

# ملاحظات نقادانه درباره توسعه تکنولوژی

■ دکتر علی پلایا

مدیر دفتر آینده پژوهی مرکز سیاست‌های علمی  
کشور

## چکیده

در مقاله حاضر، پس از ارائه توضیحاتی در مورد چینی تکنولوژی و تفاوت آن با علم، یک چارچوب مفهومی برای بررسی "توسعه تکنولوژی" ارائه شده است. بخش پایانی مقاله نیز به پیشنهادهایی برای دستیابی به توسعه تکنولوژی در ایران اختصاص دارد. در سرتاسر مقاله، اختصار و ایجاز تا حد امکان رعایت شده است. به عبارت دیگر، عمدتاً جملات نوجبه مضامین به برخی از حوزه‌ها به منظور ایجاد یک زمینه ذهنی مشترک بوده است و نه عرضه یک تصویر تفصیلی و عسوف.<sup>۱</sup>

## کلیدواژگان:

تکنولوژی، علم، توسعه تکنولوژی، برنامه‌ریزی اجتماعی، کنترل تکنولوژی، جامعه علمی، نظریه سه جهان، زیست‌بوم بیهیبه تکنولوژی، چرخه تکنولوژی.

پروژه‌سگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

۱. مقصود از واژه "نقاده" که در عنوان مقاله به کار رفته، ساداً نخستین معنا از معانی چهارگانه "نقادی" است. در این مورد، برخی از نقادان بسط دادن ظرفیت‌های معنایی و مفهومی موجود در یک نوشته، اندیشه و یا پدیده است. نقاد در اولین مورد باید به حقت آن - چه را که هست - توضیح دهد. در مورد سایر موارد، سوام، جنبه‌های مثبت و ضعف موضوع بود. در بررسی بسط داده می‌شود. در نهایت و در آخرین مورد، نقاد می‌کوشد ظرفیت‌های بالقوه در موضوع را پیش روی مخاطب قرار دهد.

### چیستی تکنولوژی و چیستی توسعه تکنولوژی

برای دستیابی به هدف توسعه تکنولوژی، ابتدا باید "امتی درستی از چیستی تکنولوژی و چرایی توسعه آن داشت."

در نخستین گام جهت یافتن پاسخ برای دو پرسش اساسی بالا، می‌باید به تفاوت میان پدیده‌ها یا هستار طبیعی (natural entities) و برساخته‌های بشری (socially enconstructed entities) توجه شود. عدم توجه به این تمایز حساس موجب شده تا بسیاری از متفکرانی که در حوزه فلسفه تکنولوژی و مباحث پیرامونی آن نظیر توسعه قلم زدهاند از همان آغاز در مسیری نامصواب گمراهی خود را به پیش برند.

به آن دسته از پدیده‌هایی که ساخته دست آدمی و یا دیگر موجودات ابزارساز نیستند، پدیده‌های طبیعی گفته می‌شود. الکترون، سیاهچاله، خورشید، منظومه شمسی یا یک درخت سرو، نمونه‌هایی از پدیده‌ها یا هستارهای طبیعی‌اند. فلاسفه علم رئالیست و نیز غالب دانشمندان علوم طبیعی برای این قبیل پدیده‌ها نوعی ذات فرضی (conjectural essence) در نظر می‌گیرند. این ذات واجد همه توان‌های علی‌هستار مورد نظر نمی‌شود. فلاسفه توضیح می‌دهند که هر آنچه که لباس هستی بر تن می‌کند دارای توان علی است. تنها "عدم" است که فاقد چنین توانی است. توان علی یعنی توانایی برای تأثیرگذاری در محیط. برای شناخت هر موجودی می‌باید توانایی‌های علی آن را شناسایی کرد و به اصطلاح فلاسفه از اثر به مؤثر پی برد.

امکان بهره‌گیری از هستارها زمانی حاصل می‌شود که توان‌های علی آنها شناخته شده باشند. به‌عنوان مثال، دیمقراطیس، ۲۵۰۰ سال پیش واژه اتم را برای مشخص ساختن ذراتی فرضی پیشنهاد کرد که در نظریه کیهان شناسانه او، اجزای تشکیل دهنده عالم به شمار می‌آمدند. اتم به زبان یونانی یعنی جزء لاینفک است. یعنی ذره ای است که به اجزای کوچکتر قابل تجزیه نیست بلکه خود

کوچکترین جزء سازنده عالم است. اما با آزمایش‌هایی که جی جی تامسون فیزیکدان انگلیسی ز سال ۱۸۹۷ به بعد به انجام رساند و طی آن موفق به اندازه‌گیری نسبت بار الکترون به جرم آن شد، مشخص گردید اتم جز لاینفک نیست بلکه اجزایی دارد که جرم آنها به مراتب کوچکتر از جرم خود اتم است. امروزه دانشمندان همچنان از همان واژه اتم برای نامیدن برخی از هستارهای موجود در عالم استفاده می‌کنند ولی فهم کنونی آدمی از ظرفیت‌های معنایی و مفهومی این هستار به مراتب بیشتر از درک دیمقراطیس و پیشینیان است. فهم بیشتر از ظرفیت‌های اتم و الکترون به معنای شناخت بهتر شمار بیشتری از توان‌های علی این هستارهاست.

