

## پارامترهای فرمی و محتوایی انتقال تکنولوژی : مساله‌ای در جامعه‌شناسی علم و تکنولوژی

محمد توکل

در این صفحات محدودی که پیش‌رو دارید، ما تنها به ترسیم زمینه کلی و طرح مسائل اساسی در مورد انتقال تکنولوژی خواهیم پرداخت. نخست باید با ذکر این واقعیت شروع کنیم که در بین جوامع مختلف و منجمله در میان کشورهای جهان سوم، در یکی دو دهه اخیر توسعه نه تنها مطلوب تلقی شده بلکه در اولین اولویت قرار دارد. مضاف براین، رسیدن به توسعه از طریق صنعتی شدن، تصور گردیده است. این در حالی است که مفهوم مرکزی در صنعتی شدن، تکنولوژی است.

تعاریف متعددی از تکنولوژی موجود است، ولی همگی شامل جنبه‌های اجتماعی، معرفتی، اطلاعاتی، مهارتی و کاربردی مختلف می‌شوند. چند تعریف معروفی که از تکنولوژی ارائه شده عبارتند از:

«بکارگیری هدفمند معرفت علمی برای منظوره‌های عملی یا تولیدی؛ در نتیجه

تکنولوژی عبارتست از روش تکنیکی برای کسب و رسیدن به اهداف عملی<sup>۱</sup>.  
تعریف دیگر:

«تکنولوژی هیتی است از مهارت‌ها، معرفت‌ها، و رویه‌ها برای ساختن، استفاده کردن و انجام چیزهای مفید»<sup>۲</sup>.  
و نیز تعریف دیگر:

«تکنولوژی عبارتست از بکارگیری منظم (سیستماتیک) عقلانیت جمعی انسان جهت کسب کنترل بیشتری بر طبیعت و پروسه‌های مختلف انسانی»<sup>۳</sup>.  
و آخرین تعریفی که ما میاوریم و دال بر مؤلفه‌های مختلف تکنولوژی است:  
«تکنولوژی عبارتست از جمع سه مؤلفه طرح‌های تولید، تکنیک‌های تولید، و عملکردهای مدیریتی»<sup>+</sup>.

اهمیت تعریف اخیر این است که عمل مدیریتی هم جزء تکنولوژی بحساب می‌آید (۱).  
بعد از خود مفهوم تکنولوژی، مفهوم انتقال تکنولوژی مطرح است که معنای مختلفی میدهد، از جمله انتقال تکنولوژی از یک بخش به بخش دیگر، از یک منطقه جغرافیایی به منطقه‌ای دیگر و غیره، ولی آنچه امروزه عموماً از آن استنباط می‌شود و مراد ما هم همین است انتقال تکنولوژی از یک کشور به کشور دیگر است.

در مورد این انتقال (تکنولوژی) اولین مسأله‌ای که مطرح می‌شود این است که آیا تکنولوژی یک مقوله نرم‌اتیو یا ارزشی است یا اینکه آزاد از ارزش است. دو گروه با دو نظر متفاوت وجود دارد.

عده‌ای منجمله اغلب عالمان اجتماعی آنرا دستوری یا ارزشی (Value-laden) می‌دانند.

عده‌ی دیگر منجمله اغلب بازرگانان و تکنوکرات‌ها و مهندسیین آنرا مستقل از ارزش (Value-free) تلقی می‌کنند.

حال اعم از اینکه تکنولوژی را ارزشی یا آزاد از ارزش بدانیم، یا اینکه ارزش را ذاتی آن بدانیم یا مربوط به استفاده کننده از آن، این یک واقعیت است که جهان سوم، و ما بطرف آن کشانده شده‌ایم. کشورهای صادرکننده تکنولوژی بطرق مختلف وارد معامله با کشورهای واردکننده می‌شوند و باصطلاح تکنولوژی خود را انتقال می‌دهند: از طریق صدور مجوز ساخت و عمل در کشوری دیگر بعنوان شعبه‌ای تحت نظارت (Licencing)؛ از طریق یک پروژه مشترک، بصورت کمک فنی؛ بصورت قرارداد مدیریت؛ بصورت پروژه‌های کامل سربسته و در بسته Turnkey Project؛ بصورت ارسال ماشین‌آلات و محصولات و یا از طریق سرمایه گذاری‌های مستقیم در خارج. اما در هر صورت، بسیاری از موارد بلکه در اغلب موارد، این

صادرکننده تکنولوژی است که تصمیم خود را دیکته و اعمال می‌کند. با وجود اینکه در بین واردکنندگان، صحبت از بهترین روش جذب و مناسبترین تکنولوژی و مشکلات آن می‌شود ولی بسیاری معتقدند که در هر صورت صادرکنندگان تکنولوژی طرفهایی هستند که باید لامحاله با آنها طرف شد و با آنها ساخت - چون به تکنولوژی آنها در برنامه‌های توسعه احتیاج است.

