

هر رویکرد فلسفی و عقلانی مناسب به تکنولوژی باید بتواند موضع خود را نسبت به حد و حدود نقدپذیری روشن کند. به رغم اینکه حفظ آموزه نقدپذیری به نظر ساده می‌آید، بسیاری از نظام‌های فلسفی با اتخاذ رویکردهای موجه‌گرا یا ذات‌گرا در معرفت‌شناسی زمینه فلسفی لازم برای نقدپذیری تمام‌عیار را ناپود می‌کنند. توضیح می‌دهیم حفظ آموزه نقدپذیری تمام‌عیار با اتخاذ یک معرفت‌شناسی غیر موجه‌گرا و تفکیک قضایا از معیارها میسر است و عدم رعایت این آموزه‌ها به نتایج نامطلوبی می‌انجامد.

■ واژگان کلیدی:

عقلانیت، عقلانیت نقاد، فلسفه تکنولوژی، موجه‌گرایی، معیارها، ارزش‌ها.

# تکنولوژی: عقلانیت و نقدپذیری در برابر رویکرد موجه‌گرایانه

علیرضا منصوری (نویسنده مسئول)

دانشیار فلسفه علم و فناوری پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
mansouri@ihcs.ac.ir

علی پایا

استاد فلسفه کالج اسلامی لندن؛ استاد وابسته مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور  
apaya@islamic-college.ac.uk

صدیقه قیومی

دانشجوی دکتری فلسفه علم دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات  
s.ghayumi@gmail.com

## مقدمه

عقلانیت در زمره آن دسته از ویژگی‌هاست که نزد بسیاری از افراد (هرچند احیاناً نه همگان<sup>۱</sup>) مقبول و مورد ستایش است. اغلب معرفت‌شناسان به صورت شهودی باورهای عقلانی را نامزد معرفت قلمداد می‌کنند. نظر رایج در میان شمار زیادی از معرفت‌شناسان این است که رابطه نزدیکی بین عقلانیت و موجه‌سازی وجود دارد. عقل‌گرایان نقاد اما منکر چنین رابطه‌ای هستند و عقلانیت را، نه با موجه‌سازی، که با رویکردی نقادانه به نظریه‌ها برابر می‌نهند. در مقاله حاضر ابتدا به اجمال موضع عقل‌گرایان نقاد را در خصوص موجه‌سازی معرفت بیان می‌کنیم، سپس این پرسش را پیش می‌کشیم که با عنایت به تفاوت علم و تکنولوژی، عقلانیت در خصوص تکنولوژی‌ها، که با تنظیم استانداردها و معیارها سر و کار دارد، چگونه باید فهمیده و تبیین شود؟ پاسخ نهایی ما به این پرسش کلیدی، که در مقاله درباره آن استدلال خواهیم کرد، آن است که هر رویکرد فلسفی و عقلانی مناسب باید بتواند در خصوص تکنولوژی‌ها نیز نقدپذیری تمام‌عیار را حفظ کند. مقصود از نقدپذیری تمام‌عیار، نهایی ندانستن قضاوت‌های معرفت‌شناسانه و نیز قضاوت‌های ناظر به ملاحظات عملی است. توضیح می‌دهیم به‌رغم اینکه حفظ آموزه نقدپذیری به‌نظر ساده می‌آید، بسیاری از رویکردهای فلسفی به‌واسطه داشتن زمینه‌های موجه‌گرایانه یا ذات‌گرایانه ظرفیت لازم برای نقدپذیری تمام‌عیار را ندارند و دقیقاً به همین اعتبار، به نتایج نامطلوبی هم در حوزه نظر و هم در حوزه عمل دلالت می‌کنند. نتیجه حاصل از بحث‌ها در مقاله آن است که: حفظ آموزه نقدپذیری تمام‌عیار، خصوصاً در قبال تکنولوژی‌ها، مستلزم اتخاذ یک معرفت‌شناسی غیرموجه‌گرا و تفکیک قضا یا از معیارها است.

۱۰۲

## علیه موجه‌سازی

تقسیمی وجود دارد که معمولاً به گیلبرت رایل (۱۹۴۹/۲۰۰۹، بخش ۲) نسبت می‌دهند، دایر بر اینکه تمایزی بین «شناخت به (یا شناخت از و یا «دانستن چرایی امور»<sup>۲</sup>) و

۱. به‌عنوان نمونه، رمانتیست‌ها که به برتری عواطف و احساسات بر عقل قائل‌اند، به عقلانیت چندان ارجح نمی‌نهند.

2. Know-why or knowledge-why

3. Knowing that

«شناختِ چطور»<sup>۱</sup> («دانستن چگونگی انجام کارها»)<sup>۲</sup> وجود دارد. «شناخت به» دانشی است که محتوای آن در قالب «گزاره‌ها» (که ساختارهای زبانی خاصی اند) بیان می‌شود. تعریفی که در معرفت‌شناسی متعارف برای معرفت در قالب «باور صادق موجه» بیان می‌شود، بر این نوع دانش اطلاق می‌شود. «شناختِ چطور» نوعی اطلاع و آگاهی<sup>۳</sup> است که نمی‌توانیم آن را به‌صورت گزاره‌ها بیان کنیم<sup>۴</sup>. مهارت‌ها و قابلیت‌های فردی در انجام کارهای عملی در ذیل این نوع آگاهی جای می‌گیرند.

شماری از معرفت‌شناسان مدعی‌اند که نوع دیگری از معرفت تکنولوژیکی که نمی‌توان آن را با گزاره‌ها بیان کرد، «دانشی» است که با نمودارها و دیاگرام‌ها و اشکال بیان می‌شود، که گاهی آن را «دانشی» که با «چشم ذهن»<sup>۵</sup> می‌توان آن را دریافت می‌نامند: یعنی معرفتی که باید به شکل بصری درآید. از دیدگاه این معرفت‌شناسان، نمودارها و اشکال شامل معرفتی هستند که اصلاً قابل بیان با گزاره‌ها نیست. (میجرز و دی‌رایس<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹: ۷۳) عقل‌گرایان نقاد در خصوص مدعایی که بیان شد توضیح می‌دهند که اولاً شناخت یا معرفت صرفاً ناظر به شناخت از واقعیت و هستارهای موجود در آن است (پوپر<sup>۷</sup>، ۱۹۷۲: فصل ۳)؛ آنچه به حوزه عمل و تغییر در واقعیت تعلق دارد، هرچند به نحوی «متکی» به شناختِ واقعیت است، از سنخ «شناخت یا معرفت»، به تعبیری که گذشت، نیست؛ بلکه از سنخ نوعی قابلیت و توانایی و مهارت در حل مسائل عملی است و اطلاقِ عنوان «شناخت

1. Knowing how

2. Know-how or Knowledge-how

3. Conizance

۴. این نکته نیازمند اندکی توضیح است تا از بروز بدفهمی و سوء برداشت جلوگیری کند. همان‌گونه که در متن توضیح داده است، «شناختِ چطور» در اصطلاح رایج به توانایی‌ها و مهارت‌های فردی برای انجام کارهای عملی اطلاق می‌شود. کسی که در یک زمینه عملی، مثلاً رانندگی، یا آشپزی، یا شنا کردن، یا مجذوب کردن مخاطبان با سخنرانی‌های مهیج و... توانایی دارد، می‌تواند در خصوص توانایی خود و نحوه انجام عمل یا فنی که به آن اشتغال دارد، توضیحاتی در قالب گزاره‌ها ارائه دهد. به‌عنوان مثال هم‌اکنون شمار زیادی کتاب در باره فن آشپزی یا کسب مهارت در رانندگی، یا آموزش شنا، یا جذب مخاطب، در بازار کتاب موجود است. اما صرف مطالعه این آثار سبب نمی‌شود که خواننده از همان سطح مهارتی که متخصص در دسترس دارد، تسلط یابد. آنچه در متن در خصوص ناممکن بودن انتقال «شناختِ چطور» در قالب گزاره‌ها ذکر شده است، ناظر به انتقال این مهارت تمام‌عیار است.

5. Mind's Eye

6. Meijers & De Vries

7. Popper

تکنولوژیک» بر این توانایی و مهارت و آگاهی نوعی بی‌دقتی است.<sup>۱</sup>

ثانیاً تعریف کلاسیک معرفت به «باور صادق موجه» که یک تعریف موجه‌گرایانه است، درست نیست. بارتلی<sup>۲</sup> نشان داد این دیدگاه موجه‌گرایانه منجر به بحرانی در فلسفه می‌شود، زیرا توجیه نیازمند دفاع با استانداردهای موجه می‌شود، اما خود استانداردها نیز نیازمند توجیه هستند. به این ترتیب در فرایند موجه‌سازی دچار دور یا تسلسل می‌شویم. (رک به: بارتلی، ۱۹۶۴ و آگاسی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵: ۱۵۴-۱۵۳) ثالثاً، بهره‌گیری از تعبیر موجه‌گرایانه در تکاپوهای معرفت‌شناسانه تبعات نامطلوبی به همراه می‌آورد و کار شناخت واقعیت را با محدودیت‌های جدی مواجه می‌سازد. بزرگ‌ترین خطر معرفتی رویکردهای موجه‌سازانه، سوق دادن افراد به جزم‌گرایی است: آن که خود را موجه می‌پندارد و دیگران را غیر موجه، بر مبنای مدل عقلانی خود، خویش‌نما را مجاز و محق می‌داند بر موضع خویش اصرار ورزد. اما این تنها جنبه نامطلوب موجه‌گرایی نیست. دغدغه فلاسفه موجه‌گرا همواره انتخاب استانداردهای موجه‌سازانه برای پاسخگویی به نیازهای معرفتی یا عملی است - مثلاً استانداردهایی برای دستیابی به صدق، یا کفایت نظریه‌های علمی، یا قواعد اخلاقی یا مؤثرترین رویکردهای سیاسی یا برترین قضاوت‌های زیبایی‌شناسانه؛ چنان‌که به‌عنوان مثال پوزیتیویست‌ها توفیق تجربی علم را توجیهی معرفتی برای علم یا مشروعیت اجتماعی آن می‌دانستند. (رادر، ۲۰۰۹: ای: ۶۲) اما رویکردهای استاندارد‌محور همواره با محدودیت‌های جدی برای رشد معرفت همراه‌اند.

کنار گذاشتن موجه‌سازی از نظریه عقلانیت این حُسن را دارد که برای بهره‌گیری از نظریه‌های خود در شناخت واقعیت نیازی به موجه‌سازی آنها (که تمنّایی محال است) نداریم؛ مجازیم، به‌طور موقت، مادامی‌که ابطال نشده‌اند و جایگزین بهتری در اختیار نداریم و به‌رغم اینکه همه آنها آغشته به پیش‌داوری‌ها و ارزش‌داوری‌های پیشینی هستند، آنها را نگه داریم، ولی دست از تلاش برای نقد آنها نکشیم.

به‌علاوه، مدعای آن دسته از معرفت‌شناسان موجه‌گرا که مدعی‌اند نوعی دانش تکنولوژیک موجود است که در قالب دیاگرام‌ها و نمودارها بیان می‌شود، صحیح نیست.

۱. هر چند جعل اصطلاح امری دلبخواهی است، اما از آنجاکه زبان، آن چنان‌که ویتگنشتاین هشدار داده است، می‌تواند موجب «افسون‌زدگی» افراد شود و چنان کند که افراد امور غیرواقع را واقع بپندارند، بهتر است حتی‌المقدور از اطلاق «معرفت»، «شناخت» یا «دانش»، به آنچه در ارتباط با آگاهی‌ها و مهارت‌های تکنولوژیک قرار دارد، خودداری ورزید.

2. Bartely

3. Agassi

مضمون مورد نظر دیاگرام‌ها، نقاشی‌ها، تصاویر، حتماً و قطعاً قابل بیان در قالب گزاره‌هاست. در غیر این صورت فایده‌ای بر آنها مترتب نخواهد بود زیرا به رشد معرفت مشترک کمک نمی‌کنند. البته میزان اطلاعاتی که از یک دیاگرام یا یک نقاشی یا یک تصویر می‌توان اخذ کرد ارتباط مستقیمی با معرفت پیشینی ناظر دارد. اشتباه این معرفت‌شناسان در آن است که «مهارت» تولیدکننده و خالق دیاگرام یا تابلوی نقاشی یا تصویر عکاسی را با «محتوای اطلاع بخش اثر» آنان خلط کرده‌اند. فرق یک عکاس ماهر با یک نقاش چیره‌دست با کسی که فاقد چنین توانایی است آن است که آن دو از «دید» و «مهارتی در گزین کردن واقعیت» برخوردارند که افراد عادی فاقد آن‌اند. اما محصولی که فراهم می‌آورند برای افراد عادی نیز قابل فهم است.<sup>۴</sup> زبانی که این هنرمندان برای بیان تجربه‌های زیسته خود به کار می‌گیرند نیز مانند زبان طبیعی نوعی تکنولوژی اجتماعی محسوب می‌شود. این تکنولوژی که به منظور نمایش چیزی به کار گرفته می‌شود ممکن است در نمایش آن موفق باشد یا نباشد - معمولاً به یک نمایش موفق اصطلاح «وفادار»<sup>۵</sup> اطلاق می‌شود. بنابراین آشکال، فی‌نفسه معرفتی را منتقل نمی‌کنند. هر نوع معرفتی که قرار است به‌وسیله نمودارها و تصویرها منتقل شود، حتماً در قالب گزاره، که به تعبیر فرگه واحد بیان اندیشه است، قابل انتقال است. نمودارها و نمادها و جداول و... را نباید با محتوای معرفتی آنها یکسان گرفت. درحالی‌که اولی در زمره تکنولوژی‌هاست، دومی در زمره معرفت است. مهارت‌ها، دانش یا معرفت صدق‌پذیر نیستند؛ مهارت یک فرد یا بالاست یا پایین است. با این حال همچنان این پرسش باقی است که آیا می‌توان کارآمدی تکنولوژی‌ها یا مهارت بالای افراد را توجیه کرد؟ این مسئله‌ای است که در بخش بعد به آن می‌پردازیم.