در مورد برساخته‌های بشری داستان به گونه دیگری است. برساخته‌های بشری، محصول تعامل انسان با محیط پیرامون است. این هستارها، از پیش در عالم طبیعت موجود نبوده‌اند؛ بلکه به واسطه تکاپوی اپنا بشر پدیدار شده‌اند. این هستارها را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- ۱- برساخته‌هایی که برای پاسخگویی به نیازهای معرفتی بشر به وجود آمده‌اند. این برساخته‌ها را علم یا معرفت می‌نامند.
- ۲- برساخته‌هایی که برای پاسخگویی به نیازهای غیرمعرفتی ساخته شده‌اند. این دسته از برساخته‌ها

۱. توجه شود که بحثی که در متن جی. ان دارد در رابطه با اثر به برساخته‌های بشری است. دیگر موجودات جاندار نیز قادر به برساختن هستارهای تازه هستند. به‌عنوان مثال پرندگان لانه‌سازی می‌کنند یا میمون‌ها از ابزار برای تهیه خوراکی بهره می‌گیرند. بحث در ساره توانایی برساختن هستارهای تازه که معطوف به کارکردهای معین باشد، با آنچه که فلاسفه از آن با عنوان "حسب القسانی intentionality" یاد می‌کنند ارتباط دارد. برای اطلاع بیشتر در این زمینه بنگرید به:

علی پایا، گفت و گو در جهان واقعی، تهران: طرح نو، ۱۳۸۱  
 علی پایا، فلسفه تحلیلی: مسائل و چشم اندازها، تهران: طرح نو، ۱۳۸۵  
 علی پایا، خداوری، فریت‌نگ و اولاد. پوزر: حرکت و تحلیلات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۷.

نیازهای غیر معرفتی، که در مورد دموکراسی عبارت است از نیاز به مدیریت امور یک جامعه (اعم از یک کشور یا یک شرکت یا یک حزب و نظایر آن).

تکنولوژی‌ها بر اساس کارکردهای خود تعریف و متمایز (individuate) می‌شوند. این کارکردها به وسیله بر سازندگان یا استفاده کنندگان، تعیین می‌شوند. به عنوان نمونه دلیل تفاوت تلویزیون و توپبیل این است که به دسته در نیاز مختلف پاسخ می‌دهند و واجد دو مجموعه کارکرد مختلف هستند. برخی از نویسندگان، با تکیه به شماری از دیدگاه‌های فلسفی نادرست، بری همه برساخته‌های بشری و پذیرش‌هایی که در حوزه تعادلات انسانی "معنا" پیدا می‌کنند، ذات فرض کرده‌اند. به عنوان مثال، کسانی برای اهریالیسم ذات فرض کرده‌اند. همین نویسندگان برای تکنولوژی به طور کلی نیز ذات در نظر گرفته‌اند و مدعی شده‌اند که ذات تکنولوژی مدرن، قهر و غلبه و استیلاست. اما نگاه ذات گریانه به برساخته‌های بشری، چنانکه اشاره شد، متکی به برخی دیدگاه‌های فلسفی نادرست است. تفصیل این بحث را باید در جای دیگر دنبال کرد.

تمامی برساخته‌های بشری از هر سطح، در بین و یاره متکی بر هستارهای طبیعی‌اند. هستارهای طبیعی، واجد توان‌های علی هستند. این توان‌های علی، از منظر الهیون، به وسیله خدای تبارک و تعالی، در هستارهای طبیعی تعبیه شده است. آدمی با شناخت این ظرفیت‌ها و توانایی‌ها، آن‌ها را به خدمت می‌گیرد و با کنار هم قرار دادن ترکیب‌های خاصی از این توان‌های علی از پیش موجود، کارکردهایی را ابتداع می‌کند که به نیازهای غیر معرفتی او پاسخ می‌گیرند. به عنوان مثال یک تریلیستور و یا یک میکروفن در نهایت از اجزایی ساخته شده‌اند که در زمره هستارهای طبیعی‌اند (ظایر الکترون یا پروتون).

همانگونه که گفته شد، برساخته‌های بشری در بن و بنیاد بر هستارهای طبیعی متکی هستند. این هستارها، یک سلسله مراتب وجودی دارند.

ها ر می‌توان بنامه ذیل عنوان "تکنولوژی" (در معنای وسیع این واژه) جای داد.

تکنولوژی مجموعه همه برساخته‌هایی است که برای تامین نیازهای غیر معرفتی ساخته شده‌اند. البته برخی از تکنولوژی‌ها به رفع نیازهای معرفتی کمک می‌کنند؛ ولی خود مستقیماً پاسخگویی نیازهای معرفتی نیستند و معرفت به شمار نمی‌آیند. برای مثال تلسکوپ به شناخت بهتر کمک می‌کند؛ اما خود تلسکوپ صرفاً یک ابزار است و نه پاره‌ای از شناخت با معرفت. کامپیوتر نیز با ظرفیت پردازش خود، به کار شناخت کمک می‌کند، ولی کامپیوتر بجودی خود چیزی از معرفت به شمار نمی‌آید. توضیح دقیق‌تر در این زمینه در ادامه بحث و آنجا که از "نظریه سه جهان" سخن به میان می‌آید، ارائه می‌شود.

برساخته‌های بشری برخلاف هستارهای طبیعی - برای آنها ذات فرض می‌شد- دارای ذات نیستند و صرفاً کارکرد (function) دارند. این هستارها تنها در ارتباط با انسان و با یک موجود هوشمند معنا پیدا می‌کنند. بنابراین در جهانی که موجود هوشمندی مانند انسان نیست، تکنولوژی (ابزار رفع نیازهای غیر معرفتی) معنا ندارد. از این گذشته، هر نوع تکنولوژی تنها برای موجوداتی که دارای نیاز مرتبط با آن ابزار هستند معنا دارد. به عنوان مثال، بومیان یک قبیله دور افتاده در دل جنگل‌های آمازون که هیچ گاه با انسان مدرن برخورد نداشته‌اند، "هوشی" کامپیوتر را آن گونه که انسان بر سازنده آن درک می‌کند، در نمی‌یابند. زیرا نیاز مرتبط با این هستار هیچگاه بری آنان موجود نبوده است.

