگاهی کمک می‌کند که موضع معقولی در برابر آن اتخاذ کنیم؛ چراکه بدون داشتن یا به دست دادن تصویری روشن و دقیق از ویژگی‌های فناوری مدرن، هر گونه موضع‌گیری مثبت یا منفی در قبال این پدیده، غیرعلمی و بی‌نتیجه است و داوری در این زمینه را ناممکن می‌سازد.

به طور کلی، در تشخیص معنای «مدرن»، دو رویکرد را می‌توان در پیش گرفت: نخست رویکرد مطلق‌گرا که مربوط به کاربرد اصطلاحی این واژه است؛ و دوم، رویکرد نسبی‌گرا که مربوط به کاربرد عمومی این واژه است. به دیگر سخن، یک بار می‌گوییم «مدرن»، و منظورمان ویژگی‌هایی مشخص یا مربوط به دوره زمانی یا مکانی ویژه‌ای است، و یک بار می‌گوییم «مدرن»، و منظور، نوپدیدبودن و به‌روزبودن است. در این دو کاربرد، «مدرن» تقریباً مشترک لفظی است، و نمی‌توان با آنها به یک شکل مواجه شد. این اشتراک لفظی مثلاً در دو کاربرد «انگلیسی مدرن» و «رقص مدرن» کاملاً مشهود است، و در هر یک، «مدرن» دوره ویژه‌ای را از دوره دیگر متمایز می‌کند (نک: کاهون، ۱۳۸۳: ۹۲). به نظر می‌رسد بسیاری از اختلافات راجع به تعریف فناوری مدرن و حتی نزاع‌هایی که درباره نوع مواجهه با این فناوری صورت پذیرفته، ناشی از خلط این دو معنا و بی‌توجهی به تفاوت آنها است. در این مقاله، با معرفی این دو رویکرد نشان خواهیم داد که کدام یک از آنها قدرت تبیین‌گری بیشتری دارد و برای رفع مشکلات انسان مدرن کارآمدتر است.

۱. رویکرد مطلق‌انگار

بسیاری از منتقدان فناوری مدرن معتقدند فناوری مدرن هویت مشخصی دارد که آن را به طور قاطع از فناوری پیشامدرن مجزا می‌کند. منظور اغلب ایشان از مدرن، معنایی است مرتبط با مدرنیسم و مدرنیته، و به دوره زمانی مشخصی بین قرون شانزدهم تا نوزدهم اشاره دارد. بنابراین، همان‌گونه که در این دوره، حوزه‌های مختلف فرهنگ بشری اعم از فلسفه، علم، هنر و دین متحول شدند، فناوری نیز تحولی جدی را از سر گذراند و ویژگی‌هایی مشخص و متفاوت پیدا کرد، که تا آن زمان واجدش نبود.

درباره مبدأ زمانی ظهور فناوری مدرن، همان‌گونه که برای دین، هنر، فلسفه، سیاست و علم، به ترتیب نقطه‌عطف‌هایی همچون نهضت پروتستانتیسم، رنسانس ایتالیا، فلسفه دکارت، انقلاب فرانسه و فیزیک نیوتنی معرفی می‌شود، برای فناوری نیز به نقاط عطفی همچون انقلاب صنعتی انگلستان، و اختراع وسایلی خاص همچون ماشین بخار، تلسکوپ، ماشین چاپ یا ساعت مکانیکی اشاره می‌شود.

مثلاً سید حسین نصر، فناوری مدرن را اساساً دارای ماهیتی جداگانه و متفاوت با فناوری پیشامدرن می‌داند و نقطه آغاز تمایز این دو را انقلاب صنعتی در اروپای غربی اعلام می‌کند (Nasr, 2007: 91). به نظر وی، در این مقطع زمانی، ماشین‌ها به مثابه ابزار تولید کالا برای انسان ساخته شدند و به سرعت در عرصه‌های فراوانی جای انسان را گرفتند. تمایز اصلی این دو نوع فناوری، در نحوه و جهت تسلط است؛ یعنی در حالی که فناوری‌های سنتی، امتداد دست و پای ما بودند و همانند بدن در خدمت روح قرار داشتند، در دوره مدرن، فناوری است که بر انسان تسلط دارد و در واقع روح بشری در خدمت فناوری است (Ibid.: 96). در این زمینه کرک‌پاتریک سیل، منتقد بدوی‌گرای امریکایی، زمان اختراع ماشین بخار وات-بولتون را مبدأ ظهور فناوری مدرن می‌شمرد (نک: سیل، ۱۳۸۳: ۸-۱۳)؛ نیل پستمن، منتقد معروف فناوری مدرن، نقطه عطف فناوری مدرن را سه اختراع بزرگ قرون وسطا، یعنی ساعت، ماشین چاپ و تلسکوپ می‌داند و از آن میان، نقش اصلی را به تلسکوپ می‌دهد (پستمن، ۱۳۹۳: ۵۸-۶۳) و پی‌یر روسو، تاریخ‌نویس

معروف علم و صنایع، سه اختراع بزرگ را به منزله عصاره فناوری قرون وسطا، «کلید ترقیات بعدی» و پدیدآورنده «انقلاب اساسی در اجتماع عصر جدید» می‌داند: صنعت چاپ، کاغذسازی و ساعت مکانیکی؛ و تأکید بیشترش بر ساعت مکانیکی است که صنعت دقیق جدید و اساس علم را ناشی از آن می‌داند (روسو، ۱۳۴۶: ۱۶۷).

به هر حال فارغ از اینکه نقطه آغاز فناوری مدرن، دقیقاً چه زمانی و با اختراع کدام یک از ابزارهای بشری باشد، کسانی که «مدرن» را به این معنا درمی‌یابند، در یک نکته اجماع دارند؛ و آن تمایز اساسی این فناوری از ابزارهای پیشین است. تمایزاتی که این اندیشمندان ذکر می‌کنند، در دو دسته اصلی می‌گنجد: ۱. تمایزات عینی، ۲. تمایزات انتزاعی.

۱.۱. تمایزات عینی

۱.۱.۱. تمایز از حیث منابع اولیه: از چوب و شیشه تا آهن و آلومینیوم

لوئیس مامفورد^۱، مورخ و فیلسوف اجتماعی امریکایی، زمان‌بندی و تقسیم معروفی درباره فناوری دارد. وی در کتاب تکنیک و تمدن به زمان‌بندی تاریخی فناوری مدرن می‌پردازد. به نظر او، فناوری تا رسیدن به وضعیت مدرن کنونی، سه دوره تاریخی اصلی را از سر گذرانده است:

۱. فناوری اولیه^۲ (از حدود سال ۱۰۰۰ تا ۱۷۵۰): دوره شهودی؛

۲. فناوری کهن^۳ (از حدود ۱۷۵۰ تا حدود ۱۹۰۰): دوره تجربی؛

۳. فناوری جدید^۴ (از حدود ۱۹۰۰ تا نزدیکی ۲۰۰۰): دوره علمی.

مامفورد در توضیح بیشتر تمایز این سه دوره می‌گوید: «هر دوره، ریشه در مناطقی مشخص دارد و بر آن است که از منابع و مواد خام ویژه‌ای استفاده کند. هر دوره، ابزار خاص خود را برای استفاده و تولید انرژی و انواع خاص تولید خود را دارد» (Mumford, 2010: 109). بنابراین «از حیث قدرت و مواد و مصالح، دوره اولیه دوره ترکیبات آب و چوب است؛ دوره کهن، دوره ترکیبات زغال و آهن است؛ و دوره جدید، دوره ترکیبات الکتریسیته و آلیاژهای فلزی» (Ibid.: 110).

1. Lewis Mumford
2. eotechnic
3. paleotechnic
4. neotechnic

بر این اساس، می‌توان گفت یکی از تمایزات عینی از نظر برخی قائلان به تمایز اساسی فناوری‌های مدرن و پیشامدرن، جنس مواد به‌کاررفته در محصولات و دستگاه‌های فناورانه است؛ هرچند خود مامفورد تصریح دارد که این مرحله‌بندی و تقسیم، دقیق و قاطع نیست و در مقاطع و مواقعی، همپوشانی و تداخل دارد (Ibid.: 109).

۱. ۲. تمایز از حیث نحوه تولید: صنایع دستی در مقابل صنایع ماشینی

سوای جنس و ماده، دومین تمایزی که قائلان به تمایز فناوری مدرن و فناوری پیشامدرن بر آن تأکید می‌کنند، نحوه ساخت و تولید این دو است. به بیان بسیار موجز و روشن، فناوری پیشامدرن، فناوری دست‌ساز است و فناوری مدرن، فناوری ماشینی؛ تا حدی که معمولاً از «فناوری سنتی» با عنوان «صنایع دستی» یاد می‌کنند و از این دو اصطلاح، ترادف معنایی اراده و فهم می‌شود. نتیجه این تمایز، تمایز مهم دیگری است و آن اینکه فناوری دستی، فقط در مقدار خرد امکان تولید دارد، ولی فناوری ماشینی، معمولاً با تولید انبوه همراه است. این تولید انبوه، علاوه بر تفاوت کمی با تولید خرد دستی، موجب تفاوت کیفی نیز می‌شود؛ چراکه نتیجه تولید انبوه ماشینی، معمولاً محصولاتی یکسان و متحدالشکل است، ولی نتیجه تولید خرد دستی، محصولاتی رنگارنگ و گونه‌گون (Ibid.: 110). سید حسین نصر نیز این تفاوت را بسیار بنیادین تلقی می‌کند و معتقد است همین تمایز، منشأ بسیاری از تمایزات دیگر و البته معضلات فناوری مدرن است (Nasr, 2007: 96-100).