### تکنولوژی و موجه‌سازی

در تکنولوژی هدف، رفع یک نیاز عملی و تحقق یک کارکرد است؛ هدف ارائه محصولاتی است که در راستای رفع نیازهای عملی به کار می‌آید. اما چطور می‌توان فهمید که محصول یا برساخته تکنولوژیک می‌تواند نیاز مذکور را کاملاً یا به‌طور نسبی برطرف کند

۴. در اینجا وارد بحث هنر انتزاعی نمی‌شویم زیرا در آن دوغ و دوشاب به هم آمیخته و مقدار زیادی دغ‌کاری در کنار اندکی نبوغ جای گرفته است. اما حتی در هنر انتزاعی از نوع نبوغ‌آسای آن، فهم محتوای تجربه زیسته هنرمند، با توضیحاتی که او یا نقادان بصیر در قالب گزاره‌ها به مخاطبان می‌دهند، امکان‌پذیر خواهد بود.

یا خیر. آیا معیاری نهایی برای اثبات تحقق چنین چیزی در اختیار داریم؟ در علم، که هدف نهایی‌اش کشف حقیقت است، چنان‌که عقل‌گرایان نقاد استدلال می‌کنند، معیار یا استانداردی برای تشخیص صدق وجود ندارد. در تکنولوژی چگونه؟

برای پاسخ به این پرسش باید یک نکته مهم را در رابطه با «عقلانیت» در نظر گرفت و آن اینکه عقلانیت وصف روش برخورد ما با اندیشه‌ها و ایده‌هاست، نه وصف خود قضا یا نظریه‌ها. چنان‌که میلر می‌گوید عقلانیت با عقل و برهان سر و کار دارد، نه با دلایل [خوب یا موجه]<sup>۱</sup> (میلر، ۱۹۹۴: ۵۲-۵۱) عقلانیت عبارت است از برخوردی بر اساس عقل و برهان با اندیشه‌ها. عقلانیت را با عقل نیز نباید خلط کرد. عقل تنها یک وظیفه ایفا می‌کند، جدا ساختن برهان‌های معتبر از براهین نامعتبر. عقلانیت نوعی رویکرد معرفت‌شناسانه است. عقلانیت با کمک عقل به دعوی معرفت‌شناسانه (که گمانه‌هایی بیش نیستند) نظر می‌کند و براهین معتبر را در میان این دعوی از براهین نامعتبر (با دو شیوه تجربی و نظری) جدا می‌کند.

میلر به این نکته پوپر اشاره می‌کند که اهمیت برهان‌ها در این نیست که ما را قادر به اثبات نظریه‌ها می‌کنند؛ اهمیت‌شان در این نیست که می‌توانیم با آنها استنتاجاتی را از نظریه‌ها نتیجه بگیریم؛ بلکه اهمیت برهان‌ها در این است که به ما در رویکرد نقادانه‌مان در قبال نظریه‌ها کمک می‌کنند، زیرا با استدلال قیاسی می‌توانیم نتایجی از نظریه اخذ کنیم و برای نقد مؤثر نظریه، آن نتایج را مورد ارزیابی قرار دهیم. (میلر، ۲۰۰۶: ۵۰) دو روش مؤثر در ارزیابی قیاسی دعوی عبارت‌اند از روش برهان خُلف و روش موسوم به نفی تالی در قیاس اقترانی که صورت منطقی آن چنین است: (اگر الف آنگاه ب، و لکن نه ب؛ بنابراین نه الف). او بسط و تأکید بر این نکته را به بارتلی نسبت می‌دهد که عقلانیت وصف «روش» یا «شیوه» مواجهه با احکام و اندیشه‌هاست، نه وصف قضا یا نظریه‌ها که محصول تحقیق ماست. (میلر، ۱۹۹۴: ۷۹ و ۲۰۰۶: ۵۰) هر یک از این «روش‌های عقلانی مواجهه با گمانه‌ها و دعوی، یک نظام معرفت‌شناسی خاص را تشکیل می‌دهد.

۱. توجه خواننده را به این نکته جلب می‌کنیم که در سخن میلر، که به عادت همیشگی بسیار فشرده و مندمج بیان کرده است، نکته ظریفی نهفته است که در ترجمه متعارف و ظاهراً عیناً وفادار به متن، به خواننده در زبان فارسی (و احیاناً زبان‌های دیگر منتقل نمی‌شود). مقصود میلر از عبارتی که در متن از وی نقل شده است آن است که بگوید در بحث از عقلانیت نباید، چنان‌که شیوه موجه‌گرایان است، به دنبال «دلایل خوب یا دلایل موجه» باشیم زیرا اساساً چیزی به نام «دلایل خوب یا دلایل موجه» وجود ندارد. دلایل صرفاً یا معتبرند یا غیرمعتبر. به اعتبار دیگر صفت دلیل، اعتبار یا عدم اعتبار است نه خوبی و بدی یا موجه‌بودن و غیر موجه‌بودن.

مثلاً رویکرد عقلانیت نقاد با رویکرد عقلانیتی که در روش هرمنوتیکی مثلاً گادامر یا روش هرمنوتیکی شلاپرماخر و یا روش پدیدارشناسانه هوسرل و یا روش پدیدارشناسانه فروید و یا روش پوزیتیویستی کارنپ یا روش پوزیتیویستی اوگوست کنت به کار رفته است، متفاوت است.

عقلانیت، دارای انواع متفاوتی از مدل‌هاست. هر یک از این مدل‌ها در واقع نوعی نظریه معرفت‌شناسانه‌اند. نظریه‌ها و قضایا صدق و کذب‌پذیرند؛ نحوه رسیدن ما به آنها یا نحوه برخورد ما با آنها یا تصمیم‌گیری در قبال آنهاست که ممکن است عقلانی یا غیرعقلانی باشد. یک نظریه یا حدس نظری ممکن است صادق باشد، ولی از راهی غیرعقلانی، از طریق خواب و رؤیا یا مکاشفه به ذهن ما رسیده باشد؛ برعکس ممکن است ما با روشی استدلالی به یک نظریه غلط برسیم. به همین دلیل نحوه به ذهن رسیدن یک نظریه یا حدس یا راه‌حلی برای یک مسئله اهمیت معرفت‌شناختی ندارد. آنچه اهمیت دارد نحوه برخورد ما با نظریه یا حدس ارائه شده است. به عبارت دیگر تولید نظریه از راه‌های مختلف امکان‌پذیر است. اهمیت نظریه‌ها در هنگام ارزیابی محتوایشان آشکار می‌شود. در این مرحله است که ارزیابی نقادانه اهمیت خود را می‌نمایاند. تأکید بر این نکته ضرورت دارد که هر راه‌حل نظری یا روش عملی یا هنجار و قاعده و دستورالعمل که از سوی آدمی پیشنهاد شود، از آن‌رو که آدمی موجودی غیر کامل و خطاپذیر است، نمی‌تواند کامل و بی‌نقص و عاری از خطا باشد. به این اعتبار، به کارگیری رویکرد نقادانه به ایده‌های تکنولوژیک و به معیارها و استانداردها و ارزش‌ها هم، به‌منظور روشن ساختن موارد کاستی و نقص آنها، ضروری است.

پرسشی که در اینجا می‌توان مطرح ساخت این است که آیا ارزیابی‌هایی که در حوزه تکاپوهای تکنولوژیک و قلمرو هنجارها و معیارها و استانداردهای ناظر به حوزه عمل، انجام می‌پذیرد به نیت «موجه ساختن» آن تکاپوها و معیار و استاندارد است؟ آیا اگر فعالیت‌های تکنولوژیک و معیارها و استانداردهای عملی «موجه نشده باشند» می‌توان در عمل به آنها اعتماد کرد؟

تصور کنید کالایی ساخته شده است و کارخانه سازنده قسمتی تحت عنوان کنترل کیفیت دارد. کارشناسان کارخانه معیارهایی را برای اخذ مجوز کنترل کیفیت وضع می‌کنند و قسمت کنترل کیفیت بر اساس آن معیارها محصول را تست می‌کند و در صورت تحقق موارد مورد نظر، مجوز کیفیت صادر می‌شود. در مؤسسات استاندارد نیز

کم و بیش همین فرایند طی می‌شود. آیا می‌توان گفت تحقق این معیارها موجه‌کننده کیفیت کالای مربوطه است؟

ما در بخش قبل علیه موجه‌سازی در علم سخن گفتیم. اما یک نظر این است که بین علم و تکنولوژی از این حیث (یعنی موجه‌سازی) تفاوت وجود دارد. طرفداران این نگرش استدلال می‌کنند که تکنولوژی‌ها و معیارهای تکنیکی ذاتاً هنجارمند هستند و این هنجارها در ارزیابی دخالت دارند. وقتی می‌گوییم «می‌دانم که این یک چکش خوب است»، یا حتی «می‌دانم که این یک چکش است»، در واقع یک مؤلفه نرماتیو و هنجاری را بیان می‌کنیم، زیرا کم و بیش مقصودمان این است که «می‌دانم که این وسیله‌ای است که باید مرا قادر سازد که میخی را در تخته فرو کنم». این عبارت در بردارنده نوعی آگاهی به کارکرد است، یعنی آن نوع آگاهی که با دلایل عملی ارتباط دارد؛ یک استدلال «هدف و وسیله» در آن مضمّن است؛ حاوی نوعی نقشه کاربرد برای مصنوع است. به نظر طرفداران این نگرش، نتیجه دخالت هنجارها در این نوع آگاهی این است که برای قضاوت در خصوص چنین اظهاراتی به چیزی غیر از صدق نیاز داریم؛ یعنی در اینجا تشخیص و ارزیابی بازدهی و کارایی دخیل است. (میجرز و دی‌رایس، ۲۰۰۹: ۷۳)

با این مقدمه این‌طور استدلال می‌شود که چون در ارزیابی بازدهی و کارایی معیارهایی وضع می‌شود، این معیارها می‌توانند نقش موجه‌ساز ایفا کنند. بنابراین این‌طور نتیجه می‌گیرند که ارزیابی‌ها و آزمون‌ها در علم می‌تواند و باید تا یافتن خطا و ابطال نظریه ادامه پیدا کند، ولی در علوم مهندسی تصمیم به پایان دادن آزمون از مرحله‌ای به بعد، با اتکا به معیارهایی، «موجه» است. (دی‌رایس، ۲۰۰۵: ۴۱) آگاسی نیز تصور می‌کند که در تکنولوژی بر خلاف علم نیازمند موجه‌سازی و تضمین هستیم. (آگاسی، ۲۰۰۵: ۴۹-۵۰)

اما این نتیجه‌گیری نادرست است. نه در علم و نه در مهندسی در پایان دادن به آزمون‌ها موجه نیستیم. «موجه‌سازی» در تکنولوژی همان اندازه بی‌بنیاد و نامعتبر است که در علم. تفاوتی که وجود دارد این است که در علوم، هدف دستیابی به صدق (یعنی روایتی صادق از واقعیت) است، ولی در مهندسی هدف تحقق کارکرد یا رفع نیازی غیرمعرفتی و یا تسهیل تکاپوهای معرفتی با ارائه خدمات ابزاری است. در علم معیاری برای صدق وجود ندارد، ولی معیار برای تشخیص خطا وجود دارد، تا پیدا شدن خطا باید تلاش کرد، و آزمون کرد. در حوزه عمل و تکنولوژی که با حوزه نظر محض تفاوت دارد، از آنجا که به لحاظ «عملی» نمی‌توان آزمون را تا ابد ادامه داد، دانشمندان تصمیم می‌گیرند که آزمون



را در چه سطح یا در چه جهت «فعلاً» متوقف کند. در مهندسی نیز می‌توان آزمون را ادامه داد، ولی ما تصمیم می‌گیریم که یک راه‌حل خاص و یا یک تکنولوژی معین از چه حدی به بعد برای رفع نیاز ما یا یک نهاد اجتماعی کفایت می‌کند.