تکنولوژی‌ها، چنانکه اشاره شد، دارای ذات نیستند؛ بلکه واجد کارکردهایی هستند که رفع نیازهای غیر معرفتی بر سازندگان یا استفاده کنندگان از آن تکنولوژی‌ها هستند. نیازهای غیر معرفتی بشری از تنوع بسیار زیاد برخوردار است. به همین اعتبار، تکنولوژی‌ها نیز دارای تنوع فراوانند. به عنوان نمونه "دموکراسی" یک تکنولوژی است. یعنی محصولی برساخته بشر برای رفع برخی

می‌آورند که در فاصله پر هستارهای طبیعی استوارند و بدنه آن را انواع پیچیده‌تر شونده‌ای از برساخته‌های اجتماعی تشکیل می‌دهند. برای مثال، اگر یک جریان هوای گردباد گونه در اقیانوسیه ظاهر شود، در یک تراز از تحلیل، این جریان هوا چیزی نیست جز ذرات ماده طبیعی. ما توجه آدمی به این پدیده‌ها موجب می‌شود که این پدیده‌ها به یک "امر واقع" (fact) برای کسانی که به آن توجه کرده‌اند بدل شود. کسانی که با این امر واقع در تعاملند برای متمایز ساختن آن نامی برایش در نظر می‌گیرند. مثلاً به آن نام "توفان ال نینو" می‌دهند. برچورد این توفان با شهرهای ساحلی در بخش از مناطقی، مجدداً در یک تراز بنیادین چیزی نیست جز نوعی تعامل میان اجزاء مادی. اما در یک تراز معنایی بالاتر که صرفاً برای آن دسته از موجودات قابل فهم است که به ابزار معنایی و مفهومی لازم مجهز هستند، این برخورد معنای "خرابی در زیرانی و مرگ" را افاده می‌کند. تعامل کنندگان با این پدیده‌ها، در یک تراز معنایی بالاتر، از برخورد "اخبارات‌های مادی و اجتماعی" سخن به میان می‌آورند. در یک تراز باز هم بالاتر معنایی برساخته دیگری تحت عنوان "فاجعه می" ایجاد می‌شود و مشارکت ناره‌ی از شهروندان طلب می‌شود. این سلسله وجودی از برساخته‌ها، می‌تواند تا ثریا (یعنی تا آنجا که نیاز آدومی اقتضا می‌کند) بالا برود.

### تفاوت علم و تکنولوژی

هر چه درک کاربر از ظرفیت‌های معنایی، مفهومی و کارکردی یک شیء بیشتر باشد، آن تکنولوژی برای کاربر واجد امکانات گسترده‌تر است. با تغییر موضع و نظرگاه کاربر، یک تکنولوژی به تکنولوژی جدید تبدیل می‌شود. برای مثال، با تغییر نظرگاه و یا نیاز، یک کاربر می‌تواند از میکروفون به جای چکش استفاده کند. به عبارت دیگر، با تغییر نیاز انسان، ابزار معنایی جدیدی به خود می‌گیرند. بنابراین در هر

تکنولوژی می‌توان ظرفیت‌های جدید ایجاد کرد.<sup>۱</sup> توسعه تکنولوژی با این نکته ارتباط تنگاتنگی دارد. یکی از معانی توسعه تکنولوژی، ایجاد ظرفیت‌های تازه در محصولاتی است که پیش‌بینش جری پاسخ به نیاز انسان‌ها به کار گرفته شده بودند. برای نمونه، ماده نقلن ابتدا به عنوان پوششی برای سفینه‌های فضایی ابداع شد اما با بسط ظرفیت معنایی-مفهومی و تعریف نیاز تازه، از این ماده برای پوشش دادن ظروف آسیرحانه استفاده به عمل آمد. به عبارت دیگر، نیازهای آدومی توسعه تکنولوژی را تعریف می‌کند. پس بخشی از بحث توسعه تکنولوژی، به شدت نرم‌افزاری است. یعنی ناظر است به حوزه نیازهای انسانی به این ترتیب بحث درباره نیازها و فهم آن‌ها با توسعه تکنولوژی ارتباط گسترده‌ای دارد.

چیزی تکنولوژی در ارتباط با چستی علم بهتر روشن می‌شود. میان علم و تکنولوژی رابطه‌ای تنگاتنگ برقرار است. این ارتباط به‌خصوص در مورد علوم و تکنولوژی‌های جدید، به مراتب وثیق‌تر است تا جایی که در مواردی عملاً تفکیک علم و تکنولوژی امکان‌پذیر نیست. با این حال، همانگونه که فیلسوفان علم توضیح می‌دهند، برای بالا بردن دقت بحث‌های نظری و تحلیلی می‌باید، در حوزه نظر، به تفاوت‌های معنایی-مفهومی علم و تکنولوژی توجه شود. عدم دقت به این تفاوت‌ها سبب ساز خلط‌های نظری فراوانی بوده است و بسیاری از نویسندگان و صاحب‌نظران در دانش را به فرطه خطا و اشتباه در تحلیل و تفسیر کشانده است.

علم و تکنولوژی هر دو برساخته بشرند؛ اما با یکدیگر تفاوت‌های زیادی دارند:

- ۱- علم برای پاسخگویی به نیازهای معرفتی انسان برساخته شده؛ در حالی که تکنولوژی

۱ البته باید توجه داشت که پدید آمدن این ظرفیت‌های جدید با اقتصادات درونی ماده به کار گرفته شده در برساخته نیز مرتبط است. به اصطلاح فلسفی نمی‌توان هر درونی را بر هر ماده‌ای تحیل کرد. مثلاً از یک ماده زگه مانند مس نمی‌توان به منزله چکش بهره گرفت.

رافع نیازهای غیرمعرفتی است؛

عینک علم بی رنگ باشد تا واقعیت را بهتر بشایاند. علاقه آنان به واقعیت است، نه رنگ شیشه عینک. اما تکنولوژی به دلیل اینکه برآورده کننده نیازهای غیرمعرفتی انسان‌هاست، هرچه با این نیازها و جنمات مرتبط با آنها، از جمله پیشینه فرهنگی و سنتی و تاریخی و یا نظام ارزشی و اخلاقی مورد قبول کاربر بیشتر منطبق باشد، مقبول‌تر است.

