



Munich Personal RePEc Archive

The Role of Trade in Technology Transfer

Mirjalili, Seyed hossein

Institute for Humanities and Cultural Studies

8 August 2007

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/125794/>
MPRA Paper No. 125794, posted 18 Aug 2025 20:35 UTC

نقش تجارت در انتقال فناوری

سیدحسین میرجلیلی

(دانشیار پژوهشکده اقتصاد - پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی)

۱- مقدمه

تعریف، تحلیل اقتصادی تحول فناوری و تحلیل تحول اقتصادی ناشی از فناوری است. اقتصاد فناوری را می‌توان گسترشی از اقتصاد صنعت دانست. این حوزه مطالعاتی در واقع حوزه‌ای میان رشته‌ای است. برخی محققان بایج را پایه‌گذار اقتصاد فناوری می‌دانند. چارلز بایج^۱ کتاب «درباره اقتصاد ماشین‌آلات و صنایع ساخت» را در سال ۱۸۳۲ در لندن منتشر کرد. البته برخی دیگر از محققان ژوزف شومپیتر را پایه‌گذار اقتصاد فناوری می‌دانند. به هر حال بعد از جنگ جهانی دوم تاکنون آثار زیادی در مورد نقش تحول فنی در رشد اقتصادی منتشر شده است و همایش‌ها و سمپوزیوم‌هایی با همین عنوان برگزار شده است. نمونه آن سمپوزیوم «اقتصاد فناوری: جستجوی استراتژی‌ها برای پژوهش و آموزش در یک رشته در حال گسترش» است که در اوت سال ۱۹۹۱ در سوئد برگزار شد و مجموعه مقالات آن منتشر شده است. مجموعه مطالعات منتشره باعث گسترش ادبیات مربوط به اقتصاد فناوری گردیده است. این رشته هم‌اکنون در حال توسعه می‌باشد.

یکی از پرسش‌هایی که در اقتصاد فناوری مطرح می‌شود این است که سطح فناوری در یک اقتصاد را چه چیزی تعیین می‌کند؟ در پاسخ گفته می‌شود که نرخ تحول فناوری نه تنها به وسیله نوآوری داخلی، بلکه علاوه بر آن به وسیله انتشار بین‌المللی فناوری تعیین می‌شود. در کشورهای در حال توسعه که نوآوری داخلی پایین است، انتشار بین‌المللی فناوری اهمیت

فناوری در ادبیات اقتصادی جایگاه مهمی دارد. از دیدگاه اقتصاد خرد، یک اقتصاد را می‌توانیم به چهار بخش اساسی تقسیم کنیم: موجودی منابع، ترجیحات افراد، نهادها و فناوری. هدف از فعالیت اقتصادی تبدیل منابع به کالاها و خدمات است. نقش فناوری این است که مشخص می‌کند که چگونه منابع می‌تواند برای تولید کالاها و خدمات استفاده شود. به تعبیری می‌توان گفت که فناوری کتاب آشپزی اقتصاد است، زیرا تمام ترکیبات ممکن منابع برای تولید کالا را به ما می‌گوید. از دیدگاه اقتصاد کلان، پیشرفت فنی، عنصر کانونی در رشد اقتصادی است و تولید محصول بیشتر را امکان‌پذیر می‌سازد؛ در واقع بر طرف عرضه اقتصاد اثر مثبت دارد و می‌تواند تابع تولید را منتقل کند. همچنین تفاوت فناوری میان کشورها، یکی از تعیین‌کننده‌های مهم سطح درآمد کشورها است و انباشت سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی تنها بخشی از تفاوت سطح درآمد کشورها را می‌تواند توضیح دهد. از طرف دیگر فناوری، ویژگی‌های کالای عمومی را دارد چون پس از ایجاد آن، با مصرف بیشتر از بین نمی‌رود.

۲- اقتصاد فناوری

یکی از شاخه‌های جدید در علم اقتصاد که طی دو دهه اخیر توسعه یافته است، «اقتصاد فناوری» است. اقتصاد فناوری بنا به

زیادی دارد.

اغلب نوآوری‌های فناورانه نتیجه فعالیت تحقیق و توسعه بنگاه‌ها است. مخارج تحقیق و توسعه بین ۲ تا ۳ درصد تولید ناخالص داخلی هر یک از کشورهای صنعتی عمده یعنی آمریکا، فرانسه، آلمان، ژاپن و بریتانیا است. حدود ۷۵ درصد از تقریباً یک میلیون دانشمند و محقق آمریکا در بنگاه‌ها شاغل هستند. نتیجه تحقیق و توسعه، معمولاً خلق ایده جدید است. هر قدر مخارج تحقیق و توسعه بالاتر باشد، احتمال اینکه بنگاه نوآوری کند، بیشتر است یعنی کالای جدید یا کیفیت بالاتر یا فن جدید تولید را معرفی کند. اصولاً کیفیت و نوع نظام آموزشی، تعیین‌کننده مهم بهره‌وری تحقیق و توسعه است. هر قدر سطح آموزش محققان و دانشمندان یک کشور بالاتر باشد، نوآوری بیشتر است. اما باید توجه داشت نظام آموزشی که جهت‌گیری آن تفکر تجربی است، محققان خوبی در تحقیقات بنیادی تربیت می‌کند تا تحقیقات کاربردی. از طرف دیگر نظام آموزشی که جهت‌گیری آن گسترش «فرهنگ کارآفرینی» است، در توسعه و بازاریابی محصول جدید موفق‌تر است.

