

تجربه ایران در انتقال تکنولوژی

مهندس غلامرضا شافعی
وزیر تعاون

تحقیقاتی و تجربی).

- مجموعه مهارت‌های تخصصی که باید در شکل نیروی انسانی ماهر گردآوردی و تدارک شود.

- مجموعه تأسیسات، ماشین آلات، ابزار و مواد اولیه یا کالاهای نیم ساخته که باید در دسترس باشد.

- مدیریتی شایسته که عوامل فوق را به خوبی سازماندهی نموده و اداره نماید.

این مجموعه، شکل ابتدایی برای انتقال، تطبیق و جذب تکنولوژی است که در مرحله جذب و باروری ممکن است در سطح معینی از تکنولوژی جهانی تحقق پذیرفته و به تولید منجر شود. مرحله مهم تر و حساس تر، هماهنگی و تطابق با گذشت زمان است. تکنولوژی در طول زمان متحول می شود. روند تحولات در پاره‌ای از زمینه‌ها روز به روز و حتی ساعت به ساعت است و در پاره‌ای از زمینه‌ها ممکن است کند باشد. دستیابی کشور به تکنولوژی به ویژه در بعد موفق آن را به دو بخش:

۱- انتقال متعارف یا سیستماتیک (جذب و انتقال تکنولوژی از طریق خرید و همکاری‌های بین‌المللی)

۲- جذب و توسعه تکنولوژی در شرایط تنگنا، تقسیم می‌کنیم. انتقال تکنولوژی به شکلهای مختلف و از طریق سرمایه‌گذارهای برنامه‌ریزی شده و سازمان یافته و نیز خرید دانش فنی (خدمات فنی) و تجهیزات، عمدتاً در شرکتها و موسسات بزرگ تحقق یافته است. وسیع‌ترین سازماندهی صنعتی کشور که در عین حال قدیمی‌ترین سازمان صنعتی کشور نیز به شمار می‌رود، شرکت ملی نفت ایران و در شکل کنونی آن شرکتها و سازمانهای تابعه وزارت نفت است. صنعت پالایش نفت و گاز و تولید فرآورده‌های نفتی، پتروشیمی و کود، مجموعه‌های وسیعی از فعالیتهای تولیدی بسیار مهم را تشکیل می‌دهند که اغلب زیر چتر قراردادهای لیسانس و همکاریهای فنی، تخصصی به وجود آمده‌اند.

● تکنولوژی خصلت سازمانی و درون گروهی است و شرط اساسی برای انتقال و تولید تکنولوژی داشتن سازمانی مناسب برای هر نوع خاصی از تکنولوژی است.

● سه عامل از چهار جزء تشکیل دهنده تکنولوژی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به نیروی انسانی برمی‌گردد بنابراین تربیت و حفاظت از متخصصین برای هر کشور جایگاه کلیدی دارد.

● تکنولوژی برای رشد در هر کشوری به فضا و بستری مساعد نیازمند است که حکومتها در به وجود آوردن یا از بین بردن آن فضا، نقش اساسی را به عهده دارند.

وقتی صحبت از تکنولوژی و انتقال آن به میان می‌آید، کمتر تعریف و ذهنیت واحدی برای صاحب نظران تداعی می‌شود. تکنولوژی مجموعه توانها و قابلیتها در زمینه‌ای معین است که می‌تواند در سازمان یا سازماندهی خاصی تولید شده یا به آن منتقل گردد. در حالی که تخصص منحصر به اشخاص حقیقی بوده و می‌تواند در فرد یا شخص حقیقی، با توان و قابلیت مشخصی وجود داشته باشد. بنابراین اولین شرط برای انتقال تکنولوژی پیدایش مدیریت، گروه یا شخصیت حقوقی معتبری است که قادر باشد تکنولوژی مورد نیاز را کسب کرده و آن را منتقل سازد.