هیچ‌یک از اینها به معنای این نیست که تصمیم ما موجه است. در عین حال هر چند در علم معیاری برای صدق ارائه نمی‌کنیم ولی در تکنولوژی معیارهایی برای استفاده از تکنولوژی ارائه می‌کنیم (مؤسسات استاندارد و نظام مهندسی و پزشکی چنین کاری می‌کنند). به این ترتیب درست است که هنگامها و استانداردهایی که در دانش تکنولوژیکی استفاده می‌کنیم بر ساخته اجتماعی و محصول یک تصمیم جمعی‌اند، ولی برخلاف تصور رایج این معیارها موجه‌ساز نیستند، پس کار این معیارها و استانداردها چیست؟

این معیارها به برخی از افراد این جامعه این اختیار و قدرت را می‌دهد که درباره محصولات تکنولوژیک تصمیم بگیرند. (میجرز و دی‌رایس، ۲۰۰۹: ۷۲) این معیارها، بیش از این نمی‌گویند که استفاده از این محصولات (بر اساس بهترین دانش کنونی ما) غیرعقلانی نیست. به این اعتبار، این معیارها، خصوصاً زمانی که از طرف نهادهای اجتماعی مانند مؤسسات استاندارد، یا نظام مهندسی و پزشکی ارائه می‌شوند، بیانگر نوعی مقررات اجرایی واجب‌الرعیه‌اند که هدف آنها مشخص ساختن محدوده‌ای است که فراگذری از آن می‌تواند ایمنی مصرف‌کنندگان و یا شهروندان را دست‌خوش خطر سازد. نکته حائز اهمیت در میان آن است که این مقررات (که معمولاً از نوعی پشتوانه قانونی برخوردارند) به هیچ روی نقش موجه‌سازی برای استفاده از آن محصولات را ایفا نمی‌کنند. نوع دوم از تضمین‌ها یا ضمانت‌ها خود در زمره تکنولوژی‌ها هستند که مانند دیگر مکانیسم‌های حقوقی و قانونی برای برآوردن نیازهایی ابداع شده‌اند. مقررات و استانداردهای پیشنهادی صرفاً به‌نحو تقریبی حدود بازدهی متعارف و قابل انتظار محصولات مورد انتظار را اعلام می‌دارند. اما چنان‌که اشاره شد، این حدود تقریبی به هیچ‌روی «تضمین‌کننده» نتایج حاصل از استفاده از محصولات نیستند و همواره این احتمال وجود دارد که بروز شرایطی پیش‌بینی نشده منجر به ظهور نتایجی کاملاً غیرمنتظر شود. به‌عنوان مثال فرض کنید پزشکان دارویی خاص را برای مقابله با یک بیماری معین تجویز کرده‌اند و میزان مصرف دارو و دفعات استفاده از آن و شرایط استفاده از آن (نظیر اینکه دارو حتماً با معده پر مصرف شود) مشخص ساخته‌اند و در عین حال در خصوص عوارض جنبی احتمالی دارو، تا آنجا که دانش و آگاهی‌شان اجازه می‌داده است اطلاعاتی را در اختیار بیماران قرار

داده‌اند. حال فرض کنید مواد موجود در درون دارو از چنان ترکیباتی برخوردار است که در روزهای خاص و نادری که در خورشید توفان‌های الکترومغناطیسی عظیم بروز می‌کند، رسیدن این امواج به زمین نه تنها در سیستم‌های الکترونیکی و مخابراتی اختلال پدید می‌آورد که در متابولیسم بدن کسانی که دارو را مصرف کرده‌اند نیز عوارضی نامطلوب ایجاد می‌کند. اگر پزشکان با چنین موردی از پیش برخورد نکرده باشند، طبعاً در مورد تأثیرات احتمالی آن نیز چیزی نمی‌دانند و بنابراین در مقررات و دستورالعمل‌های مربوط به تجویز و مصرف دارو نیز در خصوص آن نکته‌ای را توضیح نداده‌اند. شمار این قبیل نادانسته‌ها در واقعیت لاثبوت و لاتحصی است و به این اعتبار ارائه هیچ نوع تضمین موجه‌سازانه‌ای برای کاربرد دارو و یا هر محصول بشر ساخته دیگری امکان‌پذیر نیست. رویکرد موجه‌سازانه در حوزه تکنولوژی، علاوه بر اعمال محدودیت‌های نظری در توانایی تکنولوژیست‌ها برای حل مسائل عملی که با آن روبرو هستند، می‌تواند نتایج عملی بسیار خطرناکی نیز به‌همراه بیاورد. دلیل این امر آن است که تکنولوژی‌ها، که کارشان تغییر دادن واقعیت بر اساس خواست‌های ماست، از توانایی و قدرت برای اعمال تغییر برخوردارند. این توانایی در دست موجه‌ساز و آنکه خود را موجه می‌پندارد به‌راحتی می‌تواند همچون «شمشیر در کف زنگی مست»، به ابزاری برای اضرار به «دیگری» (یعنی همه آن کسانی که در نظر موجه‌ساز، «موجه نیستند») بدل شود. (برای بحث مبسوطی در این زمینه بنگرید به مقاله نهم از پایا، ۱۸، ۲۰۱۸ سی)

اعلام حدود عقلانی کاربرد تکنولوژی‌ها به‌منزله پیشنهاد معیار برای هر یک از موارد مورد نظر است. دستورالعمل‌ها و مقررات و معیارهای بیانگر حدود ایمن کاربرد محصولات، خصوصاً امروزه به‌صورت اجتماعی و نهادی پیشنهاد می‌شود و به دیگر تکنولوژی‌های اجتماعی مانند زیرساخت‌های حقوقی ارتباط پیدا می‌کند. در واقع پذیرش این معیارها به‌معنی رسیدن به یک تصمیم و توافق است. در مورد نهاد‌های استاندارد این تصمیم یک تصمیم جمعی است، اما محصول این تصمیم، یعنی این معیارها و استانداردها علی‌الاصول قابل نقد و ارزیابی و اصلاح مجدد هستند. این معیارها به ساختن قوانین حقوقی منجر می‌شود که خود نوعی تکنولوژی اجتماعی است و می‌توان درباره میزان کارآمدی و مؤثر بودن آنها بحث کرد.

بنابراین با توجه به آنچه گفته شد معرفی استانداردها و معیارها و دستورالعمل‌ها و مقررات در استفاده از تکنولوژی‌ها امری اعتباری و موقتی است؛ به این معنی که نتیجه و

محصول یک تصمیم فردی یا جمعی است<sup>۱</sup> که همواره قابل نقد و ارزیابی است. از آنجا که تکنولوژی‌ها عموماً به ظرف و زمینه‌ها حساس‌اند و از آنجا که شرایط این ظرف و زمینه‌ها مستمراً در حال تغییر است، معیارهایی که برای بهره‌گیری از آنها پیشنهاد می‌شود می‌باید به‌طور مداوم مورد نقد و ارزیابی قرار گیرد. در نقد و ارزیابی تکنولوژی‌ها به دلیل تنوع معیارها و ارزش‌ها ممکن است تراجم پیش‌آید، بنابراین یک فلسفه تکنولوژی مناسب باید بتواند نوعی اولویت برای اعمال استانداردها در نظر بگیرد که این امر نیز وابسته به شرایط و موقعیتی است که تکنولوژی مذکور در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال تجربه بشر (از خطاهایی که در گذر زمان از آنها درس آموخته است) او را گمانه‌زانه به این نکته دلالت کرده است که برخی ارزش‌های عمل‌گرایانه مانند بقا یا برخی از ارزش‌های اخلاقی مانند کرامت انسانی و صداقت، از ارزش‌های دیگر مانند قدرت بیشتر، سرعت بالاتر و بازدهی بیشتر، بنیادی‌ترند. آدمی به‌مرور ارزش‌های تازه‌تری را کشف و معیارهای جدیدتری را نیز خلق کرده است - نظیر حفظ محیط زیست. با این حال باید تأکید کرد که «بنیادین» خواندن این ارزش‌ها به این معنی نیست که پذیرش آنها موجه یا قطعی است؛ آنها نیز علی‌الاصول قابل نقد و ارزیابی هستند. پذیرش این ارزش‌ها به‌عنوان بنیادین به مدد بهترین شناخت کنونی ما از ارزش‌ها صورت گرفته است.<sup>۲</sup> اما از آنجا که شناخت ما از واقعیت مستمراً در حال تحول است، این احتمال وجود دارد که فهم ما از بنیادی تلقی کردن این ارزش‌ها نیز دست‌خوش تغییر شود. بنیادی بودن این ارزش‌ها به این معناست که به این اعتبار که تاکنون از نقدهای مختلف جان سالم به‌در برده‌اند ما آنها را حفظ کرده‌ایم. پرسشی که در این مرحله به ذهن می‌رسد این است که آیا برای نقد ارزش‌ها و معیارها می‌توان از واقعیت‌ها کمک گرفت یا خیر؟

۱. استانداردها، نظیر هر تکنولوژی دیگر محصول حیث‌های التفات جمعی هستند. اعضاء کمیته تعیین استانداردها، به اعتبار جایگاه خود، توان علی‌قابل ملاحظه‌ای دارند. آنان می‌توانند هر استاندارد را که می‌خواهند (ولو بی‌اعتناء به کیفیت محصول) معرفی کنند. حیطه عمومی اما، در ابتدا، به علت الزامات قانونی ابلاغ از سوی کمیته استاندارد، به استفاده از استاندارد روی می‌آورد. اما اگر استاندارد (تکنولوژی) با واقعیت سازگار نباشد، نظیر هر تکنولوژی دیگری از دور خارج خواهد شد. از این حیث هیچ تفاوتی میان پلی که مهندس سازنده آن قوانین فیزیکی را رعایت نکرده با استاندارد که هیئت مصوب آن به واقعیت‌های فیزیکی و حتی اجتماعی بی‌اعتنا بوده‌اند، وجود ندارد. هر دو در مواجهه با واقعیت که داور نهایی است فرو خواهند ریخت.

۲. برای بحث جامعی در باره واقعیت اصول بنیادین اخلاق و عدالت و منشأ آنها نک به پایا، ۱۳۹۸ و ۲۰۱۹.

## نقد و ارزیابی معیارها و استانداردها

می‌توان به اقتضای پوپر که در نظریه سه جهان خود برای اشیاء طبیعی و حالات ذهنی و محصولات نظری و اندیشه‌ها نوعی واقعیت قائل شد، برای ارزش‌ها نیز شأنی هستی‌شناختی قائل شویم. ارزش‌ها و واقعیت‌های طبیعی<sup>۱</sup> برساخته ما نیستند بلکه ظرفیت‌های مختلف‌شان به‌وسیله ما می‌توانند کشف شوند.<sup>۲</sup> البته ارزش‌ها در زمره «واقعیت‌های طبیعی» نیستند؛ آنها واجد وجه هنجاری (خوب و بد) هستند و تحویل ارزش‌ها به واقعیت‌های طبیعی، فیزیکی یا ذهنی مغالطه‌ای است که طبیعت‌گرایان<sup>۳</sup> (یعنی کسانی که همه امور را به امور طبیعی فرو می‌کاهند) مرتکب آن می‌شوند. (در این زمینه رک به: مور<sup>۴</sup>، ۱۹۲۹) ارزش‌ها، واقعیت‌هایی هستند که در حیطه موسوم به «وضع و حال و شرایط انسانی»<sup>۵</sup> ظهور می‌کنند و ظرفیت‌هایشان با ازدیاد شناخت آدمی از حیطه شرایط انسانی بیشتر آشکار می‌شود. در واقع تعامل میان آدمیان موجب می‌شود توجه آنان به ظرفیت‌هایی از سنخ ارزش‌ها که پیشاپیش در واقعیت به‌نحو بالقوه موجود بوده است جلب شود و از رهگذر این تعاملات انسانی زمینه شناخت آن «ارزش‌ها» به‌نحو بالفعل برای آدمیان فراهم شود. به‌عبارت دیگر اگر تعاملات مورد اشاره تحقق نیابد ارزش‌های اشاره شده که در واقعیت موجودند همچنان ناشناخته (یعنی بالقوه از منظر معرفتی آدمیان) باقی می‌مانند.<sup>۶</sup>

امور واقع<sup>۷</sup> عبارت از آن بخش‌ها از واقعیت (خواه واقعیت طبیعی خواه واقعیت برساخته اجتماعی)<sup>۸</sup> است، که گروهی از کنشگران بدان عطف نظر کرده‌اند؛ به‌عبارتی چنان‌که پوپر

### 1. Natural Realities/Naturally Occurring Entities

۲. رک به: نک به پایا، ۱۳۹۸ و ۲۰۱۹. برخی نویسندگان مانند نی‌اینولوتو برای ارزش‌ها خارج از جهان<sup>۳</sup> شأنی هستی‌شناختی قائل نیستند و به این اعتبار نگرش آنها منجر به نوعی نسبی‌گرایی اخلاقی می‌شود. (نی‌اینولوتو، ۲۰۰۲: ۲۳۴-۲۳۲)

### 3. Naturalists

### 4. Moore

### 5. Human Condition

۶. همان‌طور که نزد پوپر نفس برساخته ما نیست، بلکه از تطورات ماده و بواسطه پیچیده تر شدن روابط میان اجزای مادی زمینه ظهور آن که از پیش به‌نحو بالقوه موجود بوده است، فراهم آمده است، می‌توان گفت «ارزش‌ها» نیز بخشی از واقعیت هستند که محصول قلمرو «وضع و حال و شرایط انسانی» است؛ تعامل آدمیان موجب بروز ظرفیت‌هایی شده است که به‌نحو بالقوه در واقعیت موجود بوده است. برای توضیح بیشتر در این زمینه رک به: پایا، ۲۰۱۸ ای و ۲۰۱۸ بی.