۱. ۲. تمایزات انتزاعی

علاوه بر تمایزات عینی پیش‌گفته، که بررسی آنها از طریق ظاهر فناوری‌ها امکان‌پذیر است و فاقد ارزش‌داوری هستند، بسیاری از منتقدان و تحلیلگران فناوری مدرن، به تمایزاتی میان این دو نوع فناوری باور دارند که بدون تحلیل و بررسی جامع فناوری‌ها و همدلی لازم با این منتقدان، چندان از ظاهر فناوری‌ها پیدا نیستند و البته ارزش‌داوری‌هایی در آنها دیده می‌شود. اتکای اصلی سخن این اندیشمندان، آن است که فناوری، خنثا نیست، بلکه شدیداً ارزش‌بار و جهت‌مند است و فرهنگ خاصی را با خود به همراه می‌آورد (مثلاً نک: Nasr, 1993: 80). البته اغلب این متفکران، فناوری مدرن را حاوی بار ارزشی منفی می‌دانند. بنابراین، در برشماری تمایزهای انتزاعی این دو پدیده، معمولاً به ویژگی‌های ارزشی منفی فناوری مدرن در قبال ویژگی‌های ارزشی مثبت فناوری

پیشامدرن اشاره می‌شود. از این میان، ما به سه تمایز اخلاقی، اقتصادی سیاسی و دینی اشاره می‌کنیم.

۱.۲.۱. تمایز اخلاقی: فناوری صبورانه و قناعت‌آمیز در برابر فناوری آزمندانه و مصرفی

مهم‌ترین تمایز انتزاعی فناوری مدرن و پیشامدرن که بیشترین تأکید هم بر آن رفته، آزمندانه‌بودن فناوری مدرن است. بسیاری از منتقدان فناوری مدرن معتقدند اساساً ذات فناوری مدرن، همانند اقتصاد مدرن، مرتبط با حرص و آزمندی است (نصر، ۱۳۸۵: ۱۹) و ساختارش به گونه‌ای است که انسان را به سمت بهره‌کشی سیری‌ناپذیر از جهان طبیعت می‌کشاند (Nasr, 1993: 79)؛ در حالی که فناوری پیشامدرن، اساسش بر قناعت، مصرف‌اندک و رضایت به اوضاع طبیعی بود. دقت شود که این حرص و آز، به خود فناوری مدرن منتسب می‌شود، نه صرفاً به تولیدکنندگان یا کاربران آن.

از مطرح‌ترین فیلسوفان منتقد فناوری مدرن که قائل به چنین تمایزی میان این فناوری با صنایع پیشامدرن است، می‌توان به مارتین هایدگر اشاره کرد. هایدگر، به تمایزی قاطع میان فناوری مدرن و صنایع پیشامدرن اعتقاد داشت؛ تا آنجا که گوهر این پدیده را، یکسره متفاوت، و انکشافی جدید از حقیقت می‌داند: گشتل در برابر تخنه. در واقع، گشتل (فناوری جدید)، برخلاف فنون قدیم (تخنه)، با طبیعت درمی‌افتد تا همه انرژی لازم را به دست آورد؛ درافتادنی که:

نوعی اکتشاف است، آن هم به دو معنا؛ از سویی اکتشاف است زیرا انرژی را حبس و عرضه می‌کند؛ لیکن این اکتشاف از همان ابتدا اصرار به پیشبرد امری دیگر دارد؛ یعنی آنکه جهت آن معطوف است به حداکثر بازدهی با حداقل هزینه (هایدگر، ۱۳۷۳: ۱۰).

بدین ترتیب رودخانه راین که با زیبایی و شکوهش روزگاری الهام‌بخش اشعار هولدرلین بود، اکنون صرفاً جزئی از یک منبع برای تأمین برق است. کوتاه سخن اینکه، از نظر هایدگر، فناوری مدرن، در پی بهره‌کشی حداکثری از منابع است، و تخنه مظهر مسئولیتی انسانی بود با انگیزه به ظهور آوردن حقیقت در عین همدلی و همگامی با طبیعت. این عقیده نشان می‌دهد که هایدگر، به تمایزی بنیادین و ماهوی میان ذات فناوری مدرن و ذات فناوری پیشامدرن معتقد است؛ تمایزی که رنگ و بوی اخلاقی دارد؛ یعنی در حالی که فناوری پیشامدرن با فضیلت اخلاقی مسئولیت‌پذیری مرتبط بود، فناوری مدرن با رذیلت اخلاقی «حرص» ارتباط دارد (برای مطالعه بیشتر نک: طباطبایی، ۱۳۹۴).

۱.۲.۲. تمایز اقتصادی‌سیاسی: فناوری دموکرات در برابر فناوری سرمایه‌سالار

«تکنولوژی به نهادهای اقتصادی و سیاسی اجازه می‌دهد که انسان را به صورت چیزی که ممکن است مورد بهره‌گیری واقع شود، درآوردند» (مارکوزه، ۱۳۷۸: ۵۳). این جمله، چکیده سخن منتقدانی است که معتقدند فناوری مدرن، دارای جهت‌گیری سیاسی و اقتصادی است؛ یعنی اگر در نگاه کلان، فناوری مدرن ابزاری است در جهت بهره‌کشی حداکثری انسان از جهان اطراف، در نگاه محدودتر، فناوری مدرن ابزاری است در جهت بهره‌کشی حداکثری اقلیتی از انسان‌ها (سرمایه‌داران) از اکثریت انسان‌ها (توده مردم).

در کنار مارکوزه و فینبرگ، به‌عنوان اندیشمندان مکتب انتقادی فرانکفورت، لنگدان وینر امریکایی را می‌توان از برجسته‌ترین فیلسوفان فناوری معاصر دانست که چنین نظری درباره فناوری دارد، و مقاله معروفش با عنوان «آیا مصنوعات بشری سیاست دارند؟»، کانون مباحث فراوان در این باره شده است. وینر، از دو جهت، فناوری مدرن را سیاسی می‌داند: اولاً از این جهت که فناوری‌ها، معمولاً در راستای تأمین منافع گروه‌هایی خاص، و ایجاد گونه‌های ویژه‌ای از نظم اجتماعی طراحی و تولید می‌شوند؛ ثانیاً از این حیث که برخی از انواع فناوری، ذاتاً سیاسی هستند. برای اولی، وی مثال‌های فراوانی می‌زند: مثلاً کم‌ارتفاع بودن پل‌های روگذر در یکی از مناطق تفریحی نیویورک، برای جلوگیری از ورود افراد کم‌بضاعت از طریق اتوبوس؛ یا طراحی بزرگراه‌های وسیع در فرانسه برای جلوگیری از نزاع‌های خیابانی در انقلاب ۱۸۴۸ (Winner, 1980: 123-125)؛ اما برخی از انواع فناوری، به نحو بارزتری با سیاست در ارتباطاند و هیچ انعطافی در قبال انتخاب یا واکنش اجتماع ندارند، که بر این اساس می‌توان آنها را «فناوری‌های ذاتاً سیاسی» نامید؛ همانند نیروگاه هسته‌ای که نیازمند وجود گروهی از نخبگان بزرگ علمی، فنی، صنعتی و نظامی است یا انرژی خورشیدی که ادعا می‌شود به سبب خصلت تمرکززدایش، با جوامع دموکراتیک و عدالت‌خواه سازگارتر است (Ibid.: 130). وینر با اشاره به نحوه ایجاد راه‌آهن و نیز سوخت رآکتورهای هسته‌ای می‌کوشد اثبات کند که فناوری مدرن ذاتاً سیاسی و سرمایه‌سالار است (Ibid.: 131-134).

۱.۲.۳. تمایز دینی: فناوری دین‌محور در مقابل فناوری سکولار

می‌توان با این گزاره همدل بود که فناوری مدرن نه‌تنها برای شریعت و احکام عملی ادیان مشکلاتی ایجاد کرده، که در روند تزلزل عقاید دینی نیز مؤثر بوده است؛ در حالی که فناوری پیشامدرن از این حیث، تأثیر مخرب چشمگیری نداشته است؛ اما برخی از این فراتر می‌روند و معتقدند مسئله صرفاً این نیست که برآیند تأثیرات فناوری مدرن بر دین، تاکنون برآیندی منفی بوده و تأثیری مخرب بر دین داشته است؛ بلکه مسئله این است که اساساً فناوری مدرن، ذات و ماهیتی سکولار دارد و هرگز نمی‌توان آن را به گونه‌ای به کار برد که در مجموع به سود دین باشد یا دست‌کم زیان کمتری برای دین داشته باشد؛ در مقابل، فناوری پیشامدرن، از نظر اینان، ذاتاً فناوری‌ای دینی بوده و گویا هماهنگ با منافع دین طراحی، تولید و بهره‌برداری می‌شده است. نمونه این باور را می‌توان در میان اعضای فرقه آمیش مشاهده کرد. بسیاری از اعضای کلیسای آمیش، در پاسخ به این پرسش که چرا از فناوری‌های مدرن استفاده نمی‌کنند، پاسخ می‌دهند: «برای اینکه این فناوری، آمیش نیست» (Wetmore, 2007: 15) و البته استفاده آنان از فناوری‌های ساده قرون وسطایی، بیانگر این مطلب نیز هست که آنان فناوری‌های قرون وسطایی را فناوری آمیش می‌انگارند. این نشان می‌دهد که آمیش‌ها برای خود فناوری نیز رابطه با دین را به منزله هویتی ذاتی در نظر می‌گیرند و معتقدند فناوری می‌تواند آمیش یا غیرآمیش باشد. سید حسین نصر نیز بر این باور صحه می‌گذارد. مثلاً می‌گوید استفاده از اتومبیل، چه برای رفتن به مسجد و چه برای رفتن به کلوپ شبانه، زنجیره رابطه با خدا را می‌گسلد و «با الگوی الهی خلاقیت بیگانه است» (نصر، ۱۳۸۵: ۱۰).