تکنولوژی شامل ۴ مجموعه مجزا است:

- اطلاعات و دانش فنی در قالب مدارک، نقشه‌ها، دستورالعملها و استانداردهای مختلف (مجموعه‌ای از کارهای مهندسی، طراحی،

● **با توجه به محدودیت منابع باید سیاستهای جلوگیری از رشد جمعیت به صورت جدی در پیش گرفته شود تا دولت قادر به سرمایه گذاری در زمینه جذب و یا ایجاد تکنولوژی، باشد.**

● **جایگزینی، شبیه سازی و یا بازسازی اجزاء و مواد وارداتی در شرایطی انجام می شود که از ورود کالاهای شناخته شده ارزان جلوگیری به عمل آید.**

ب: تنگناهای ناشی از جنگ، نیازهای جنگی و محاصره اقتصادی.
ج: تنگناهای مربوط به کمبود منابع و از جمله منابع ارزی.

الف) تجربه تاریخی

در بخش نخست که تحت عنوان عقب ماندگیهای تاریخی از آن نام می بریم ذکر چند نمونه از واقعیات تلخی که در چند قرن اخیر بر کشور ما گذشته است بیانگر تجارب تلخ کشور ما از عدم حمایت مدیریت آن روز کشور، در تولید یا انتقال تکنولوژی است.

سیاست خزنده نفوذ به بازار ایران و حمایت قاطعانه نمایندگان سیاسی و سفارتخانه های انگلیس و روسیه، بویژه در زمان حکومت محمدشاه قاجار (سال ۱۸۳۴ تا ۱۸۴۸) به صورت تهاجم اقتصادی سیاسی ظاهر شد. نخستین صدراعظم محمدشاه، میرزا ابوالقاسم قائم مقام فراهانی که در برابر یورشهای اقتصادی و سیاسی آن زمان ایستادگی کرده بود، مایه شگفتی سفیر انگلستان شد و او در گزارش خود به وزیر خارجه انگلیس «لرد پالمستون» نوشت: «یک نفر در ایران هست که با پول نمی شود او را خرید، او قائم مقام است.»^(۱) قائم مقام معتقد بود نه تنها هیچ امتیازی نباید به انگلیسیها داده شود بلکه باید در فرصت مناسب این امتیازات از روسها نیز پس گرفته شود که سرانجام با تحریکات اطرافیان و ترفند خارجیان قائم مقام به دست شاه به قتل می رسد.

مشابه همین اقدام را صدراعظم دیگر قاجار یعنی امیرکبیر انجام داد که به دنبال حمایت امیرکبیر از صنعت گران داخلی و کوتاه کردن دست خارجیان، او نیز سر نوشتی مشابه صدراعظم قبلی پیدا کرد.

بدیهی است که در چنین فضایی که حتی دو صدراعظم دلسوز و استقلال طلب و کاردان کشورجان خود را در راه دفاع از توسعه و استقلال کشور از دست می دهند، زمینه و بستر رشد تکنولوژی از بین رفته و کشور ما تا سالیان دراز از قافله تمدن عقب می ماند. از طرفی تجارب مربوط به کالسکه سازی، پارچه بافی و سماورسازی در زمان امیرکبیر، نشان می دهد که هرگاه مدیریت جامعه، حمایتهای لازم را از صنعت گران داخلی به عمل آورده زمینه های رشد و شکوفایی صنعت و

در کنار صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می توان از صنایع جوان فولاد کشور نام برد که واحدهای متعددی از آن یا در حال کار و بهره برداری و یا در حال مونتاژ و راه اندازی است. علاوه بر اینها می توان از تولید کاغذ، تایر و تیوپ، مواد دارویی و تجهیزات پزشکی و ساخت ماشین آلات بافندگی با استفاده از خرید و انتقال دانش فنی نام برد، که از واحدهای بزرگ تولیدی محسوب می شوند. بدیهی است که حلقه مفقوده تمامی این صنایع - اعم از زیربنایی مثل نساجی، قند و سیمن یا تازه تأسیس نظیر صنایع فولاد، دارویی و شیمیایی - را می توان در توان فنی، مهندسی در طراحی و توسعه و ساخت و بازسازی تجهیزات اصلی این صنایع دانست که به جوان بودن بنیادها و نهادهای مرتبط با صنایع سنگین و ماشین سازی کشور برمی گردد و موارد زیر موجب تشدید این ضعفها و کمبودها می شود:

الف) نامشخص بودن نظام فنی، مهندسی طراحی کشور.