### 7. Facts

۸. واقعیت، بنا به تعبیر رئالیست‌ها (واقع‌گرایان) چیزی است که برساخته ذهن و زبان و اندیشه آدمیان نیست. واقعیت‌های برساخته اجتماع، آن‌دسته از هستارها هستند که از پیش موجود نبوده‌اند،

و میلر تأکید کرده‌اند امور واقع (یعنی فکت‌های) واقعیت‌هایی پیش‌ازبانی نیستند؛ آنها محصول مشترک زبان و واقعیت‌اند. (میلر، ۲۰۰۶: ۱۷۸) به این اعتبار، امور واقع (فکت‌ها) همواره در ارتباط با شمار معینی از کنش‌گران، معنا پیدا می‌کنند. به عبارت دیگر، چیزی به منزله «امر واقع فی نفسه» یعنی مستقل از همه کنش‌گران و ناظران وجود ندارد. آنچه که مستقل از همه ناظران و کنش‌گران وجود دارد، واقعیت<sup>۱</sup> است نه امر واقع<sup>۲</sup>. بنابراین نسبت میان ارزش‌ها و «امور واقع» نسبت «عموم و خصوص من وجه» است. یعنی برخی ارزش‌ها که هنوز کشف نشده‌اند، «امر واقع» محسوب نمی‌شوند. امور واقعی که فاقد وجه هنجاری خوب و بدند، ارزش محسوب نمی‌شوند و آن دسته از ارزش‌ها که در جهان<sup>۳</sup> جای گرفته‌اند در زمره امور واقع (فکت‌ها) به‌شمار می‌آیند. اما این امور واقع را می‌باید از امور واقع فاقد وجه هنجاری تمییز نهاد. ارزش‌ها، نوع خاصی از واقعیت به‌شمار می‌آیند و زمانی که در زمره فکت‌ها قرار می‌گیرند نیز وجه وجودی خاص خود (یعنی جنبه ارزشی خویش) را حفظ می‌کنند. به این اعتبار این فکت‌ها را می‌توان «فکت‌های ارزشی»<sup>۳</sup> نامید. (پایا، ۱۳۹۸ و ۲۰۱۸: ۱۲ و ۲۰۱۹)

با توجه به آنچه گفته شد ارزش‌ها عینی هستند، یعنی مستقل از ما وجود دارند و به محض کشف ظرفیت‌های تازه‌ای از آنها توسط آدمیان، این ظرفیت‌ها در زمره هستارهای جهان<sup>۳</sup> جای می‌گیرند و می‌توانند از سوی ناظران مختلف مورد ارزیابی نقادانه قرار گیرند. حقیقت، عدالت و بسیاری از اصول عام اخلاقی تا آنجا که ظرفیت‌هایی از آنها را کشف کرده‌ایم، در جهان<sup>۳</sup> یعنی در حیطه‌ای دسترس‌پذیر عموم، به‌نحو عینی در معرض ارزیابی ناظران مختلف قرار می‌گیرند و البته در گذر زمان از رهگذر نقادان و تکاپوهای

اما موجوداتی هوشمند با برکنار هم نهادن اجزایی از واقعیت آنها را «برساخته» یعنی خلق کرده‌اند. این خلق، اما خلق از عدم نیست، زیرا صرفاً به تألیف تازه‌ای از اجزایی که از پیش موجود است اشاره دارد. این نوع تألیف برساخته اجتماع است و با آن نوع «برساختن» که در اثر «در کار آمدن باد و مه و خورشید و فلک» در هستارهای طبیعی یا غیر طبیعی پدید می‌آید تفاوت دارد.

### 1. Reality

۲. به‌عنوان مثال، سیاهچاله‌ای که سرگرم بلعیدن کهکشانی است اما هیچ کنشگری از آن اطلاع ندارد، «امر واقع» به‌شمار نمی‌آید. برگزاری یک جلسه سری در یک نهاد امنیتی با حضور شماری از افراد، که خبر آن در هیچ کجا منتشر نمی‌شود، تنها برای خود شرکت‌کنندگان و کسانی که از آن اطلاع دارند یک «امر واقع» محسوب می‌شود و کشتار و اخراج مسلمانان روهینگا از خانه و دهکده‌های مسکونی‌شان در میانمار که رسانه‌های بین‌المللی آن را در سطح جهان منتشر ساختند، به یک امر واقع بین‌المللی بدل شد: یعنی به بخشی از یک واقعیت (در این مورد واقعیت برساخته) که مورد توجه تقریباً همه ساکنان کره ارض در برهه معینی از تاریخ قرار گرفت.

### 3. Value-Laden Facts

نظری و تعامل‌های عملی، ظرفیت‌های متنوع‌تری از آنها آشکار می‌شود. همچنین از رهگذر این تکاپوها و تعامل‌ها کشف ارزش‌های جدیدی امکان‌پذیر می‌شود. (پابا، ۱۳۹۸ و ۲۰۱۸ ای و ۲۰۱۹)

معیارها و استانداردها، برساخته خود ما هستند و در زمره آن‌دسته از واقعیت‌های اجتماعی جای دارند، که در مقوله «تکنولوژی» جای می‌گیرند زیرا یا به نیازهای غیرمعرفتی ما پاسخ می‌دهند: نظیر استاندارد یا معیار سنجش مواد غذایی مناسب مصرف انسان و مواد غذایی مناسب مصرف حیوانات و یا به‌منزله ابزار به تسهیل تکاپوهای معرفتی ما مدد می‌رسانند، نظیر استاندارد یا معیار سنجش درجه روشنایی (نورانیت) ستارگان و دیگر اجرام فلکی.

نکته مهم دیگری که باید به آن توجه کرد این است که هر چند شاخص‌ها یا استانداردها به حیطه واقعیت‌های برساخته اجتماعی (یعنی جهان ۳) تعلق دارند و دقیقاً به این اعتبار می‌توان آنها را با استانداردها و ارزش‌های دیگری ارزیابی کرد (نک به: پوپر، ۱۳۶۴: ۱۲۹۷-۱۲۹۳ و ۲۰۰۲: ۳۸۴)، اما عکس این مطلب درست نیست، یعنی نمی‌توان ارزش‌ها و استانداردها را با واقعیت‌های طبیعی (یعنی واقعیت‌های غیر برساخته اجتماعی) ارزیابی کرد. درباره واقعیت‌ها (اعم از طبیعی و برساخته) می‌توان پرسید که آیا مطابق فلان استاندارد یا شاخص است یا خیر، ولی هیچ واقعیت طبیعی نمی‌تواند نقیاً یا اثباتاً درباره معیار و استاندارد که ما برساخته‌ایم نظر رد یا قبول دهد. به‌عنوان مثال، می‌توان با استانداردهای برساخته خود، میزان شوری یا شیرینی آب دریاها و رودها و دریاچه‌ها مورد سنجش قرار داد، اما آب دریاها یا رودها یا چشمه‌ها، به‌خودی خود نمی‌توانند، درباره کارآیی یا عدم کارآیی معیار و استاندارد که پیشنهاد کرده‌ایم، به ما چیزی تجویز کنند. آب یک اقیانوس می‌تواند «شور» یا «بسیار شور» یا «اندکی شور» باشد. اما از این واقعیت که آب این اقیانوس چنین است، نمی‌توان نتیجه گرفت که معیاری که برای سنجش آن به‌کار گرفته‌ایم، «مناسب است و بنابراین باید به‌کار گرفته شود» یا «نامناسب است و نباید به‌کار گرفته شود». ما در تکاپوهای نظری و عملی خود و در جریان ارزیابی‌های نقادانه، نیاز به بساختن ابزارهایی دقیق‌تر را برای کمک به فهم بهتر واقعیت طبیعی در می‌یابیم. اما این نیاز برخاسته از خود ماست و به‌وسیله واقعیت بیرونی «دیکنه» نمی‌شود. برای شناخت بهتر درجه شوری آب اقیانوس‌ها، گام به گام سنجنده‌های دقیق‌تری بر می‌سازیم. درست نظیر آنکه برای شناسایی بهتر کهکشان‌های

دور دست، مستمراً انواع تلسکوپ‌های قدرتمند و متنوع را طراحی و تولید می‌کنیم. اما اینکه چنین کنیم یا نکنیم تابع نیازهای خود ماست و واقعیت بیرونی به صورت سلبی یا ایجابی درباره تصمیم ما چیزی به ما نمی‌گوید.

به طریق مشابه نمی‌توان و نباید مانند نسبی‌گرایان تصمیم‌ها را متکی به «خوش آمد شخصی» یا «پذیرش جامعه» دانست و به گمان خود با ذکر نمونه‌هایی تاریخی «عقلانیت» را در فرایند تصمیم‌گیری زیر سؤال برد! یک حالت روانی مثل «خوش آمدن» از مقوله شاخص‌ها نیست، بلکه خود یک واقعیت است. (پوپر، ۱۳۶۴: ۱۲۹۵) البته این واقعیت، همان‌گونه که اشاره شد، از سنخ واقعیات‌های روانی (و بنابراین امری شخصی و فردی) است.<sup>۱</sup> اما می‌توان، مانند هر امر واقع دیگری، چنان‌که توضیح دادیم، شیوه‌هایی برای ارزیابی آن ارائه داد. یک نمونه دیگر از واقعیات‌های فردی که می‌توان موازین و روش‌هایی برای اندازه‌گیری آن ارائه داد، «درد» است. فیلسوفی نظیر ویتگنشتاین (۱۹۵۳) به اشتباه چنین می‌اندیشید که «درد» امری برساخته اجتماع است و با القاء اجتماع به‌منزله باوری ذهنی در افراد پدیدار می‌شود و واقعیت عینی، که بتوان مستقل از فرد آن را بررسی کرد، ندارد.

همچنین این واقعیت که شخص یا جامعه معینی فلان شاخص را پذیرفته یا رد کرده است، نباید با شاخص‌های مورد اشاره خلط کرد. واقعیت ناظر به رد یا قبول یک شاخص، بیانگر یک تصمیم است که از سوی شخص یا جامعه مورد اشاره اتخاذ شده است. اما شاخصی که از آن سخن به میان آمد ممکن است از سوی افرادی دیگر عضو جوامعی دیگر وضع شده و آنگاه به اعضا جامعه مورد اشاره پیشنهاد شده باشد. تصمیم اعضای جامعه نخست در رد یا قبول شاخص پیشنهادی می‌باید به نوبه خود با شاخص‌ها و استانداردهای دیگری مورد داوری یا ارزیابی قرار گیرد. (نک به: پوپر، ۱۳۶۴: ۱۲۹۷-۱۲۹۳ و ۲۰۰۲: ۳۸۴) پذیرش یا رد شاخص‌ها، چنان‌که گذشت از سنخ تصمیمات است. تصمیم‌ها در حوزه آن‌دسته از امور واقع (فکت‌ها) جای می‌گیرند که دارای وجه هنجاری‌اند و بنابراین با پدیده‌ها و نبایدها سروکار دارند. این‌دسته از امور واقع چنان‌که پیش‌تر توضیح داده شد با امور واقعی که فاقد عناصر هنجاری‌اند به کلی تفاوت دارند. در ساختارهای زبانی نیز از

۱. با توجه به آنچه پیش‌تر گذشت، واقعیتی که مورد توجه کنشگران قرار می‌گیرد به «امر واقع» برای آنان بدل می‌شود. در اینجا چون واقعیت مورد اشاره تنها مورد توجه خود کنشگر قرار گرفته است، امر واقعی است که در جهان ۲ (جهان ذهن کنشگر) جای دارد.

دو ابزار کاملاً متفاوت برای بیان این دو نوع امر واقع (فکت) استفاده می‌شود. امور واقعی که فاقد عناصر هنجاری‌اند با استفاده از قضا یا<sup>۱</sup> (که بیانگر هست‌هاند) بازگو می‌شوند. هنجارها با استفاده از «اظهارها»<sup>۲</sup> بیان می‌شوند. نمی‌توان و نباید<sup>۳</sup> از قضا یا که بیانگر هست‌هاند، باید و نبایدها را (که بیانگر ارزش‌ها و هنجارهای‌اند) نتیجه گرفت. این دوگانگی را چنان‌که هیوم تأکید داشت باید حفظ و از خلط آنها پرهیز کرد.

تصمیم‌ها با انتخاب‌ها و گزینش‌ها و آنها نیز به نوبه خود با ارزش‌ها و هنجارها سروکار دارند. به این اعتبار، تصمیم‌ها و گزینش‌ها با مسئولیت اخلاقی آدمیان، که ناظر به جهان واقعیت‌های ارزشمدار است، ارتباط مستقیم دارد. از آنجا که میان تصمیم‌ها و انتخاب‌ها و گزینش‌ها از یکسو و واقعیت‌های طبیعی ارتباط تولیدی وجود ندارد، نمی‌توان مسئولیت اخلاقی تصمیمات را بر عهده واقعیت‌های طبیعی قرار داد.

