

روش‌های انتقال تکنولوژی

بهمن ابراهیمی حسین‌زاده

گروه بیوتکنولوژی، شبکه تحلیلگران تکنولوژی ایران

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی شریف.

تهران، کارگرمشالی، کوچه شهید اکبری، پلاک هشت، طبقه سوم، گروه بیوتکنولوژی، تلفن: ۱۷-۱۹۵۰۵۱۵

پست الکترونیکی: bahz_200@yahoo.com

چکیده:

تکنولوژی از اجزای مختلفی برخوردار است، بنابراین به فراخور شرایط، انتقال تکنولوژی مفاهیم مختلفی می‌یابد. پیچیدگی این فرایند توأم با جاذبه آن، مدل‌سازی آن را به امری ضروری بدل ساخته است، چنان‌که حتی کشورهای پیشرفته صنعتی نیز که بعضاً ناگزیر از انتقال تکنولوژی هستند، راهکارهای نیل به این مقصود را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. حساسیت موضوع از این جهت است که ورود بی‌رویه تکنولوژی خارجی به ویژه در کشورهایی که از زیرساخت‌های تکنولوژیکی ضعیفی برخوردارند، پیامدی جز اکتساب تکنولوژی‌های ضعیف و غیرضروری و در نهایت تداوم وابستگی به همراه ندارد. در این مقاله ضمن بیان مدل و مفاهیم انتقال تکنولوژی، نه شیوه معمول انتقال تکنولوژی از قبیل: روش‌های سرمایه‌گذاری مستقیم، اتحاد صنعتی، قراردادهای لیسانس، قراردادهای کلید در دست، مهندسی معکوس، قراردادهای بیع متقابل، قراردادهای کمک‌های فنی و مهندسی، واردات کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات، استخدام پرسنل علمی و فنی به بحث گذاشته شده و الگویی خاص برای هر یک از آنها ارائه شده است. همچنین نظر به ظهور تکنولوژی‌های نوین در عرصه جهانی، تغییر و تکامل سازوکارهای انتقال تکنولوژی و ضرورت کسب این تکنولوژی‌ها در کشور، ۱۲ شیوه مدرن انتقال تکنولوژی از قبیل: آموزش کارکنان در صنایع کشورهای پیشرفته، تأسیس شرکت‌های تابعه در کشورهای صنعتی، ایجاد مراکز تحقیقاتی در کشورهای صنعتی، ایجاد محافل و انجمن‌های علمی و فنی بین‌المللی، مبادلات آکادمیک، ثبت اختراعات ارزان قیمت خارجی در کشور و ... مورد بحث قرار گرفته و جنبه‌های مختلف هر یک از آنها بررسی شده است. با توجه به مباحث و مصداق‌های مطرح شده در این نوشتار می‌توان بسته به مورد، مدل مناسبی برای انتقال تکنولوژی به کشور با تکیه بر شرایط بومی آن ارائه داد که علاوه بر کسب تکنولوژی‌های مناسب، نسبت به بومی و درون‌زا کردن آنها نیز اقدام مؤثر انجام پذیرد.

کلمات کلیدی:

تکنولوژی، مدیریت تکنولوژی، انتقال تکنولوژی

مقدمه

هیچ عقلی سلیمی نمی‌تواند ضرورت انتقال تکنولوژی به کشورهای در حال توسعه را نفی کند حتی کشورهای پیشرفته صنعتی نیز ترجیح می‌دهند و ناگزیرند که بخشی از تکنولوژی‌های مورد نیاز خود را وارد نمایند. بر اساس برخی آمارها روزانه دو هزار قرار داد انتقال تکنولوژی در جهان منعقد گردد.

اما آیا ورود تکنولوژی خارجی نباید تحت شرایط خاصی انجام گیرد؟ ورود بی‌رویه تکنولوژی خارجی، به خصوص وقتی که زیرساخت‌های تکنولوژی یک کشور استوار نباشد، هیچ پیامدی جز انتخاب ضعیف تکنولوژی و تداوم وابستگی نخواهد داشت و هیچگاه منجر به توسعه درون‌زای تکنولوژی و مشارکت کشور در تولید جهانی تکنولوژی نخواهد شد.

مفهوم و تعاریف انتقال تکنولوژی

برداشت از مفهوم انتقال تکنولوژی متفاوت است. تکنولوژی به عنوان یک مقوله کلی، در ردیف اشیاء نیست که قابل جابجایی از نقطه‌ای به نقطه دیگر باشد. پس چه برداشتی از انتقال تکنولوژی به واقع نزدیکتر است. برخی در جهت پاسخ به این سؤال، انتقال تکنولوژی را به انتقال دانش تفسیر کرده‌اند. از نظرگاه این عده، دانش مرحله‌ای از دانستن است که از طریق مطالعه یا تجربه مستقیم به دست می‌آید و قابل ذخیره است و به شکل‌های گوناگونی عرضه می‌شود. اسناد کتبی حاوی دانش است، گفتگوی شفاهی گاهی سرشار از دانش است و بانک‌های اطلاعاتی نیز انباره عظیمی از دانش هستند. از نظر این اندیشمندان، دانش به معنای دانستن (یعنی مطلع بودن) نیست؛ کسی که محتویات یک کتابچه فنی را از بردارد، شاید هرگز نتواند از دانسته‌های خود در مقام عمل استفاده کند، بلکه دانش به معنای توانایی استفاده از اطلاعات و آگاهی‌هاست. پس انتقال تکنولوژی از این دیدگاه، معادل انتقال دانش و توانایی استفاده از اطلاعات خواهد بود و وقتی محقق شده است که گیرنده آن بتواند از تکنولوژی انتقالی در راستای نیازهای خود استفاده کند.