ب) هماهنگ نبودن نظام اطلاعاتی در سطح ملی.

ج) نقص در شیوه های پیمانکاری، مشاوره و عدم تأسیس سازمانها و تشکیلات ویژه و مناسب از قبیل مدیریت اجرا و پروژه یا کسرسایوم به شیوه های متداول و موفق بین المللی برای طراحی، اداره، ساخت، نصب و راه اندازی پروژه های بزرگ.

د) یکسان نبودن قوانین و مقررات پرداخت قرارداد و واگذاری پروژه های بزرگ به سازندگان داخلی و خارجی.

ه) عدم برنامه ریزی برای سرمایه گذاری در زمینه پروژه های تحقیقاتی.

و) عدم برنامه ریزی برای تأسیس و حفظ نهادهای مناسب تخصصی و حرفه ایی در جهت حفظ، حمایت و تمرکز تجارب و تخصصها.

تنگناهای موجود در کشور معلول سه عامل: عقب ماندگیهای تاریخی ناشی از سوء مدیریت زمامداران در سیزده سال اخیر، تنگناهای ناشی از جنگ و تنگناهای مربوط به کمبود منابع از جمله منابع ارزی است.

جذب و تولید تکنولوژی در شرایط تنگنا

تجربه صنعتی شدن جهان نشان داده که ملتها در تنگناهای تاریخی، بر اثر نیاز و در پی حل مشکلات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، دست به ابتکار و خلاقیت هایی زده و توانسته اند به تکنولوژیهای جدیدی دست یافته و یا به اسرار و ظرایف تکنولوژیهای کاربردی متداول آگاهی یابند و علاوه بر اینها موفق شده اند به انتقال جذب، بهسازی و توسعه و تکنیکهای موجود بپردازند.

تنگناهای موجود در کشور را می توان در سه محور زیر مطرح کرد:

الف: عقب ماندگیهای تاریخی ناشی از سوء مدیریت و بی کفایتی زمامداران در سیزده سال اخیر.

● تکنولوژی معطوف به هزاران کاربرد ساده، روزمره، پرمصرف و کم هزینه هست که تنها به سازماندهی، مدیریت، قدرت تشخیص و درایت فنی در سطح ملی برای کسب و تولید آن نیازمندیم.

امکان تولید و یا انتقال تکنولوژی فراهم شده است.

اگرچه در چند دهه گذشته قراردادهایی با کشورهای صنعتی و به منظور دستیابی صنعت در کشور منعقد شده است اما به دلیل ضعف بنیه علمی و صنعتی کشور، وقوع جنگهای جهانی اول و دوم و تبعات آن در ایران، رقابت کشورهای استعماری روس و انگلیس و قرار داد ۱۹۱۷ بین آن دو، اشغال بخشهایی از کشور، وابستگی حکومتها زمانی به انگلیس و زمانی به امریکا، تکیه نکردن به استقلال کشور و رشد سریع علوم و فنون و تکنولوژی در دنیا، کشور ما نتوانسته است در جرگه کشورهای صنعتی دنیا در آید.

شرط اول انتقال تکنولوژی، وجود مدیریتی معتبر است که بتواند آگاهانه تکنولوژی را کسب کرده و منتقل نماید.