بدین ترتیب در این بخش روشن شد که منظور از فناوری مدرن به معنای مطلق چیست و تمایزات آن از فناوری پیشامدرن، چه از لحاظ عینی و چه از لحاظ انتزاعی، چه اموری می‌تواند باشد. در ادامه، به رویکرد نسبی‌گرا درباره فناوری مدرن خواهیم پرداخت.

۲. رویکرد نسبی‌گرا

علاوه بر آنچه در بخش پیشین گفته شد، «مدرن» در ترکیب «فناوری مدرن»، معنایی دیگر در زبان روزمره مردم دارد و آن عبارت است از «امروزی»، «به‌روز» یا «پیشرفته». در این کاربرد، رایانه‌ای را مدرن می‌نامند که با بالاترین کیفیت به‌تازگی از کارخانجات درجه یک در معرض

فروش قرار گرفته باشد و شهرِ مدرن، شهری است که از لحاظ طراحی، سازه‌های شهری و اجزای به‌کاررفته در این سازه‌ها، از واپسین دستاوردهای فناوریانه بهره‌مند باشد. دقیقاً به همین سبب است که می‌توان درباره آنها از صفاتِ مدرن‌تر یا مدرن‌ترین استفاده کرد.

در فرهنگ‌های لغت عمومی و غیرتخصصی نیز مدرن به همین معنا آمده است. مثلاً در فرهنگ واژگان مریام وبستر در تعریف «مدرن» آمده است:

۱. مرتبط با حال یا گذشته متأخر؛ مترادف واژه «معاصر»؛

۲. شامل فنون، روش‌ها و ایده‌های متأخر؛ مترادف واژه «به‌روز»؛

۳. مرتبط با، یا داشتن ویژگی‌های، دوره کنونی یا متأخر گسترش یک زبان؛

۴. مرتبط با مدرنیسم (Webster, 2003: 798).

در فرهنگ واژگان آکسفورد نیز چهار معنا، نزدیک به همین معانی آمده است (Hornby, 2005: 984).

چنان‌که پیدا است، از میان معانی گوناگون مدرن در این دو فرهنگ معتبر، اغلب معانی تقریباً در سیاق معنای نسبی هستند و درباره مورد خاص فناوری، در هر دو فرهنگ، صرفاً به معنای نسبی اشاره شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد در زبان روزمره مردم، دست‌کم درباره فناوری، «مدرن» را نمی‌توان با مدرنیسم یا مدرنیته مرتبط دانست و این دو معنا از «مدرن» (معانی مطلق و نسبی) را باید مشترک لفظی به شمار آورد. به تعبیر بهتر، مدرن در معنای مطلق، معنایی کاملاً مشخص و غیرتشکیکی دارد که تغییری در مصادیقش ایجاد نخواهد شد؛ ولی در معنای نسبی، تشکیک‌پذیر است و مصادیقش هر روز در معرض تغییر قرار دارد. لذا در این معنای نسبی می‌توان گفت در فناوری سلاح‌های پرتابی، تیرکمان نسبت به قلاب‌سنگ، مدرن به شمار می‌آید و تپانچه نسبت به کمان، و هفت‌تیر نسبت به تپانچه.

با این وصف اگر بخواهیم کاربرد روزمره را ملاک قرار دهیم و فناوری مدرن را به معنای فناوری به‌روز در نظر بگیریم، چه تمایزی است میان مدرن و پیشامدرن؟ به تعبیر بهتر، چه تمایزی است میان غیرمدرن، مدرن، مدرن‌تر و مدرن‌ترین؟ مسلم است که یک شاخصه را می‌توان

تاریخ تولید یا عرضه محصول دانست؛ با این حال ممکن است آنچه در تاریخ جدیدتر ساخته می‌شود، دارای ویژگی‌های فناوری کهن باشد (مثلاً چاقوی دست‌ساز ساخت روز) و بنابراین نمی‌توان صرفاً تاریخ تولید یا عرضه را ملاک مدرن‌بودن فناوری به شمار آورد. در ادامه، این مطلب را به تفصیل بررسی می‌کنیم.

۲.۱. ملاک تمایز فناوری مدرن از فناوری پیشامدرن در رویکرد نسبی‌گرا

به رغم جست‌وجوی فراوان، اثر یا مطلب علمی مشخصی یافت نشد که درباره ملاک تمایز فناوری‌های مدرن از فناوری‌های غیرمدرن (در معنای نسبی) نگاشته شده باشد. بنابراین، می‌کوشیم با بررسی تاریخ کلی فناوری بشری، از عصر پارینه‌سنگی تا دوره معاصر و سیر پیشرفت ابزار و ادوات صنعتی، دریابیم که چه ملاک‌هایی را می‌توان برای این معنای مدرن در نظر گرفت. یک روش سرراست و دقیق این است که به گفته ادموند هوسرل در کتاب *پدیدارشناسی*، به سوی خود‌اشیا پیش برویم (Husserl, 2001: 168) نه اینکه پیش از ملاحظه و بررسی خودِ آنها، افکار، عقاید و مقصود سازندگان و مصرف‌کنندگان آنها را مقایسه کنیم. برای این مقایسه، بهتر است هر وسیله خاص را در سیر تکاملش از ابتدا تاکنون در نظر بگیریم و سپس مسیر تکامل آن را، با مسیر تکامل وسایل دیگر بسنجیم و آنگاه ببینیم آیا در این تکامل‌های گوناگون، وجه مشترکی یافت می‌شود یا نه. اگر وجه مشترکی یافت شود، می‌توان آن را ملاک تمایز مدرن از پیشامدرن قرار داد؛ ملاکی عینی و معقول که می‌تواند محل اجماع واقع شود و با زاویه‌های دید گوناگون، تغییری در آن صورت نگیرد. بنابراین، در جدول شماره یک، از هر وسیله، چند مرحله تکامل را بررسی می‌کنیم.

جدول یک: بررسی روند تکامل ابزارآلات مصنوع بشری در کل تاریخ^۱

عصر جدید		عصر کلاسیک و وسطا		عصر باستان		عصر نوع ابزار
		عصر اکتشافات	عصر انقلاب صنعتی	عصر فلز	عصر سنگ	
معاصر	عصر انقلاب صنعتی	عصر اکتشافات	عصر انقلاب صنعتی	عصر فلز	عصر سنگ	محاسبه زمان
ساعت اتمی	ماشین حساب	ساعت مچی	ساعت مکانیکی	ساعت آبی	ساعت آبی	محاسبه عددی
رایانه	ماشین حساب	ساعت مچی	چرتکه	چرتکه	شمارش ساده	تعیین جهت
قطب‌نمای ژيروسکوبی	قطب‌نمای برونتون	زاویه‌یاب (سکستانت)	قطب‌نمای مغاطیسی	اسطرلاب	چوب شاخص	چاپ
پرینت دیجیتال	لیتوگرافی	چاپ ماشینی	چاپ کلیشه‌ای	کلیشه فلزی (مهر)	کلیشه چوبی (مهر)	رسانه
اینترنت	تلگراف و تلفن	روزنامه	دلچان	پیک و چاپار	دود	نقلیه زمینی
اتومبیل	قطار بخار	تلگراف و تلفن	دلچان	عراده و اراهه	غملک درختی	نقلیه دریایی
ناو جنگی تمام اتومات	کشتی بخار	کشتی‌های کاراک و گالیون	کشتی با سکان ثابت لولادار	کشتی بادبانی	قایق پارویی	شخم‌زنی
تراکتور				خیش چرخدار	گاواهن فلزی	ریسندگی و بافندگی
	ماشین برقی بافندگی		چرخ نخ‌ریسی		ابریشم‌بافی دستی	دستگاه ساده پارچه‌بافی
تفنگ لیزر	تفنگ رگبار	تفنگ سربر	کمان تفنگی		کمان کوتاه	زوبین
موشک	خمپاره‌انداز	توب مخزن‌دار (کولاس‌دار)	توب	منجنیق		سلاح برتایی سگین

با توجه به روند تدریجی این تغییرات و پس از مقایسه آنها با یکدیگر چه می‌توان گفت؟ آیا منطق و نظم مشخصی در پس این تغییرات قابل شناسایی است؟ آیا این نظم، در جایی دچار شکست یا شتاب شده است؟ برای اینکه فهم و مراد ما از «مدرن»، به معنای نسبی‌اش صحیح باشد، باید بتوانیم نظم و منطقی را برای کل این روند در نظر بگیریم.