ذیلاً تعاریف دیگری از انتقال تکنولوژی را مرور می‌کنیم:

- انتقال تکنولوژی یعنی انتقال دانش فنی به فراخور شرایط بومی، همراه با جذب و اشاعهٔ اثربخش آن در درون یک کشور و یا از کشوری به کشور دیگر.
- انتقال تکنولوژی یعنی صدور عوامل تکنولوژیک مشخص از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه، به گونه‌ای که کشورهای در حال توسعه بتوانند تسهیلات تولیدی جدیدی را ایجاد کرده و به کار اندازند و یا اینکه تسهیلات موجود خود را گسترش دهند. (تعریف از انکتاد)
- انتقال تکنولوژی یعنی استفاده از یک تکنولوژی موجود در جایی که قبلاً از آن استفاده نشده است.
- انتقال تکنولوژیک به طور کلی شامل انتقال توانایی کاربرد و همچنین تطبیق و تغییر و در بسیاری از موارد ایجاد نوآوری در محصول، فرایند و یا تجهیزات است.
- انتقال تکنولوژی فرآیندی است که طی آن، اطلاعات و پیشرفت‌های یک سازمان به صورتی در می‌آید که قابل استفاده برای سازمان دیگری باشد. این امر به معنای سازگار کردن یک تکنولوژی جدید با محیطی دیگر از طریق تغییر و به کارگیری خلاقانهٔ آن است.
- و سرانجام، انتقال تکنولوژی یعنی مبادلهٔ شایستگی و تفکری که در ورای آن قرار دارد، چه به منظور اعتلای شایستگی‌های موجود و چه به منظور پشتیبانی از صنایع کشورهای رو به توسعه در امور طراحی و توسعهٔ محصولات و فرآیندها.
- از تعاریف فوق چنین برمی‌آید که گونه‌های مختلفی از انتقال تکنولوژی متصور است که هر کدام در شرایط خاصی به کار می‌آیند و ارزش و ماهیت منحصر به فردی دارند.

مدل کلی انتقال تکنولوژی

ساملی کاسکون نویسندهٔ سرشناس در کتاب معروف خود می‌نویسد:

“فرآیند انتقال تکنولوژی در بردارندهٔ ابعاد متعدد و بسیار پیچیده‌ای است که بعضی از آنها شاید متضاد با بعضی از ابعاد دیگر باشد. پیچیدگی این فرآیند، همراه با جاذبه‌ای که دارد، مدل‌سازی آن را به امری ضروری تبدیل می‌کند. این مدل، نه تنها باید خود فرآیند انتقال را تشریح کند، بلکه باید موانع و دشواری‌های موجود بر سر راه انتقال را نیز مشخص نماید. به هر حال، نمی‌توان از بهترین و یگانه‌ترین راه انتقال تکنولوژی صحبت کرد، زیرا اولاً تکنولوژی در خلاء عینیت پیدا نمی‌کند، بلکه در قالب محصول، فرایند و نیروی انسانی متبلور می‌شود. ثانیاً، تکنولوژی فقط از طریق مسیرهای سازمانی و سازوکارهای بسیار متنوع به جریان می‌افتد. بنابراین ارزش‌های اجتماعی و فرهنگ به اجزای لاینفک تکنولوژی و انتقال آن تبدیل می‌شود. ثالثاً، مسیرهای جاری شدن تکنولوژی بسیار متنوع است و نمی‌توان گفت

که بهترین راه انتقال آن فلان مسیر است. از این رو، وجود مدلی اثربخش برای انتقال تکنولوژی، به منظور یافتن راه‌های بهتر انتقال کامل دانش‌ها و فرآیندهای نهفته در تکنولوژی بسیار اهمیت دارد.

روش‌های انتقال تکنولوژی

تجربه کشورهای تازه صنعتی شده نشان می‌دهد که انواع مختلفی از روش‌های انتقال مورد استفاده قرار گرفته است. در برخی از کشورها مانند کره جنوبی، تایوان و هنگ‌کنگ از "واردات کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات صنعتی" به عنوان مهمترین روش انتقال تکنولوژی در دهه ۱۹۸۰ یاد می‌شود. در حالی که در بسیاری از کشورهای جنوب شرقی نظیر چین، مالزی، سنگاپور و تایلند، "سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی"، عمده‌ترین روش جهت انتقال تکنولوژی و مهارت‌های فنی و مدیریت به این کشورها بوده است.

برخی از مهمترین روش‌های اکتساب و انتقال تکنولوژی عبارتند از:

۱. انتقال تکنولوژی از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (Foreign Direct Investment)

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان یکی از مهمترین شیوه‌های انتقال تکنولوژی محسوب می‌شود. انتقال تکنولوژی توسط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی معمولاً زمانی به وقوع می‌پیوندد که یک یا چند شرکت خارجی در امر انتقال سرمایه، مهارت فنی، مدیریتی و بازاریابی در یک کشور خارجی از طریق شعباتش در آن کشور فعالیت می‌نمایند. قابل ذکر است که شرکت‌های خارجی می‌توانند تمام، حداکثر و یا حداقل مالکیت شعباتش را در کشور خارج عهده‌دار شوند. از آنجائیکه منابع جهانی تکنولوژی عمدتاً در اختیار شرکت‌های چندملیتی می‌باشد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی که توسط آنها انجام می‌گیرد نقش مهمی در جذب تکنولوژی به کشورهای در حال توسعه دارد.