۶- برای معیار بودن، علم باید عام و عینی باشد. در صورتی که تکنولوژی به دلیل وابستگی به ظرف و زمینه باید بومی باشد. هر اندازه تکنولوژی با ارزش‌های مصرف‌کننده منطبق‌تر باشد، برای مصرف‌کننده مقبول‌تر است و به‌عکس.

از آنچه گفته شد، با اندکی دقت می‌توان نتیجه گرفت که چیزی به نام علم دینی یا علم بومی وجود ندارد و امکان ایجاد آن نیز موجود نیست. ما تکنولوژی دینی و بومی را می‌توان ایجاد کرد.

#### نظریه سه جهان

برای فهم دقیق‌تر تکنولوژی و توسعه تکنولوژی، نظریه سه جهان - یک نظریه رئالیستی است - می‌تواند مددکار واقع شود. بر اساس نظریه سه جهان، همه کنشگران بنا بر سه‌طور هم‌زمان در سه جهان به سر می‌برند.

جهان یک، جهان واقعیت‌های فیزیکی است. جهان دو، جهان ذهنیت‌های هر کنشگر است. این جهان، جهان اندیشه‌ها، باورها، بیم‌ها و امیدهای هر کنشگر به شمار می‌رود و تنها در اختیار خود او قرار دارد. از تعامل میان جهان یک و دو، جهان سه ایجاد می‌گردد. جهان سه، یک جهان عینی و واقعی و جایگاه نوری‌ها، نظریه‌ها و همه محصولات تکاپوی ذهنی انسان است. این جهان جایگاه کتب، فیلم‌ها، موسیقی‌ها، اندیشه‌ها، نظام‌های اخلاقی، باورهای دینی و ... است. هستارهای موجود در جهان سه، که همگی در زمره برساخته‌های آدمی هستند، از واقعیت برخوردارند. پست‌ر اشاره شد که از نظر فلاسفه، شرط واقعی بودن ذرات بودن توان علمی، یعنی توان تاثیر گذاری است. هستارهای

۶- علم، در قالب گزاره‌های کلی بیان می‌شود. گر این گزاره‌ها صادق باشند، در همه ظرف‌ها و زمینه‌ها همواره صادق‌اند. در حالی که تکنولوژی‌ها به شدت به ظرف و زمینه (context) حساس است و باید با آن سازگار شود. به عبارت دیگر، تغییر ظرف و زمینه موجب تغییر در صدق گزاره صادق عمومی نمی‌شود. ما تغییر در ظرف و زمینه موجب تغییر در کارکرد یا بازده تکنولوژی‌ها می‌شود.

۳- معیار پیشرفت در علم، نزدیک شدن به حقیقت است. دعاوی و نظریه‌های علمی به میزانی که به حقیقت نزدیک‌تر باشند مقبول‌ترند. مقصود از حقیقت (truth) گزارش صادق از واقعیت (reality) است. برای تکنولوژی اما صدق و کذب معنا ندارد. در تکنولوژی، ملاک پیشرفت و موفقیت، موثر بودن یا کم‌اثر بودن برای رفع نیازهای بشر است. به عبارت دیگر، هر چه تکنولوژی نیازهای غیرمعرفتی آدمی را به گونه بهتری پاسخگو باشد، تکنولوژی بهتری است. به بیان فلسفی می‌توان گفت ملاک پیشرفت در تکنولوژی ملاک پی‌آگماتیستی (متکی به حالت عمل) است.

۴- علم به فرض‌های غیرعینی (objective conjectures) تکیه دارد که از خصایص عموماً بیست و کاراست برخوردارند. در صورتی که تکنولوژی به معرفت‌های ضمنی و پسا-معرفتی که به مهارت نیاز دارد (tacit knowledge) متکی است.

۵- دانشمندان می‌گویند علم را از نظام‌های ارزشی، فرهنگی، سنتی و محلی خرید و یا پیش فرض‌ها و تعصبات قبلی خود تا حد امکان عاری سازند؛ زیرا که نمی‌خواهند صدق آن شعر و ابوی باشند که می‌گفت:  
پیش چشم‌ت دانشی تیشه کبوت  
زین سبب عالم کبوت می‌نمود  
به عبارت دیگر، دانشمندان می‌خواهند تیشه

که هر تکنولوژی، از آنجا که پاسخگویی یکی یا شماری از نیازهای غیرمعرفتی کاربر است، حاصل و بربردارنده ارزش‌هایی است که سازنده یا بهره‌گیرنده در آن درج کرده است. اساساً آدمی، به گونه‌ای اجتناب‌ناپذیر، در هر آنچه که خلق می‌کند، ارزش‌های مورد قبول و علاقه خویش را درج می‌کند. اما در بساخته‌های معرفتی، نظیر فناوری‌های علمی، همانگونه که توضیح داده شد، کوشش می‌شود بین اضافات از طریق نقد در حیطه عمومی هرچه کم‌رنگتر شود. در حالیکه در بساخته‌های غیرمعرفتی، به این ارزش‌ها و برجسته‌ساختن آنها برای خوشامد هرچه بیشتر کاربر، توجه بلیغ می‌شود.

#### تکنولوژی‌های سخت و نرم

تکنولوژی‌ها به دو دسته سخت و نرم تقسیم می‌شوند. در دهه‌های آغازین و میانی قرن بیستم، عمدتاً تکنولوژی‌های سخت مورد توجه قرار داشتند. یکی از ویژگی‌های این نوع تکنولوژی‌ها آن است که برای پیشناز شدن در حوزه آن‌ها و کسب توفیق برای توسعه موثرشان، به سرمایه‌گذاری‌های سنگین مادی و نیروی انسانی نیاز است.