از مقایسه روند تدریجی پیشرفت هر وسیله با دیگر وسایل، می‌توان سه تغییر مهم را در سیر تکامل همه ابزارهای گوناگون مشاهده کرد: ۱. قدرت بیشتر، ۲. کاربرد آسان‌تر، ۳. پیچیدگی بیشتر. در ادامه، این سه تغییر را به عنوان سه ملاک تمایز فناوری مدرن از فناوری پیشامدرن توضیح می‌دهیم.

۱. اطلاعات این جدول، از گاه‌شمار فناوری دائرةالمعارف علم، تکنولوژی و اخلاق کارل میچام (Mitcham, 2005)، و نیز گاه‌شمار کتاب تکنیک و تمدن لوئیس مامفورد (Mumford, 2010) استخراج شده است.

۲.۱.۱. قدرت بیشتر

در هر یک از مسیرهای پیشرفت ابزار که بنگریم، اعم از ابزار ارتباطی، نظامی، نقلیه، پزشکی و صنعتی و کشاورزی، متوجه می‌شویم که هر چه ابزار به زمان ما نزدیک‌تر می‌شود، قدرت ما را در انجام دادن کار یا رفع مانع پیش رویمان بیشتر می‌کند. این افزایش قدرت، در ابزارهای گوناگون، معانی متفاوت دارد؛ در ساعت، وقتی ساعت آبی را با ساعت دیجیتال می‌سنجیم، قدرت بیشتر را به معنای «دقت» بیشتر به کار برده‌ایم؛ در ابزار محاسباتی، وقتی کیبوتر نام‌رسان را با تلفن می‌سنجیم، قدرت بیشتر به معنای «سرعت» بیشتر است؛ در ابزار کشاورزی، وقتی تراکتور را با خیش آهنی می‌سنجیم، قدرت بیشتر به معنای «توان» بیشتر است؛ و در برخی ابزار، همه این سه عامل، یعنی دقت، سرعت و توان، هم‌زمان افزایش یافته است؛ مانند وقتی که موشک زمین‌به‌زمین قاره‌پیما را با منجنیق می‌سنجیم؛ چراکه این موشک‌ها با سرعتی بسیار بالاتر، توان تخریبی بسیار بیشتر و دقت بیشتر برای فرود در نقطه دلخواه، بسیار کارآمدتر از منجنیق هستند. گاه نیز منظور از قدرتمندتر بودن فناوری، علاوه بر ملاک‌های سه‌گانه پیش‌گفته (دقت، سرعت و توان)، توان انجام دادن کارهای هم‌زمان بیشتر و متنوع‌تر است؛ یعنی فناوری‌ها قدرتمندتر شده‌اند، بدین معنا که چندمنظوره‌تر شده‌اند. بر این اساس، وقتی رایانه را با ماشین حساب الکترونیکی ساده می‌سنجیم، متوجه می‌شویم که رایانه، علاوه بر سریع‌تر بودن، دقیق‌تر بودن و توانایی انجام دادن محاسبات پیچیده‌تر و بیشتر، کاربردهای فراوان دیگری نیز دارد؛ اعم از پخش موسیقی و فیلم، برقراری ارتباط با دیگران، گرفتن عکس و فیلم و بی‌شمار امکانات دیگر. بنابراین، فناوری‌ها ما را به یک، دو، سه یا هم‌زمان چهار معنا از قدرت، یعنی «دقت»، «سرعت»، «توان» و «چندمنظورگی»، قدرتمندتر کرده است. فناوری‌ای را مدرن‌تر می‌دانیم که در یکی از این چهار ویژگی، برتر از فناوری پیشین خود باشد، و فناوری‌ای را مدرن‌ترین می‌دانیم که در هر چهار ویژگی یا هر تعداد ممکن از این چهار ویژگی، از همه فناوری‌های مشابه خود، برتر باشد.

۲.۱.۲. کاربرد آسان‌تر

همان‌گونه که هر فناوری مدرنی نسبت به فناوری پیشین خود قدرتمندتر است، اغلب، کاربردش نیز آسان‌تر شده است؛ بدین معنا که کاربر، به دانش، تمرین، توان ذهنی یا توان بدنی کمتری

برای استفاده از آن نیازمند است یا در دسترسی‌اش به هدف، نیازمند تحرک فیزیکی کمتری است. اگر برای پرتاب تیر با کمان، نیازمند بازویی بسیار قوی هستیم و هم‌زمان با این کار بدنی، باید عمل‌نشانه‌گیری نیز به‌درستی انجام شود، پرتاب تیر با کمان تفنگی قرون وسطایی، که فقط با یک ماشه انجام می‌شود، صرفاً نیازمند هدف‌گیری است و تمرکز لازم برای این کار، بیشتر است؛ ضمن آنکه نیاز چندانی به قوت بازو ندارد، مگر برای کشیدن اولیه کمان و قراردادن آن در جای مخصوص که این کار را شخصی غیر از پرتابگر تیر هم می‌تواند انجام دهد؛ و باز شلیک تیر با تفنگ کلاشینکف از هر دوی آنها آسان‌تر است؛ چراکه سوای بی‌نیازی از قوت بازو، هم قابلیت ایستادن بر روی پایه را دارد و هم در صورت نیاز، حالت رگبارش با تغییر حالتی ساده انجام می‌شود و نیاز به بارگذاری مداوم تیر ندارد.

در دهه‌های اخیر، کاربرد آسان فناوری، به یکی از ملاک‌های اصلی امتیاز و ترجیح فناوری‌های رایانه‌ای تبدیل شده و اینکه ابزار شخصی رایانه‌ای، نرم‌افزارها و وب‌سایت‌ها تا حد ممکن کاربرپسند باشند، به دغدغه اصلی مخترعان، طراحان و برنامه‌نویسان بدل شده و مقالات فراوانی در این زمینه نگاشته شده است.^۲

۲.۱.۳. پیچیدگی بیشتر

هر چقدر استفاده از فناوری‌های پیشرفته آسان‌تر شده، به همان میزان، ساختارشان پیچیده‌تر شده و سردرآوردن از نحوه کار آنها برای عموم مردم دشوارتر. به تعبیر دیگر، به مرور زمان هر چه از زمان اختراعات اولیه بشری پیش‌تر می‌آییم، کاربر، کاربرتر شده است؛ بدین معنا که کاربر صرفاً می‌تواند از وسیله استفاده کند، و نمی‌تواند ساختارش را دریابد و خودش آن را تولید یا تعمیر کند. اگر چرخ نخریسی‌ای از کار می‌افتاد سردرآوردن از عیبش چندان دشوار نبود و احتمال فراوانی می‌رفت که خود نخریس بتواند آن را برای کار دوباره آماده کند؛ اما در صورت خراب‌شدن دستگاه ریسندگی برقی که کاربرش فقط مسئول فشردن چند اهرم و دکمه است، چاره‌ای نیست جز رجوع به تعمیرکار تخصصی این وسیله. واضح است که این مسئله، پیامد پیچیده‌تر شدن

1. user friendly

۲. برای نمونه، نک:

Stephan Thomke and Eric von Hippel (2002). "Customers as Innovators: A New Way to Create Value", *Harvard Business Review*, Harvard Business School Publishing Corporation, pp. 5-11.

ساختار فناوری‌ها در فرآیند تکامل آنها است. هر چقدر ساختار فناوری ساده‌تر باشد، تولید و تعمیر آن نیز برای عموم مردم آسان‌تر است.

بنابراین، می‌توان گفت ملاک سوم تمایز فناوری‌های مدرن از فناوری‌های پیشامدرن، میزان پیچیدگی آنها است، و پیچیدگی در اینجا معطوف به طراحی داخلی و ساختار فناوری است، نه کاربرد و استفاده آنها. به بیان روشن‌تر، کاربرد آسان هر فناوری، با پیچیدگی ساختار آن، نسبت مستقیم و با تولید و تعمیر آن نسبت عکس دارد؛ یعنی هر چقدر کاربرد فناوری آسان‌تر شده، پیچیدگی‌اش بیشتر و البته تولید و تعمیرش دشوارتر (تخصصی‌تر) شده است.

۳. بررسی

اکنون پس از معرفی دو برداشت کلی از «فناوری مدرن» و نیز پس از بیان وجوه تمایز فناوری مدرن از پیشامدرن در هر دو برداشت، نوبت آن است که مشخص کنیم کدام برداشت از «فناوری مدرن» مناسب‌تر است و برای استفاده در علوم انسانی به نحو کاربردی، کارآمدی دارد. به رغم همه بصیرت‌های رویکرد مطلق‌انگار، به نظر می‌رسد رویکرد نسبی‌گرا از وضوح و دقت بیشتری برخوردار است و کارآمدی بیشتری در زمینه یادشده دارد. در ادامه، دلایل ترجیح رویکرد نسبی‌گرا بر رویکرد مطلق‌انگار را به تفصیل توضیح می‌دهیم.