در کل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتر به کشورهایی جریان می‌یابد که خصوصیات نظیر نیروی کار ارزان و ماهر و وفور منابع طبیعی، داشته باشند. یکی از فوائد مهم سرمایه‌گذاری خارجی این است که معمولاً انتقال معلومات، دانش فنی جدید، مهارت‌های مدیریتی و بازاریابی (به کشور گیرنده) را به همراه دارد. اگر چه انتقال تکنولوژی از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی همواره مطرح بوده است ولی انتقادهایی نیز به این روش وارد شده است. از جمله این انتقادات می‌توان به مواردی که در آن سرمایه‌گذار که معمولاً شرکت‌های چندملیتی می‌باشند سعی در نفوذ هر چه بیشتر در بازار کشور گیرنده و استفاده از منابع خام و ارزان طبیعی و نیروی انسانی می‌نماید، اشاره نمود.

۲. انتقال تکنولوژی از طریق سرمایه‌گذاری مشترک (Joint Venture)

از جمله روش‌های متداول دیگر انتقال تکنولوژی، سرمایه‌گذاری مشترک می‌باشد که به صورت یک همکاری و قرارداد مشترک بین شرکت محلی در کشور میزبان و طرف خارجی آن منعقد می‌گردد. تفاوت اصلی میان قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در این است که در اولی هر دو طرف قرارداد در تصمیم‌گیری، کنترل و فوائد معامله سهیم می‌باشند و حال آنکه در دومی معمولاً سرمایه‌گذار، کنترل اصلی را در جریان انتقال برعهده دارد.

در این روش طرف دریافت‌کننده تکنولوژی قادر است تا از تکنولوژی‌هایی بهره‌برداری نماید که به تنهایی توان استفاده و بهره‌برداری از آن را نداشته است. در نتیجه، هر قدر میزان و درجه همکاری و حضور طرفین قرارداد سرمایه‌گذاری مشترک در همه زمینه‌ها نظیر تحقیق و توسعه، کنترل کیفیت و ترتیبات سازماندهی بیشتر باشد، درجه موفقیت آن نیز افزایش می‌یابد. همچنین، تمایل و تلاش مشترک طرفین قرارداد نیز در کاهش هزینه‌ها و افزایش منافع حاصله از آن می‌تواند از عوامل موثر در موفقیت آن محسوب شود. از دیگر فوائد این قراردادها این است که موجب تحولی چشمگیر در ساختار صنایع و رفتار رقابتی می‌شود. اخیراً اهمیت قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک در مقایسه با سایر روش‌های انتقال تکنولوژی به دلیل اینکه تعداد بیشماری از شرکت‌های صنعتی که قبلاً فقط در بازار محلی (داخلی) فعالیت می‌کردند تمایل زیادی به رقابت در بازارهای بین‌المللی پیدا کردند، افزایش یافته است. این قراردادها می‌توانند به طور فزاینده‌ای

جهت توسعه صنایع جدید، احیاء صنایع بالغ، رشد و یا ارتقاء مزیت رقابتی شرکت‌های صنعتی مفید واقع شوند. این روش به‌عنوان یکی از کاراترین کانال‌های انتقال تکنولوژی مطرح می‌شود. زیرا زمانی که عرضه‌کننده خارجی تکنولوژی در منافع و ریسک‌های پروژه سهیم باشد، به‌طور مستقیم در جهت موفقیت آن تلاش می‌نماید.

با وجود مزایای گوناگون انتقال دانش فنی و مهارت‌های مدیریتی توسط قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک، موقعی که اهداف عرضه‌کننده و دریافت‌کننده تکنولوژی با یکدیگر مغایرت داشته باشد، دستیابی به یک توافق همه‌جانبه و پایدار بسیار مشکل است. در کشور ما این روش جواب نداده است و موجب شده است ما بخش‌های کم ارزش قرار دادها را انجام دهیم.

۳. انتقال تکنولوژی از طریق قراردادهای لایسنس (Licensing Agreements)

قرارداد لایسنس به قراردادهایی اطلاق می‌شود که به وسیله عرضه‌کننده لایسنس برای یک مدت معینی و در مقابل مبلغ مشخصی (که معمولاً به شکل Royalty می‌باشد) به دریافت‌کننده آن فروخته می‌شود. تفاوت اصلی میان قرارداد لایسنس و سرمایه‌گذاری مشترک در این است که در اولی سهم یکسانی از مشارکت بین طرفین قرارداد وجود ندارد. عرضه‌کننده لایسنس موافقت می‌نماید که تکنولوژی مورد نیاز را توسط سرمایه‌گذاری کامل دریافت‌کننده تکنولوژی فراهم نماید. به علاوه، به‌طور کلی قرارداد از جمله منابع ارزان‌تر تکنولوژی محسوب می‌گردد و همچنین موجبات خوداتکائی تکنولوژیکی کشور دریافت‌کننده تکنولوژی را فراهم می‌نماید. در کل کشورهایی که دارای قابلیت‌های بیشتر و بهتر جذب تکنولوژی می‌باشند، بیشتر از این روش جهت انتقال فناوری استفاده می‌نمایند.

۴. انتقال تکنولوژی از طریق قراردادهای کلید در دست

انتقال تکنولوژی و دانش فنی از طریق روش کلید در دست به قراردادهایی اطلاق می‌شود که عرضه‌کننده تکنولوژی تعهد می‌نماید که کلیه عملیات مدیریتی فنی و خدمات مهندسی مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، ساخت و نصب پروژه‌های تکنیکی را در مقابل دریافت مبلغ مشخصی انجام دهد. به عبارت دیگر، در قرارداد کلید در دست عرضه‌کننده تکنولوژی، مجموعه کاملی از تجهیزات فیزیکی و ابزار آلات به همراه نصب و راه‌اندازی آنان را برعهده می‌گیرد.

کشورهای در حال توسعه، معمولاً از این روش در مراحل اولیه توسعه صنعتی خود استفاده می‌نمایند. اگر چه انتقال تکنولوژی از این طریق ممکن است باعث تسریع در روند انتقال ماشین‌آلات و سخت‌افزار به کشور گیرنده تکنولوژی شود، اما همان‌طور که تجربه بسیاری از کشورهای در حال توسعه نشان داده است، در بسیاری از مواردی که کشوری از این روش استفاده نموده فقط قادر به استفاده از ماشین-آلات و آنهم بعضاً با کمک‌های فنی عرضه‌کننده آنها بوده و دانش فنی و معلومات لازم برای استفاده از آن ماشین‌آلات را اکتساب نموده است. در نتیجه پس از مدتی و با قدیمی شدن تکنولوژی و ماشین‌آلات مورد استفاده، قدرت رقابت از این صنایع گرفته شده و مجبورند یا با صرف سرمایه‌گذاری کلان تکنولوژی جدیدی را جایگزین کنند و یا شاهد مرگ تدریجی صنعت باشند.

۵. انتقال تکنولوژی از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات

از طرق دیگر انتقال دانش فنی، وارد نمودن کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات می‌باشد که نقش مهمی در افزایش ساختار صنعتی و توانایی تکنولوژیکی کشور گیرنده تکنولوژی، ایفا می‌نماید. درجه موفقیت این روش انتقال تکنولوژی در توسعه توانایی محلی تکنولوژیکی در کشور گیرنده تکنولوژی، بستگی به سطح توسعه صنعتی و درجه تخصص‌های مدیریتی و فنی و ظرفیت جذب آن دارد. کشورهای تازه صنعتی شده واقع در جنوب شرقی آسیا با اتخاذ سیاست‌های مناسبی نظیر اجرای موثر راهبرد توسعه صادرات توانستند از طریق درآمدهای عاید از صادرات محصولات صنعتی خود جهت واردات ماشین‌آلات و کالاهای سرمایه‌ای پشتوانه مالی مناسبی بدست آورند. برای مثال می‌توان به کشور کره جنوبی اشاره نمود که

در دهه ۸۰ به طور گسترده‌ای از این روش (واردات ماشین‌آلات و کالاهای سرمایه‌ای) به‌عنوان یکی از عمده‌ترین طرق انتقال تکنولوژی به کشورش استفاده نمود.

۶. انتقال تکنولوژی از طریق قراردادهای بیع متقابل

در این روش، عرضه‌کننده تکنولوژی موافقت می‌نماید که امکانات تولیدی برای متقاضی فراهم نماید و در آینده از محصولات تولید شده وی به‌عنوان بازپرداخت اصل و سود سرمایه‌گذاری خود، خریداری نماید. معمولاً قراردادهای بیع متقابل نه تنها شامل ماشین‌آلات و وسایل می‌شوند بلکه همچنین شامل استفاده از دانش فنی و کمک‌های فنی عرضه‌کننده تکنولوژی که برای تولید محصولات بکار برده می‌شود می‌گردد. مهمترین مشوق و انگیزه عرضه‌کننده تکنولوژی در وارد شدن در قرارداد بیع متقابل، استفاده و بهره‌برداری از منابع طبیعی و انسانی ارزان در کشور دریافت‌کننده تکنولوژی می‌باشد. مهمترین انگیزه برای دریافت‌کننده تکنولوژی، انتقال تکنولوژی صنعتی و بهره‌برداری حداکثر از منابع طبیعی و انسانی در کشورش می‌باشد.

۷. انتقال تکنولوژی از طریق مهندسی معکوس

انتقال تکنولوژی از این طریق معمولاً به وسیله خرید نمونه‌های ماشین‌آلات از خارج و پیاده نمودن و کپی نمودن از روی آن صورت می‌پذیرد؛ به خصوص آن ماشین‌آلاتی که از تکنولوژی ساده‌تری برخوردار می‌باشند. به‌عبارت دیگر این روش ممکن است در صنایع با تکنولوژی پیشرفته مانند صنایع شیمیایی و دارویی کاربردی نداشته باشد. انتقال تکنولوژی از طریق مهندسی معکوس معمولاً زمانی انجام می‌پذیرد که شرکت‌های چندملیتی و یا کشور عرضه‌کننده تکنولوژی، از انتقال حق امتیاز تکنولوژی‌های پیشرفته به کشورهای در حال توسعه امتناع ورزند. در این حالت، شرکت و یا کمپانی محلی در کشور دریافت‌کننده (در حال توسعه) تلاش می‌نماید که از روی محصول تولیدی اصلی، محصول مشابه آن را بسازد. انتقال تکنولوژی از این طریق در صنایعی که اجزاء ترکیبی آن به سادگی قابل دسترسی می‌باشند مانند صنایع کامپیوتر و نیمه‌هادی‌ها متداول‌تر می‌باشد. باید خاطر نشان نمود که استفاده از این روش برای کشورهایی که از نظر توانایی‌های درونزای تکنولوژیکی ضعیف می‌باشند بسیار مشکل به‌نظر می‌رسد.

۸. انتقال تکنولوژی از طریق قراردادهای کمک‌های فنی و خدمات مهندسی

الف) کمک‌های فنی

کمک‌های فنی عموماً خدمات و اطلاعات فنی و مدیریتی (صنعتی) است که در تولید و ساخت محصول یا مواد، مورد نیاز باشد. معمولاً این خدمات از طرف واحدهای تولیدی که دارای تجارب لازم و کافی در این زمینه باشند ارائه می‌گردد.

در پروژه صنعتی و تولیدی کمک‌های فنی عمدتاً شامل خدمات زیر است:

- کمک در انتخاب تکنولوژی و روش ساخت و آزمایش کارخانه
- تهیه صورت مشخصات فنی ماشین‌آلات و تجهیزات
- تهیه مشخصات محصول
- همکاری در مقایسه پیشنهادات خرید ماشین‌آلات
- همکاری در تهیه و خرید قطعات نیم‌ساخت و لوازم و مواد کمکی
- همکاری در تهیه مشخصات مواد اولیه و منابع تأمین آنها
- خدمات در رابطه با انجام آزمایشات و تحقیقات مواد اولیه و محصول
- نظارت بر عملیات نصب و راه‌اندازی کارخانه
- خدمات و کمک در بالا بردن درجه استحصال آموزش افراد کشور انتقال‌گیرنده برای دوران بهره‌برداری
- خدمات در مورد تصحیح و تغییر روش‌های تولیدی

- خدمات مدیریتی در حین راه‌اندازی و بهره‌برداری

ب) خدمات مهندسی

خدمات مهندسی به آن دسته از کارهای فنی اطلاق می‌گردد که در جهت ایجاد یک پروژه صنعتی و تولیدی به کار آید معمولاً این خدمات توسط موسسات مهندسی با تجربه در امر مورد نظر و یا فروشندگان ماشین‌آلات اصلی طرح، ارائه می‌شود.

خدمات مهندسی عمدتاً شامل کارهای فنی به شرح زیر می‌باشد:

- تهیه نقشه آرایش کارخانه

- طراحی تجهیزات و تاسیسات

- تهیه نقشه‌های اجرایی ساخت قطعات و لوازم و بعضی تجهیزات

- تهیه نقشه‌های نصب و دستورالعمل‌های مونتاژ

- تهیه نقشه‌های اجرایی ساختمانی

- پیمان عملیات اجرایی ساخت و نصب کارخانه

- آموزش افراد کشور انتقال گیرنده

۹. انتقال تکنولوژی از طریق استخدام پرسنل علمی و فنی

در این بخش قبل از هر چیز باید گفت که قلب تکنولوژی، انسان است؛ انسانی که می‌تواند سخت‌افزار و دانش فنی را به خوبی به کار گیرد و در یک روند تکاملی بخشی از نیازهای تکنولوژیک انسان‌ها را برآورده نماید. تجربه نشان داده است که کشورهایی که توانسته‌اند سرمایه‌های انسانی خود را غنی کرده و بدرستی جهت دهند توانسته‌اند تمامی مولفه‌های تکنولوژی را فراهم کرده و به پیشرفت قابل توجهی برسند.

در سطوح توانمندی تکنولوژی هر چه از پایین‌ترین سطح بهره‌برداری تا بالاترین سطح تحقیق و توسعه پیش می‌رویم، اتکاء به ماشین و سخت‌افزار کمتر شده و اهمیت انسان بیشتر می‌شود.

روند تغییرات سخت‌افزار هم نشان می‌دهد که در گذر زمان نقش سخت‌افزار، اولاً یک نقش انعطاف‌پذیر و ثانیاً یک نقش حاشیه‌ای خواهد شد.

در روند تبدیل منابع طبیعی به محصولات نهایی نیز چنین روندی قابل ملاحظه است. هر چه به محصول نهایی نزدیک می‌شویم، نقش انسان پررنگ‌تر شده و ارزش افزوده حاصل نیز به‌طور صعودی افزایش می‌یابد.

مطالب فوق نشان می‌دهد در صورتی که حداقل آمادگی تکنولوژی در کشور یا بنگاه نیازمند تکنولوژی وجود داشته باشد، می‌توان با استفاده از تجارب مهندسان و متخصصان توانمند در عرصه مورد نیاز، به تکنولوژی دست یافت. تحولات جهانی امکان استفاده از این روش را افزایش داده است. به‌عنوان مثال پس از فروپاشی شوروری سابق حدود چهار میلیون متخصص و دانشمند برجسته با بحران بیکاری روبرو شدند که حاضر بودند با شرایطی مناسب در سایر کشورها از جمله ایران کار کنند.

در اروپا نیز چنین موقعیت‌هایی وجود دارد. از جمله روند روبه‌افزایش بیکاری در فرانسه و وجود افراد صاحب تجربه در کانون بازنشستگان آنها، زمینه مناسبی برای استفاده از متخصصین است. حتی در شرایط عادی نیز می‌توان با به خدمت گرفتن مشاوران مناسب به فوت‌وفن‌های نهفته در فرایند عرضه محصول دست یافت. برای استفاده از این روش آمادگی و انگیزه و علاقه متقاضی به کسب تکنولوژی ضروری است و با وجود این شرایط می‌توان با هزینه بسیار پایین‌تری نسبت به سایر روش‌های انتقال تکنولوژی، تکنولوژی را کسب نمود.

شیوه‌های مدرن انتقال تکنولوژی

به‌همان نسبتی که تکنولوژی پیشرفت کرده است، الگوها و سازوکارهای تحقیقات و انتقال تکنولوژی نیز دستخوش تغییرات ریشه‌ای شده است. برخی از این تغییرات به ماهیت علمی و تحقیق‌گرای تکنولوژی‌های پیشرفته باز می‌گردد و برخی از آنها ناشی از ابتکار ملت-

هایی است که به گونه‌ای آگاهانه و سازمان یافته به رقابت با کشورهای پیشرفته صنعتی برخاسته‌اند و تصمیم دارند که در آینده به باشگاه سفیدپوستان ثروتمند بپیوندند.

توسعه تکنولوژی‌های پیشرفته اطلاعات و ارتباطات، تاثیر بسیار محسوسی بر شیوه‌های انتقال تکنولوژی داشته است، به این معنا که ارتباطات غیررسمی سازمان‌های مختلف و پرسنل علمی و فنی آنها را گسترش داده و بازار شیوه‌های غیرمستقیم انتقال تکنولوژی را بیش از پیش گرم کرده است.

علاوه بر این، صنایع رقابت‌جویی که نگران آینده خود هستند، عمیقاً دریافته‌اند که دیگر نباید در خانه‌هایشان بنشینند و بیگانگان را به انتقال رسمی و پرهزینه تکنولوژی فراخوانند. آنان از تحلیل فرصت‌های نوین آموخته‌اند که می‌توانند و باید مرزهای حضور خود را در اقصی نقاط جهان بگسترانند و هر جا که ردپایی از علوم و تکنولوژی پیشرفته یافت می‌شود، حضوری آشکار یا پنهان داشته باشند و از طریق تماس مستقیم و نزدیک با موسسات و سازمان‌های صنعتی پیشرفته درس‌هایی بیاموزند که هرگز با نشستن در خانه حاصل نمی‌شود. به همین دلیل است که سیاست‌های درون‌گرای تکنولوژی تدریجاً جای خود را به سیاست‌های برون‌گرا می‌سپارند تا راه تحریک بین‌المللی صنایع را هموار نمایند. مهمترین شیوه‌های انتقال تکنولوژی که اخیراً در چارچوب سیاست‌های برون‌گرای تکنولوژی مورد توجه ملت‌های تازه صنعتی شده آسیا قرار گرفته است و ژاپن از مدت‌ها پیش از آنها استفاده کرده است، به شرح زیر می‌باشد:

۱. آموزش فنی کارکنان در صنایع کشورهای پیشرفته

شرکت‌های صنعتی کشورهای تازه صنعتی شده آسیا، کارکنان خود را به گونه‌ای منظم برای آموزش علمی به شرکت‌های پیشرفته بیگانه اعزام می‌کنند. به این ترتیب، مهندسان و تکنسین‌های اعزامی در معرض تکنولوژی، عملیات و تجربیات شرکت‌های بیگانه قرار می‌گیرند و ضمن آن با شگردهای صنعتی، فنی و بازاریابی آنها نیز آشنا می‌شوند. به‌عنوان مثال در مطبوعات کره جنوبی نمونه‌های زیادی از آموزش فنی در کشورهای خارجی به چاپ رسیده است که آخرین موج آنها به صنایع هوافضا مربوط می‌شود.

۲. تاسیس شرکت‌های تابعه در کشورهای صنعتی

ایجاد شرکت‌ها و شعب تابعه برای فروش، تولید و به‌خصوص تحقیق و توسعه در کشورهای بیگانه، یکی از استراتژی‌های محوری شرکت‌های فراملیتی است که به تازگی توسط کشورهای تازه‌صنعتی شده آسیا نیز مورد تقلید قرار گرفته است. این نوع حضور در کشورهای دیگر باعث می‌شود که صنایع و مراکز تحقیقاتی خودی در معرض روندهای تکنولوژی کشورهای دیگر قرار گیرند و ضمناً از تخصص‌های فنی موجود در آن کشورها با سهولت بیشتری استفاده کنند و ارمغانی برای کشور به‌همراه آورند که نتیجه آن، سهم بیشتری از بازارهای جهانی می‌باشد. گزارش‌های موجود حاکیست که برخی از شعب خارجی صنایع کشورهای تازه صنعتی شده، فعالیت‌های گسترده‌ای در زمینه جمع‌آوری انواع اطلاعات علمی و فنی دارند.

۳. ایجاد مراکز تحقیقاتی در کشورهای صنعتی

بدیهی‌ترین انگیزه‌های ایجاد مراکز تحقیقاتی در کشورهای صنعتی بیگانه عبارتند از:

- ردگیری پیشرفت‌های تکنولوژی در خارج از کشور
 - اکتساب محلی یا ایجاد تکنولوژی‌های جدید با استفاده از امکانات و تسهیلات موجود در آن کشورها
- این شیوه از دیرباز مورد توجه شرکت‌های فراملیتی بوده و آنان طریق گسترش جهانی عناصر تولید، توسعه محصول و تحقیق در اطراف جهان، مخاطرات نوآوری صنعتی را کاهش می‌دهند. اکنون کشورهای تازه صنعتی شده آسیا با استفاده از این شگرد می‌کوشند تا بر کمبود ظرفیت تحقیقات بومی و نیروی انسانی پژوهشگر خود غلبه کنند.

به‌عنوان مثال، بسیاری از مراکز تحقیقاتی که توسط دولت و یا شرکت‌های بزرگ کره‌ای ایجاد شده‌اند در کشورهای آمریکا و ژاپن فعالیت می‌کنند و بنابراین قادرند که هم تکنولوژی‌های تازه‌تر را بدست آورند و هم دانشمندان مجرب محلی را استخدام نمایند. برخی دیگر از آنها در کشورهای چین و روسیه مستقر هستند و به شرکت‌های خود کمک می‌کنند تا بازارهای سریعاً متحول این شرکت‌ها را بهتر درک کرده و از مهارت پژوهشگران و طراحان سطح بالای آنها نیز بهره‌جویند. صنایع کره‌ای با استخدام ملیت‌های خارجی در مراکز تحقیقات برون‌کشوری خود می‌کوشند به فعالیت‌های تحقیقاتی خود صورتی جهانی ببخشند تا بتوانند دانش فنی مورد نیازشان را به سرعت کسب نمایند. هزینه‌تأمین و اداره این مراکز از محل تکنولوژی‌ها و اطلاعاتی که درباره بازارهای خارجی جمع‌آوری می‌شود، جبران می‌گردد.

۴. ایجاد محافل و انجمن‌های علمی و فنی بین‌المللی

تشکیل این محافل که پایگاه‌هایی برای تبادل آرا بین دانشمندان و تکنولوژیست‌های کشورهای تازه‌صنعتی شده و کشورهای پیشرفته می‌باشند، به ویژه از طرف دولت کره به‌عنوان یکی از استراتژی‌های انتقال تکنولوژی پیشرفته تعقیب می‌شود. دانشمندان و تکنولوژیست‌های خودی از طریق این محافل از پیشرفته‌های علمی و فنی آگاه گردیده و بهترین منابع جهانی تکنولوژی را برای انتقال شناسایی می‌کنند. همان‌طور که می‌دانیم شناسایی این منابع یکی از الگوهای انتقال تکنولوژی است.

۵. تاسیس مراکز آموزشی و تحقیقاتی "سطح‌بالا" در داخل کشور به سرپرستی دانشمندان و مؤسسات آموزشی و

تحقیقاتی پیشرفته جهان

مراکز آموزشی و تحقیقاتی سطح‌بالا امروزه تعریف و مأموریت‌های خاصی را دارند و امتیاز آنها صرفاً به کیفیت بالای آنها مربوط نمی‌شود. بلکه در این نوع مراکز تاکید اصلی بر ادغام آموزش و پژوهش و تربیت پژوهشگران در سطح دکترا و فوق دکترا است. کشورهای تازه‌صنعتی شده آسیا با ایجاد این مراکز در کشور خود و با سرپرستی دانشمندان بین‌المللی، فرصت‌های مناسبی را از جهت کار با پژوهش‌گران سرشناس جهانی برای پژوهش‌گران خود فراهم می‌کنند. در کره جنوبی، وزارت علوم و تکنولوژی مسئول ایجاد و توسعه این گونه مراکز است. مزیت مهم مراکز مذکور این است که جذب دانشمندان درجه یک از کشورهای پیشرفته را تسهیل و جریان فرار مغزها را معکوس می‌کند. به‌عنوان مثال، موسسه علوم و تکنولوژی کره موفق شده است که از طریق همکاری با یکی از مراکز پژوهشی سطح‌بالا، دوازده برنده جایزه نوبل را برای تدریس و هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی به کشور خود بکشاند!

۶. تبادل آکادمیک از طریق دانشگاه‌ها

امروزه دانشگاه‌ها به یکی از بازیگران اصلی عرصه انتقال تکنولوژی پیشرفته تبدیل شده‌اند. همکاری و مبادلات بین دانشگاهی اکنون به‌عنوان یک سیاست موثر انتقال تکنولوژی در کشورهای مختلف جهان تعقیب می‌شود. نکته مهم این است که بعضی از کشورهای تازه‌صنعتی شده آسیا اخیراً به ایجاد مؤسسات مشترک صنعتی - آکادمیک با دانشگاه‌های صنعتی جهان دست زده‌اند تا از این طریق به فعالیت‌های تحقیقاتی مشترک در زمینه تکنولوژی‌های پیشرفته بپردازند. به‌عنوان مثال، گسترش این نوع همکاری‌ها فیما بین شرکت‌های کره‌ای و دانشگاه‌های خارجی موجب شده است تا آنان توانمندی‌های صنعتی خود را بسیار سریعتر بهبود بخشند، زیرا در این مسیر می‌توانند از اشخاص بسیار آموزش دیده و مجربی استفاده کنند که با مؤسسات تحقیقاتی مختلف ارتباط تخصصی دارند.

۷. مشارکت صنایع داخلی با صنایع خارجی

این نوع مشارکت‌ها از دیرباز منبع انتقال تکنولوژی‌های پایه‌ای به صنایع کشورهای تازه‌صنعتی شده بوده است. آمریکایی‌ها در مورد کره‌ای‌ها اذعان می‌کنند که آنان با خود پول، تجربه تولید و دسترسی به بازارهای جدید را بر سر میز مذاکره می‌آورند. شرکت‌های خارجی نیز معمولاً تکنولوژی لازم را عرضه می‌کنند. پیمان‌های فنی استراتژیک با سایر پیشگامان بازارهای جهانی به شرکتهای کره‌ای اجازه می‌-

دهد تا سریعتر در بازارهای جدید نفوذ کنند. به علاوه، این پیمان‌ها طیف گسترده‌ای از تکنولوژی‌های پیشرفته را در اختیار آنان قرار می‌دهد.

۸. همکاری استراتژیک

همکاری استراتژیک عبارت است از فرآیند تشخیص "شکاف" در تکنولوژی‌های بومی با جستجو برای یافتن تکنولوژی‌های پرکننده و سپس درگیر کردن صاحبان آن تکنولوژی در مشارکتی که نتیجه آن انتقال تکنولوژی به کشور باشد. کشورهای تازه صنعتی شده‌ای مثل کره، همانند کشورهای پیشرفته صنعتی، اکنون در جستجوی مکمل‌های تکنولوژی بومی خود هستند و برای این منظور هر مشوقی را که لازم باشد فراهم می‌کنند تا صاحبان خارجی تکنولوژی را به این نوع همکاری‌ها بکشانند.

۹. ثبت اختراعات ارزان قیمت خارجی در کشور

کشورهای صنعتی از دیرباز به‌عنوان مرکز ثبت اختراعات شناخته شده‌اند و به این وسیله، اختراعات را به کشور خود می‌کشانند و آنها را به بهای نازلی خریداری می‌کنند.