نکته مهم دیگری که در خصوص تکنولوژی می‌باید مورد توجه قرار داد این است که ظهور یک تکنولوژی خاص و به‌کار گرفته شدن آن همواره در زیست‌بوم ما و نیز در ذهنیت و نوع نگاه افراد تغییراتی ایجاد می‌کند.<sup>۴</sup> اما این امر به‌معنای خودمختاری تکنولوژی نیست؛ به‌معنای این نیست که آدمی در برابر تکنولوژی اراده‌ای ندارد و مجبور به پذیرش تکنولوژی‌ها و تبعات ناشی از آن است. ما آدمیان به‌مثابه موجودات خودمختار در خصوص به‌کارگیری، کنترل و نحوه به‌کارگیری و اصلاح آنها مسئول هستیم.<sup>۵</sup>

### 1. Propositions, Statements

### 2. Utterances

۳. این تجویز نافی عینیت ارزش‌ها نیست. عینی و مستقل بودن به‌کلی مستقل از واجد ارزش بودن یا نبودن واقعیت است. واقعیت‌های بیانگر ارزش، طبقه خاصی از واقعیت‌ها را تشکیل می‌دهند. درست همان‌گونه که واقعیت‌های طبیعی و واقعیت‌های ماوراء طبیعی و واقعیت‌های اجتماعی، هر یک دسته‌هایی خاصی از واقعیت را تشکیل می‌دهند.

۴. آنچه در متن مورد اشاره قرار گرفته است حائز اهمیت فراوان است و می‌باید به‌گونه‌ای مستقل بدان پرداخته شود. اما در حجم محدود پژوهش نوشتار کنونی، امکان تخصیص حجم بیشتری بدان وجود ندارد.

۵. تکنولوژی‌ها، از هر سنخ که باشند، خواه نرم و خواه سخت، همواره ابزاراند. روشن است که چون هر نوع تکنولوژی برخوردار از توان علی یعنی توان برای تغییر است، به‌کارگیری آن حتماً در محیط تأثیر می‌گذارد. در عین حال این‌س تأثیرگذاری کاملاً با نحوه کاربرد توان علی تکنولوژی مورد نظر به‌وسیله کاربران ارتباط دارد. به‌عبارت دیگر، تکنولوژی واجد ذاتی نیست که صرفاً بر اساس آن تأثیر خود را ظاهر سازد. ظاهر شدن تأثیر تکنولوژی با نحوه به‌کارگیری آن از سوی کاربران ارتباط دارد. نکته مهمی که در اینجا می‌باید مورد تأکید قرار گیرد آن است که توان علی بسیار قدرتمند تکنولوژی را که احیاناً کنترلش برای آدمیان با توانایی‌های امروزی امکان‌پذیر نیست، نباید با «داشتن ذات» برای آن اشتباه کرد. ذات، امری است که در آن تغییر نمی‌توان داد. تغییر ذات، به تغییر دارنده ذات، منجر



در عین حال این نکته را باید در نظر داشت که گرچه واقعیت‌های طبیعی و توصیف ما از این واقعیت‌ها، به‌تنهایی تجویزی تکنولوژیک در بر ندارد، اما ظرفیت‌های خاص در واقعیت (مانند محدودیت سرعت نور، یا محدودیت انرژی عالم یا وجود عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌های کوانتومی و از این قبیل) می‌تواند قیدهایی در خصوص امکان‌های تکنولوژیک ایجاد کند، زیرا در هر صورت تکنولوژی‌ها نمی‌توانند از مرزها و ظرفیت‌های واقعیت فراتر بروند. این مسئله نقش علم را در نقد و ارزیابی تکنولوژی‌ها روشن می‌کند که در بخش بعد به آن می‌پردازیم.

### نقش علم در نقد و ارزیابی تکنولوژی

تفاوت علم و تکنولوژی به این معنی نیست که هیچ رابطه‌ای بین آنها وجود ندارد. دست‌کم تولید محصولات تکنولوژیک نیازمند شناخت شرایط و موقعیت مسئله است که از جنس معرفت به‌شمار می‌رود. علاوه بر این، بهترین تدبیر و ابداع و ابتکار عمل با توجه به شناخت شرایط کنونی «بهترین» محسوب می‌شود و بنابراین شناخت شرایط کنونی برای دستکاری مؤثرتر محیط اهمیت دارد. در مقابل، اینکه ما فلان تصمیم را در شرایط مذکور «بهترین» قلمداد کنیم، از جنس نوعی «بصیرت» است. برخی متفکرین مانند گادامر تلاش کرده‌اند که با تمایز بین ادراک و بصیرت و داخل کردن نوعی حکمت عملی یا فرونسیس<sup>۱</sup> این وضعیت را شرح دهند، ولی به‌نظر می‌رسد رویکرد پوپر با تفکیک قضا یا و استانداردها و استفاده از «منطق موقعیت»<sup>۲</sup> تحلیل روشن‌تری از آن ارائه می‌کند. دلیل این مدعا آن

می‌شود. اما توان علی و قابلیت ما برای کنترل آن به تغییر ماهیت تکنولوژی مورد استفاده منجر نمی‌شود. یک مثال مناسب در این زمینه تکنولوژی هسته‌ای است که از آن هم در نیروگاه هسته‌ای، هم در پرتو درمانی و هم در بمب هسته‌ای می‌توان استفاده کرد. در همه این موارد، تکنولوژی‌های مختلف، از یک توان علی واحد، به درجات مختلف بهره گرفته‌اند. توجه کنید که توان علی امری است که به واقعیت ربط دارد و نظیر نور شدت و ضعف بر می‌دارد. تکنولوژی‌ها، توان علی را خلق نمی‌کنند، بلکه آن را با سازوکارهایی که در آنها درج می‌گردد آزاد و بالفعل می‌سازند.

#### 1. Phronesis

۲. پوپر منطق موقعیت یا تحلیل موقعیت را به‌منزله ابزاری روش‌شناسانه برای علوم اجتماعی و انسانی پیشنهاد کرد. این مدل به اعتبار نقشی که در وحدت‌بخشی میان رهیافت‌های تبیین‌کننده مختلف از جمله مدل‌های علی مدل‌های متکی به تعمیم‌های قانون‌مانند تبیهانی متکی به نقش شخصیت و تفسیرهای متکی به متن (هرمنیوتیک) بازی می‌کند مدلی فراگیر و کارآمد است که در قیاس با برخی از مدل‌های علوم اجتماعی و انسانی از این مزیت مضاعف برخوردار است که یافته‌ها و دعاوی‌اش عینی و نقدپذیر و متعلق به حیطه عمومی هستند. (برای توضیح بیشتر رک به:

پایا، ۱۳۸۲: ۳۰۱-۲۷۱ و پوپر، ۱۳۸۹: ۱۷۷-۱۵۷)

است که رویکرد گادامر صبغه‌ای سوپژکتیو دارد و در یک زمینه معرفت‌شناسی موجه‌گرا طرح می‌شود و این هر دو جنبه، نتایج نامناسبی از حیث معرفت‌شناسی به بار می‌آورد. منظور از نتایج نامناسب، فروکاستن کل فعالیت فلسفی به فعالیتی هرمنوتیکی و فهم است که امکان کاربرد را از علوم انسانی سلب می‌کند.<sup>۱</sup> (منصوری، ۱۳۹۴: ۱۲۵-۱۲۴)

غیر از مسئله فوق، یعنی ضرورت شناخت موقعیت مسئله برای پیشنهاد یک طرح تکنولوژیک، رابطه نظریه‌های علمی با تکنولوژی نیز حائز اهمیت است. ردّر<sup>۲</sup> به تبع بونخه معتقد است که هر چند قوانین علمی می‌توانند توجیهی برای قواعد تکنولوژیکی فراهم کنند ولی عکس این قضیه درست نیست، یعنی یک قاعده کارآمد تکنولوژیکی نمی‌تواند یک قانون علمی را توجیه کند. (ردر، ۲۰۰۹ ب: ۷۰) اما مدعای ردر درست نیست. قوانین علمی نمی‌توانند توجیهی برای قواعد تکنولوژیکی فراهم کنند.

برای نمونه وقتی پزشکی بر اساس علائمی تشخیص بروز عفونت آپاندیس می‌دهد و توصیه به عمل جراحی می‌کند در حالی که معلوم می‌شود که آپاندیس سالم بوده است، او به‌رغم اطلاع از یک قانون یا واقعیت آماری چنین می‌کند. یعنی با اینکه از نظر آماری معلوم شده است که حدود یک‌دهم موارد تشخیص عفونت آپاندیس بر اساس علائم ممکن است نادرست باشد، پروتکل‌های درمان توصیه می‌کنند که بهتر است در این موارد، حتی اگر بعداً روشن شود که نیازی به عمل نبوده است، عمل جراحی انجام شود، به‌جای اینکه اینکه ریسک عفونت پذیرفته شود. به‌عبارت دیگر در این موارد خطر ناشی از خطا در انجام عمل کمتر از خطر ناشی از بروز عفونت در آپاندیس بیمار است.<sup>۳</sup> (آگاسی، ۲۰۰۵: ۴۶) بنابراین صرفاً اطلاع از این واقعیت علمی که عفونت آپاندیس منجر به مرگ

۱. مثلاً گادامر، با بازخوانی یا بازسازی ارسطو، بین تخته و فرونیس فرق می‌گذارد. او دومی را مربوط به عرصه عمل می‌داند و مدعی می‌شود که تنها فهم بر آن اطلاق می‌شود و اصلاح و جرح و تعدیل درباره آن معنا ندارد. از نظر او در تخته طرحی برای نیل به هدفی ساخته و پیشنهاد می‌شود، در حالی که ادعا می‌شود در فرونیس طرح و ایده متعینی از قبل وجود ندارد و خود عمل هدف است و به‌همین دلیل تعدیل و اصلاح در آن معنا ندارد؛ به این اعتبار در فرونیس با چیزی به اسم «فهم عملی» یا «مهارت» سر و کار داریم. (گادامر، ۱۹۸۹: ۳۱۸-۳۱۲)

## 2. Radder

۳. توجه به این نکته ضروری است که پزشک در مراحل مختلف شناخت بیماری، تشخیص بیماری و توصیه و انجام عمل جراحی از نظر معرفت‌شناختی شئون متفاوتی دارد. در مرحله شناخت بیماری‌ها و علل آنها که پزشک بر اساس علوم پایه زیستی و پزشکی، نظر می‌دهد، از آنجا که در این مرحله حدسی گمانه‌زنانه درباره «بودن چیزی در واقعیت» می‌دهد، پزشک شأن دانشمند دارد، ولی در مراحل دیگر یعنی تشخیص بیماری یک فرد، توصیه و درنهایت انجام عمل جراحی شأن مهندس و تکنولوژیست دارد.

می‌شود، یا این واقعیت آماری که تشخیص عفونت در یک دهم موارد خطاست، هیچ‌یک موجه‌کننده مؤثر بودن<sup>۱</sup> توصیه به انجام عمل جراحی، یا نتیجه‌بخش بودن آن نیست. کارآمدی قواعد تکنولوژیکی، چنان‌که گذشت، متکی به این است که این قواعد با سازوکارهایی که در واقعیت موجود است سازگار باشند و منطبق با نظام آنها تنظیم شده باشند. به عبارتی چنان‌که در انتهای بخش قبل تأکید شد، تکنولوژی‌ها نمی‌توانند فراتر از مرزها و ظرفیت‌های واقعیت تحقق پیدا کنند<sup>۲</sup>. اما از اینجا نباید چنین استنباط کرد که چون ما واقعیت را بر اساس قوانین علمی خود درک می‌کنیم، بنابراین قوانین علمی توجیه‌کننده طرح‌های تکنولوژیک‌اند. این برداشت به کلی نادرست است. معرفت علمی

۱. توصیه‌ها از سنخ دست‌ورالعملی کارکردی‌اند و بنابراین می‌توانند مؤثر (یعنی وافی به مقصود عملی) باشند یا نباشند. در خصوص فعل اخلاقی درست و نادرست به‌کار می‌بریم؛ حقانیت داشتن بسته به اینکه از «حق» چه معنایی مراد شود، می‌تواند ناظر به گزاره‌ها (یعنی صادق = حقیقی - مساوق با حق و غیرصادق) و یا امور حقوقی (دارای حق) باشد. در عین حال نه درباره توصیه‌ها یا پیشنهادها و نه درباره نظریه‌ها، هیچ‌کدام نه امکان موجه‌سازی و نه نیازی به موجه‌سازی وجود دارد. مؤثر بودن یا درستی یا حقانیت یک پیشنهاد یا توصیه یا قانون و صدق نظریه‌ها مستقل از این است که موجه شوند.