در دهه‌های پایانی قرن بیستم و در قرن بیست و یکم که در آغاز آن قرار داریم، توجه به تکنولوژی‌های نرم شدت گرفته است. این نوع تکنولوژی‌ها برخلاف تکنولوژی‌های سخت برای توسعه، نیاز به سرمایه‌گذاری‌های سنگین ندارند. در اینجا قوت اندیشه و نه ستبری بازوست که به کار می‌آید، به این ترتیب مزیت نسبی کشورهای پیشرفته که با تکا به امکانات وسیع مالی، کشورهای دیگر را در محاق فرود می‌دادند، تا حد زیادی از میان رفته است. البته کشورهای پیشرفته برای حفظ مزیت نسبی خود، اکنون با شدت و حدت بیشتری به جلب مغزهای کشورهای در حال پیشرفت روی آورده‌اند.

موجود در جهان ۳، به این اعتبار واقعی‌اند، زیرا قادرند از طریق تأثیرگذاری بر جهان ۲، یعنی بر ذهن و ضمیر کنشگران، آنان را وادار سازند که در جهان ۱ دست به تغییر و دگرگونی بزنند. تغییر در جهان ۱، به نوبه خود مجدداً بر جهان ۲ تأثیر می‌گذارد و تأثیر در جهان ۲، منجر به بروز تغییرات تازه (ظهور ابداعات جدید) در جهان ۳ می‌گردد و به این ترتیب این چرخه تأثیرگذاری از هر در سو تدارم پیدا می‌کند.

هر تکنولوژی، دارای صورتی در جهان ۳ و جهان ۱ است و داده‌ای در جهان ۱ دارد. به عنوان مثال، یک کامپیوتر، مصداقی از طرحی است که ابتدا در ذهن یک مبتکر پدید آمده است. نقشه این طرح پس از ورود به حیطه عمومی به قلمرو جهان ۳ نعلق گرفته و به صورت عینی برای همه کنشگران (به نحو بالقوه) قابل دسترس شده است.

#### کارکردهای تکنولوژی

در بحث چینی تکنولوژی، و در ارتباط با بحث چینی توسعه تکنولوژی چگونگی دسته‌بندی تکنولوژی‌ها اهمیت پیدا می‌کند. هر نوع تعریف از تکنولوژی یکی یا برخی از وجوه آن را برجسته می‌سازد و چنانکه پیشتر اشاره شد، از آنجا که توسعه تکنولوژی با درک معنایی آدمی و نیازهای غیرمعرفتی وی ارتباط نزدیک دارد، تعاریف ارائه شده از تکنولوژی با توجه به حوزه‌ای که بر آن نور افشانی می‌کنند، در بسط و توسعه تکنولوژی و یا عدم توفیق در این زمینه، تأثیرگذار خواهند بود.

دسته‌بندی تکنولوژی‌ها بر حسب کارکرد آنها عبارتست از:

- ۱- تکنولوژی به‌عنوان ابزار: گرچه تکنولوژی عمدتاً به منزله یک ابزار نظر شود و هدف و غایت آن مورد توجه قرار نگیرد، در آن صورت جنبه‌های ارزشی موجود در تکنولوژی کم‌رنگ و کم‌اهمیت خواهد شد.
- ۲- تکنولوژی به‌عنوان هدف: اگر تکنولوژی با غایت آن تعریف شود، ارزش‌ها در آن برجسته و نمایان می‌گردند. باید توجه داشت

### رویکردهای تقلیل‌گرا، کل‌گرا و واقع‌گرا

- در مباحث مربوط به توسعه تکنولوژی می‌توان سه نوع رویکرد را شناسایی کرد:
- ۱- رویکرد تقلیل‌گرا: در این برخورد، تکنولوژی به یکی از اجزا آن تقلیل می‌یابد.
  - ۲- رویکرد کل‌گرا: این رویکرد تکنولوژی را یک کل به هم پیوسته تلقی می‌کند و تاکید می‌ورزد که برای شناخت تکنولوژی، باید همه اجزای تکنولوژی شناخته شود.
  - ۳- رویکرد رئالیستی: در این رویکرد بر این نکته تاکید می‌شود که شناخت نسبت به هر تکنولوژی به مرتبه شناسایی ظرفیت‌های معنایی و مفهومی همراه آن تکنولوژی است. برای شناخت این منظومه معنایی - مفهومی استفاده از متدولوژی عقلانیت نقاد می‌تواند بسیار مفیدکار باشد.

### ارائه چند تعریف از توسعه تکنولوژی

- در نمونه‌هایی که در ذیل ارائه شده، دیدگاه‌های برخی از نویسندگان ایرانی در قلمرو مباحث مربوط به تکنولوژی و توسعه تکنولوژی، عیناً و بدون بررسی نقادانه نقل شده است:
- توسعه تکنولوژی را می‌توان ایجاد یا توسعه علوم کاربردی دانست که دارای ارزش علمی و یا کاربرد صنعتی هستند. (امیر عبادالله، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۱ (۲)، ۱۳۸۲، ۶)
  - توسعه تکنولوژی عبارتست از ارتقا کمی و کیفی سطح فناوری که از طریق خلق و ایجاد فناوری‌های نو، بهبود و اصلاح فناوری‌های موجود، انتقال و جذب و شاعه فناوری‌ها صورت می‌پذیرد. (حاجی حسینی، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۳ (۶)، ۱۳۸۴، ۹)
  - بهبود عوامل تبدیل‌کننده منابع به محصولات به گونه‌ای که به منابع مورد نیاز نسل‌های آینده لطمه‌ای وارد نسازد؛ فرآیند ارتقای دانش علمی، مهندسی و مدیریتی که طرح، تولید، انباشه کالا و خدمات را با تامین نیازهای نسل حاضر و آینده ممکن سازد؛