در هر صورت، مساله مهم در انتقال تکنولوژی برای کشورهای واردکننده این خواهد بود که در همان محدوده ممکن، چگونه تکنولوژی را انتخاب کرد و چگونه ویژگی‌های آنرا تعیین و تبعات آنرا کنترل نمود بطوریکه بطرف مسیر مطلوب سوق پیدا کند (۲). در اینجاست که جنبه‌های سیاسی - اجتماعی و ایدئولوژیک تکنولوژی برای حکومت‌ها مطرح می‌گردد بخصوص حکومت‌های گیرنده یا واردکننده تکنولوژی. و باز در همین جاست که بی‌اعتمادی و شکاکیت بسیاری از دریافت‌کنندگان تکنولوژی در مورد کل تکنولوژی و بخصوص در مورد اهداف طرف‌دهنده تکنولوژی شکل می‌گیرد - وقتی که آنها جهت دریافت تکنولوژی با مجموعه‌ای پیچیده و سنگین از محدودیت‌ها، فشارها، کنترل‌ها، شروط، سوءاستفاده‌ها، تحمیلات، اجحاف در قیمت‌ها، دخالت‌ها در برنامه‌ریزی، اجرا و بهره‌وری و ... مواجه می‌شوند.

شرائط و نتایج سوئی که انتقال تکنولوژی حساب نشده بار آورده و به بیانی باعث مشکلات و حتی شکست این انتقال شده ناشی از واقعیت‌ها و عواملی است که عبارتند از:

- نبود سنت صنعتی - علمی جهت جافتادن تکنولوژی انتقال یافته؛ در نتیجه تکنولوژی منتقل شده منزوی مانده و در حوزه خود هم نتوانسته بهینه عمل کند و یا بکار خود ادامه دهد.

- نبود بهترین انتخاب جهت تکنولوژی انتقالی (نوع تکنولوژی): حاصل این که با توجه به شرائط و محدودیت‌های کشور گیرنده، تکنولوژی وارداتی عدم کارآیی نسبی خود را در برابر تکنولوژیهای موجود دیگر که امکان ورود داشتند پس از مدتی نشان می‌دهد.

- ویژگی‌های فرهنگی و نبود زمینه فرهنگی مناسب برای پذیرش تکنولوژی وارداتی: فی‌المثل تفاوت فاحش فرهنگ سهل‌گیری و فراغتی جامعه (ی) گیرنده با سازمان کار منظم و تکنیکی مورد لزوم تکنولوژی.

- پاسخگو نبودن این تکنولوژی‌ها به نیازهای اساسی و مهمتر جوامع واردکننده: یعنی «دکوراتیو» بودن آنها در مقابل مسائل روز که باید در جایی دیگر برای آنها جواب یافت.

- دیون و قروض خارجی جهت تأمین مالی این انتقال: با بوجود آمدن دامی و دهان بزرگ بازی که هرچه راکه این تکنولوژی و سایر بخش‌ها تولید می‌کنند می‌بلعد.
- تغییرات زیست محیطی شدید ناشی از این تکنولوژی‌ها و مهاجرت‌های انسانی مربوطه: چه تغییرات طبیعی و جمعیتی حاصل از این تکنولوژی‌ها اغلب تخریب‌های غیرقابل جبرانی را به همراه دارد.
- دوگانگی و تضاد dualism بین بخش صنعتی (انتقال تکنولوژی) و کشاورزی: و تقریباً همیشه به ضرر کشاورزی.