۲. ممکن است این پرسش طرح شود که آیا تکنولوژی‌ها نمی‌توانند از مرز علوم «موجود» فراتر روند؟ این پرسش ما را به سمت این مسئله هدایت می‌کند که آیا بهترین نظریه‌های کنونی ما (تقریباً) صادق‌اند یا خیر؟ در رویکرد عقلانیت نقاد بهترین نظریه‌های موجود موجه نیستند، ولی تاکنون از نقدهای وارد بر آنها سربلند بیرون آمده‌اند. بنابراین افرادی آگاهانه یا ناآگاهانه دست به‌کار ساخت و ابداع تکنولوژی‌هایی باشند که مرزهای واقعیت را (آن‌چنان‌که بهترین نظریه‌ها معرفی و تبیین می‌کنند) بکشند؛ تغییر دهد، آنها آزادند چنین پروژه‌هایی را پیش ببرند، ولی بر اساس بهترین نظریه‌های ما شکست می‌خورند. آیا حدس «شکست خوردن» آنها قطعی و موجه است؟ خیر، مانند همه حدس‌های دیگر موجه نیست، ولی فعلاً بهترین حدس ماست.

شناخت «مرزهای واقعیت» تنها در پرتو بهترین نظریه‌های تقویت‌شده امکان‌پذیر است. فراگذری از مرز علوم موجود نیازمند برساختن علوم تازه‌ای است که به جنبه‌هایی از واقعیت توجه می‌کند که در علوم پیشین مغفول واقع شده بود. حال فرض کنید که یک تکنولوژیست، بی‌اطلاع از علومی که هنوز ظهور نیافته است تکنولوژی ابداع کرد که نتایجی خلاف انتظارات بهترین علوم روز پدید آورد، در چنین حالتی تنها نتیجه‌ای که برای جامعه علمی حاصل می‌شود، همان است که تامس کوهن در قالب ظهور «موارد خلاف قاعده Anomalies» (در درون آنچه که او پارادایم غالب می‌نامد) توضیح می‌دهد. یعنی جامعه علمی در می‌یابد که بهترین نظریه‌های ما توان توضیح قابلیت‌های تکنولوژی تازه را ندارند. جامعه علمی و تکنولوژیک احیاناً از ظرفیت‌های این تکنولوژی تازه، در حدی که بتوانند آن را مورد استفاده قرار دهند، بهره می‌گیرند. اما تا زمانی که توضیح تازه و خرسندکننده‌ای برای توانایی‌های آن ارائه نداده باشند، ولو آنکه این تکنولوژی، دعاوی نظریه‌های مسلط را ابطال کرده باشد، نمی‌توانند از «مرزهای تازه» به‌نحو ایجابی سخن بگویند زیرا هیچ شناختی از این مرزها برای‌شان حاصل نیست. آنان حداکثر می‌توانند بگویند که مرزهای پیشین، مرزهای نهایی نبوده‌اند. اما از این حد سلبی تا زمانی که به نظریه تبیین‌گری دست نیافته باشند فراتر نمی‌توانند رفت.

صرفاً در این خصوص که در واقعیت چه چیز موجود است به ما اطلاع می‌دهد. اینکه با این واقعیت چه باید کرد یا چه می‌توان کرد، ربطی از معرفت علمی نتیجه نمی‌شود، بلکه ناظر به نیازهای آدمیان است. در تمدن بشری همواره ابداعات و اختراعات تکنولوژیکی وجود داشته است که تبیینی علمی برای آن موجود نبوده، یا با پیشرفت علم مشخص شده که تبیین ارائه شده نادرست بوده است. تکنولوژی (علی‌الاصول) می‌تواند مستقل از علم رشد پیدا کند و پیشرفت علمی نیز (علی‌الاصول) لزوماً پیشرفت در تکنولوژی را نتیجه نمی‌دهد. هر چند در مورد تکنولوژی و علم جدید، میزان درهم‌آمیختگی این دو بر ساخته و درجه پیچیدگی‌شان چنان افزایش یافته است که در عمل بسط هر یک بدون کمک دیگری مقدور نیست. در واقع نظریه‌های علمی خالی از سوگیری‌های تکنولوژیک است، زیرا نظریه‌های علمی، چنان‌که اشاره شد، اساساً به ما نمی‌گویند چگونه می‌توان مشکلی عملی یا نیازی انسانی را رفع کرد. هر چند به‌طور کلی علم می‌تواند، مانند بسیاری از منابع دیگر، الهاماتی برای حوزه عمل در اختیار ما بگذارد، اما برای مثال صرفاً با دانستن نظریه امواج الکترومغناطیس و کاربردی کردن آن قادر به تولید تلفن همراه نخواهیم بود.<sup>۱</sup> با این حال، چنان‌که پوپر می‌گوید، علم می‌تواند نقشی نقادانه و سلبی در قبال تکنولوژی ایفا کند، (۱۹۵۷، Sec. ۲۰) یعنی مرز آنچه را نشدنی است به تکنولوژی می‌آموزد<sup>۲</sup> و مشخص می‌کند چه راه‌ها و فعالیت‌هایی را نمی‌توان در حیطه عمل دنبال کرد. علم به ما نمی‌گوید چه باید یا چه نباید بکنیم؛ در علم اساساً هیچ نوع عنصر تجویزی (و نرماتیو) ناظر به باید یا نباید وجود ندارد؛ صرفاً در خصوص آنچه هست و نیست به ما اطلاع می‌دهد، اما همین اطلاع مرز آنچه را که فراروی از آن ممکن نیست مشخص می‌سازد. با این حال، بسیاری حتی با دانستن این نکته ممکن است بخواهند همچنان اطلاعی را که علم در اختیارشان گذارده است نادیده بگیرند. به‌عنوان نمونه، قانون بقای انرژی ساخت «ماشین با حرکت دائم» را ناممکن اعلام می‌کند. قانون آنترپی ساخت ماشینی را که بازده صددرصد داشته باشد غیر ممکن به‌شمار می‌آورد (پوپر، ۱۹۵۷: ۲۰) اما این

۱. باید توجه داشت که لازم و کافی نبودن علم برای تکنولوژی یک ادعای منطقی است، و‌گرنه در عمل علم و فناوری به‌ویژه در قرن ۲۰ و ۲۱ با هم تعامل زیر ساختی دارند. یعنی فناوری در بسیاری از موارد برای ایجاد و بهینه شدن محتاج علم است و برعکس علم نیز برای پیشرفت و نقد و محک محتاج فناوری است. نمونه شتاب‌دهنده سرن یا تلسکوپ‌های فضایی شاید به‌تعبیر جوزف پیِت به‌عنوان یک «زیرساخت فناورانه/ تکنولوژیک» مثال مناسبی باشند.
۲. تکنولوژی نیز با ابزارسازی به دانشمندان کمک می‌کند تا پژوهش‌های خود را دقیق‌تر کنند. یک نمونه بسیار نکته‌آموز در این زمینه رشد انواع اسکنرهاست که در شناخت ساز و کار و نحوه فعالیت مغز طی سه دهه اخیر انقلابی واقعی پدید آورده است.

اطلاع موجب آن نشده است که در طی تاریخ بسیاری افراد همچنان وقت و انرژی و سرمایه خود را صرف ساختن ماشین‌های با حرکت دائم نکنند یا رؤیای ساخت ماشینی با بازده صددرصد را در سر نداشته باشند؛ هر چند شماری از این افراد نیز صرفاً شارلاتان بوده‌اند و برای تحمیق دیگران و سوء استفاده از آنها چنین کرده‌اند. (در خصوص این نوع شارلاتان‌بازی‌ها نک به: پرلمان، ۱۳۴۹)

اگر به صورت منطقی حاکم بر روابط علی - معلولی در نظریه‌های علمی بازگردیم، هیچ راه منطقی برای پل زدن از معلول C به علت A که در حیطه عمل دلخواه ما است وجود ندارد، در حالی که با استفاده از قاعده رفع تالی منطقاً قادر هستیم به نقیض A دست یابیم که نشانگر راه‌هایی است که نمی‌توانیم دنبال کنیم. به زبان منطق صوری یعنی (میلر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷/۲۰۰۶: ۱۲۴-۱۱۹):

$$\forall y([(Ay \rightarrow Cy) \wedge \sim Cy] \Rightarrow \sim Ay)$$

پس مهندسان و تکنولوژیست‌ها نه برای درک علت‌های اولیه مورد نیاز تولید تکنولوژی‌ها، بلکه برای تشخیص خطاها و حذف حدس‌های عملی خود می‌توانند از علم تجربی سود برند. برای مثال در تولید داروی سرماخوردگی علم قادر است با بررسی میکروبیولوژیک به ما نشان دهد که عامل سرماخوردگی ویروسی است و از این طریق تمام گزینه‌های درمانی برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها را حذف نماید. به‌طور خلاصه علم به ما نمی‌گوید چگونه راهی برای درمان بیماری کشف نماییم؛ این کار با فرآیند حدس و ابطال تکنولوژیست‌ها انجام می‌پذیرد، در عین حال، علم روشن می‌کند تلاش ما برای انجام کدام راه‌های درمانی بیهوده و بی‌معنا است.

با پیشرفت و تولید تکنولوژی‌های پیچیده‌تر، نقش نقادانه علم برای تکنولوژی اهمیت بیشتری یافته است. به‌لحاظ تاریخی وظیفه اصلاح خطاها و حذف کردن حدس‌های عملی ما به کمک آزمایش و اجرا کردن ایده‌ها صورت می‌گرفته است. همان‌گونه که پوپر متذکر شده است اگر می‌خواهیم بدانیم برای انتقال آب می‌توان از آبکش استفاده کرد یا خیر کافی است آن را انجام دهیم و نیازی به محاسبات علمی نیست! ولی با پیچیده‌تر شدن تکنولوژی‌ها هزینه اجرای حدس‌های عملیاتی بسیار بالاست، لذا محاسبات علمی در این زمینه کمک کننده هستند. این وضعیت تا حد زیادی سبب این تصور شده است که تکنولوژی به علم متکی است.

## عقلانیت و تحول در تکنولوژی

همان‌طور که علم الگویی ایده‌آل عرصه نظر است، تکنولوژی نیز نوعی تکاپوی عملی را در بر می‌گیرد که معطوف به اهداف و مفاهیمی مانند کارکرد و تأثیر و فایده است. «عمل» مبتنی بر انتظارات ما از نیازها و خواسته‌های ماست. این انتظارات در قالب اهداف بیان می‌شود و طراحان تکنولوژی برای تحقق اهداف کاربران یا مشتریان طرح‌هایی پیشنهاد می‌کنند. به اعتبار اینکه نیازهای ما متناسب با شرایط و زیست‌بومی است که ما در آن زندگی می‌کنیم و راه‌حل‌های ما نیز برای حل آن مسائل و تحقق نیازها به شرایط محیطی و زیست‌بوم بستگی دارد، تکنولوژی‌ها محلی هستند. ضمناً این تکنولوژی‌ها باید از لحاظ میزان توفیق و کارکرد در تحقق آن اهداف و انتظارات مورد ارزیابی قرار بگیرد و بر اساس معیارها و شاخص‌هایی که بر ساخته خود آد미ان است تأیید شود.

شرایط و موقعیت، هم در شکل‌گیری انتظارات تأثیر دارد و هم در تنظیم و تدوین معیارهای مجاز و مقبول بودن تکنولوژی، که همه این‌ها منجر به محلی‌بودن تکنولوژی می‌شود. با توجه به آنچه در بخش‌های قبل گفته شد عقلانیت در تکنولوژی در نقدپذیری آن است. در تکنولوژی، بر خلاف علم، به دنبال صدق و حقیقت نیستیم؛ تکنولوژی نیازمند تأیید و مجوزهایی است که معیارها و شاخص‌های آن محلی و وابسته به شرایط است. دو اصطلاح «تأیید» و «مجاز» را در اینجا (یعنی در حوزه تکنولوژی) به هیچ‌روی نباید با اصطلاحات مشابهی که موجه‌گرایان در حوزه معرفت به کار می‌گیرند خلط کرد. مقصود از «تأیید»، مقبولیت محصول تکنولوژیک (در معنای عام این اصطلاح که شامل انواع فعالیت‌های عملی می‌شود) از سوی کاربران یا مصرف‌کنندگان است. مقصود از «مجاز» نیز مراعات مقررات و قوانین و دستورالعمل‌ها و پروتکل‌هایی است که برای استفاده از تکنولوژی‌ها و کاربرد آنها، وضع شده‌اند. تکنولوژی‌ها، برای تأیید شدن و مجاز بودن (به معنایی که توضیح داده شد)، درگیر با مفاهیم اخلاقی یعنی ارزش‌ها، هنجارها و فضیلت‌ها هستند. این تأیید را نباید با موجه‌سازی یکی دانست؛ در تکنولوژی نیز مانند علم نیازمند موجه‌سازی نیستیم، بلکه نیازمند معیارهایی هستیم برای مقبولیت و مجاز بودن که این معیارها و شاخص‌ها بر ساخته خود ما و وابسته به شرایط و موقعیت و قابل نقد و اصلاح و تغییر است..