بهبود عناصر و نظام ارتباطات تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها به گونه‌ای که به ایجاد هم‌افزایی داده و ستاده بینجامد؛ فرآیند کلی هدایت، گسترش و ارتقای تکنولوژی موجود. (سنانج راد، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۲ (۳)، ۱۳۸۳، ۱۹)

- توسعه فناوری عبارتست از حلقه فناوری جدید و متناسب با نیاز جامعه با استفاده از دانش انتقال‌دهنده فناوری و مهارت و تجربیات کسب شده در روند انتقال فناوری. (فرهنگ مفاهیم فناوری و مدیریت فناوری، ۱۳۸۶، ۱۵)

### کشگران اصلی توسعه تکنولوژی

توسعه تکنولوژی بدون کنترل آن، عوارض فوق‌العاده نامطلوبی را به همراه خواهد داشت. اما کدام کشگران باید وظیفه کنترل و توسعه را به انجام برسانند؟ در صورت عدم توانایی کشگران، توسعه، کنترل و ارزیابی تکنولوژی به چه صورت انجام می‌شود؟

پنج کشگر اصلی که وظیفه کنترل و توسعه تکنولوژی را برعهده دارند، عبارتند از: دولت، جامعه علمی، بزاز (بخش صاحبان سرمایه، کارآفرینان و ...)، نهادهای مدنی و نهادهای بین‌المللی (به دلیل آنکه تکنولوژی از قابلیت تاثیر گذاری در ابعاد بین‌المللی برخوردار است، کنترل آن صرفاً در حیطه‌های ملی کنایت نمی‌کند).

توسعه تکنولوژی و ایجاد زیستبوم بهینه برای رشد یکی از نکات مهم در بحث توسعه تکنولوژی این است که توسعه تکنولوژی رخ نخواهد داد، مگر این‌که زیستبوم بهت برای توسعه ایجاد گردد. به عبارت دیگر توسعه تکنولوژی در جامعه‌ای رخ خواهد داد که بران اجزای مختلف، آن رشد هرزون برقرار شود. ایجاد زیست بوم بهینه برای توسعه با مباحث مربوط به نوآوری و نیز فریه‌سازی و غنی کردن جهان ۳ در هر جامعه ارتباط تنگاتنگ دارد. نوآوری در زمره اموری است که فلاسفه از آن با عنوان "خاصه‌های ناگهان ظاهر شونده emergent

properties" یاد می‌کنند. برای نوآوری نمی‌توان الگوریتم و برنامه مکانیکی تدوین کرد. توسعه تکنولوژی نیز به‌تبع این محصولیت در زمانی حاصل می‌شود که شرایط معینی در زیستبوم ایجاد شده باشند. یکی از این شرایط تربیت شهروند و جامعه تکنولوژیک است. شهروند و جامعه تکنولوژیک به برکت آموزش مناسب از سواد و دانش لازم برای درک معانی تکنولوژی و بسط ظرفیت‌های آن برخوردار شده‌اند.

### توسعه تکنولوژی و آینده‌اندیشی

توسعه تکنولوژی با بحث‌هایی مانند آینده‌اندیشی (future studies) در همه انجمن‌های آن ارتباط وسیع دارد. کشورهای پیشرفته، به این جهات توجه ویژه‌ای دارند.<sup>۱</sup>

### چرخه تکنولوژی

چرخه تکنولوژی: مفهومی است که مورد توجه بسیاری از محققان در عرصه تکنولوژی قرار گرفته است. بر مبنای مدل‌های پیشنهادی در این زمینه، به دنبال آگاهی و خودآگاه شدن نسبت به شماری از نیازهای معین و نیز محصولاتی که می‌تواند پاسخگوی نیازها باشد، ابتعانی برای پاسخگویی به آن نیازها به بازار ارائه می‌شود و با نسبت به خرید محصولات تکنولوژیک موجود و عرضه به بازار اقدام می‌گردد. این ۹ام با قرارشد و عرضه‌سازی جهت دستیابی به محصول مورد نظر و عرضه آن همراه است. به دنبال این مرحله، مرحله تثبیت موقعیت و دستکاری‌های موضعی به نیت تطبیق

۱. بحث آینده اندیشی در کشور ما نویسنده به این اعتبار در معرض این خطر قرار دارد که الگوریتم نامناسبی در مورد آن رشد کند و مورد توجه سیاستگذاران و حیطه عمومی قرار گیرد. این پدیده است که نمی‌باید از عم اکنون برای جلوگیری از آن پناه به تدبیرهای مناسب صورت گیرد. در خصوص نگاه انتقادی به سیاست آینده اندیشی بنگرید به برخی پژوهش‌های نگارنده از جمله: علی بابا، "آینده پژوهی و آینده سازی: تاملی بر تلاش‌های نظری-عملی در ایران"، مقاله ارائه شده در کنفرانس آینده پژوهی ایران ۱۳۸۰، دانشگاه تهران آذربایجان ۱۳۸۳.

هرچه بیشتر محصول تازه با شرایط محلی (یعنی موقعیت خاص ظرف و زمینه‌ای که محصول در آن عرضه شده)، پی گرفته می‌شود. در گام بعد، اقداماتی در راستای بهبود بخشیدن به کارکردهای محصول ابداع شده یا تهیه شده از خارج صورت می‌گیرد. به دنبال این مرحله، به تدریج زمان از دور خارج شدن محصول قدیمی و آماده شدن برای نوجبه به نیازهای تازه فرا می‌رسد. به این ترتیب، با کنار رفتن محصولی که در آغاز چرخه به‌عنوان پاسخگو به یک نیاز جدید وارد صحنه شده بود، دوره کارکرد مفید آن به پایان می‌رسد و چرخه محصول تازه‌ای که یا به نیاز قدیمی به شیوه‌ای بهتر پاسخ می‌دهد و یا آن که نیاز قدیمی را به‌گونه‌ای تازه بازآموزی و تربیت کرده فرا می‌رسد.