۳.۱. ابهام‌زدایی از معنای فناوری مدرن

فناوری مدرن، به معنای مطلق، وابسته به معنای مدرنیسم و مدرنیته است و قائلان به این نظریه کوشیده‌اند مؤلفه‌های فکری و فرهنگی این دوره را به فناوری نیز تعمیم دهند. با این حال ویژگی‌هایی که ایشان برای فناوری برشمرده‌اند، هیچ یک دقت لازم را برای تمایز قاطع میان فناوری مدرن و پیشامدرن ندارد. نه تمایزهای عینی و نه تمایزهای انتزاعی، هیچ یک جامع و مانع نیستند. مثلاً اینکه فناوری پیشامدرن، متشکل از چوب و آهن بوده و فناوری مدرن از الکترونیسته و آلیاژ است، نه جامع است و نه مانع؛ چراکه نه ساخت آلیاژهای گوناگون فلزی و علم متالورژی در دوره مدرنیته آغاز شده است (زیرا سابقه ذوب فلز و ترکیبات فلزی، به قرن ششم پیش از میلاد بازمی‌گردد) (Bondarenko, 2015: 227-233) و نه همه فناوری‌های جدید (مثلاً دینامیت، وسایل گازسوز، ماشین‌آلات خورشیدی و ابزار و شبکه‌های بی‌سیم و مرتبط با پرتوهای ماورای بنفش و مادون قرمز) وابسته به الکترونیسته هستند، و نه استفاده از چوب، در فناوری

مدرن منسوخ شده است؛ چنان‌که هنوز در صنایع بسیاری همچون کاغذسازی، کابینت‌سازی و مبلمان خانگی، به طور روزافزون و هر چه پیشرفته‌تری از چوب استفاده می‌شود. همین بی‌دقتی در دست‌ساز یا ماشینی‌بودن فناوری مدرن و پیشامدرن دیده می‌شود. چنین نیست که فناوری پیشامدرن کاملاً دستی بوده باشد. دستگاه بافندگی مربوط به دوره نوسنگی است؛ نخستین ماشین بخار در یونان باستان ساخته شده و چرخ‌های ریسندگی و سفالگری، به عنوان ماشین‌های اولیه، مربوط به قرون وسطا هستند. از سوی دیگر، هنوز که هنوز است در ساخت بسیاری از فناوری‌های جدید از دست استفاده می‌شود؛ مثلاً در ساخت صفحه‌کلید رایانه، بیشتر مراحل، دستی انجام می‌شود و نیز در بسیاری از مراحل ساخت گوشی تلفن همراه، ماشین به‌تنهایی قادر به تکمیل عملیات تولید نیست. البته در مجموع، ماشین‌های مدرن، به‌مراتب پیچیده‌تر از ماشین‌های کهن هستند و دخالت دست و به طور کلی، بازوی انسانی را کمتر کرده‌اند، ولی نمی‌توان به طور قاطع، فناوری پیشامدرن را فناوری کاملاً دستی، و فناوری مدرن را فناوری کاملاً ماشینی دانست.

درباره ملاک‌های انتزاعی، این ابهام و بی‌دقتی علمی بیشتر هم می‌شود. مثلاً اخلاقی‌بودن یا نبودن فناوری مدرن بسیار مبهم است. می‌توان پذیرفت که استفاده از فناوری مدرن، تأثیراتی بر خلق و خوی مردم داشته یا اقتضائات اخلاقی بیشتری را برای کاربر به همراه دارد؛ اما اینکه خود فناوری به حرص و طمع متصف شود، خالی از ابهام نیست. با این حال، در صورت حمل به احسن و با برداشتی همدلانه می‌توان آن را بدین معنا فهمید که کاربرد این نوع فناوری‌ها، لوازمی ناگزیر و حتمی دارد که با اخلاق سازگار نیستند. در این صورت، اگر بحث صرفاً درباره تک‌تک انواع فناوری باشد، اثبات مطلب بسیار دشوار است. به چه معنا می‌توان گفت که مثلاً چرتکه، ابزاری قانع و صرفه‌جو است و ماشین حساب، ابزاری حریص یا دست‌کم حریص‌تر از چرتکه؟ و ساز و کار اثبات این گزاره چیست؟

اما اگر منظور، فناوری به معنای عام کلمه باشد و براین تأثیر ابزارهای فناورانه را بر کاربران در نظر گیرد، باز اشکالی بزرگ بر جا است و آن اینکه در این رویکرد، تفاوت فناوری‌های مدرن نادیده گرفته می‌شود؛ مثلاً فناوری مدرن «غذایاب»، که نرم‌افزاری است برای رساندن غذاهای اضافه‌جشن‌ها و میهمانی‌ها به گرسنگان و تهی‌دستان، یا لامپ‌های زمان‌دار مجهز به حسگر، که

صرفه‌جویی در مصرف برق را به بیشترین حد ممکن می‌رساند، یا نی‌های فیلتردار که افراد تهی‌دست و ساکنان مناطق محروم را به خوردن آبِ گوارا از جوی‌های کثیف توانمند ساخته است، چگونه با این تفسیر از فناوری مدرن قابل جمع است؟ به نظر می‌رسد چنین رویکردی، یا باید از نگاه کلی به فناوری دست بکشد و صرفاً به غیراخلاقی‌دانشتن برخی فناوری‌ها بسنده کند، یا باید نشان دهد که تک‌تک فناوری‌های مدرن، نسبت به فناوری‌های مشابه پیشامدرن خود، غیراخلاقی‌ترند.

سیاسی‌بودن فناوری مدرن نیز از جهات پرشماری با ابهام روبه‌رو است؛ چراکه اگر بحث درباره‌ی انگیزه‌های طراحی فناوری باشد، تفاوتی در فناوری قدیمی و جدید نیست و فناوری‌های پیشامدرن نیز گاه به همین شدت یا حتی بیشتر سیاسی بوده‌اند؛ مثلاً اغلب ابزار و ادوات جنگی همچون شمشیر، گرز، نیزه و حتی کمان، به گونه‌ای ساخته می‌شدند که صرفاً مردان سالم و تنومند می‌توانستند استفاده کنند و بنابراین همه زنان و اکثر مردان معلول و کم‌جثه، از شرکت مؤثر در جنگ یا حتی دفاع از خویش در برابر متجاوزان ناتوان بودند؛ این در حالی است که ابزارهای جنگی جدید همچون کلت کمری، نارنجک یا خمپاره‌انداز، نیازمند نیرو و توان جسمی چندانی نیست و آن تبعیض جنسیتی یا سیاسی ادوات پیشامدرن را از بین برده‌اند. همچنین، در جهان کهن، آسیاب آبی در مکان‌هایی قابل استفاده بود که آب فراوان برای چرخاندن پره‌های آسیاب وجود داشته باشد، و بنابراین موجب وابستگی غذایی مناطق خشک و بیابانی به مناطق پُرآب می‌شد. این در حالی است که توربین‌های برقی، این تبعیض جغرافیایی را از بین برده‌اند. اساساً هر فناوری‌ای به دست برخی افراد و در برخی موقعیت‌ها آسان‌تر به کار گرفته می‌شود و نمی‌توان انعطاف مطلق را برای آن فراهم کرد. برعکس اگر سخن از مقایسه باشد، انعطاف فناوری مدرن، در مجموع بیشتر از انعطاف فناوری پیشامدرن است.

اما اگر بحث درباره‌ی نیاز به گروه‌های نخبه‌مهندسی برای ساخت و بهره‌برداری از فناوری باشد، باز هم دقت علمی در این تمایز دیده نمی‌شود؛ چراکه اولاً این ویژگی، مخصوص همه انواع فناوری مدرن نیست و فقط خاص فناوری‌هایی همچون فناوری هسته‌ای است؛ ثانیاً در جهان باستان نیز بناهای عظیم و پیچیده‌ای همچون اهرام ثلاثه و دیوار چین یا عمارت‌های سلطنتی ویژه برای نگهداری خزانه‌های حکومتی، واجد چنین ویژگی‌ای بوده‌اند و ساخت و نگهداری‌شان

نیازمند گروه‌های نخبه مهندسی و معماری، و ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی و امنیتی به منظور جلوگیری از افشای نقشه و طرح داخلی بنا، نفوذ به آن یا تخریبش بوده است.

دینی یا سکولاربودن فناوری نیز اگر به معنای ذاتی‌بودن این ویژگی برای فناوری باشد، بسیار نادقیق است؛ چراکه بسیاری از ابزارهای فناورانه مدرن همچون کتاب، تلویزیون، ماهواره و اینترنت، در خدمت تبلیغ ادیان نیز قرار گرفته و تأثیر چشمگیری در تبلیغ دین داشته‌اند، و این نافی ذاتی‌بودن ویژگی سکولاریته برای فناوری مدرن است. ضمن اینکه بسیاری از فناوری‌های مدرن، از این جهت کاملاً خنثا هستند؛ مانند بسیاری از انواع فناوری‌های حمل و نقل و پزشکی. در نهایت، باید گفت اگر رویکرد مطلق‌انگار به رسمیت شناخته شود و مجاز باشد که ویژگی‌های مدرنیسم به فناوری نیز تسری داده شود، نباید متعجب شد که سخن از فناوری پسامدرن نیز به میان آید؛ چنان‌که برخی رایانه و اینترنت را چیزی یکسره متفاوت، و از جنس فناوری پسامدرن دانسته‌اند (نک: قادری و عمید، ۱۳۸۸، ج ۱: ۱۶۴-۱۶۶). در این صورت، دامنه فناوری‌های مدرن، نه‌تنها از سمت فناوری‌های پیش از انقلاب صنعتی، بلکه از سمت فناوری‌های پس از انقلاب صنعتی دوم نیز محدود می‌شود و صرفاً فناوری‌هایی را در بر می‌گیرد که در میانه این دو انقلاب صنعتی گسترش یافته‌اند. با این وصف، الگوی اخلاق کاربری‌ای که فناوری مدرن را بدین معنا مد نظر قرار دهد، از حیث کاربرد بسیار کم‌اثر می‌شود.