به این ترتیب به‌طور کلی درباره تکنولوژی‌ها می‌توان پرسش‌هایی از قبیل آنچه در پی می‌آید مطرح ساخت که همگی با دو وجه مقبولیت و اجازه کاربرد داشتن مرتبطند: آیا

تکنولوژی‌های مورد نظر ایمن یا سالم هستند یا خیر؟ یک تکنولوژی اجتماعی و حقوقی یا قانونی آیا عادلانه است؟ آیا حریم خصوصی را حفظ می‌کند؟ برای تحقق بخشیدن به ارزش‌ها معمولاً هنجار و استانداردهایی وضع می‌کنند؛ مثلاً برای تحقق ایمنی در رانندگی توصیه می‌شود که «با احتیاط حرکت کنید». این هنجارها معمولاً در هر حوزه حرفه‌ای در قالب «نظام‌نامه‌های اخلاقی» یا «مقررات حرفه‌ای»، مثل «مقررات ملی ساختمان»، تدوین می‌شود. (ورماس، ۱۳۹۰: ۱۲۰-۸۸)

یکی از اقتضائات محلی بودن تکنولوژی ضرورت وجود زیرساخت‌های مناسب برای هر تکنولوژی است؛ این زیرساخت‌ها هم شامل تکنولوژی‌های اجتماعی (نهاده‌ها و قوانین) و هم فیزیکی است. نمونه‌های شکست‌خورده انتقال یک تکنولوژی پیشرفته به محیطی فاقد زیرساخت‌های لازم مؤید این نکته است که در مواردی بهتر است به جای تکنولوژی‌های پیشرفته، تکنولوژی‌هایی با پیچیدگی کمتر و امکان تعمیر یا اصلاح ساده‌تر را به کار گرفت که به تکنولوژی‌های «مناسب» یا «میانجی» مشهورند و به لحاظ بومی با شرایط مختلف محیط مورد نظر سازگاری بیشتری دارند؛

به‌عنوان مثال بسیاری از دهکده‌ها در شمار زیادی از کشورهای آفریقایی فاقد امکانات برق‌رسانی‌اند. در این منطقه زیرساخت‌های لازم برای متصل کردن این روستاها به شبکه‌های برق در مرکز وجود ندارد. اما در شماری از این دهکده‌ها پروژه‌های تبدیل مدفوع حیوانات موجود در روستاها و نیز زباله‌های ارگانیک به گاز متان و استفاده از این گاز برای به حرکت در آوردن ژنراتورهای برق با موفقیت به مورد اجرا در آمده است. (موتو<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۱۷)

در مجموع، به دلیل محلی بودن تکنولوژی‌ها شناخت موقعیت مسئله برای ارائه راه‌حلی متناسب با شرایط محلی ضروری است؛ قبل از اجرایی کردن باید با مدل‌های ریاضی و آزمایش‌های فکری راه‌حل حدسی را آزمود و به نقد گذاشت. آزمون و پیاده‌سازی یک طرح فناورانه نباید یک‌باره و در سطحی وسیع (از نظر پارامترهای شناخته‌شده و مربوط زمانی و مکانی و جمعیتی و...) صورت گیرد؛ طرح‌های فناورانه باید در مراحل تدریجی بسط داده شود و در هر مرحله مورد بررسی مجدد و نقادانه قرار گیرد و با فرایندهای بازخوران<sup>۲</sup> اصلاح و بهینه‌سازی شود. استفاده از تکنولوژی سدسازی قرار بود که به ما

1. Muthu  
2. Feedback

در بهره‌برداری بهینه از آب و بهبود منابع آبی کشاورزی کمک کند، اما امروز مشخص شده است که این تکنولوژی به صورت وسیع (از هر نظر) و بی‌رویه و بدون بررسی‌های مداوم نقادانه صورت گرفته و یکی از علل خشکسالی‌ها و خسارات به کشاورزی و تهدید محیط زیست بوده است.<sup>۱</sup>

### زمینه‌های فلسفی نامناسب برای تکنولوژی

نقدپذیری در حیطه تکنولوژی‌ها دارای اهمیت زیادی است زیرا بی‌تفاوتی نسبت به آن موجب خسارات و هزینه‌های مادی و روانی زیادی می‌شود. این مسئله با مسئولیت‌پذیری اخلاقی نیز ارتباط وثیقی دارد. بنابراین فلسفه‌هایی که به نحوی موجب تنزل نقدپذیری یا مسئولیت‌پذیری اخلاقی شوند زمینه فلسفی مناسبی برای مواجهه درست با تکنولوژی‌ها فراهم نمی‌کنند.

۱۲۴

برخی از این رویکردهای نسبی‌گرایانه به اعتبار ارزش‌مداری تکنولوژی‌ها نقدپذیری عقلانی آنها را محدود می‌دانند و مروج این نظر هستند که تکنولوژی‌ها به دلیل وابستگی شدید به مقتضیات و ارزش‌های فرهنگی قابل نقد نیستند. زیرا ارزش‌ها نسبی است و تصمیم‌گیری عقلانی در رابطه با آنها ممکن نیست و در نهایت به تصمیم جمعی یا خوش‌آمد شخصی ما بازمی‌گردد. اما چنان‌که گفته شد این رویکرد، دوگانگی ارزش‌ها و واقعیت‌ها را در نظر نمی‌گیرد. ارزش‌ها و معیارها اگر حاصل تصمیم‌های جمعی و خوش‌آمدهای شخصی باشد، در زمره واقعیت‌ها است که می‌توان و باید قبل از پذیرش مستقلاً توسط ما مورد نقد و ارزیابی قرار گیرد. مسئولیت اخلاقی چنین حکم می‌کند که پذیرش آن را به اعتبار پذیرش جمع یا سایر مراجع مستظهر نکنیم و مسئولیت بررسی و انتخاب آن را به عهده بگیریم.

در کنار اندیشه‌هایی که ذکر شد، آموزه دیگری هم هست که به نحوی به فلسفه‌های فوق کمک می‌کند و با نام «اولویت عمل بر نظر» از آن یاد می‌شود. بر اساس این آموزه آنچه در تحلیل نهایی اصالت دارد عمل است و حتی نظرورزی‌های ما متکی به آن است. این تلقی به همراه‌اندیشه‌های شبه رومان‌تیسیتی امثال روسو که غرایز و احساسات را منشأ اصلی اعمال ما می‌دانند و برای آن اولویت قائل‌اند، منجر به نوعی غیرعقل‌گرایی و

۱ برای بحث تفصیلی‌تر در این مورد و مثال سد گتوند رک به (منصوری ۱۳۹۴: ۱۲۸-۱۲۷)



اراده‌گرایی در حیطه تصمیم‌ها و اعمال می‌شوند<sup>۱</sup>، تا جایی که هر نوع معرفتی نیز در تحلیل نهایی امری قلبی و ایمانی و غریزی و فطری است، نه عقلی یا استدلالی. روسو اولویت را به احساسات طبیعی آدمی داد و معتقد بود که آدمی در حالت طبیعی، با نیروی غریزه و احساسات، می‌تواند خوبی و بدی را واقعاً تمیز دهد. از نظر او عقل قابل اعتماد نیست و مهارت‌های عملی بر تفکر شناختی و معرفتی اولویت دارد، خصوصاً در مورد تکنولوژی‌ها که سیطره عنصر عمل برجسته‌تر است<sup>۲</sup>. (منصوری، ۱۳۹۴: ۱۱۶) به این ترتیب، بر مبنای این رویکرد، آنچه در نهایت به آن می‌رسیم نوعی حکمت عملی است که از رهگذر تمرین و ممارست و کسب مهارت باید به آن رسید. این تحویل همه چیز (حتی نظریه‌پردازی) به عمل در نهایت اولاً عنصر نقدپذیری را کم‌رنگ می‌کند، زیرا به نظر می‌رسد مهارت‌ها از جنس عمل‌اند و نمی‌توان آنها را نقد کرد. ثانیاً اگر هم نقدی امکان بروز داشته باشد تنها از طرف اعضاء گروه تخصصی صنف عاملان و اعضاء گروه تخصصی و کاست‌نخبگان قابل طرح و شنیدن است. پرسش از انتخاب رویکرد عقلانی در واقع انتخاب نوعی سبک و روش زندگی، یا به عبارت کلی‌تر نوعی تصمیم عملی است. اعمال با قضا یا از این جهت تفاوت دارند که قضا یا صدق و کذب‌پذیرند، ولی اعمال درگیر مفاهیمی از قبیل حسن و قبح و تأثیر و کارآمدی هستند. به همین دلیل بود که پوپر در انتهای کتاب جامعه‌باز انتخاب رویکرد

۱. برای نمونه روسو در مقابل عقل‌گرایی رایج در قرن هجدهم نیروی احساسات را قرار داد و با به چالش کشیدن توانایی عقل تحلیل‌گر و حساب‌گر بر اولویت عواطف و نیروهای بلامنازع بدوی تأکید کرد. تجلیل او از احساسات و غرایز باعث شد که اعترافات حکم اعترافات حکم کتاب مقدس «عصر احساس» را پیدا کند؛ البته روسو عقل را مردود نمی‌شمرد، به عکس آن را موهبتی الهی می‌نامید، ولی معتقد بود که نور سردنورسرد آن به گرمی قلب نیاز دارد تا انگیزه تحرک، عظمت و فضیلت باشد؛ دل همیشه درست گواهی می‌دهد و مفسد از آنجا شروع می‌شود که ما عقل را به عنوان معیار و مرجع می‌پذیریم و در کار خود دخالت می‌دهیم. در کتاب امیل هم این اندیشه را بسط داد که آموزش کودکان نباید از روی کتاب، بلکه باید از روی اشیاء و طبیعت باشد؛ باید عقل را با احساس تلطیف کرد؛ عقل تنها بر خودخواهی بشر استوار است. لازم به ذکر است که نوکانتی‌ها روسو را خردگرایی می‌دانند که بر محدودیت‌های عقل تأکید دارد؛ اما گروه دیگری مانند کاپلستون معتقدند که ستایش او از شهود و احساس باطنی در واقع بیانگر بیزاری او از عقل‌گرایی قرن هجدهم بود. روسو آن‌قدر مقام احساس را بالا رابالا برد که نوشت: آنچه من احساس می‌کنم که درست است، درست است و آنچه که احساس می‌کنم نادرست است، نادرست است و البته این احساس بر عقل مقدم است (کاپلستون، ۱۳۸۷: ۹۴-۷۳)

۲. در خصوص نگرش نقادانه به بحث «اولویت عمل بر نظر» و تبعات آن رک به: (آگاسی، ۱۹۹۷:

عقلانی را انتخاب و تصمیمی اخلاقی دانست. با این حال، چنان که خودِ پوپر هم - تحت تأثیر بارتلی - متوجه شد، لزومی ندارد این تصمیم و انتخاب را به دلیل اخلاقی بودن غیر عقلانی بدانیم.<sup>۱</sup>

مخالفان رویکرد عقلانی معتقدند تا زمانی که معیار و ملاکی برای عقلانیت معرفی نشود، رویکرد عقلانی ممکن نیست. مقصود این افراد از ملاک و معیار عقلانی، ملاک‌ها و معیارهای موجه‌گرایانه است. البته حتی اگر چنین ملاک‌هایی هم ارائه شود، از دید مخالفان رویکرد عقل‌گرایانه، این ملاک‌ها و معیارها در تحلیل نهایی، متکی به امور قلبی و امیال و احساسات و عواطف است و در نتیجه غیر عقلانی است! آن دسته از مخالفان رویکرد عقل‌گرایانه که رویکرد تدقیق شده‌تر و پیچیده‌تری دارند، عقلانیت را نفی نمی‌کنند، بلکه با مرجعیت نهایی عقل در تصمیم‌گیری‌ها مخالفند. به اعتقاد آنها حتی در فعالیت علمی، که الگوی ایده‌آل و مورد اعتماد رویکرد عقلانی محسوب می‌شود، عناصر غیر عقلانی، مثل کنش‌های روانی و غریزی و قلبی و وفاداری به سنت و سایر عوامل غیر عقلانی مثل قدرت، در تصمیم‌ها و انتخاب‌ها اولویت دارد. (آگاسی، ۱۹۹۷: ۴۸-۳۳)

اما چنان که در بالا توضیح داده شد، به دلیل «نابینا بودن» غرایز و عواطف و احساسات و اراده و در عین حال به دلیل «قدرتمند بودن» این عناصر و ارتباط مسقیم‌شان با حوزه عمل، اگر آنها به حال خود واگذاشته شوند و زمام امور را به دست گیرند، بروز نتایج نامطلوب و حتی فاجعه‌آمیز هیچ استبعادی نخواهد داشت.

از سوی دیگر درباره غرایز و... و مهارت‌های عملی نیز، چنان که پیشتر به تفصیل توضیح داده شد، می‌توان به صورت عقلانی بحث و انتقاد کرد و تصمیم گرفت. همین توانایی و اختیار برای ما ایجاد مسئولیت می‌کند. به همین دلیل می‌توان گفت که عقلانیت نقاد، در مقایسه با نامعقول‌گرایی، زمینه مناسب‌تری برای ایجاد مسئولیت اخلاقی در تصمیم‌ها فراهم می‌کند.

## نتیجه

هر رویکرد فلسفی و عقلانی مناسب به تکنولوژی باید بتواند موضع خود را نسبت به حد

۱. اندیشه‌های بارتلی در مورد عقلانیت نقاد فراگیر و توضیحات بعدی پوپر، خصوصاً در ضمیمه یک کتاب جامع‌ه باز در باب دوگانگی واقعیت‌ها و استانداردها به همین مسئله مربوط است. در واقع این ملاحظات بعدی نشان می‌دهد که نزد پوپر، به تبع کانت، اخلاقی بودن عین عقلانی بودن است. پوپر، در این زمینه یکسره تابع کانت است.