### پیشنهادهایی برای توسعه تکنولوژی در ایران

لطف برخی از شروط لازم و نه کافی معرفت‌شناسانه برای تحقق بهینه توسعه تکنولوژی در ایران بدین قرار است:

- ۱- ایجاد هم‌افسی در تراز معنایی، مفهومی و تحلیلی (ترازهای مرتبه دوم) در میان دست‌اندرکاران اصلی توسعه تکنولوژی: اگر دست‌اندرکاران توسعه تکنولوژی با مفاهیم مورد استفاده بکلینگر آشنا نباشند، توصیف‌ها و تجویزها مورد بلطفی قرار می‌گیرد و به عوض تسهیل مور، بر میزان اصطکاک و فرسایش میان کنشگران اصلی افزوده می‌شود.
  - ۲- تقریب در ترازهای مرتبه اولی (ترویج علم در حیطه عمومی): ترویج علم در حیطه عمومی برای آنکه شهروندان و صاحبان تخصص‌های مختلف در یک افق کم و بیش یکسان قرار گیرند از ضرورت تام برخوردار است.
  - ۳- حفظ تنوع معرفتی در عین توجه به هم‌افسی: هم‌افسی به این معنا نیست که همگی یکسان
۲. تفصیل این موارد را باید در آثار دیگر نگارنده پی گرفت. به‌عنوان نمونه بنگرید به فناوری، فرهنگ و اخلاق که در بالا بدان اشاره شد.



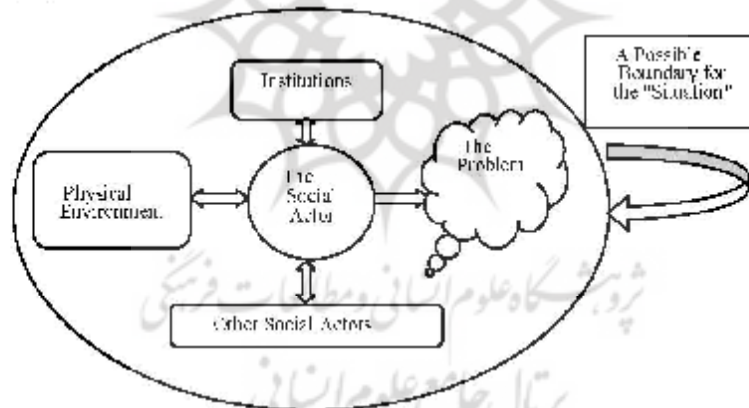
صلبی، نهادها، کنشگران فرعی و یک سلسله مکانات فیزیکی موجودند. برای کنشگران حده دی ز معرفت پیشینی و شماری از مسائل در نظر گرفته می‌شود. تحلیل گر می‌کوشد - با بهره‌گیری از شیوه‌هایی که در مدل توضیح داده می‌شود- رفتار کنشگران مورد نظر را در درون موقعیت مورد بحث توضیح دهد و تبیین و پیش‌بینی کند. اهمیت مدل منطبق موقعیت در این نکته نهفته است که به اعتبار ارتباط تنگاتنگ تکنولوژی و توسعه آن با نیازها و رفتارهای کنشگران، درک صحیح از این نیازها و رفتارهای مترتب بر آن می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های مربوط به برنامه‌های توسعه تکنولوژی سهمی اساسی ایفا کند.

ب) برخی از شروط لازم و نه کافی غیر معرفتی (جنبه‌های ساختاری و نهادی) عبارتند از:  
 ۱- نظام اداره کننده باید مرده سالار باشد؛ در نظام‌های دیکتاتوری، توسعه از بالا به پایین و به نحو محدودی صورت می‌گیرد.

فکر کننده؛ بلکه هر یکی از صاحب‌نظران می‌کوشند شبکه‌های معنایی - مفهومی خود را برای دیگر کنشگران روشن سازند و به اتفاق به سمت موافق‌سازی حرکت کنند که از اعتبار بیشتری برخوردار است. اعتبار هر موضع صرفاً می‌باید در پرتو ارائه استدلال‌های خردپسند احراز شود و نه بهره‌گیری از "عجل و اصرار" غیر معرفتی.

۵- عقلانیت نقاد: آموزه اصلی عقلانیت نقادانه آن است که در حوزه امور نظری و معرفتی عقل باید آزاد باشد، به گونه‌ای که همه چیز حتی خود را نقد کند. در حوزه نظر هیچ چیز نباید به صورت جزئی پذیرفته شود. در این حوزه دلایل خردپسند هدایت‌گر راه هستند. عدم توجه به راه‌نمایی عقل و اصرار بر مواضع جزئی منجر به توقف و سکون معرفتی خواهد شد.

۵ مدل منطبق موقعیت:



شکل شماره ۱

نمودار ساده‌ای از مدل منطبق موقعیت

۲- شهروند مسئول و توانمند؛ توانمندی به دو معناست نخست آنکه شهروند از حیث دانش تکنولوژیک، مطلع و تواناست. دیگر اینکه در ابراز مواضع خود در جهت ارزیابی شیوه‌های کنترل و توسعه تکنولوژی از توانایی برخوردار است.  
 ۳- نهادهای نظارتی مؤثر و مستر ا بهیو دیابنده؛  
 ۴- عدالت اجتماعی؛  
 ۵- اخلاق در ترازهای فردی، بینگامی، نهادی و اجتماعی.

در درون هر حقیقت مفروض، برخی بازیگران

۱. بحث تفصیلی در مورد این مدل را در دو منبع ذیل می‌توان دنبال کرد:  
 علی پایا، "ابهام زدایی از منطق معرفت"، نامه علوم اجتماعی، بخش‌های اول و دوم شماره ای (۱۳۸۳) ۱۲۱ و ۶۸ (۱۳۸۵).  
 علی پایا، "عقلانیت نقادانه و منطق موقعیت: روشی علمی کارآمد برای پژوهش‌های آموزشی و پژوهش" فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، دی‌ماه ۱۳۸۶.