این ابهام معنایی در رویکرد مطلق‌انگار، کار را برای برنامه‌ریزی‌های جامع مدیریتی و مباحث میان‌اندیشمندان علوم انسانی بسیار دشوار می‌کند؛ چراکه وقتی در این بافت پُرابهام و نادقیق از فناوری مدرن سخن گفته می‌شود و تمایزات میان فناوری مدرن و پیشامدرن، دقیق و قاطع نیست، هر حکمی که برای فناوری مدرن از حیث مدرن‌بودنش صادر شود، محل اشکال خواهد بود. مثلاً اگر با ملاک جنس‌محور مامفورد گفته شود فلزی‌بودن فناوری مدرن موجب خسارت‌های خاصی شده است و قرار باشد آن فناوری مدرن از این حیث آسیب‌شناسی شود، صرفاً باید به آسیب‌هایی پرداخته شود که مربوط به فناوری‌های فلزی‌اند و حجم عظیمی از فناوری‌های مدرن غیرفلزی که پیش‌تر از آنها یاد شد، خارج از دایره آسیب‌شناسی قرار خواهند گرفت. همین سخن را درباره دستی‌بودن فناوری مدرن می‌توان گفت؛ بگذریم از اینکه اساساً حجم معتناهی از آسیب‌های فناوری مربوط به مرحله مصرف فناوری است و نه مرحله تولید آن، و در مرحله

استفاده، تفاوت چندانی میان فناوری مدرن و فناوری پیشامدرن از حیث استفاده از دست وجود ندارد و بسا فناوری‌هایی که امروزه در آنها استفاده از دست بیشتر است. مثالی واضح در این زمینه می‌تواند بسیار روشن‌تر باشد: سید حسین نصر در مقام مقایسه فناوری مدرن و فناوری پیشامدرن، دو شغل سنتی و مدرن را از حیث ماشینی‌بودنشان با یکدیگر مقایسه می‌کند:

اگر قرار شود شما به نقطه‌ای از جهان اسلام بروید که هنوز هم استادکاران صنعتی در آن حضور دارند، مانند اصفهان، فاس، دمشق یا نقطه‌ای شبیه آن، شخصی را می‌بینید که با یک چکش و قلم ساده نشسته و نقوش هندسی فوق‌العاده‌ای را بر روی گچ، سنگ و یا چوب ایجاد می‌کند. مهارت و هنر، به نحوی سنتی در وجود استادکار نهفته است و ابزارهای او هم بسیار ساده‌اند؛ اما اگر به یک کارخانه خودروسازی در دیترویت بروید، کارگران مهارت اندکی دارند و صرفاً چند دکمه را فشار می‌دهند و تمام مهارت در ماشین نهفته است. به یک معنا هنر و مهارت انسان به ماشین منتقل شده است. ... ماشین مهارت دست، چشم و سایر اعضای بدن صنعتگر و استادکار را از بین می‌برد ... فناوری مدرن رابطه بین افراد بشر و شیوه تولید اشیا را تغییر می‌دهد و بنابراین به خلاقیت بشر آسیب می‌زند (نصر، ۱۳۸۵: ۸).

نظیر چنین مقایسه‌ای را هایدگر میان نگارش دستی و نگارش با ماشین تحریر انجام می‌دهد و معتقد است وقتی با قلم می‌نویسیم، قدرت خلاقیت فراوانی برای نحوه نگارش حروف، میزان انحنای آنها و فاصله‌گذاری‌ها و پیوسته‌نویسی‌ها داریم، اما هنگام حروف‌نگاری با ماشین تحریر، همه حروف صرفاً با یک شکل خاص و بدون هیچ قابلیت تغییری در دست خط نوشته می‌شوند و این مسئله، قدرت خلاقیت را از ما می‌گیرد (نک: احمدی، ۱۳۸۱: ۳۷۸-۳۷۹) و با ذکر چنین مثال‌هایی معتقد است «شاید تکنولوژی مدرن، مواهب مادی و رفاه زندگی هر روزه را به همراه بیاورد، اما آنچه در مقابل از انسان می‌گیرد، اندیشه‌های اصیل است و آزادی‌گزینش و زیستن» (همان: ۳۷۸). اما اگر مثلاً روان‌شناس بخواهد چنین تصویری از فناوری مدرن را بپذیرد و برای افزایش خلاقیت مراجعانش، آنان را از فناوری مدرن پرهیز دهد، در برابر فناوری‌های مدرن ماشینی‌ای که اتفاقاً استفاده از دست در آنها به نحو ظریف‌تر و باکیفیت‌تری فراهم شده است، چه موضعی باید بگیرد؟ از باب نمونه، امروزه نقاشی دیجیتال با قلم نوری، یا حتی نگارش متن و رسم تصاویر با نوک انگشتان بر روی صفحات نمایش دیجیتال، به همان اندازه نقاشی یا نگارش با مداد، خلاقانه است و حتی کاربرد دست در آنها مستقیم‌تر است. لذا به رغم اینکه خود ابزار در این مثال خاص ماشینی است، ولی استفاده از آن، کاملاً دستی و خلاقانه است و این مثال نقض، به‌خوبی نشان

می‌دهد که گستره و تنوع فناوری‌های مدرن، بسیار وسیع‌تر از آن است که بتوان با چنین ویژگی‌هایی آن را مشخص کرد.

درباره تمایزات انتزاعی، کار از این هم دشوارتر است؛ چراکه در همه این تمایزات، نوعی داوری منفی صورت گرفته است. لذا اگر قرار باشد جامعه‌شناسان، روان‌شناسان و عالمان علوم تربیتی، چنین نگاهی را ملاک قرار دهند، باید پیوسته‌گریز از فناوری مدرن را توصیه کنند؛ حال آنکه با مثال‌هایی که گفته شد، به‌روشنی نشان دادیم که فناوری مدرن اغلب می‌تواند به بهبود وضعیت اخلاقی، سیاسی و دینی جامعه کمک کند؛ همان‌طور که بسیاری از فناوری‌های پیشامدرن نیز ممکن بود در راستای اهداف شوم قرار گیرند. ظاهراً اشکال کار، به سبب نادقیق‌بودن تمایزات انتزاعی پیش‌گفته و نحوه مواجهه غیرعلمی منتقدان فناوری مدرن با این پدیده است و اگر ایشان خود را موظف به ترسیم تمایزات دقیق‌تری بدانند، مباحث دانشمندان علوم انسانی در این حوزه، در مسیر بهتری قرار خواهد گرفت.

۳.۲. وضوح مصادیق فناوری مدرن برای عموم در معنای نسبی

به گفته ویتگنشتاین، «معنای هر واژه، کاربرد آن در زبان است» (Wittgenstein, 2009: 43) و کاربرد واژه «فناوری مدرن» در زبان عمومی، بسیار با معنایی که در رویکرد مطلق‌انگار گفته می‌شود، تفاوت دارد؛ چراکه یقیناً دیگر در میان عموم مردم، ماشین بخار جیمز وات یا خودروی فورد مدل تی، جزء فناوری‌های مدرن به شمار نمی‌آیند؛ در حالی که بنا بر تلقی مطلق‌انگار، این دو ماشین جزء فناوری‌های مدرن هستند. جدا از اینکه تعیین فهرست فناوری‌های مدرن به این معنا، برای خود منتقدان فناوری مدرن بسیار دشوار است و ممکن است هر یک فهرستی منحصر به فرد عرضه کنند، در میان توده مردم نیز مصادیق فناوری مدرن به این معنا، تقریباً ناشناخته و نامتمایز است.

بنابراین، اگر بخواهیم طبق گفته ویتگنشتاین، کاربرد را ملاک تعیین معنای «فناوری مدرن» در نظر بگیریم، که البته مخاطب الگوی اخلاق کاربری نیز عموم مردم هستند و نه صرفاً بخشی از متخصصان تاریخ فناوری یا اندیشمندان منتقد فناوری مدرن، رویکرد نسبی‌گرا برای این معنا مناسب‌تر است. به تعبیر دیگر، اگر چنان‌که با استناد به لغت‌نامه‌های آکسفورد و ویستر آمد، توده مردم، «مدرن» را به معنای نسبی‌اش می‌فهمند و مصادیقی که برای فناوری مدرن در نظر

می‌گیرند، دائماً در حال تغییر و تحول است (زمانی به گوشی تلفن شماره‌گیر، «مدرن» می‌گویند، در نسلی بعد به گوشی تلفن ثابت دکمه‌ای؛ مدتی بعد به گوشی تلفن همراه دکمه‌ای و زمانی دیگر به گوشی تلفن همراه لمسی)، بنابراین بهتر است همین معنای «مدرن» کانون تحقیق و بررسی قرار گیرد، نه معنایی که صرفاً در میان عده‌ای از اندیشمندان رایج است و البته معیار واحدی نیز برای تعیینش مطرح نشده است. این کار کمک می‌کند تفاهم بیشتری میان عالمان علوم انسانی و مخاطبان عمومی‌شان برقرار شود؛ چراکه با هر بار اشاره اندیشمندان علوم انسانی، نیازی به ضمیمه کردن معنایی خاص و غریب، و توضیح آن برای مخاطب عام نیست، و مردم به محض شنیدن تعبیر «فناوری مدرن» یا مثلاً «خودروی مدرن» می‌فهمند که مدل‌های به‌روز و بسیار جدید فناوری‌های موجود، مد نظر گوینده است.