و حدود نقدپذیری روشن کند. بهرغم اینکه حفظ آموزه نقدپذیری به نظر ساده می‌آید، بسیاری از نظام‌های فلسفی با اتخاذ رویکردهای موجه‌گرا یا ذات‌گرا در معرفت‌شناسی زمینه فلسفی لازم برای نقدپذیری تمام‌عیار را نابود می‌کنند و به شک‌گرایی و نسبی‌گرایی ختم می‌شوند. گاهی هم بین علم و تکنولوژی تفاوتی از نظر موجه‌سازی در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی به دلیل نیاز به مجوزها و معیارها در تکنولوژی‌ها تصور می‌شود که در تکنولوژی موجه‌سازی ممکن و ضروری است.<sup>۱</sup> در حالی که حفظ آموزه نقدپذیری تمام‌عیار با اتخاذ یک معرفت‌شناسی غیرموجه‌گرا در تمام حیطه‌ها، خواه علم باشد خواه تکنولوژی، میسر است. نقدپذیری در عقلانیت نقاد، ریشه در خطاپذیری معرفت‌انسانی دارد. بنابراین رویکرد عقلانیت نقاد حتی زمانی که فناوری درست کار می‌کند، نقادانه است. آنچه نیاز به نقد مداوم را شدت می‌بخشد پیامدهای دور از انتظار یا ناخواسته‌ای است که نتیجه ویژگی رشد شبه‌داروینی فناوری‌هاست. زیرا فناوری‌ها در زیست‌بوم‌های مختلف هم بر محیط تأثیر می‌گذارند و هم تأثیر می‌پذیرند. کنش‌گران هم بسته به نیازهای خود (که با توجه به زیست‌بوم‌های متنوع گوناگون است) فناوری‌ها را متناسب با زیست‌بوم تغییر می‌دهند. هر چند در تکنولوژی‌های مدرن علم نقش الهام‌بخش مهمی دارد، ولی قوانین علمی نمی‌توانند نقش موجه‌ساز برای قواعد تکنولوژیکی داشته باشند؛ از نظر منطقی نقش آنها برای تکنولوژی نقادانه است. برخلاف علم که دعای جهانشمول درباره واقعیت دارد، ملاحظات بومی و محلی در کنترل و اصلاح تکنولوژی‌ها اهمیت دارد، ولی این امر نتیجه نیاز به موجه‌سازی در تکنولوژی‌ها نیست، بلکه ناشی از تفاوت «هدف» در علم و تکنولوژی است. نیازهای ما متناسب با شرایط و زیست‌بومی که در آن زندگی می‌کنیم تغییر می‌کند و راه‌حل‌های ما نیز برای حل آن مسائل و تحقق نیازها به شرایط محیطی و زیست‌بوم بستگی پیدا می‌کند؛ به این اعتبار است که می‌گوییم تکنولوژی‌ها محلی‌اند. از آنجا که معیارها و استانداردهایی که تکنولوژی‌ها را با آنها می‌سنجیم و ارزیابی می‌کنیم نیز نوعی تکنولوژی محسوب می‌شوند، در نظر گرفتن ملاحظات محلی درباره آنها نیز دارای اهمیت است. معیارها و استانداردهایی که برای نقد و ارزیابی تکنولوژی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، با توجه به ارزش‌هایی ساخته می‌شوند که خود این ارزش‌ها واقعیت‌هایی

۱. برای نمونه منصور (۱۳۹۴)، متأثر از آگاسی چنین تمایز نادرستی را در نظر گرفته، ولی بعد از بحث با آقای دکتر علی پایا این نظر را اصلاح کرده است. در واقع عقلانیت نقاد نیازی ندارد موضع یکپارچه خود را علیه موجه‌گرایی با در نظر گرفتن چنین تمایز نادرستی از دست بدهد.

هستند که در حیطه موسوم به «وضع و حال و شرایط انسانی» ظهور پیدا می‌کنند. برای حفظ مسئولیت اخلاقی در تصمیم‌ها تفکیک و تمایز بین قضا یا و معیارها دارای اهمیت است. مسئولیت تصمیم‌ها به‌دوش تصمیم‌گیرنده است؛ اینکه جامعه معیار خاصی را برای تصمیم یا پذیرش برگزیده است، موجب سلب مسئولیت از افراد نمی‌شود؛ آنها باید درباره پذیرش معیار مذکور به بحث و گفت‌وگوی عقلانی بنشینند، نه اینکه هم‌رنگ جماعت شوند. اندیشه‌های علمی را باید جدا از ویژگی‌های شخصیتی دانشمندان مورد ارزیابی قرارداد. ما دانشمندان بزرگی داشتیم که نظریه‌های انقلابی داشتند ولی از نظر شخصیتی مشکل داشتند یا حتی از نظر روانی بیمار بودند - مثل گودل، تورینگ، نش، بولتزمن، اهرنفسست. اما در نظر گرفتن ویژگی‌های شخصیتی در فناوری‌ها مهم است و به‌همین دلیل مهندسان یا پزشکان در قبال طراحی‌ها یا بیمارانشان مسئول هستند؛ یکی از فناوری‌ها، مدیریت است؛ لازم است افرادی که مدیریت یک سازمان یا مجموعه را برعهده می‌گیرند سلامت نفسانی و اخلاقی داشته باشند؛ در کنار آن و حتی مهم‌تر از آن وجود نهادهای مراقبتی و پایشگر (از جمله نهادهای جامعه مدنی که در آنها شهروندان می‌باید مسئولیت شهروندی خود را با پایشگری نحوه عمل تکنولوژی‌ها و مدیران منصوب در آنها تحقق بخشند) است. شرط وجود این نهادها، حتی از شرط نخست مهم‌تر است، زیرا امکان دارد مدیرانی که از صافی‌های بررسی اولیه به‌خوبی عبور کرده‌اند و مسئولیتی را عهده دار شوند که با گذشت زمان و به‌واسطه تماس با قدرت (که از ظرفیت فساد آفرینی بالا برخوردارست) دچار آسیب شوند و خود و مجموعه‌ای را که عهده‌دار مدیریت آن هستند به تباهی بکشانند. علاوه بر این موارد بهره‌مندی مناسب از تکنولوژی مستلزم وجود بستری دموکراتیک در تمام مراحل از ساخت و طراحی تا اصلاح و کنترل و تدوین معیارها و استانداردها است.<sup>۱</sup>

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از «صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوریان کشور» که پژوهش حاضر با حمایت آنجا از طرح شماره ۹۵۸۴۲۷۶۵ انجام شده است، تشکر می‌کنند.

۱. در زمینه ضرورت وجود بستری دموکراتیک برای طراحی و انتقال تکنولوژی‌ها که این مقاله اشاراتی به آن داشته است، رک به: آگاسی، ۱۹۸۹ و ۲۰۰۵.

## منابع

۱. پایا، علی. (۱۳۸۲). ابهام‌زدایی از منطق موقعیت. *نامه علوم اجتماعی*. دوره ۱. شماره ۲۱.
۲. پایا، علی. (۱۳۹۶ الف). راه و رسم منزل‌ها. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.
۳. پایا، علی. (۱۳۹۶ ب). *گره‌گشایی به شیوه فیلسوفان و مهندسان*. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.
۴. پایا، علی. (۱۳۹۸). *درباره اصول عام عدالت و اخلاق: تحلیلی از منظر عقلانیت نقاد*. حکیم پارسا: یادمان استاد حجه‌الاسلام والمسلمین دکتر احمد احمدی. (طاب ثراه). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها. (سمت).
۵. پرلمان، آی. (۱۳۴۹). *سرگرمی‌های فیزیک*. پرویز شهریاری. تهران: انتشارات امیرکبیر.
۶. پوپر، کارل. (۱۳۶۴). *جامعه باز و دشمنان آن*. عزت‌الله فولادوند. تهران: انتشارات خوارزمی. چاپ سوم.
۷. دوسک، وال. (۱۳۹۲). *درآمدی بر فلسفه تکنولوژی*. مصطفی تقوی. مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
۸. فیتزجرالد، اسکات. (۱۳۹۰). *گتسیبی بزرگ*. کریم امامی. انتشارات نیلوفر.
۹. کاپلستون، فردریک چارلز. (۱۳۸۷). *تاریخ فلسفه: از ولف تا کانت*. جلد ۶. اسماعیل سعادت و منوچهر بزرگمهر. تهران، انتشارات سروش.
۱۰. ورماس، پیتر؛ ویبو هاوکس؛ پیتر کروس؛ ایوون دو پونل و مارتین فرنسن. (۱۳۹۰). *رویکردی در فلسفه تکنولوژی: از مصنوعات تکنیکی تا سیستم‌های اجتماعی - تکنیکی*. مصطفی تقوی و فرخ کاکائی. تهران: انتشارات کتاب آمه.
۱۱. منصوری، علیرضا. (۱۳۹۴). *عقلانیت در علم و تکنولوژی*. *ذهن*. شماره ۶۱.
12. Agassi, J. & I. Jarvie. (2008). *A Critical Rationalist Aesthetics*. Rodopi, Amsterdam - New York.
13. Agassi, J. (1994). *Gadamer without Tears*. *Philosophy of the Social Sciences*. No. 24.
14. Agassi, J. (1997). *Thought, Action and Scientific Technology*. *International Journal of Technology and Design Education*. No. 7.
15. Agassi, j. (2005). *Technology Social and Philosophical Aspect*. Dordrecht, Boston/Lancaster: D. Reidel.
16. Aristotle. (1984). *Nicomachean Ethics*. Trans. by D. Ross. New York: Oxford University Press.
17. Bartley, W. W. (1964). *Rationality Versus the Theory of Rationality*. in Mario Bunge (ed.). *The Critical Approach to Science and Philosophy*. London: Collier-Macmillan. New York: The Free Press of Glencoe.
18. Gadamer, H. G. (1989). *Truth and Method*. Revised Translation by Joel Weinsheimer & Donald. G. Marshal. New York: Seabury Press.
19. Meijers, W. M & M. De Vries. (2009). *Technological Knowledge*. in *A Companion to the Philosophy of Technology*. Olsen, Pedersen and Hendricks (Eds). Blackwell Publishing Ltd. p.70-74.

20. De Vries, M. (2005). *Teaching about Technology*. Springer.
21. Miller, D. (1994). *Critical Rationalism: A Restatement and Defence*. Chicago & Illinois Open Court Publishing.
22. Miller, D. (2006/2017). *Out of Error*. London: Routledge.
23. Moore, G. E. (1929). *Principia Ethica*. Cambridge: Cambridge University Press.
24. Muthu, D. & et.al. (2017). Production of Biogas from Wastes Blended with CowDung for Electricity generation-A Case Study. *Earth and Environmental Science*. No. 80. (IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci.80 012055) Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/80/1/012055/pdf>
25. Niiniluoto, I. (2002). *Critical Scientific Realism*. Oxford University Press.
26. Nussbaum, M. (1978). *Aristotle's "De Motu Animalium"*. Princeton, Princeton University Press.
27. Paya, A. (2018a). Justice and Ethics as Totipotent Emergent Properties: A Critical Rationalist Perspective. in the *Proceedings of the Fourth International Conference on Shi'i Studies*, London: ICAS Press.
28. Paya, A. (2018b). *Islam, Modernity and a New Millennium: Themes from a Critical Rationalist Reading of Islam*. London & New York: Routledge.
29. Paya, A. (2019). *Methods and Perspectives in Islamic Sciences*. London: ICAS Press (forthcoming).
30. Popper, K. (2002). *Open Society and Its Enemies*. London: George Routledge & Sons.
31. Popper, K. (1957). *The Poverty of Historicism*. London: Routledge & Kegan Paul.
32. Popper, K. (1962). *Conjecture and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. New York & London: Basic Books.
33. Popper, K. R. (1963). On the Sources of Knowledge and of Ignorance. In *Conjectures and Refutations: the Growth of Scientific Knowledge*. New York: Harper & Row.
34. Popper, K. R. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: The Clarendon Press.
35. Radder, H. (2009a). Science and Technology: Positivism and Critique. In *A Companion to the Philosophy of Technology*. Olsen, Pedersen and Hendricks (Eds). Blackwell Publishing Ltd.
36. Radder, H. (2009b). Science, Technology and the Science-Technology Relationship. in *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. Edited by Anthonie Meijers.
37. Ryle, G. (1949/2009). *The Concept of Mind*. London: Routledge (Originally Published by Hutchinson)
38. Sherman, N. (1989). *The Fabric of Character; Aristotle's Theory of Virtue*. Oxford: Clarendon Press.
39. Stove, D. C. (1982). *Popper and After: Four Modern Irrationalists*, Pergamon.
40. Wittgenstein, L. (1953/2009). *Philosophical Investigations*. Translated & Edited by P. M. S. Hacker & J. Schulte. 4<sup>th</sup> Edition. London: Wiley-Blackwell.