بنابراین موضوعات مطروحه مهم بین صادرکنندگان تکنولوژی و واردکنندگان تکنولوژی حول محورهای زیراند:

- چه کسی تکنولوژی بعد از صدور را کنترل کند، صادرکننده یا واردکننده. هدف این کنترل، کنترل بر استفاده‌های ممکن از تکنولوژی منتقل شده و مساله نگهداری و حفظ دانش فنی مربوطه و سری ماندن آن برای سازنده آن می‌شود.
- این اتهام که تکنولوژی تماماً منتقل نمی‌شود بلکه صادرکننده فقط قسمتی از آن را صادر می‌کند.
- اینکه قیمت فروش یا اجاره تکنولوژی یکطرفه، در بست و بدون ارائه یک منطق تعیین و توسط صادرکنندگان اعمال می‌شود.
- اینکه اقدامات محدود کننده‌ای توسط صادرکننده بر واردکننده بعمل می‌آید از قبیل: محدودیت بازار فروش، زمینه‌های محدود استفاده از آن تکنولوژی، سوء استفاده از تمهیدات کنترل کیفیت و شرایط و محدودیت‌های دیگر.
- نقش منفی حکومت‌ها، هم صادرکننده و هم واردکننده و بخصوص صادرکننده، در چگونگی جریان، تداوم و یا قطع این انتقال.
- اشتغال ذهنی بسیاری از سیاستمداران، سیاستگزاران، برنامه‌ریزان و مجریان بیطرف و ملی بخصوص در بسیاری از کشورهای جهان سوم این بوده است که در مقابل این فشارها و مشکلات اجرای انتقال تکنولوژی، جهان سوم چه باید بکند و کدام راه‌ها بهتر است یا ضررش کمتر است؟

ما وارد نقطه نظرها نمی‌شویم فقط آنها را تحت ۱۵ تز یا واقعیت یا بند مطرح می‌کنیم: شرح هر تز با اعداد و ارقام و شرح تفصیل در مقاله مفصلتر دیگری باید بیاید. و اما آنها:

- ۱ - فاکت اول: ما و سایر کشورهای جهان سوم به لحاظ تکنولوژیکی سطح نازلی داریم و فاصله زیادی با کشورهای صادرکننده تکنولوژی. بیش از ۹۰٪ دانشمندان و تکنولوژیست‌ها در آن اردو (صادرکنندگان تکنولوژی) فعالند و

- حدود ۹۰٪ سرمایه‌گذاری در مطالعات و تولید تکنولوژی در آنجا صورت می‌گیرد.
- ۲- بدلیل تز فوق بجای کلمه خنثای انتقال در اصطلاح «انتقال تکنولوژی» باید صحبت از صدور تکنولوژی و ورود تکنولوژی کرد.
- ۳- ما و سایر کشورهای جهان سوم در اصل پذیرفته‌ایم که برای آینده جامعه‌مان و در توسعه ملی‌مان تکنولوژی را ملز خارج بگیریم - با همه مشکلات و تبعات منفی که دارد.
- ۴- ما بعنوان واردکنندگان تکنولوژی، و کشورهای پیشرفته و شرکت‌های مربوطه‌شان بعنوان صادرکنندگان تکنولوژی از موقعیت یکسان و برابر برخوردار نیستیم. آنها بدرجات مختلف و بلحاظ‌های مختلف خود را و منافع خود را در این ارتباط «انتقال» اعمال می‌کنند و از جایگاه ممتاز در این رابطه دوگانه برخوردارند.
- ۵- کم کردن فاصله بین جهان سوم واردکننده و آنهای صادرکننده، وضعیت بهتر در معامله با اصطلاح «انتقال» در برخواهد داشت و نتایج منفی را کم خواهد کرد و نتایج مثبت این انتقال را افزایش خواهد داد.
- ۶- تکنولوژی همراه با خود و یا بعنوان ذاتی خود، همراه با منافعی که برای ما می‌آورد، مشکلات، فشارها و تنگنمایی را نیز بر ما تحمیل خواهد کرد.
- ۷- تکنولوژی، حداکثر، قلمه‌ای است که خاک مناسب می‌خواهد. یک مطالعه محیط‌شناسی ملی به لحاظ وضعیت اجتماعی - اقتصادی - سیاسی - فرهنگی لازم است که انجام شود و همین‌طور یک مطالعه محیط‌شناسی بین‌المللی جهت بررسی محدودیت‌ها، فشارها، شرایط و اجبارات فراملیتی. حاصل این دو مطالعه باید در کانال مهندسی اجتماعی و توده‌ای بیفتد تا جامعه را بطرف انتخاب تکنولوژی مناسب برای انتقال و شرائط مناسب برای توفیق آن ببرد، و در سیاست علمی - تجاری - اقتصادی خارجی با چشم باز و آگاهی و سنجیدگی عمل شود.
- ۸- در جهان سوم انتقال تکنولوژی اساساً باید بعنوان یک قدم و مرحله‌گذرا و اضطراری به حساب آید. در نتیجه یکی از اهداف در این رابطه باید بسط دانش و تکنیک ملی جهت جایگزین شدن آن باشد.
- ۹- در نتیجه در جهان سوم یک برنامه تحقیق و توسعه R&D قوی قبل و همراه با انتقال تکنولوژی باید اندیشیده شود و به آن عمل شود. ما در همین رابطه یک