یک مثال روشن‌گر در این زمینه، در علم مدیریت و در مباحث سیاست‌گذاری‌های عمومی قابل ذکر است. در مباحث جدید مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، گفته می‌شود عموم مردم باید در فرآیند سیاست‌گذاری‌های کلان نقشی فعال بر عهده گیرند تا بتوانند اولاً ارتباط مناسبی با سیاست‌های عمومی برقرار کنند و پذیرش بهتری داشته باشند، و ثانیاً بتوانند پیشنهاد‌های خود را در این زمینه مطرح کنند. این کار در اصطلاح علمی، مراد «عمومی‌انامیده می‌شود (نک: نفیسی و دیگران، ۱۳۹۵: ۲۶۸). یکی از مراحل و سطوح اصلی مراد «عمومی، مرحله اطلاع‌رسانی است و در ملاحظات اصلی این اطلاع‌رسانی گفته شده است: «اطلاعات باید صادقانه، دقیق و به‌روز باشد. این اطلاعات باید به صورت واضح و در قالب و ساختاری عرضه شود که مخاطب هدف به‌آسانی بفهمد» (Tee, 2009: 16). لذا در مباحث کلان سیاست‌گذاری و فرهنگ‌سازی برای استفاده صحیح از فناوری‌های مدرن، به سبب آنکه کاربران اصلی فناوری مدرن، مردم عادی و نه لزوماً متخصصان و تحصیل‌کردگان دانشگاهی هستند، مراد «عمومی بسیار ضرورت دارد و چنان‌که گذشت، معنایی که عموم مردم از فناوری «مدرن» می‌فهمند و برایشان ملموس و آسان‌یاب است، معنای نسبی است، نه معنای مطلق.

۳.۳. بهره‌مندی از رویکرد انسان‌شناسانه

اما مهم‌ترین دلیل برای انتخاب رویکرد نسبی‌گرا با تمایزات سه‌گانه مزبور (قدرت بیشتر، کاربرد آسان‌تر و پیچیدگی بیشتر)، ارتباط مستقیم آن با انسان و زیست‌جهان او است. یافتن تفاوت‌های مادی یا صوری فناوری، هنگامی برای مباحث جدی اخلاقی، انسان‌شناختی و جامعه‌شناختی سودمند است که نسبت انسان با فناوری نیز در آنها لحاظ شده باشد؛ وگرنه صرفاً بحثی فنی یا زیبایی‌شناسانه است و ارتباط چندانی با علوم انسانی ندارد. مثلاً اگر قرار باشد برشماری این تمایزها دستاوردی برای تعیین اصول اخلاق کاربری فناوری مدرن داشته باشد، باید به نوع مواجهه انسان با فناوری نیز در آنها توجه شده باشد و صرف این‌که فناوری چوبی باشد یا فلزی، دست‌ساز باشد یا ماشین‌ساز، رهاورد چندانی برای تعیین اصول اخلاق کاربری ندارد. آیا می‌توان گفت کاربرد فناوری‌های چوبی، نیازمند مراقبت اخلاقی کمتری است، یا استفاده از فناوری‌های ماشین‌ساز، از آن حیث که ماشینی هستند، وسواس اخلاقی بیشتری را می‌طلبد؟

این در حالی است که مدرن‌بودن فناوری به معنای نسبی آن، رهنمودهای فراوانی برای اصول اخلاق کاربری به همراه خواهد داشت. اینکه فناوری قدرت را افزایش دهد و کاربردش آسان باشد، مستقیماً حاوی ملاحظات اخلاقی است. مثلاً وقتی بشر مجبور بود برای کشتن هر یک نفر در میدان جنگ، با او رودررو شود، چشم در چشم بنگرد و خونسش را بریزد و ضجه ناشی از دردش را بشنود، قساوتی لازم بود که ممکن است در خلبانی که با فشردن یک دکمه، یک شهر چندصد هزار نفری را نابود می‌کند، وجود نداشته باشد. بنابراین، در دنیای مدرن دیگر لازم نیست رزمنده یا پیکارجو، لزوماً انسانی بسیار قسی‌القلب و بی‌رحم و در عین حال بسیار تنومند و قوی باشد که بتواند چشم در چشم افراد بنگرد و شمشیری را در قلبشان فرو کند؛ بلکه حتی انسانی عاطفی و صرفاً وظیفه‌شناس، با جثه‌ای ظریف و لاغر، که فقط به دنبال جلب رضایت مردم میهن خویش یا مقامات ارشد خود است، می‌تواند به واسطه «قدرت بیشتری» که فناوری مدرن جنگی «برای انسان» فراهم کرده است، بسیار خونریزتر از چنگیزخان مغول باشد و در کسری از ثانیه، تعداد نفراتی، اعم از نظامی و غیرنظامی، را بکشد که در ده‌ها جنگ باستانی هم کشته نمی‌شدند. روشن است که در اینجا، بدون در نظر گرفتن انسان، تفاوتی میان قدرت بمب و شمشیر نیست؛ چون اگر هیچ انسانی برای استفاده از آنها نباشد، این ابزارها صرفاً ترکیبات گوناگونی از فلزات و

سایر عناصر شیمیایی هستند؛ اما میزان قدرتی که این دو ابزار «به انسان» می‌دهند و میزان راحتی یا دشواری استفاده از آنها «برای انسان»، بسیار متفاوت است. بمب آماده شلیک، قدرت انسان را برای تخریب، به‌طرز فوق‌العاده‌ای افزایش می‌دهد و او را در مقایسه با انسان بدون بمب، به نحو شگفت‌آوری قدرتمندتر می‌کند. حال وقتی در علم اخلاق گفته می‌شود انسان اخلاقی کسی است که دایره مآذوناتش هر چه بیشتر کوچک‌تر از دایره مقدراتش باشد (نک: ملکیان، ۱۳۸۷: ۳۷۳)، به‌روشنی می‌توان دید که «قدرت بیشتر» انسان مدرن از طریق فناوری مدرن، او را موظف به رعایت اصول و احتیاطات اخلاقی بیشتری می‌کند و علم اخلاق باید با توجه به این مسئله، رهنمودهایی جدید برای مهار قدرت به کاربران فناوری مدرن بدهد.

این در حالی است که تمایزات مطلق‌انگار، یا اساساً ربطی به مباحث اخلاقی ندارند (بر اساس تمایزات عینی)، یا صرفاً حکمی کلی برای پرهیز از همه انواع فناوری مدرن صادر می‌کنند (بر اساس تمایزات انتزاعی)، که اولاً این حکم نادقیق و غیراصولی است، ثانیاً تجربه نشان داده است که انسان مدرن چنین پرهیز مطلق از فناوری نمی‌کند و حتی امکان چنین پرهیزی را ندارد؛ چنان‌که حتی خود منتقدان سرسخت فناوری مدرن، ناگزیر از اغلب این ابزارها استفاده می‌کنند و گاه در توجیه آن می‌گویند: «به هر حال خواست الاهی، ما را در این برهه زمانی قرار داده است که حمل و نقل با خودرو انجام می‌شود ... و من نمی‌توانم همانند اجدادم در کاشان، با الاغ به مدرسه بروم» (Nasr, 2007: 100). این رویکرد قاطع و نامنعطف نظری و در مقابلش سهل‌گیری عملی، موجب طعن و کنایه‌های کسانی مانند فینبرگ می‌شود تا تعارض رفتار و گفتار منتقدان فناوری مدرن را به رخ آنان بکشند (Feenberg, 2005: 57).

در مقابل، وقتی رویکرد نسبی‌انگار اتخاذ می‌شود، دیگر تفاوت بنیادین و عظیمی میان انواع فناوری‌های کمتر مدرن، مدرن، مدرن‌تر و مدرن‌ترین وجود ندارد که لازم باشد مثلاً از مدرن‌ترین فناوری پرهیز مطلق شود؛ و در عین حال، با رویکرد پیشنهادی این مقاله، تفاوت‌های این فناوری‌ها برای انسان روشن می‌شود و همین تفاوت‌ها زوایایی تازه را از ماهیت فناوری مدرن در اختیار عالمان علم اخلاق قرار می‌دهد تا با توجه به آنها، اصول اخلاقی استفاده از این فناوری را تدوین کنند. روشن است که با توجه به اینکه تفاوت‌های سه‌گانه یادشده (قدرت بیشتر، کاربرد آسان‌تر و پیچیدگی بیشتر)، تفاوت‌هایی همیشگی و تخلف‌ناپذیرند، اصول اخلاقی طراحی‌شده

