

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 باره چرایی تکنولوژی و تفاوت آن با علم، یک چهارچوب 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 جالب‌نویس مطالب به برخی از حوزه‌ها به منظور ایجاد یک زمینه ذهنی مشترک بوده است و نه عرضه یک تصویر تفصیلی و عریض.

کلیدواژه‌ها:

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

۱. مقصود از واژه "نقاده" که در سرتیتر مقاله به کار رفته، ساداً نخستین معنا از معانی چهارگانه "نقادی" است. در این فراز، مراد از نقادی به معنای غریبیت‌های معنایی و مفهومی موجود در یک نوشته، اندیشه و یا پدیده است. نقاد در اولین تراز باید به حقیقت آن چه را که هست، توضیح دهد. در ترازهای دوم و سوم، جنبه‌های مثبت و ضعف موضوع مورد بررسی به دست داده می‌شود. در نهایت و در آخرین تراز، 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 "اقای درستی" از چیستی تکنولوژی و چرایی توسعه آن داشت.

در نخستین گام جهت یافتن پاسخ برای دو پرسش اساسی بالا می‌آید: به تفاوت میان پدیده‌ها یا هستار طبیعی (natural entities) و برساخته‌های بشری (socially enconstructed entities) توجه شود. علم توجه به این نمایز حساس موجب شده تا بسیاری از مفکراتی که در حوزه فلسفه تکنولوژی و مباحث پیرامونی آن نظیر توسعه قلم زده‌اند از همان آغاز در مسیر نامحسوب کاوش 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. به عنوان مثال، دیمقراطیس، ۲۵۰۰ سال پیش واژه اتم را برای مشخص ساختن ذراتی فرضی پیشنهاد کرد که در نظریه کیهان شناسانه او، اجزاء تشکیل دهنده عالم به شمار می‌آمدند. اتم به زبان یونانی یعنی جزء لا یتجزا است. یعنی ذره ای است که به اجزا که چکتر قابل تجزیه نیست بلکه خود

کوچکترین جزء سازنده عالم است. اما با آزمایش‌هایی که جی جی تامسون فیزیکدان انگلیسی در سال ۱۸۹۷ به بعد به انجام رساند و طی آن موفق به اندازه گیری نسبت بار الکترون به جرم آن شد، مشخص گردید اتم جز لا یتجزا 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 اینا 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 غیر معرفتی ساخته شده‌اند. این دسته از برساخته‌ها

۱. توجه شود که بعضی که در متن جی. ای. دارد به اتم به برساخته‌های بشری است. دیگر موجودات جاندار نیز قادر به برساختن هستارهای تازه هستند. به عنوان مثال پرندگان لانه سازی می‌کنند یا میمون‌ها از ابزار برای تهیه خوراکی بهره می‌گیرند. بحث در سازه توانایی برساختن هستارهای تازه که معطوف به کارکردهای معین باشد، با آنچه که فلاسفه از آن به 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، فریتگی و اخلاق، تهران: مرکز تحقیقات 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 پرسازندگان یا استفاده کنندگان، تعیین می‌شوند. به عنوان نمونه دلیل تفاوت تلویزیون و توپیل پین است که به دسته دو نیاز مختلف پاسخ می‌دهند و واجد دو مجموعه کارکرد مختلف هستند. برخی از نویسندگان، با تکیه به شماری از دیدگاه‌های فلسفی نادرست، بر این همه برساخته‌های بشری و پذیرش‌هایی که در حوزه تعاملات انسانی "معنا" پیدا می‌کنند، ذات فرض کرده‌اند. به عنوان مثال، کسانی برای اپریالیسم 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 ابتذاع می‌کند که به نیازهای غیر معرفتی او پاسخ می‌گویند. به عنوان مثال یک ترانزیستور 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 را می‌توان بنامه ذیل عنوان "تکنولوژی" (در معنای وسیع این واژه) جای داد.

تکنولوژی مجموعه همه برساخته‌هایی است که برای تأمین 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 یا معرفت. کامپیوتر نیز با ظرفیت پردازش خود، به کار شناخت کمک می‌کند، ولی کامپیوتر بخودی خود چیزی از معرفت به شمار نمی‌آید. توضیح دقیق‌تر در این زمینه در ادامه بحث و آنجا که از "تفکر به 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 برساننده 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 پرسازندگان یا استفاده کنندگان از آن تکنولوژی‌ها هستند. نیازهای غیر معرفتی بشری از نوع 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 قاعده بر هستارهای طبیعی استوارند و بدنه آن را انواع پیچیده‌ترشونده‌ای از بر ساخته‌های 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. اما توجه آدمی به این پدیده موجب می‌شود که این پدیده 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. برخورد این توفان با شهرهای ساحلی در بخشی از مناطق، 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 "تخریبی" و ویرانی و مرگ" را افاده می‌کند. تعامل کنندگان با این پدیده، در یک تراز معنایی بالاتر، از برخورد "تخریب‌های مادی و اجتماعی" سخن به میان می‌آورند. در یک تراز باز هم بالاتر معنایی بر ساخته دیگری تحت عنوان "فاجعه مانی" ایجاد می‌شود و مشارکت ناره‌ای از شهروندان طالب می‌شود. این سلسله وجودی از بر ساخته‌ها، می‌تواند تا ثریا (یعنی تا آنجا که نیاز آدمی 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.^۱ توسعه تکنولوژی با این نکته ارتباط تنگاتنگی دارد. یکی از معانی توسعه تکنولوژی، ایجاد ظرفیت‌های تازه در محصولاتی است که پیش‌بینش بحری پاسخ به نیاز انسان‌ها به کار گرفته شده بودند. برای نمونه، ماده تقلیل 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 آدمی 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 چیستی 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 نوپردازان و صاحب‌نظران در شانس را به ورطه خطا و اشتباه در تحلیل و تفسیر گشاده است.

علم و تکنولوژی هر دو بر ساخته بشرند اما با یکدیگر تفاوت‌های زیادی دارند:

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

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

رافع نیازهای غیرمعرفتی است؛

۶- علم، در قالب گزاره‌های کلی بیان می‌شود.

گزاره‌ها 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 کم‌اثرتر 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 پی‌اکم‌تیسستی (متکی به حالت عمل) است.

۴- علم به فرض‌های عربی (objective conjectures) تکیه دارد که از خصایص عمومیت و کاربست برخوردارند. در صورتی که تکنولوژی به معرفت‌های ضمنی و یا معرفتی که به مهارت نیاز دارد (tacit knowledge) متکی است.

۵- دانشمندان می‌گویند علم را از نظام‌های ارزشی، فرهنگی، سستی و محلی خرد و یا دین فرض‌ها و تعصبات قبلی خود تا حد امکان عاری سازند زیرا که نمی‌خواهند صدق آن شعر و ادبی باشند که می‌گفت:

پیش چشم‌دانشی شیشه کبود

زین سبب عالم کبودت می‌نمود

به عبارت دیگر، دانشمندان می‌خواهند شیشه

عینک علم بی رنگ باشد تا واقعیت را بهتر بنمایاند. علاقه آنان به واقعیت است، نه رنگ شیشه عینک. اما تکنولوژی به دلیل اینکه برآورده کننده نیازهای غیرمعرفتی انسان‌هاست، هرچه با این نیازها و جنیبات مرتبط با آنها، از جمله پیشینه فرهنگی و سستی 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 مصرف کننده منطبق‌تر باشد، برای مصرف کننده مقبول‌تر است و به عکس.

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 را بودن توان علی، یعنی توان تاثیر گذاری است. هستارهای

که هر تکنولوژی، از آنجا که پاسخگویی یک یا شماری از نیازهای غیرمعرفتی کاربر است، حاصل و دربردارنده 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 بر ساخته‌های معرفتی، نظیر فناوری‌های علمی، همانگونه که توضیح داده شد، کوشش می‌شود بین اضافات از طریق نقد در حیطه عمومی هرچه کم رنگ‌تر شود. در حالیکه در بر ساخته‌های غیرمعرفتی، به این ارزش‌ها و برجسته ساختن آنها برای خوشامد هرچه بیشتر کاربر، توجه بدیع می‌شود.

تکنولوژی‌های سخت و نرم

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

در دهمه‌های 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 بازو است که به کار می‌آید. به این ترتیب مزیت نسبی کشورهای پیشرفته که با تکیا به امکانات وسیع مالی، کشورهای دیگر را در محاق فرار می‌دادند، تا حد زیادی از میان رفته است. البته کشورهای پیشرفته برای حفظ مزیت نسبی خود، اکنون با شدت و جدت 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 ۴، 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 ۴، 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، مصداق 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 چیمشی تکنولوژی، و در ارتباط با بحث چیمستی توسعه تکنولوژی چگونگی دسته‌بندی تکنولوژی‌ها اهمیت پیدا می‌کند. هر نوع تعریف از تکنولوژی یک 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 عبارت است از:

- ۱- تکنولوژی به عنوان ابزار: اگر به 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 کم رنگ و کم اهمیت خواهد شد.
- ۲- تکنولوژی به عنوان 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 اجزای آن تقلیل می‌یابد.
- ۲- رویکرد کل‌گرا: این رویکرد تکنولوژی را یک کل به هم پیوسته تلقی می‌کند و تأکید می‌ورزد که برای شناخت تکنولوژی، باید همه اجزای تکنولوژی شناخته شود.
- ۳- رویکرد رئالیستی: در این رویکرد بر این نکته تأکید 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. (امین محمدالله، 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 لحظه‌ای وارد نسازد؛ فرآیند ارتقای دانش علمی، مهندسی و مدیریتی که طرح، تولید، و اشاعه کالا و خدمات را با تلفیق 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. (فناجی راد، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۲ (۳)، ۱۳۸۳، ۱۹)

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

کنشگران اصلی توسعه تکنولوژی

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

پنج کنشگر اصلی که وظیفه کنترل و توسعه تکنولوژی را برعهده دارند، عبارتند از: دولت، جامعه علمی، بازار (بخش صاحبان سرمایه، کارآفرینان و ...)، نهادهای مدنی و نهادهای بین‌المللی (به دلیل آنکه تکنولوژی از قابلیت تأثیر گذاری در ابعاد بین‌المللی برخوردار است، کنترل آن صرفاً در حیطه‌های ملی کفایت 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 بهینه برای توسعه ایجاد گردد. به عبارت دیگر توسعه تکنولوژی در جامعه‌ای رخ نخواهد داد که میان اجزای مختلف آن رشد و زوال 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 به‌انتیج این محصولیت در زمانی حاصل می‌شود که شرایط معینی در زیستبوم ایجاد شده باشد. 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. کشورهایی پیشرفته، به این جهت توجه ویژه‌ای دارند.^۱

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 گام با قرار در مرحله‌سازی جهت دستیابی به محصول مورد نظر و عرضه آن همراه است. به دنبال این مرحله، مرحله تثبیت موقعیت و دستکاری‌های موضعی به نیت تطبیق

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 ز دور خارج شدن محصول قلمرو و آماده شدن برای توجه 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 به گونه‌ای 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 هم‌افقی در تراز معنایی، مفهومی و تحلیلی (ترازهای مرتبه دوم) در میان دست‌اندرکاران اصلی توسعه تکنولوژی: اگر دست‌اندرکاران توسعه تکنولوژی با مفاهیم مورد استفاده یکدیگر آشنا نباشند، توصیف‌ها و تجویزها مورد بدفهمی 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 هم‌افقی: هم‌افقی 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.

۱. بحث آینده‌اندیشی در کشور ما نیست و به این اعتبار در معرض این خطر قرار دارد که الگوهایی نامناسبی در مورد آن رشد کند و مورد توجه سیاستگذاران و حیطه عمومی قرار گیرد. این پدیده است که می‌باید از عم اکنون برای جلوگیری از آن هشداردهنده‌های مناسب هم‌رث گیرد. در خصوص نگاه انتقادی به سیاست آینده‌اندیشی بنگرید به برخی پژوهش‌های نگارنده از جمله: علی بابا، "آینده پژوهی و آینده‌سازی: تاملی بر تلاش‌های نظری-عملی در ایران"، مقاله ارائه شده در کنفرانس آینده پژوهی ایران ۱۳۸۰، دانشگاه تهران آذرماه ۱۳۸۳.

حاصلی، نهادها، کنشگران فرعی و یک سلسله مکانات فیزیکی موجودند. برای کنشگران حدهای از معرفت پیشینی و شماری از مسائل در نظر گرفته می‌شود. تحلیل‌گر 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.

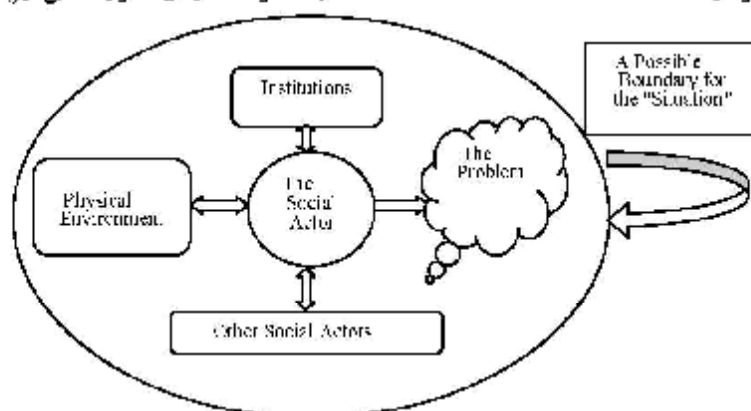
ب) برخی از شروط لازم و نه کافی غیر معرفتی (جنبه‌های ساختاری و نهادی) عبارتند از:

- ۱- نظام اداره کننده باید مردم سالار باشد؛ در نظام‌های دیکتاتوری، توسعه از بالا به پایین و به نحو محدودی صورت می‌گیرد.

فکر کنند؛ بلکه هر یک از صاحب‌نظران می‌کوشند شبکه‌های معنایی - مفهومی خود را برای دیگر کنشگران روشن سازند و به اتفاق به سمت مواضعی حرکت کنند که از اعتبار بیشتری برخوردار است. اعتبار هر موضع صرفاً می‌باید در پرتو ارائه استدلال‌های خردپسند احراز شود و نه بهره‌گیری از "عامل و ابزار" 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 جزمی پذیرفته شود. در این حوزه دلایل خردپسند هدایت‌گر راه هستند. عدم توجه به راهنمایی عقل و اصرار بر مواضع جزمی 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 جهت دانش تکنولوژیک مطلع و تواناست. دیگر اینکه در ابراز مواضع خود در جهت ارزیابی شیوه‌های کنترل و توسعه تکنولوژی را توانایی برخوردار است.
- ۳- نهادهای نظارتی مؤثر و مسترأ 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 موقعیت"، نامه علوم اجتماعی، بخش‌های اول و دوم شماره‌های ۱۲۱ (۱۳۸۳) و ۱۲۸ (۱۳۸۵).

علی پایا، "عقلانیت نهادانه و منطق موقعیت: روش‌شناسی کارآمد برای پژوهش‌های آموزش و پرورش" 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 ر فرد 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 دلو آن‌ها که از امکانات فراوان برخوردارند، نیازمند اعمال رویه گزینش و الایم و فالایم هستند. هر اندازه این رویه با بصیرت بیشتری اعمال گردد راه برای توسعه موزون تکنولوژی هموارتر می‌شود.
 - ۴- اهمیت تکنولوژی‌های نرم در جهان آینده

- آن‌ان مورد پی‌توجهی و حتی سرکوب قرار می‌گیرد. دولت جمع گرا برای رشد موزون تکنولوژی گزینه مطلوبی نیست.
- ۴- ضعف علوم انسانی- اجتماعی. از آنجا که تکنولوژی با نیازهای غیر معرفتی سروکار دارد و دافعه 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 خواست‌های روانی و معرفتی و زیباشناسانه و اجتماعی او دارد. مستثنی 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 میدول داشت. 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 اندازه بلکه به نیاز "قدرت" پاسخگوست. گسر نگاه به تکنولوژی، ایدئولوژیک باشد، توسعه تکنولوژی، صرفا در راستای خواست "قدرت" و نه نیازهای صیل 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 بپینه تکنولوژی مشارکت فعال و سازنده هر پنج کشگر اصلی ضرورت دارد.
 - ۳- دولت جمع گر (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 متجس می‌شود، نظر می‌شود. خواست و اراده و نظر اشخاص و آزادی و رشد فردی

منابع

- ۱- امیر عیدالله، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۱ (۲۰۱۱)، ۱۳۸۲.
- ۲- پایا، علی، "ایهام 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 تناسی گرامد 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، ۱۴۰۰، دانشگاه تهران، آذرماه ۱۳۸۶.
- ۵- پایا، علی، گفت و گو در جهان واقعی، تهران: طرح نو، ۱۳۸۱.
- ۶- پایا، علی، فلسفه تحلیلی: مسائل و چشم‌اندازها، تهران: طرح نو، ۱۳۸۴.
- ۷- پایا، علو، فناوری، فرهنگ و اخلاق، تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۷، (در دست چاپ).
- ۸- حاجی حسینی، حجت‌الله، فصلنامه توسعه تکنولوژی، ۱ (۱۳۸۱)، ۱۳۸۱.
- ۹- فاتح راه، 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, Leoniche of Technology, Technology Cycle.