واقعیت این است که عمده فعالیت‌های تحقیق و توسعه در اقتصاد جهانی، در کشورهای صنعتی متمرکز شده است. توزیع جغرافیایی حق اختراعات^۴ در جهان در سال ۲۰۰۰ چنین بوده است که آمریکای شمالی (کانادا و آمریکا) ۴۳/۸٪، اتحادیه اروپا ۳۸٪، کل آسیای شرقی و چین ۱۲/۶٪، کل اروپای شرقی ۱/۳٪، کل خاورمیانه ۱٪، کل آمریکای لاتین ۰/۳٪ و کل آفریقا ۰/۴٪ از کل حق اختراعات ثبت شده در سال ۲۰۰۰ را به ثبت رسانده‌اند. بنابراین آمریکا، کانادا و اتحادیه اروپا جمعاً ۸۱/۸ درصد کل حق اختراعات را به خود اختصاص داده‌اند. دلیل آن هم هزینه‌های هنگفت تحقیق و توسعه و ایجاد نظام ملی نوآوری است. زیرا آنها دریافته‌اند که منبع اصلی فناوری جدید در نوآوری داخلی است.

اما تحقیقات علمی تا اندازهٔ محدودی می‌تواند پیشرفت فناوری یک کشور را به جلو ببرد. زیرا اغلب کشورها نمی‌توانند هزینه هنگفت تحقیق و توسعه را متحمل شوند و از طرف دیگر فاقد نظام ملی نوآوری هستند. به همین جهت انتقال و انتشار فناوری به عنوان گزینه دوم مطرح می‌شود.

۳- کانال‌های انتقال فناوری

اصولاً انتقال و انتشار فناوری میان کشورها از چهار طریق صورت می‌گیرد. اول از طریق تجارت کالاها و خدمات و خصوصاً محصولات واسطه‌ای پیشرفته از نظر فناوری که در خارج کشور اختراع شده است. بدین ترتیب که با استفاده از

مهندسی معکوس، از بررسی محصول به طراحی آن دست پیدا کنیم. دوم از طریق یادگیری درباره فناوری خارجی از طریق دستیابی به دانش مدون یک طرح یا ارتباط حرفه‌ای و کار کردن با متخصصان خارجی است و باعث انتقال دانش غیرمدون می‌شود. بخشی از این کانال به صورت یادگیری در عمل است. تعامل میان بنگاه‌های داخلی و خارجی نیز باعث یادگیری فناوری خارجی می‌شود. سوم از طریق انواع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. چهارم از طریق تجارت مستقیم دانش فنی است که از طریق خرید لیسانس فناوری یا حق اختراع یا اسرار تجاری یا حق کپی‌برداری یا مارک تجاری انجام می‌شود. انتخاب میان این کانال‌ها بر حسب شرایط هر کشور نیاز به مطالعه موردی دارد که برای کدام فعالیت صنعتی، کدام کانال انتقال فناوری بهتر است.

معامله بازاری فناوری چه از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و چه از طریق خرید دانش فنی با مسایلی مواجه است که تجارت فناوری را پرهزینه می‌کند. اولین مسأله در بازار فناوری، وجود اطلاعات نامتقارن است. انتقال فناوری، مستلزم مبادله اطلاعات میان آنان که آنرا دارند و آنان که فاقد آن هستند، می‌باشد. دارندگان فناوری، به طور کامل دانش فنی خود را آشکار نمی‌کنند مگر آنکه امکان انتقال آن توسط خریدار را از بین ببرند. از طرف دیگر خریدار فناوری نمی‌تواند ارزش دانش فنی را قبل از خرید آن تعیین کند. در نتیجه هزینه مبادله، زیاد می‌شود. دومین مسأله، قدرت بازاری صاحبان فناوری جدید یا پیشرفته است. قدرت بازاری باعث می‌شود قیمت فناوری بیش از هزینه نهایی آن باشد که در نتیجه رفاه ملی خریدار فناوری را کاهش می‌دهد. سومین مسأله، اثرات خارجی^۵ فناوری است. دانش فنی خریداری شده توسط یک شرکت می‌تواند از طریق تقلید سایر شرکت‌ها یا جا به جایی کارکنان ماهر به شرکت‌های دیگر سرایت کند. این سرایت‌ها جبران مالی برای فروشنده فناوری ندارد. علاوه بر مسایل یاد شده، در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، غالباً سرمایه‌گذار خارجی انتخاب می‌کند که در چه رشته‌هایی سرمایه‌گذاری کند. مثلاً در منطقه خلیج فارس عمده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در زمینه نفت و گاز است که مورد نیاز سرمایه‌گذاران می‌باشد و در زمینه‌های مورد نیاز کشورهای حوزه خلیج فارس کمتر سرمایه‌گذاری خارجی صورت گرفته است. مجموعه این مسایل باعث شده است که کشورهای در حال توسعه ملاحظاتی در زمینه انتقال فناوری از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و خرید دانش فنی داشته باشند و به انتقال فناوری از طریق تجارت متمایل شوند.

۴- چگونه تجارت منجر به انتقال فناوری می‌شود؟

دانش فناورانه گنجانده شده در یک محصول با آن مسافرت می‌کند و لذا تجارت منجر به انتشار فناوری می‌شود، زیرا اولاً: تجارت، کالاهای واسطه‌ای حامل فناوری را در اختیار ما قرار می‌دهد تا در تولید به کار گرفته شود. ثانیاً: مشخصات فناورانه کالاهای نهایی و واسطه‌ای را برای مطالعه در اختیار ما قرار می‌دهد؛ در واقع امکان مهندسی معکوس فراهم می‌شود. ثالثاً: ارتباط با عرضه‌کنندگان محصول را امکان‌پذیر می‌کند.

در واقع استفاده از کالاهای واسطه‌ای حامل فناوری پیشرفته، نوعی صرفه‌جویی در هزینه‌های تحقیق و توسعه است و باعث سرایت فناوری می‌شود. به عبارت دیگر این فرآیند یادگیری، هزینه کمتری از مخارج هنگفت تحقیق و توسعه برای خلق دانش و نوآوری دارد.

البته باید توجه داشت که برای آنکه تجارت منجر به انتقال فناوری از طریق این کانال شود باید محصولات واسطه‌ای وارداتی، در فرآیند تولید داخلی استفاده شود. همچنین باید کارگران دارای سطح مهارت معینی باشند تا بتوانند از ماشین‌آلات پیشرفته استفاده کنند. به عبارت دیگر ترکیب سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی فناوری‌بر، انجام شود.

از طرف دیگر تجارت محصولات حامل فناوری جدید یک کشور را قادر می‌سازد تا درباره محصول جدید یاد بگیرد و فناوری خارجی را کپی کند و آن را برای استفاده داخلی تعدیل نماید. ژاپن و آسیای شرقی چنین کردند. البته این کار نیاز به محیط کارآفرینی دارد که در آن فعالیت کپی کردن تحقق پیدا کند. انتقال فناوری در صورتی عملی می‌شود که افراد و یا بنگاه‌ها دارای انگیزه سرمایه‌گذاری برای کپی کردن باشند. چون در آن صورت پس از کپی کردن باید آن را تجاری کنند. علاوه بر آن تجارت محصولات حامل فناوری جدید باعث یادگیری روش‌های جدید تولید و طراحی محصول، روش‌های جدید سازمانی و شرایط بازار می‌شود.

اما آیا تجارت بیشتر منجر به انتقال فناوری بیشتر می‌شود؟ پاسخ این است که صرف افزایش واردات محصول حامل فناوری پیشرفته، باعث انتقال بیشتر فناوری نمی‌شود، بلکه باید واردات محصول با درک چگونگی تولید آن همراه باشد. این درک باید در سراسر اقتصاد گسترش یابد. یعنی برای آنکه دارای اثر رشد باشد، کافی نیست که تنها یک تولیدکننده آن فناوری را به دست آورد، بلکه باید در اقتصاد انتشار پیدا کند. از نشانه‌های موفق بودن تجارت در انتقال فناوری آن است

که واردات کالایی که متضمن این فناوری است به تدریج کاهش می‌یابد و حتی ممکن است صادرات آن آغاز شود. نتیجه اینکه تجارت بیشتر لزوماً منجر به انتقال فناوری نمی‌شود مگر آنکه با انتشار آن در سراسر اقتصاد، منجر به کاهش واردات آن کالا شود و حتی صادرات آن را آغاز نماید.

شواهد تجربی متعددی در مورد نقش مثبت تجارت در انتقال فناوری وجود دارد. یکسری از شواهد تجربی نشان داده است که فناوری محصولات وارداتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت دارد. شواهد دیگر مربوط به آن است که فناوری محصول وارداتی بر میزان نوآوری در کشور اثر مثبت دارد.

بخشی از شواهد، مربوط به اثر ترکیب واردات بر حسب کشور مبدأ است. واردات با منشأ کشورهای دارای فناوری بالا، چون دارای محتوای فناوری بالایی در مقایسه با واردات از کشورهای در حال توسعه است، لذا پتانسیل بالایی برای انتقال فناوری دارد. بنابراین مبدأ واردات یک کشور، تعیین‌کننده اندازه سرایت فناوری است.

۵- انتقال فناوری در موافقت‌نامه‌های سازمان جهانی تجارت

با توجه به نقشی که تجارت می‌تواند در انتقال فناوری داشته باشد در پنج موافقت‌نامه سازمان جهانی تجارت، موضوع فناوری و انتقال آن مطرح شده است.

۱-۵- موافقت‌نامه اقدامات بهداشتی و بهداشت گیاهی

در ماده (۹) موافقت‌نامه اقدامات بهداشتی و بهداشت گیاهی درباره کمک فنی گفته شده است که باید ارائه کمک فنی به کشورهای در حال توسعه عضو به صورت دوجانبه یا از طریق سازمان‌های بین‌المللی، تسهیل شود. اینگونه کمک‌های فنی می‌تواند در حوزه فناوری‌های پردازش، زیرساخت، از جمله در تأسیس ارکان تنظیم‌کننده ملی ارائه گردد و به شکل مشورت‌ها، اعتبارات، بخشش، از جمله به منظور کسب تخصص فنی، آموزش و تجهیزات باشد که به این کشورها امکان تعدیل و رعایت اقدامات بهداشتی یا بهداشت گیاهی لازم برای دستیابی به سطح مناسب حمایت بهداشتی یا بهداشت گیاهی در بازارهای صادراتی‌شان را بدهد.

۲-۵- موافقت‌نامه موانع فنی فراراه تجارت

در مقدمه موافقت‌نامه موانع فنی فراراه تجارت می‌گوید: استاندارد بین‌المللی می‌تواند در انتقال فناوری از کشورهای

توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه نقش مهمی ایفا کند.

در ماده ۱۱ موافقت نامه موانع فنی فراراه تجارت، در بند ۱۱-۳ آن چنین ذکر شده است که طبق شرایط مورد توافق طرفین، به آنها کمک فنی اعطا خواهند کرد، از طریق ایجاد مؤسسات مسئول تنظیم یا مؤسساتی برای ارزیابی مطابقت با مقررات فنی و روش هایی که با استفاده از آنها مقررات فنی اعضای مزبور به بهترین وجه پاسخگو باشد.

۳-۵- موافقت نامه یارانه ها و اقدامات جبرانی

در ماده (۸) موافقت نامه یارانه ها و اقدامات جبرانی، از جمله یارانه های غیرقابل تعقیب در بند ۱-۵ را کمک به فعالیت های تحقیقاتی که توسط بنگاه ها یا توسط مؤسسات آموزشی یا تحقیقاتی عالی براساس قرارداد با بنگاه ها انجام می شود، می داند، مشروط بر اینکه کمک بیش از ۷۵ درصد هزینه تحقیق صنعتی یا ۵۰ درصد هزینه فعالیت توسعه ای را شامل نشود و مشروط بر اینکه چنین کمکی منحصرأ به هزینه های محققان، تکنسین ها و سایر کارکنان پشتیبانی که صرفأ در خدمت فعالیت تحقیقاتی هستند؛ هزینه وسایل، تجهیزات، زمین و ساختمان هایی که به طور انحصاری و دائمی در فعالیت تحقیقاتی به کار برده می شوند؛ هزینه مشاوره و خدمات مشابهی که به طور انحصاری برای فعالیت تحقیقاتی مورد استفاده قرار می گیرند؛ هزینه های بالاسری اضافی که مستقیماً در نتیجه فعالیت تحقیقاتی ایجاد می شوند و سایر هزینه های جاری که مستقیماً در نتیجه فعالیت تحقیقاتی ایجاد می شوند.

۴-۵- موافقت نامه عمومی تجارت خدمات

در ماده (۴) موافقت نامه عمومی تجارت خدمات، در مورد افزایش مشارکت کشورهای در حال توسعه چنین آمده است که افزایش مشارکت کشورهای در حال توسعه عضو در تجارت جهانی، از طریق تعهدات اعضا به افزایش ظرفیت خدمات داخلی این کشورها و کارایی و قدرت رقابت آن، از جمله از طریق دستیابی به فناوری بر مبنایی تجاری تسهیل خواهد شد. کشورهای توسعه یافته نقاط تماسی به منظور تسهیل دسترسی عرضه کنندگان خدمات در کشورهای در حال توسعه عضو به اطلاعات مرتبط با بازارهای آنها درخصوص فراهم بودن فناوری خدمات تشکیل می دهند.

در ماده (۱۹) موافقت نامه عمومی تجارت خدمات مربوط به مذاکره درباره تعهدات خاص، در بند ۲ آن آمده است که فرآیند آزادسازی با توجه به اهداف سیاست ملی و سطح توسعه یکایک

اعضاء (شامل فناوری)، اعم از کلی یا بخش هایی خاص، انجام خواهد شد.

در ضمیمه مربوط به ارتباطات راه دور مرتبط با ماده (۶) موافقت نامه عمومی تجارت خدمات درباره همکاری فنی، چنین ذکر شده است: به منظور ایجاد فرصت هایی برای کشورهای دارای کمترین میزان توسعه یافتگی جهت ترغیب عرضه کنندگان خارجی خدمات ارتباطات راه دور برای کمک به «انتقال فناوری»، آموزش و دیگر فعالیت ها در حمایت از توسعه زیربنای ارتباطات راه دور و گسترش خدمات تجاری ارتباطات راه دور این کشورها، اعضا توجه ویژه ای مبذول خواهند داشت.

۵-۵- موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری

در مقدمه موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری درباره انتقال فناوری چنین گفته شده است: با تأیید اهداف سیاست های عمومی اصلی در نظام های ملی برای حمایت از مالکیت فکری از جمله اهداف مربوط به فناوری و توسعه؛ همچنین با تأیید نیازهای ویژه کشورهای عضو دارای کمترین میزان توسعه یافتگی به برخورداری از حداکثر انعطاف در اجرای قوانین و مقررات، به منظور قادر ساختن آنها به ایجاد یک مبنای فناوری درست و معتبر، مواد موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری مورد توافق اعضا قرار گرفته است.

در ماده (۷) موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری در مورد اهداف موافقت نامه چنین ذکر شده است:

حمایت از حقوق مالکیت فکری و اجرای این حقوق باید به توسعه «ابداع فناوری» و «انتقال و گسترش فناوری» و استفاده متقابل تولیدکنندگان و به کارگیرندگان دانش فنی کمک کند و به گونه ای صورت گیرد که به رفاه اقتصادی و اجتماعی و توازن میان حقوق و تعهدات منجر شود. همچنین در ماده (۸) موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری آمده است:

اعضاء در تنظیم یا اصلاح قوانین و مقررات ملی خود می توانند اقداماتی در جهت گسترش منافع عمومی در بخش های حائز اهمیت حیاتی برای توسعه اجتماعی - اقتصادی و «فناوری» اتخاذ کنند، مشروط بر اینکه اقدامات یاد شده با مقررات موافقت نامه جنبه های تجاری حقوق مالکیت فکری انطباق داشته باشند.

به منظور جلوگیری از سوءاستفاده دارندگان حق مالکیت فکری از این حق و همینطور پرهیز از توسل به روش هایی که به گونه ای غیر معقول تجارت را محدود می سازند یا بر «انتقال بین المللی فناوری» اثر منفی دارند، ممکن است اتخاذ اقدامات

مقتضی، به شرط مطابقت با مقررات موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری، ضرورت یابد.

در ماده (۴۰) موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری درباره کنترل رویه‌های رقابتی در پروانه‌های (لیسانس‌های) قراردادی آمده است: اعضاء توافق دارند که برخی از رویه‌ها یا شرایط صدور پروانه راجع به حقوق مالکیت فکری که رقابت را محدود می‌سازد ممکن است بر تجارت اثر سوء داشته و «انتقال و انتشار فناوری» را مانع شود.

همچنین در ماده (۶۶) موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری درباره کشورهای عضو دارای کمترین میزان توسعه‌یافتگی می‌گوید: کشورهای توسعه‌یافته عضو انگیزه‌هایی را برای بنگاه‌ها و مؤسسات واقع در قلمرو خود به منظور پیشبرد و تشویق «انتقال فناوری» به کشورهای عضو دارای کمترین میزان توسعه‌یافتگی ایجاد خواهند کرد تا این کشورها بتوانند مبنای «فناوری» بادوام و درستی را ایجاد کنند.

طبق بند ۳۷ بیانیه دوحه (۱۴-۹ نوامبر ۲۰۰۱)، گروه کاری «تجارت و انتقال فناوری» در سازمان جهانی تجارت تشکیل گردید تا به بررسی رابطه تجارت با انتقال فناوری بپردازد. بر این اساس بررسی ارتباط تجارت و انتقال فناوری در دستور کار سازمان جهانی تجارت قرار گرفت. از جمله اهداف بررسی رابطه تجارت و انتقال فناوری در دور دوحه آن است که توصیه‌هایی در چارچوب مقررات سازمان تجارت جهانی ارائه شود که جریان فناوری به کشورهای در حال توسعه را افزایش دهد.

۶- ظرفیت جذب

حال این پرسش مطرح می‌شود که آیا انتقال فناوری از طریق تجارت نیاز به وجود شرایطی در داخل کشور دارد؟ پاسخ این است که برای موفقیت در انتقال فناوری باید ظرفیت جذب در کشور واردکننده کالا وجود داشته باشد، در غیر این صورت انتقال فناوری عملاً امکان‌پذیر نیست و واردات کالا بدون انتقال فناوری صورت می‌گیرد. مقصود از ظرفیت جذب این است که یک کشور یا یک بنگاه باید سطح معینی از مهارت را داشته باشد تا بتواند از فناوری خارجی اقتباس کند. وجود سطح معینی از «سرمایه انسانی» و «سطح تحقیق و توسعه داخلی»، از جمله عوامل تعیین‌کننده ظرفیت جذب هستند. هر قدر ظرفیت جذب بیشتر باشد، چگونگی استفاده از فناوری و یادگیری اصول آن آسان‌تر و سریع‌تر است. یادگیری چگونگی استفاده از فناوری را در اصطلاح Know-How و یادگیری اصول فناوری را در اصطلاح Know-Why می‌گویند.

عوامل دیگری نیز بر ظرفیت جذب یک کشور مؤثر هستند از جمله:

۱- تعامل موفق تحقیقات پایه و تحقیق و توسعه کاربردی، به گونه‌ای که نتایج تحقیقات پایه در توسعه محصولات جدید به کار رود.

۲- سطح نظام آموزش عالی فنی درگیر با صنعت و وجود ساز و کار ارتقای آن.

۳- فاصله^۴ فناوری میان سطح فناوری مورد استفاده در بازار داخلی و سطح فناوری وارد شده از طریق تجارت یا سرمایه‌گذاری خارجی زیاد نباشد.

۴- محیط کارآفرینی در کشور وجود داشته باشد. ظرفیت مدیران بنگاه‌های محلی برای انجام سرمایه‌گذاری ریسکی و توانایی‌های سازمانی و مدیریتی آنها از جمله عوامل تعیین‌کننده این محیط کارآفرینی است.

۵- وجود همکاری بین‌المللی برای استفاده از آزمایشگاه‌ها و آموزش حرفه‌ای دانش‌پژوهان. در حال حاضر فناوری مورد استفاده در کشور ما در تعدادی از صنایع نزدیک به فناوری مورد استفاده در کشورهای صنعتی است ولی در زمینه دانش فنی و نیروی متخصص و توان مدیریت با کشورهای صنعتی فاصله داریم. همین فاصله باعث عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های فناوری و افزایش هزینه‌ها شده است.

۷- تجارت و فناوری در ایران

از آنجا که منابع کشور برای توسعه فناوری محدود است و فناوری‌هایی که می‌توان توسعه داد زیاد است لذا باید دست به انتخاب فناوری زد و به اصطلاح منابع محدود را به مواردی که مزیت نسبی داریم یا می‌توانیم خلق مزیت کنیم، تخصیص دهیم. علاوه بر ضرورت انتخاب فناوری مناسب، موضوع بومی کردن فناوری‌های موجود نیز باید مورد توجه قرار گیرد. یعنی بعد از انتقال^۵ فناوری اقدام به تبدیل^۶ فناوری شود، در غیر این صورت ناسازگاری میان فناوری منتقل شده و فرهنگ و سطح توسعه کشور، بروز می‌کند و رشد پایدار اقتصادی با مشکل مواجه می‌شود.

ترکیب واردات گمرکی کشور ما براساس نوع مصرف به این ترتیب است که در سال ۱۳۸۲ طبق گزارش اقتصادی بانک مرکزی، معادل ۲۶/۵ میلیارد دلار واردات کالا انجام شده که ۴۵/۸ درصد آن مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای و ۴۲/۲ درصد کالاهای سرمایه‌ای و ۱۲ درصد کالاهای مصرفی وارد کشور شده است. بنابراین پتانسیل زیادی برای انتقال فناوری از طریق

تجارت در کشور ما وجود دارد. کالاهای واسطه‌ای (و اولیه) و همچنین کالاهای سرمایه‌ای که حدود ۸۸ درصد واردات کشور را تشکیل می‌دهد می‌تواند فناوری را از طریق واردات (یا تجارت) به داخل کشور منتقل سازد. البته قضاوت در مورد میزان دقیق پتانسیل انتقال فناوری از طریق تجارت در کشور ما نیاز به بررسی و برآورد دارد. در صورتی که در این زمینه پژوهشی انجام شود می‌توانیم اولاً برآوردی از پتانسیل انتقال فناوری از طریق واردات داشته باشیم. ثانیاً می‌توان برای بهره‌برداری از این پتانسیل در بخش‌های صنعتی کشور برنامه‌ریزی کرد و ثالثاً می‌توان برای بهره‌مند شدن از فناوری مناسب، مبدأ واردات تعدادی از کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای را تغییر داد. یعنی علاوه بر ملاحظات مالی در خرید کالا برای واردات، ملاحظات فناوری نیز مورد توجه دست‌اندرکاران کشور قرار گیرد. به این ترتیب واردات در خدمت توسعه صنعتی قرار می‌گیرد و به تبع آن توسعه فناوری در کشور، مهندسی می‌شود. بنابراین زمینه‌های زیادی برای بهره‌برداری از تجارت خارجی کشور برای انتقال و انتشار فناوری در کشور وجود دارد و لازمه بهره‌برداری از آن همکاری دستگاه‌های متولی این دو موضوع و انجام مطالعات لازم در این زمینه است.

از سوی دیگر با توجه به اینکه ایران در حال پیوستن به سازمان تجارت جهانی است و برای عضویت در سازمان جهانی تجارت امتیازات تجاری در مورد دستیابی به بازار مبادله می‌شود، در این مذاکرات کشور ما باید در گشودن بازار برخی کالاها به روی خارجی‌ها مقاومت کند و همچنین در یکسری کالاها برای خارجی‌ها امکان دستیابی به بازار فراهم کند. یکی از معیارهایی که می‌تواند در مذاکرات الحاق در دادن امتیاز یا گرفتن امتیاز مورد استفاده قرار گیرد، محتوای فناوری کالای مورد مذاکره است. اگر کشور به فناوری خارجی در آن زمینه نیاز دارد می‌تواند به خارجی‌ها دستیابی به بازار اعطا کند و در مقابل در کالاهایی که در آن در حال رشد فناوری هستیم و ورود کالای مشابه به رشد فناوری در داخل ضربه می‌زند، مقاومت نماییم. بنابراین ملاحظات فناوری می‌تواند در بهبود کیفیت مذاکرات الحاق ایران مفید باشد.

ملاحظات مربوط به ارتقای فناوری می‌تواند الگوی واردات را تغییر دهد. توزیع جغرافیایی واردات کشور ما در طول ربع قرن اخیر به دلیل ملاحظات سیاسی تغییر کرده است. این تغییر می‌تواند این بار به دلیل ملاحظات فناوری باشد. مثلاً واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از برخی کشورهای توسعه‌یافته یا حتی آسیای میانه می‌تواند مورد بازنگری قرار گیرد. از طرف دیگر واردات از اروپا به عنوان شریک اصلی تجاری ما می‌تواند ساماندهی مجدد شود. یعنی کالایی که از یک کشور اروپایی وارد می‌شود ولی می‌توانیم از کشور دیگر اروپایی آن را وارد کنیم که

فناوری مناسب‌تری برای صنایع ما دارد یا امکان بیشتری برای انتقال فناوری وجود دارد. البته برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران ما تاکنون از این زاویه به انتقال فناوری نپرداخته‌اند. نگاه به تجارت به عنوان کانال انتقال فناوری (در کنار سایر اهداف تجارت) باعث ارائه الگوی هدفمندی برای واردات کالا خواهد شد و ما براساس مطالعه، طرف‌های تجاری خود را انتخاب خواهیم کرد. چون به هر حال ما این حجم کالا را به کشور وارد می‌کنیم، حال چرا از این اهرم برای تحقق توسعه صنعتی و همین‌طور توسعه فناوری کشور استفاده نکنیم.

البته باید توجه داشت که موضوع انتخاب «فناوری مناسب»^۷ یکی از ملاحظات توسعه اقتصادی است. انتخاب فناوری باید به گونه‌ای صورت گیرد که با سطح توسعه و خصوصاً شرایط جمعیتی کشور تناسب داشته باشد. مثلاً کشور پرجمعیت یا کشوری که با مشکل بیکایی مواجه است نباید به دنبال انتقال فناوری سرمایه‌بر^۸ یا کاراندوز^۹ باشد بلکه باید فناوری کاربر را جذب کند. از طرف دیگر فناوری منتقل شده باید متناسب با سطح توسعه اقتصادی به طور عام و توسعه صنعتی به طور خاص باشد. اگر فناوری منتقل شده متناسب نباشد، نه تنها فناوری منتقل نمی‌شود و تنها ماشین‌آلات منتقل می‌گردد بلکه باعث ایجاد وابستگی فناوری می‌شود. علاوه بر آن چون دانش فنی آن با سطح دانش فنی کشور واردکننده فاصله دارد، لذا تولیدات آن پرهزینه است و حتی با چند برابر قیمت آن تمام خواهد شد.

کشورهای در حال توسعه اصولاً باید به دنبال انتقال فناوری‌هایی باشند که ظرفیت جذب آن را دارند. اگر ظرفیت جذب آن وجود داشته باشد، در آن صورت وابستگی فناوری ایجاد نمی‌شود، تولیدات آن اقتصادی است و امکان بومی‌سازی آن وجود دارد. تمایل به اجرای طرح‌های پرستیژی یا انتقال فناوری‌های High-Tech که توان جذب آن در داخل کشور وجود ندارد، اقدام نسنجیده‌ای است. هر چند دولتمردان کشورهای در حال توسعه به آن بعد ملی می‌دهند و با بزرگ جلوه دادن آن از حمایت توده مردم بهره‌مند می‌شوند، اما نتیجه آن در اغلب موارد جز ایجاد وابستگی فناوری، انجام هزینه‌های سرسام‌آور و اتلاف منابع محدود کشورشان، نتیجه‌ای ندارد و چون ظرفیت جذب ندارند، وابستگی‌شان ادامه پیدا می‌کند. به همین جهت با توجه به ظرفیت جذب یک کشور باید درباره انتقال فناوری مناسب تصمیم‌گیری کرد.

در کشور ما از برنامه چهارم قبل از انقلاب (۵۱-۱۳۴۷) فرآیند صنعتی شدن با ایجاد مثلث توسعه صنعتی آغاز شد و بدین منظور سه نهاد ایجاد گردید. سازمان مدیریت صنعتی برای تربیت مدیران صنعتی، بانکی برای تأمین مالی طرح‌های صنعتی و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران برای توسعه و به روز سازی فناوری مناسب برای صنعت ایجاد شد. این مثلث بعد از

به سطح توسعه صنعتی کشور ما بهتر است متناسب با سطح توسعه صنعتی و سطح فناوری کشور و در حد ظرفیت جذب، اقدام به انتقال فناوری متناسب نماییم و از بلندپروازی‌هایی که باعث اتلاف منابع محدود کشور می‌شود اجتناب کنیم.

پی‌نوشت‌ها

1. Charles Babbage
2. Patent
3. Externalities
4. Gap
5. Transfer
6. Transform
7. Appropriate Technology
8. Capital-Intensive
9. Labor-Saving

منابع

گات، سند نهایی دور اوروگوئه گات، ترجمه مؤسسه مطالعات بازرگانی، ۱۳۷۳.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش اقتصادی و ترانزنامه، ۱۳۸۲.

Granstrand, Ove, *Economics of Technologoy*, Elsevier Science, 1994.

Eaton, C. D. Eaton and Allen, *Microeconomics*, Canada, 2005.

WTO Secretariat, *Trade and Transfer of Technology: A Literature Review*, WTO Publication, WT/WGTTT/W/1, April 2002.

WTO, *Doha Ministerial Declaration*, November 2001, WT/MIN (01) DEC/1.

Saggi, Kamal, *International Technology Transfer and Economic Development*, in: Bernard Hoekman, Aaditya Mattoo and Philip English (eds.), *Development, Trade and the WTO*, The World Bank, 2002.

Hoekman, ernard, Keith Maskus and Kamal Saggi, *Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options*, Institute of Behavioral Science, University of Colorado, May 2004.

WTO Secretariat, *A Taxonomy on Country Experience on International Technology Transfer*, WT/WGTTT/W /3, November 2002.

WTO, *Provisions Relating to Transfer of Technology in WTO Agreement*, WTO Document, WT/WGTTT/3/Rev. 1, October 2002.

WTO, *Reflection Paper on Transfer of Technology to Developing and Less-Developed Countries*, WT/WGTTT/W /5, February 2003.

انقلاب عملکرد مطلوب نداشت. زیرا مثلاً بانک صنعت و معدن و همین‌طور سازمان گسترش به جای ایفای وظایف خود، به کارخانه‌داری پرداختند و در نتیجه فرآیندی که در توسعه و تأمین مالی فناوری مناسب از صنایع مصرفی آغاز شده بود و قرار بود پس از آن صنایع واسطه‌ای و سپس صنایع سرمایه‌ای توسعه پیدا کند، عملاً به طور جدی دنبال نشد. ترکیب تولیدات صنعتی کشور و همچنین ترکیب واردات کشور بر حسب نوع مصرف مؤید این موضوع است که در صنایع مصرفی از توان نسبی برخوردار هستیم و به همین جهت سهم واردات مصرفی در کل واردات کشور پایین است و حتی بخشی از صادرات غیرنفتی ما را کالاهای مصرفی تشکیل می‌دهد. اغلب این صنایع، همان صنایع آغازین هستند. اما کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، حدود ۸۸ درصد واردات سال ۱۳۸۲ را تشکیل می‌دهد که نشان‌دهنده وابستگی نسبی ما در این صنایع است. از نظر فناوری نیز عمده تولیدات ما Low-Tech است، هر چند محصولات با فناوری متوسط یا Medium-Tech مانند اتومبیل هم تولید می‌کنیم ولی عملکرد مطلوبی تاکنون نداشته است و نیاز به گسترش ظرفیت جذب هستیم. حال چگونه به High-Tech جهش کنیم؟

بر این اساس سرمایه‌گذاری در انتقال فناوری پیشرفته یا High-Tech قبل از بهبود وضعیت کشور در فناوری پایین و متوسط باعث می‌شود تا هم دچار وابستگی فناوری شویم و هم چند برابر هزینه متحمل شویم و هم اینکه نتوانیم دانش فنی منتقل شده را بومی کنیم. این وضعیت نامطلوب را با بررسی هفت دهه تجربه صنعتی شدن در ایران به خوبی می‌توان ملاحظه کرد. هفتاد سال اقدام به واردات فناوری پیشرفته‌تر از ظرفیت جذب و توان فنی کشور نمودیم، به این امید که وابستگی صنعتی و فناوری کشور کاهش یابد. اما هر قدر ارزش بیشتری به صنعت کشور تزریق کرده‌ایم، در سال بعد تقاضای صنعت برای ارزش بیشتر شده است. گویی ارزش برای صنعت ما در حکم آب شور بوده است. رمز شوری و سیری‌ناپذیری ارزش برای صنعت در همین نکته است که فناوری وارداتی در داخل جذب نشده است و به عبارت دیگر فقط ماشین آلات منتقل شده است و دانش فنی منتقل نشده است و به دلیل تحول فناوری در خارج، دوباره مجبور به واردات ماشین‌آلات با فناوری بالاتر در سال بعد بوده‌ایم. در واقع تنوع محصولات فناوری، عدم ارتقای ظرفیت جذب، بومی نشدن فناوری وارداتی و تولید نشدن دانش فنی در داخل کشور ما را مجبور به واردات روزافزون نموده است.

نتیجه‌گیری و ملاحظات

به نظر می‌رسد راه‌حل این مسأله، بازنگری در نگرش موجود در واردات محصولات حامل فناوری است. باید پذیرفت که پیشرفت یک شبه حاصل نمی‌شود و راه میان‌بر برای توسعه تاکنون یافت نشده است. به همین جهت به نظر می‌رسد با توجه