- ج) ذکر چند نکته در ارتباط با توسعه تکنولوژی
- ۱- توسعه تکنولوژی و انتقال تکنولوژی: تکنولوژی نماینده فرهنگ هر جامعه است. اگر جامعه رفرد تکنولوژیک نشود، توسعه و انتقال تکنولوژی محقق نخواهد شد.
  - ۲- دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در کمک به شکل گیری الگوهای موزون برای توسعه تکنولوژی سهمی اساسی دارند.
  - ۳- گزینش اولویت‌ها: همه کشورها ولو آن‌ها که از امکانات فراوان برخوردارند، نیازمند اعمال رویه گزینش و الاهم و فالاهم هستند. هر اندازه این رویه با بصیرت بیشتری اعمال گردد راه برای توسعه موزون تکنولوژی هموارتر می‌شود.
  - ۴- اهمیت تکنولوژی‌های نرم در جهان آینده

آن مورد بی‌توجهی و حتی سرکوب قرار می‌گیرد. دولت جمع گرا بری رشد موزون تکنولوژی گزینه مطلوبی نیست.

۴- ضعف علوم انسانی - اجتماعی. از آنجا که تکنولوژی با نیازهای غیر معرفتی سروکار دارد و دانش و تنوع این نیازها نامتناهی است، تمیز و تشخیص بهترین زیر مجموعه‌ها از این میان این مجموعه گسترده و متنوع کار ظریفی است که نیاز به شناخت دقیق از آدمی و خواسته‌های روانی و معرفتی و زیباشناسانه و اجتماعی او دارد. دستیابی به این نوع شناخت در غیاب یک سنت قدرتمند در علوم انسانی و اجتماعی امکان‌پذیر نخواهد بود و فقدان این شناخت، راه رشد موزون تکنولوژی را سد خواهد کرد.

### چه باید کرد و چه می‌توان کرد؟

- بحث از توسعه تکنولوژی می‌باید به عوامل بازدارنده رشد موزون آن توجه کامل مینماید. برخی از این عوامل در ذیل فهرست شده‌اند:
- ۱- رویکرد ایدئولوژیک به توسعه تکنولوژی: ایدئولوژی، خود نوعی تکنولوژی است. زیرا ایدئولوژی بر ساختهای است که به رفع نیازهای معرفتی توجه ندارد؛ بلکه به نیاز "قدرت" پاسخگوست. گسر نگاه به تکنولوژی، ایدئولوژیک باشد، توسعه تکنولوژی صرفاً در راستای خواست "قدرت" و نه نیازهای صیال شهروندان، بسط خواهد یافت.
  - ۲- رویکرد تکنولوژیک (تکنوکراتیک) به توسعه تکنولوژی: تکنوکرات‌ها نمی‌توانند به تنهایی بار سنگین رشد موزون تکنولوژی را بر دوش بکشند. برای توسعه بینه تکنولوژی مشارکت فعال و سازنده هر پنج کشتگر اصلی ضرورت دارد.
  - ۳- دولت جمع‌گر (دولت هگلی): منظور از دولت هگلی، دولتی است که روح کسی را بر عالم حاکم می‌داند. در چنین ساختاری به افراد به عنوان ابزار اعمال اراده این روح کلی که در قالب دولت متجسّم شده نظر می‌شود. خواست و اراده و نظر اشخاص و آزادی و رشد فردی

### منابع

- ۱- اسیر عبدالله، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۱ (۲۰۱۳)، ۱۳۸۲.
- ۲- پایا، علی، "ابهام زدایی از منطق موقعیت"، نامه علوم اجتماعی، بخش‌های اول و دوم شماره‌های ۲۱ (۱۳۸۳) و ۲۸ (۱۳۸۵).
- ۳- پایا، علی، "عقلانیت نقادانه و منطق موقعیت: روش تناسلی کارآمد برای پژوهش‌های آموزش و پرورش" فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، دی‌ماه ۱۳۸۶.
- ۴- پایا، علی، "آینده‌پژوهی و آینده‌سازی: نشانی بر تلاش‌های نظری-تجربی در ایران"، مقاله ارائه شده در کنفرانس آینده‌پژوهی ایران، ۱۱-۱۲، دانشگاه تهران، آذرماه ۱۳۸۶.
- ۵- پایا، علی، گفت و گو در جهان واقعی، تهران: طرح نو، ۱۳۸۱.
- ۶- پایا، علی، فلسفه تحلیلی: مسأله و چشم‌اندازها، تهران: طرح نو، ۱۳۸۴.
- ۷- پایا، علیرضا، فناوری، فرهنگ و اخلاق، تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۷. (در دست چاپ)
- ۸- حاجی حسینی، حجت‌الله، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۳ (۱۳۸۱)، ۱۳۸۱.
- ۹- فاتح زاد، مهدی، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۲ (۱۳۸۳)، ۱۳۸۳.

## Some Critical Observations Concerning Technology Development

■ *By: Dr. A. Paya*

### **Abstract:**

In the present paper following an explication of the rich network of meaning affiliated to the term 'technology' and clarifying the relationship between 'technology' and 'science' I have tried to develop a conceptual framework for assessing the issue of 'technology development'. The final part of the paper deals with a number of proposal and practical suggestions for achieving the aim of 'technology development' in Iran. I have tried to keep the paper as succinct and brief as possible. The main objective has not been to produce a comprehensive picture but to draw the attention of the reader to some issue which are conceptual/theoretical as well as practical importance in the debates on 'technology development'. It is hoped that in this way a common understanding could be forged among those who are dealing with 'technology development' in Iran.

### **Keywords:**

Technology, Science, Technology Development, Socially Constructed Entities, Control of Technology, Scientific Community, Theory of Three Worlds, Lconiche of Technology, Technology Cycle.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی