

انتقال تکنولوژی چالش‌ها و تنگناها

دکتر علی اصغر توفیق
معاون تحقیقات و آموزش وزارت صنایع

کشورهای در حال توسعه، امروزه در فضا و در قالب تکنولوژی انجام می‌پذیرد. تلاش کشورهای در حال توسعه برای استقلال و خودکفایی به جایی نخواهد رسید؛ مگر آنکه حداقل تکنولوژی مورد نیاز برای چنین تلاشی وجود داشته و امکان تداوم آن فراهم شده باشد.

صرف منابع عظیم نیروی انسانی و مواد اولیه موجود در کشورهای در حال توسعه، بدون دخالت دادن عوامل تکنولوژیکی که میزان مصرف این منابع را به حداقل برساند و بهره‌وری بالایی را به همراه داشته باشد سودمند نخواهد بود.

سهم تکنولوژی در گره زدن داده‌های موثر در تولید به گونه‌ای است که بدون حضور آن ستانده‌هایی نخواهیم داشت. بنابراین هر نوع برنامه‌ریزی توسعه صنعتی بدون ملحوظ داشتن تکنولوژی به عنوان محور توسعه راه به جایی نخواهد برد. حضور فعال گره، سنگاپور و تایوان در بازار رو به رشد جهانی ناشی از پذیرفتن تکنولوژی به عنوان محور توسعه و ایجاد قابلیت تطبیق با تغییرات سریع تکنولوژی در بازار جهانی در این کشورهاست.

پذیرش تکنولوژیهای جدید و به کارگیری آنها امری است اجتناب‌ناپذیر؛ به طوری که آمادگی برای پذیرش، قابلیت تطبیق تکنولوژی جدید را با امکانات محلی و تواناییهای موجود بالا برده و سبب توسعه صنایع داخلی می‌گردد. از طرفی توانایی رقابت با محصولات خارجی را از نظر کیفیت و کمیت حفظ می‌کند. عدم آمادگی برای مواجهه

جهان امروز، جهان تغییرات است. سرعت این تغییرات به گونه‌ای است که تطبیق با تغییرات جدید، خود نیاز به برنامه‌ریزی دقیق و منسجم دارد. پیش‌بینی تغییرات آینده و آمادگی برای مواجه شدن با آن ظرفیتهایی را می‌طلبد که اکثر کشورهای در حال توسعه از آن بی‌بهره هستند.

تلاش برای حضور در بازار رقابتی جهان مستلزم فراهم ساختن فضای لازم برای تحقق تغییرات سریع تکنولوژیکی است. مزایای نسبی کشورهای در حال توسعه برای حضور در بازارهای بین‌المللی و حفظ سهم موثر در تجارت جهانی - که همان نیروی انسانی ارزان و فراوانی مواد اولیه است - دیگر چاره‌ساز نبوده و سهم این مزایای نسبی در بین عوامل تولید رو به کاهش گذاشته است. زیرا آنچه در وضعیت حاضر حرف نهایی را می‌زند تواناییهای تکنولوژیکی کشورهاست.

ساختار صنعتی کشورهای در حال توسعه نه لزوماً بنا به درخواست برنامه‌ریزان صنعتی و اقتصادی این کشورها، بلکه متأثر از تغییرات ساختاری اقتصاد رقابتی جدید دنیا در حال تغییر و تبدیل است، به طوری که ساختار جدید و نظم نوین جهانی بر پایه تکنولوژی و برنامه‌ریزیهای تکنولوژیکی استوار گردیده است.

برنامه‌های توسعه طلبانه کشورهای پیشرفته و به سلطه کشیدن

● کشورهای در حال توسعه باید با بالا بردن تواناییهای تولید تکنولوژی خود، تکنولوژیهای وارداتی را بهبود بخشند و با شرایط خود تطبیق دهند.

● مهم ترین عامل تضمین کننده انتقال موفقیت آمیز تکنولوژی، پیدایش قابلیت های درون زای تکنولوژیکی است.

● وظیفه دولتها ایجاد محیط مناسب و فضای تکنولوژیکی قابل قبول برای رشد خلاقیت های انسانی است.

شدن با پدیده های نوین تکنولوژیکی و تغییرات سریع آن، سرعت توسعه کشور را کندتر کرده و منجر به ایستایی آن می گردد.

مهم ترین مسئله ای که کشورهای در حال توسعه برای خروج از وضع موجود خود با آن مواجه هستند، به گردش در آوردن چرخ توسعه است. توسعه مستمر هنگامی امکان پذیر است که با پیشرفت مداوم و تکنولوژیکی همراه باشد و از طریق آن تقویت گردد. به این ترتیب تکنولوژی وسیله ای پر توان و حیاتی در توسعه ملی است.

ظرفیت و توانایی کشورها برای مشارکت و سهیم شدن در بازار جهانی تابعی است از سطح توسعه تکنولوژیکی آنها. در معاملات جهانی سهم کالاهایی با تکنولوژی برتر، در مقایسه با سطوح متوسط و پایین تکنولوژی بیشتر است، به طوری که بازار کشورهای توسعه یافته پذیرای مصنوعات حاصل از فعالیتهای فشرده تحقیق و توسعه کشورهای در حال توسعه است. این مسئله نشان می دهد که کالاهای سنتی و مصنوعات ساخته شده با تکنولوژیهای قدیمی و منسوخ، دیگر خریدار نداشته و کشورهای جهان سوم در صورتی که به تولید محصول به روشهای معمول ادامه دهند هر روز سهم کمتری از بازار جهانی را خواهند داشت.

به طور قطع عدم تحقق برنامه عملیما - که با حضور کارشناسان وزرای صنعتی کشورهای عضو سازمان توسعه صنعتی ملل متحد «یونیدو» به تصویب رسید - ناشی از تغییرات سریع تکنولوژیکی در جهان پیشرفته از یک طرف و تداوم روشهای معمول در جهان سوم از سوی دیگر است. براساس اعلامیه لیما قرار است تا سال ۲۰۰۰ سهم کشورهای در حال توسعه در تولیدات صنعتی دنیا به ۲۵ درصد برسد حال آنکه در حال حاضر براساس آمار منتشره این سهم حدود ۱۶ درصد است.

کشورهای در حال توسعه در صورتی که زمینه لازم را برای خوداتکایی تکنولوژی فراهم نیاورند و نتوانند امکانات خود را به نحو مطلوب و در راستای تحولات تکنولوژیکی سازماندهی نمایند، قطعاً آینده وخیمی پیش رو خواهند داشت. ضمن آنکه منابع عظیم نیروی انسانی و مواد اولیه آنها نیز خریداری نخواهد داشت.

آمار منتشره از سوی سازمان ملل موید این ادعا است که دنیا خریدار فکر است و نه ماده، به همان نسبت که ارزش فکر بالا می رود از ارزش ماده کاسته می شود. در یک تقسیم بندی کلان، محصولات تولیدی در کشورهای در حال توسعه براساس اتکاء آنها بر فعالیتهای تحقیق و توسعه به ۳ دسته با اتکاء زیاد، متوسط و کم تقسیم بندی شده اند. سهم واردات کشورهای توسعه یافته از این محصولات از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۷ مورد بررسی قرار گرفته است.

سهم کالاهایی با اتکاء زیاد از ۳/۶ درصد در سال ۱۹۷۰ به ۹/۵ در سال ۱۹۸۰ و ۱۳/۱ درصد در سال ۱۹۸۷ می رسد که طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۷ از رشدی معادل ۱۵/۴ درصد برخوردار بوده است.

در همین سالها سهم کالاهایی با اتکاء متوسط از ۴/۵ به ۶/۵ و سپس ۹/۶ رسیده که متوسط رشد طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۷ حدود ۱۴/۸ درصد بوده است و برای کالاهایی با اتکاء کم، نظیر نساجی صنایع چوب، غذا، نوشابه این ارقام به ترتیب ۱۵/۸، ۲۱/۲ و ۲۳/۶ درصد است که نرخ رشد صادرات این اقلام در سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۷ به ۶/۳ درصد رسیده است.

نرخ رشد صادرات کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه یافته به چند عامل مربوط می شود: الف) به هر کالای متکی بر تکنولوژیهای برتر و فعالیتهای تحقیق و توسعه - نظیر قطعات الکترونیکی، مخابراتی - که ۱۵/۴ درصد است. ب) به کالاهایی با نیاز متوسط نسبت به فعالیتهای تحقیق و توسعه - نظیر صنایع لاستیک و پلاستیک و سائط موتوری - که نرخ رشد آن ۱۴/۸ درصد است. ج) کمترین نرخ رشد مربوط به کالاهایی است که از لحاظ فعالیتهای مهندسی و تحقیقاتی در رده سوم قرار گرفته اند که میزان آن برابر است با ۶/۳ درصد.

به همین اعتبار است که اقتصادهای فعال کشورهای در حال توسعه با انتخاب استراتژیهای مناسب جهت توسعه، نسبت به انتخاب، انتقال، ایجاد و تبادل تکنولوژی مورد نیاز برای حضور در بازار رقابتی اقدامات جدی به عمل آورده اند.

عدم جذب تکنولوژیهای پیشرفته در زمینه های نظیر

● هر نوع برنامه‌ریزی توسعه صنعتی بدون ملحوظ داشتن تکنولوژی به عنوان محور توسعه، راه به جایی نخواهد برد.

● در برنامه‌ریزیهای توسعه ملی باید اصل خوداتکایی تکنولوژیکی مورد توجه قرار گیرد تا اصل خودکفایی تکنولوژیکی.

و تابعی است از عوامل مختلف اجتماعی، سیاسی و اقتصادی. ولی آنچه انتظار می‌رود در همه کشورهای یکسان باشد، میل به دستیابی و دسترسی به تکنولوژیهای جدید و نو است که این میل قابل تحقق در همه زمینه‌ها و رشته‌ها نبوده و تحقق آن اصولاً امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل باید در برنامه‌ریزیهای توسعه، اصل خوداتکایی تکنولوژیکی مورد توجه قرار بگیرد تا خودکفایی تکنولوژیکی.

خوداتکایی تکنولوژیکی عبارت است از توان یک کشور برای تولید بعضی از تکنولوژیهای مورد نیاز جهان در سطح وسیع و صدور آنها برای تامین واردات تکنولوژیهای مورد نیاز خود.

خوداتکایی تکنولوژیکی نیاز به تصمیم‌گیری مستقل، داشتن اطلاعات و مهارتهای فنی و توان استفاده از آنها برای تولید محصولات و خدمات بازارپسند دارد. خوداتکایی تکنولوژیکی یعنی کسب توانایی تصمیم‌گیری مستقل، نسپردن سرنوشت به دست تقدیر و تاثیر دادن شرایط بین‌المللی در تصمیم‌گیریها. خوداتکایی تکنولوژیکی همچنین به معنی به حداقل رساندن تاثیر عوامل خارجی در توسعه اقتصادی و اجتماعی است. کشورهای در حال توسعه باید تواناییهای تولید تکنولوژی خود را به کار گیرند تا بتوانند تکنولوژیهای وارداتی را به نحو موثر بهبود بخشند و با شرایط خود تطبیق دهند، تکنولوژیهای مناسب را تولید و صادر کنند تا به هنگام مذاکره برای وارد کردن تکنولوژیهای خارجی موقعیت بهتری داشته باشند. کشورهای در حال توسعه پیش از آنکه تکنولوژی صادر کنند به عنوان واردکننده تکنولوژی شناخته شده‌اند. به عبارت دیگر کشورهای در حال توسعه شدیداً وابسته به تکنولوژی وارداتی هستند. این موضوع طبیعی است زیرا هنگامی که پایه‌های علم و تکنولوژی یک کشور در حدی قرار نگیرد که بتواند خلق تکنولوژیهای جدید را باعث شود، موقعیت کلی آن کشور در سطحی قرار خواهد داشت که واردکننده تکنولوژی خواهد بود.

در مطالعات انجام شده توسط مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوس آرام، کشورهای منطقه از نظر موقعیت کلی فضای تکنولوژی به چهار دسته تقسیم شده‌اند. دسته اول کشورهایی که با داشتن پایه‌های پویای علم و تکنولوژی به خلق تکنولوژیهای جدید متکی بر علوم پیشرفته

میکروالکترونیک، هوا و فضا، بیوتکنولوژی، مواد، اطلاعات و اتوماسیون، موجب دورافتادگی کشورهای در حال توسعه در تحقق آرمانهای استقلال‌طلبانه آنها خواهد شد. وابستگی استقلال سیاسی به استقلال اقتصادی امری است انکارناپذیر، ضمن آنکه اقتصادهای مستقل امروز بر توانمندیهای تکنولوژیکی تکیه دارند. بسیاری از کشورهای در حال توسعه - به ویژه در جنوب شرقی آسیا - خود را به تکنولوژیهای مرتبط با اتوماسیون، میکروالکترونیک و کامپیوتر مجهز ساخته و وارد بازار عرضه محصولات وابسته شده‌اند. هند با فروش ۱۰۰ میلیون دلار نرم‌افزار با رشدی معادل ۴۰ درصد در سال و چین با وارد کردن ۳۰۰ میلیون دلار کامپیوتر در سال ۱۹۸۶ - که چهار برابر مقدار سال ۱۹۸۳ است - نمونه‌هایی از آمادگی پاره‌ای از کشورهای در حال توسعه برای

هنگامی که پایه‌های علم و تکنولوژی یک کشور نتواند خلق تکنولوژی جدید را موجب شود، موقعیت آن کشور در سطحی قرار خواهد داشت که واردکننده تکنولوژی خواهد بود.

ریاریویی با توسعه غرب هستند.

به هر صورت با هر امکاناتی که داشته باشیم با توجه به جمعیت، وضعیت اقتصادی، سطح آموزشی و فرهنگی جامعه در مواجهه با رشد فزاینده تکنولوژی و آمادگی جهت همساز شدن با این رشد، سؤالاتی مطرح می‌شود که با توجه به آنها چهارچوب مشخصی را می‌توان برای برنامه‌ریزی تکنولوژیکی فراهم آورد. پاره‌ای از این سؤالات به شرح زیر است: چه کانالهایی برای تأمین تکنولوژیهای خاص وجود دارد؟ آیا تکنولوژیهای وارداتی در آینده هم قابل انتقال خواهند بود؟ تکنولوژیهای دریافتی خارجی چگونه می‌توانند موجب تقویت تواناییهای توسعه تکنولوژی داخلی شوند؟ تکنولوژی اعم از وارداتی یا داخلی چگونه می‌تواند به طور موثر مورد استفاده صنایع داخلی قرار گیرد؟ مکانیزمهای مورد نیاز برای توزیع تکنولوژی بین صنایع داخلی کدامها هستند؟ توانمندیهای دولت در تشویق واحدهای صنعتی برای جذب و توسعه تکنولوژیهای موجود چیست؟ و بالاخره در رابطه با منابع انسانی مورد نیاز برای نوآوریهای تکنولوژیکی این سؤالات مطرح می‌شود که محدودیتهای مشخص نیروی انسانی برای کپی‌سازی یا ایجاد تکنولوژی جدید در کشورهای در حال توسعه چیست؟ این محدودیتهای چگونه می‌تواند از بین برود؟ چگونه می‌توان آموزشهای فنی و حرفه‌ای و آموزش حین خدمت را متحول ساخت و حداقل نیازهای آموزشی کلاسیک برای تربیت نیروی ماهر و متخصص چیست و چگونه تامین می‌گردد؟

بدیهی است پاسخ به سؤالات فوق در کشورهای مختلف یکسان نبوده

د) افزایش قدرت مذاکره

کشورهای پیشرفته از قدرت تکنولوژیکی خود استفاده کرده و در مذاکرات مربوط به انتقال تکنولوژی از موضع برتری برخوردار می‌کنند. کشورهای در حال توسعه نیز بایستی قدرت خود را در این زمینه افزایش دهند. بدین منظور آنها باید خواسته‌ها و نیازهای کشور انتقال‌دهنده تکنولوژی را شناخته و از آن در مذاکرات خود استفاده کنند.

ه) نقش موثر دولت

انتقال تکنولوژی فرآیندی منفرد و یک مرحله‌ای نیست. این فرآیند در مراحل زیر انجام می‌گیرد:

- ۱- مرحله مقدماتی
- ۲- مرحله انتقال
- ۳- مرحله بعد از انتقال

نقش دولت، ایجاد شرایط مناسب برای انجام موفقیت‌آمیز مراحل فوق است.

جمع‌بندی

- ۱- در جهان امروز که پدیده تغییر، ویژگی آن است، کشورهای در حال توسعه با دشواریهای فراوان در فرآیند انتقال تکنولوژی روبرو هستند.
- ۲- کشورهای در حال توسعه بایستی تعهد کافی به منظور نیل به خود اتکایی تکنولوژیکی داشته باشند تا بتوانند در جهان امروز به حیات مستقل خود ادامه دهند.
- ۳- منظور از خوداتکایی تکنولوژیکی، توان یک کشور برای تولید بعضی از تکنولوژیهای موردنیاز جهان در سطح وسیع و صدور آنها برای تامین منابع مالی واردات تکنولوژیهای است که در کشور وجود ندارند.
- ۴- کشورهای در حال توسعه بایستی با شناخت کافی از قابلیت‌های خود، فرآیند انتقال تکنولوژی را آگاهانه و واقع‌بینانه انجام دهند.
- ۵- وظیفه دولت‌ها ایجاد محیط مناسب و فضای تکنولوژیکی قابل قبول برای رشد خلاقیت‌های انسانی است.
- ۶- با ایجاد فضای مناسب می‌توان انتظار داشت که واژه انتقال تکنولوژی جای خود را به «تبادل تکنولوژی» دهد.

می‌پردازند و این حرکت به صورت پویا و خودجوش تداوم دارد. دسته دوم کشورهایی که پایه‌های رو به رشد علم و تکنولوژی را ایجاد کرده و ضمن بهبود تکنولوژیهای موجود وارداتی به خلق برخی از تکنولوژیهای جدید می‌پردازند. گروه دیگر کشورهایی که در مرحله هضم و تطبیق تکنولوژیهای وارداتی قرار دارند و بالاخره دسته چهارم کشورهایی که دارای پایه‌های ضعیف علم و تکنولوژی بوده و پویایی تکنولوژیکی در آنها مشاهده نمی‌شود. طبیعی است که هرگونه حرکت در راستای بهبود در موقعیت تکنولوژی کشورها نیاز به شناخت واقع‌بینانه از قابلیت تکنولوژی آنها دارد.

بررسی قابلیت‌های فوق‌الذکر نشان‌دهنده اهمیت و فرآیند انتقال تکنولوژی، تلاش در جهت جذب، انطباق، بهبود و نوآوری آن است. در این چهارچوب ذکر این نکته اهمیت دارد که اتخاذ سیاست‌های مناسب توسط دولت‌ها می‌تواند این فرآیند را تسهیل بخشد. برخی از عوامل موثر در فرآیند انتقال تکنولوژی به طور اختصار بیان می‌شود:

الف) انعطاف‌پذیری سیاستها

در شرایط فعلی که جهان با دگرگونیها و تغییرات تکنولوژیکی گسترده‌ای مواجه است، سیاست‌های انتقال تکنولوژی دولت از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. انعطاف‌پذیر بودن سیاست‌های دولت در این زمینه نقش اساسی دارد.

خوداتکایی تکنولوژیکی یعنی کسب توانایی تصمیم‌گیری مستقل، عدم واگذاری سرنوشت به دست تقدیر و تاثیر دادن شرایط بین‌المللی در تصمیم‌گیریه‌ها.

ب) استحکام قابلیت‌های تکنولوژیکی

توسعه تکنولوژیکی نباید صرفاً متکی بر تکنولوژیهای خارجی باشد. بررسي‌های انجام شده نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل تضمین‌کننده انتقال موفقیت‌آمیز تکنولوژی، پیدایش قابلیت‌های درون‌زای تکنولوژیکی است. تعهد دولت به افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش نیروی انسانی مناسب و توسعه یافته - چه در بخش خصوصی و یا بخش دولتی - و ایجاد فضای مناسب برای رشد خلاقیت‌های انسانی زمینه‌ساز انتقال موفقیت‌آمیز تکنولوژی خواهد بود.

ج) تنوع در منابع تامین تکنولوژی

انحصار واردات تکنولوژی تنها از یک منبع خارجی مناسب نخواهد بود. تنوع منابع تامین تکنولوژی می‌تواند قدرت مذاکره کشور واردکننده تکنولوژی را بالا ببرد.