مدیریت R&D درست، کارآ، پرقدرت، توانمند و مسلح به امکانات احتیاج داریم تا در سطح عمل و نه گفتار دست بکار شود.

۱۰ - صرف صدور هر تکنولوژی و تکنولوژی بصورت بسته‌ای Packaged اساساً تامین‌کننده منافع صادرکنندگان تکنولوژیست تا کشورهای واردکننده آن.

۱۱ - انطباق و سازگاری تکنولوژی (ولو مناسب) با محدودیت‌ها و امکانات ملی هم بلحاظ منابع مادی - طبیعی و هم بلحاظ نیروی انسانی مناسب، باید قبل از تصمیم به وارد کردن تکنولوژی انجام پذیرد - و نه بعد از آن. دو مثال عینی حاکی از سنجیدگی در این مورد: یکی خرید کارخانجات نساجی دست دوم انگلیسی توسط ژاپن در اوائل توسعه صنعتی جهت صرفه‌جویی مالی. مثال دوم، باز در ژاپن در جریان پروسه صنعتی شدن، تاکید موفق بر صنایع روستائی در ژاپن جهت کمک به رفع بیکاری در روستاها (۳).

۱۲ - مدیریت تکنولوژی مناسب مساله‌ایست که در جهان سوم جدی گرفته نشده و این یکی از علل اساسی شکست توسعه تکنولوژیکی ملی است. ما حداقل به همان اندازه که در تکنولوژی از غرب فاصله داریم در مدیریت فاصله داریم. در نتیجه در کنار شکاف تکنولوژیکی با کشورهای پیشرفته باید شکاف مدیریتی با کشورهای پیشرفته هم بعنوان یک مشکل مطرح باشد. (۴).

۱۳ - همراه با ورود تکنولوژی، کنترل تولید و کنترل کیفیت باید شدیداً اعمال شود - مساله‌ای که در جهان سوم معمولاً سرسری گرفته می‌شود. حاصل اینکه تکنولوژی انتقال یافته هم افت کمی تولید دارد و هم افت کیفی تولید و در نتیجه نمی‌تواند با همتای غربی خود رقابت کند.

۱۴ - دیمی و بی‌برنامه عمل کردن (یعنی نداشتن یک استراتژی سنجیده) در انتقال تکنولوژی حتی نتایج دیمی هم نخواهد داشت. هم‌ااش ضرر خواهد بود. همانطور که در خود ماشین حتی اگر یک چرخ‌دنده از مجموعه بیرون بماند، کار می‌خواهد، در حوزه انتقال تکنولوژی هم همینطور است. در کشورهای جهان سوم هم باید یک چارچوب سنجیده از نیازها، امکانات و برنامه‌های توسعه‌ای تنظیم شود که در درون آن جای خالی تکنولوژی مناسب و لازم انتقال ارزیابی و تعیین شده باشد و بر طبق آن، این انتقال صورت پذیرد و در راستای تحقق آن اهداف (۵).

۱۵ - تصمیم‌گیری انتقال تکنولوژی باید در بالاترین رده نظامت اجتماعی صورت گیرد و برپایه تحقیقات و ترتیبات نهادی برای شناسائی، انطباق و جذب

تکنولوژی از خارج و با توجه به شرایط، مقتضیات، امکانات، محدودیت‌ها و ملاحظات هفتگانه زیر:

- علمی - تکنیکی - نیروی انسانی تخصصی.
- فرهنگی - ذهنی.
- مذهبی - شرعی.
- اقتصادی - تجاری - مدیریتی.
- سیاسی.
- جامعه‌شناختی (مثل جمعیت، برابری، شخصیت اجتماعی).
- بین‌المللی.