مبتنی بر این نگاه به فناوری، اصول اخلاقی دائمی و ماندگاری خواهند بود، و دیگر بیم آن نمی‌رود که با معرفی فناوری پسامدرن، نیاز به طراحی نظام اخلاقی جدیدی برای استفاده از فناوری باشد. نظیر همین سخن را می‌توان درباره کمک این رویکرد به علوم روان‌شناسی و جامعه‌شناسی مطرح کرد. مثلاً یکی از مباحث مهم در روان‌شناسی، بحث احساس رضایت است و اینکه آیا احساس رضایت در انسان مدرن به واسطه رفاه فناورانه، بیشتر شده است یا کمتر. زیگموند فروید از جمله روان‌شناسانی است که معتقد است رفاه فناورانه برای ما احساس رضایت و خشنودی بیشتری فراهم نکرده است و حتی آن را کاهش داده است؛ زیرا در عین آنکه فناوری، قدرت انسان را برای انجام دادن کارهایش بسیار فزونی بخشیده است و «گویی انسان یک نوع خدای مصنوعی شده است» (فروید، ۱۳۸۳: ۵۳)، اما محدودیت‌ها و قوانین زندگی متمدنانه، بسیار بیشتر از محدودیت‌های زندگی طبیعی است و آزادی فردی «پیش از آنکه اصلاً تمدنی وجود داشته باشد، از هر زمان دیگر بیشتر بوده است ... با تکامل تمدن، آزادی فردی محدود می‌شود و اقتضای عدالت این است که هیچ کس از این محدودیت معاف نباشد» (همان: ۵۸). لذا همین مسئله، یعنی قدرت بیشتر و آزادی کمتر، موجب سرخوردگی انسان معاصر شده است؛ یعنی به انسان توان بیشتری برای انجام دادن کارهایش داده شده، و هم‌زمان با ممانعت‌های بیشتری نیز مواجه است (برای مطالعه تفصیل بحث، نک: همان: ۴۶-۶۱). حال اگر روشن شود که قدرت بیشتر و کاربرد آسان‌تر، دو صفت ذاتی فناوری مدرن است، و هر چه فناوری مدرن‌تر شود، انسان با آسانی بیشتر و قدرت افزون‌تر می‌تواند کارهایش را انجام دهد و در عین حال سخن فروید نیز در زمینه محدودیت‌های بیشتر جامعه مدرن صحیح باشد، انتظار بجایی خواهد بود که با مدرن‌تر شدن هر چه بیشتر فناوری، سرخوردگی بشر نیز بیشتر شود.

۴. جمع‌بندی

در این نوشتار، نخست به واکاوی دو نوع متفاوت از معنای مدرن در ترکیب «فناوری مدرن» پرداختیم: یکی در معنای مطلق و دیگری در معنای نسبی. معنای مطلق، که در پیوند با مدرنیسم و مدرنیته است، با دو رویکرد «عینی» و «انتزاعی» پیگیری شده است؛ در رویکرد عینی ادعا می‌شود که فناوری‌های مدرن تفاوت‌هایی بنیادین دارند که به طور ظاهری و محسوس نیز مشخص است؛ مثلاً فناوری پیشامدرن، چوبی است و فناوری مدرن، فلزی، یا فناوری پیشامدرن، دست‌ساز است یا با دست کار می‌کند، اما فناوری مدرن، هر چه بیشتر ماشینی است؛ اما رویکرد

انتزاعی، بیشتر به تفاوت‌های غیرظاهری و مبتنی بر برداشت‌های ذهنی اشاره دارد. در مقابل، رویکرد نسبی‌انگار معرفی شد که در آن، مدرن به معنای جدید و به‌روز است. منتقدان فناوری کمتر به این رویکرد توجه داشته‌اند، اما اگر این رویکرد مد نظر باشد، به پیشنهاد نگارنده این سطور، می‌توان به تفاوت‌هایی همچون «قدرت بیشتر»، «کاربرد آسان‌تر» و «پیچیدگی بیشتر» فناوری‌های مدرن، نسبت به فناوری‌های پیشامدرن اشاره کرد. ظاهراً برای مباحث تحلیلی و انتقادی درباره فناوری مدرن، رویکرد نسبی‌انگار، با توجه به ویژگی‌هایی که در این مقاله برای فناوری مدرن ذکر شد، بسیار سودمندتر و کارآمدتر است؛ چراکه اولاً رویکرد نسبی‌انگار، ابهام کمتری نسبت به رویکرد مطلق‌انگار دارد و مثال‌های نقض کمتری برایش یافت می‌شود؛ ثانیاً معنایش برای عموم مردم، ملموس‌تر است و در لسان روزمره مردم نیز همین معنا مد نظر است؛ و ثالثاً این رویکرد، فناوری مدرن را از حیث رابطه و نسبتش با انسان، یعنی کاربر اصلی آن می‌سنجد، و نشان می‌دهد که فناوری مدرن، قدرت بیشتری «به انسان» می‌دهد؛ کاربردش «برای انسان» آسان‌تر است و پیچیدگی‌اش «نزد انسان»، بیشتر است. در عین حال، این رویکرد برخلاف رویکرد مطلق‌انگار از هر گونه پیش‌داوری ارزشی نسبت به فناوری نیز خالی است.

منابع

- احمدی، بابک (۱۳۸۱)، *هایدگر و پرسش بنیادین*، تهران: مرکز.
- پستمن، نیل (۱۳۹۳)، *تکنوپولی: تسلیم فرهنگ به تکنولوژی*، ترجمه: صادق طباطبایی، تهران: اطلاعات، چاپ هشتم.
- روسو، پی‌یر (۱۳۴۶)، *تاریخ صنایع و اختراعات*، ترجمه: حسن صفاری، تهران: امیرکبیر، چاپ دوم.
- سیل، کرک پاتریک (۱۳۸۳)، «الزامات تکنولوژی»، در: *سیاحت غرب*، س ۲، ش ۱۴، ص ۷-۱۳.
- طباطبایی، سید مرتضی (۱۳۹۴)، «امکان استخراج اخلاق تکنولوژی از اندیشه و عمل مارتین هایدگر»، در: *فصل‌نامه اخلاق*، س ۶، ش ۴۱، ص ۲۷۹-۳۱۰.
- فروید، زیگموند (۱۳۸۳)، *تمدن و ناخشنودی‌های آن*، ترجمه: محمد مبشری، تهران: ماهی.
- قادری، سید حمیدرضا؛ عمید، حسین (۱۳۸۸)، *جستارهایی در رسانه*، قم: انتشارات دانشگاه ادیان و مذاهب، ج ۱.
- کاهون، لارنس (۱۳۸۳)، «مدرنیسم و پست‌مدرنیسم»، ترجمه: حیدر شادی، در: *سروش/اندیشه*، ش ۱۰، ص ۹۲-۱۰۵.

- مارکوزه، هربرت (۱۳۷۸)، *انسان تک‌ساحتی*، ترجمه: محسن مؤیدی، تهران: امیرکبیر، چاپ چهارم.
- ملکیان، مصطفی (۱۳۸۷)، «جامعه اخلاقی، انسان اخلاقی»، در: *آیین*، س ۲، ش ۱۳ و ۱۴، ص ۱۷-۲۱.
- نفیسی و دیگران (۱۳۹۵)، *درآمدی بر مدیریت سیاست‌های تغییر رفتار*، تهران: انتشارات شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- نصر، سید حسین (۱۳۸۵)، «اسلام، مسلمانان و تکنولوژی مدرن»، ترجمه: محمدرضا امین، در: *سیاحت عرب*، س ۴، ش ۳۶، ص ۵-۲۳.
- هایدگر، مارتین (۱۳۷۳)، *پرسش از تکنولوژی*، ترجمه: شاپور اعتماد، در: *ارغنون*، س ۱، ش ۱، ص ۱-۳۰.
- Bondarenko, Volodymyr; and others (2015), *Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining: A Balkema Book*, London: Taylor & Francis Group.
- Feenberg, Andrew (2005), "Critical Theory of Technology: An Overview", in: *Tailoring Bioethnologies*, Vol. 1, Issue 1, pp. 47-64.
- Hornby, A. S. (2005), *Oxford Advanced Learners Dictionary*, 7th edition, London: Oxford University Press.
- Husserl, Edmund (2001), *Logical Investigations*, Ed. Dermot Moran, 2nd edition, 2 vols, London: Routledge.
- Mitcham, Carl (2005), *The Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Macmillan Reference USA, Farmington: Thomson Gale.
- Mumford, Lewis (2010), *Technics and Civilization*, with a new foreword by Langdon Winner, London and Chicago: University of Chicago Press.
- Nasr, Seyyed Hossein (1993), *The Need for a Sacred Science*, United Kingdom: Kurzon Press Ltd.
- Nasr, Seyyed Hossein (2007), *Islam, Science, Muslims and Technology*, Sherwood Park: Al-Qalam Publishing.
- Tee, Matt (2009), *Effective Public Engagement: A Guide for Policy Makers and Communications Professionals*, Crown copyright, London: COI Publication (Cabinet Office Institute).
- Wetmore, Jameson M. (2007), "Amish Technology: Reinforcing Values and Building Community", in: *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 26, pp. 10-21.
- Webster, Merriam (2003), *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*, 11th edition, Massachusetts: Merriam-Webster Incorporated.
- Winner, Langdon (1980), "Do Artifacts Have Politics?", in: *Daedalus*, Vol. 109, No. 1, *Modern Technology: Problem or Opportunity?*, The MIT Press, pp. 121-136.
- Wittgenstein, Ludwig (2009), *Philosophical Investigations*, 4th edition, P.M.S. Hacker and Joachim Schulte (eds. and trans.), Oxford: Wiley-Blackwell.