با پایان جنگ سرد و باز شدن بازارهای روسیه، فرصت ویژه‌ای برای صنایع بزرگ، که در جستجوی تحقیقات بنیادی و پروانه‌های ثبت اختراع ارزان قیمت بوده‌اند فراهم شده است. کره‌ای‌ها با خرید پروانه‌های ثبت اختراع روسی از این فرصت به خوبی استفاده کرده‌اند و تا سال ۱۹۹۳ توانستند ۳۶۵ پروانه را از روس‌ها بخرند. آنان پروانه‌های ثبت اختراع مخترعان کشورهای دیگر را نیز می‌خرند.

۱۰. تملک شرکت‌های خارجی و یا خرید پاره‌ای از سهام آنان

این شیوه که از شگردهای مرسوم دستیابی به تکنولوژی‌های دیگران در کشورهای صنعتی است، اخیراً مورد توجه کشورهای تازه صنعتی شده نیز قرار گرفته است.

۱۱. استخدام متخصصین و دانشمندان خارجی

شرکت‌های بزرگ صنعتی، به‌عنوان یکی از روش‌های غیر مستقیم انتقال تکنولوژی، مایل به استخدام متخصصان بیگانه در عملیات خود هستند. اکنون این شیوه در کره نیز دنبال می‌شود و دولت اعلام کرده است که هزینه‌های استخدام کارکنان خارجی سطح بالا را تأمین خواهد کرد. این هزینه‌ها مشتمل است بر مشوق‌های حقوقی برای کارکنان خارجی حائز شرایط و برجسته با نرخ‌هایی بالاتر از استانداردهای حقوق و دستمزد جهانی.

۱۲. ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی

کشورهای تازه صنعتی شده به خوبی دریافته‌اند که پایگاه‌های اطلاعاتی قوی، منابعی ارزان و در عین حال بسیار عالی برای دستیابی به اطلاعات علمی و فنی هستند. به‌عنوان مثال، سرمایه‌گذاری جدی دولت کره در این گونه پایگاه‌ها، آن کشور را قادر ساخته است تا در مدت کوتاهی به انبوهی از اطلاعات علمی و فنی دست یابد.

نتیجه گیری

در کل می توان چنین بحث نمود که نمی توان برای همه موقعیت ها و شرایط فقط به یک روش خاص انتقال تکنولوژی اتکا نمود، چرا که روش های انتقال تکنولوژی برحسب نوع تکنولوژی مورد انتقال و شرایط به خصوص هر کدام متفاوت می باشد. درجه و میزان تاثیر و موفقیت هر یک از روش های انتقال تکنولوژی همچنین بستگی به میزان توانائی های جذب و درک دانش فنی انتقال گیرنده تکنولوژی دارد.

بنابراین می توان چنین نتیجه گیری نمود که عوامل مهم تعیین کننده روش انتقال تکنولوژی به مقدار بسیاری شامل ترکیبی از تمایل انتقال دهنده تکنولوژی جهت عرضه تکنولوژی و دانش فنی و همچنین توانایی دریافت کننده تکنولوژی جهت کسب و جذب تکنولوژی می باشد. اهمیت انتخاب روش های انتقال تکنولوژی بسیاری از کشورهای در حال توسعه را بر آن داشت که انواع مختلف روش های اکتساب تکنولوژی را جهت انتخاب مناسب ترین آنها آزمایش نمایند.

انتقال تکنولوژی پیشرفته و ورود به آخرین مرزهای تکنولوژی، مستلزم شیوه های مدرن انتقال تکنولوژی است که تقریباً از بسیاری جهات با شیوه های مرسوم انتقال تفاوت دارد. این امر به معنای منسوخ شدن شیوه های مرسوم انتقال تکنولوژی نیست، چه بسا که استفاده از این نوع شیوه ها هنوز برای ما مناسب و مطلوب باشد. به هر حال سه جنبه مهم شیوه های جدید انتقال تکنولوژی عبارت است از:

۱- تاکید کردن بر فعالیت های تحقیقاتی برون کشوری برای جذب و انتقال تکنولوژی به داخل.

۲- به کارگیری متخصصان خارجی برای پر کردن خلأهای تکنولوژی بومی.

۳- استفاده از هر سازوکار عملی برای شناسایی و ردگیری پیشرفت های تکنولوژی در خارج از کشور.

همه این جنبه ها براین حقیقت تاکید می کنند که تکنولوژی های پیشرفته را نمی توان مانند تکنولوژی های سنتی خرید. زیرا این نوع تکنولوژی ها شدیداً به عامل انسانی متخصص وابسته اند که معمولاً کشورهای رو به توسعه از کمبود آن رنج می برند. به نظر می رسد که مناسب ترین روش آن است که زمان و هزینه انتقال را به حداقل برساند و دسترسی به بازار، میزان جذب تکنولوژی و همراهی با تحولات آن را به حداکثر برساند.

ماخذ:

۱. مبانی تکنولوژی و انتقال تکنولوژی از منظر سیاست گذاری برای توسعه تکنولوژی، به اهتمام مهندس عباس فلاح.
۲. ضوابط، مقررات و روش های مناسب انتقال تکنولوژی به کشور، دانشگاه علم و صنعت ایران، پایان نامه، علیرضا توکلی.
۳. انتقال تکنولوژی در جهان سوم و ایران، ق- یوسف پور.
۴. انتقال تکنولوژی، روش ها و مراحل، گزارش تراز مطالعات مدیریت و بهره وری ایران- وابسته به دانشگاه تربیت مدرس.