البته ناگفته نماند که طبق برنامه پنج ساله اخیر ایران «ایجاد مرکز توسعه تکنولوژی صنعتی زیرنظر ریاست جمهوری جهت برنامه‌ریزی و نظارت بر توسعه تکنولوژی کشور در برنامه اول توسعه پیش‌بینی شده است». ولی تحقق و کارکرد عملی آن را باید هنوز ببینیم (۶). بخصوص با توجه به وزن سنگینی که برای هزینه‌های خارجی، در ارتباط با کشورهای پیشرفته در برنامه پیش‌بینی شده بود، اندیشیدن در این راستا بسیار لازم و اساسی بوده است. در برنامه ارقام زیر برای سه وزارت: صنایع، صنایع سنگین، معادن و فلزات، و شرکت ملی پتروشیمی پیش‌بینی گردیده بوده:

۷۷۰ میلیون دلار	- هزینه‌های ارزی سرمایه‌گذاری صنایع مصرفی
۶۵ میلیارد دلار	- هزینه‌های ارزی سرمایه‌گذاری صنایع واسطه‌ای
۱/۴ میلیارد دلار	- هزینه‌های ارزی سرمایه‌گذاری صنایع سرمایه‌ای

در اینجا وارد این نقد نمی‌شویم که اولاً نسبت صنایع سرمایه‌ای به واسطه‌ای قابل قبول نیست. و ثانياً اینکه طبق برنامه جمع مصرف ارزی در برنامه ۹۵ میلیارد دلار پیش‌بینی شده در حالیکه کل صادرات ۹۰ میلیارد دلار است.

۷۷ میلیارد بابت فروش نفت و مواد اولیه  
یعنی: | ۱۳ میلیارد بابت فروش غیرنفتی

در برنامه پنج‌ساله برای بخش صنعت هزینه ارزی ۲۰ میلیارد دلار پیش‌بینی شده بود (که ۲ میلیارد آن توسط تولیدات داخلی باید جایگزین می‌شد و حدود ۱۸ میلیارد صرف خطوط تولید صنعتی) بشرح زیر:

۴/۲ میلیارد دلار	- صنایع مصرفی
۸ میلیارد دلار	- صنایع واسطه‌ای
۵/۹ میلیارد دلار	- صنایع سرمایه‌ای

در ضمن طبق برنامه اول، ۳/۴۵٪ (۸۳۵۹۱ میلیون دلار) از کل هزینه ارزی پیش‌بینی شده در بخش صنعت باید صرف تأمین مواد اولیه و واسطه و قطعات مورد نیاز کارخانجات تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای می‌شد.

در نتیجه در مقیاس یک کشور، که ایران باشد، حجم تخصیصی به صنعت و تکنولوژی، حجم قابل توجه و سنگینی است و در نتیجه در این حوزه باید حساب شده عمل کرد. اما جالب این‌که جهت توسعه و تحقیق R&D که در این مقاله به اهمیت آنها اشاره شد، اعتبار ارزی پیش‌بینی شده در برنامه پنج‌ساله برای R&D در این بخش تنها ۴۱ میلیون دلار بوده است.

## یادداشتها

- \*. Perlmutter & sagafinejad
- \*\* Merill
- \*\*\* Goelet
- + Chudson



منابع

1. Howard V.Perlmutter & Tagi Sagafi-nejad, International Technology Transfer, Pergamon press, 1981 New York, chap 1.
2. Tagi Sagafi-nejad, & Richard W.Moxon & Howard V.Perlmutter (eds), Controlling International Technology Transfer, Pergamon press, 1981, New York.
3. Jack Baranson, Industrial Technologies for Developing Economies, Praeger Publishers, 1969, New York, chapt 2.
- ۴- برای مباحث مربوطه برای مثال مراجعه کنید به نوازشریف، مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه، مترجم رشید اصلانی، وزارت برنامه و بودجه، ۱۳۶۷، تهران بخصوص بخش سوم و چهارم.
- ۵- برای مثال مراجعه کنید به، کالاهای سرمایه‌ای تکنولوژیکی، سازمان برنامه بودجه (ترجمه)، طرح خطوط اساسی توسعه تکنولوژی کشور - معاونت امور تولیدی، ۱۳۶۹، تهران.
- ۶- برنامه اول پنج‌ساله سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۸، تهران.