ب) تنگنای ناشی از جنگ، نیازهای جنگی و محاصره اقتصادی

در بخش دوم که رابطه مستقیمی با مسائل و تجهیزات دفاعی در دهه اخیر دارد، با توجه به دیدگاههای استقلال طلبانه مسئولین و مردم از یک سو و محاصره اقتصادی از سوی دیگر، لزوم مبارزه برای بقا طیف عظیمی از تجهیزات و مواد اولیه و ابزار که در طول جنگ تحمیلی - به ویژه در مراحل نهایی آن - برای ساخت و تولید این اقلام، در سطح فراگیر ملی و تقریباً توسط همه صنایع داخلی و تمام نیروهای متخصص تحقیقاتی و دانشگاهی، فعالیت و کار مداوم انجام پذیرفت و بسیاری از این اقلام که از نظر تکنولوژی دارای پیچیدگیهایی بودند، در داخل تولید شدند. در این زمینه پیشرفتهای به صورت زیر قابل دسته بندی است:

الف) پیشرفتهای اساسی و قابل توجه در صنایع ریخته گری (ریخته گری و متالورژی پیشرفته مانند ریخته گری مومی و تولید آلیاژهای خاص و قالبهای پیچیده و متالورژی پودر).

ب) انتقال تکنولوژی در امور تعمیراتی و مکانیکی و قطعه سازی با آلیاژها و مهندسی پیشرفته (مشابه سازی).

ج) ساخت تجهیزات و ابزارهای جنگی دفاعی.

د) تولید دستگاهها و ابزارهای دفاعی یا ابزارهای پیشرفته و سری، (دوربینهای دید در شب، انواع موشکها و ابزارهای هدایت شونده پیشرفته، انواع تجهیزات ناوبری و رادارها).

● تکنولوژی متشکل از چهار جزء: مدیریت، اطلاعات، نیروی انسانی و تجهیزات و ابزار است.

ج) تنگنای مربوط به کمبود منابع ارزی

در تحلیل روند پیشرفت و جذب تکنولوژی تحت شرایط تنگناها و کمبود منابع می توانیم طبقه بندی زیر را انجام دهیم:

الف) جایگزینی، شبیه سازی یا بازسازی اجزاء و مواد وارداتی با دستاوردهای داخلی در شرایطی انجام می شود که تنگناها ادامه داشته باشد. لذا به محض رفع تنگناها و شروع رقابتهای بازرگانی سازمان یافته و نیز ورود و تهیه انواع مواد و کالاها از منابع مطمئن و شناخته شده خارجی و با قیمتهای رقابتی ارزان، روند تولید و تکمیل از منابع داخلی به علت عدم توجه و پیگیری سیاستهای حمایتی متوقف می شود و بنابراین بر سر صنعتگر و تولید کننده داخلی همان بلایی می آید که بر سر ابریشم بافان کاشان و تبریز در دوره قاجاریه آمد.

ب) اگر چه عمل جایگزینی، شبیه سازی و یا بازسازی مراحل ابتدایی خود را با موفقیت طی می کند، ولی از یک طرف به علت نیاز به تجهیزات پیشرفته تر و سرمایه گذاری بیشتر و از طرف دیگر نیاز به تخصصهای وسیع تر و تحقیقات برنامه ریزی شده مستمر، برای ارتقاء سطح تولید و مرغوبیت تا تراز تولید بین المللی و فقدان سازماندهی و امکانات مالی برای تعقیب روند تکامل، این روند به صورتهای ابتدایی و ناقص متوقف می ماند.

از زمینه های موفق انتقال تکنولوژی در ایران می توان از ماشین سازی در صنایع کوچک نام برد که شاهد بازسازی و خلق زنجیره های تولید در ماشینهای جوراب بافی هستیم. نمونه دیگر و موفق انتقال تکنولوژی در زمینه های متالورژی پودر، مواد مرکب (Composite Materials) ریخته گری با انجماد جهت دار و بلورهای واحد (Mono Crystals) و همچنین ریخته گری مومی یا دقیق و ریخته گری چدنهای چکش خوار و مالیل را می توان نام برد. با کمک یافته ها و دانش فنی اساتید برجسته ایرانی و جمع آوری تحقیقات پراکنده و تجمع نیروهای مهندسی متخصص، بسیاری از نکات تاریک و پیچیده این روشها و تکنولوژیها هم اکنون شناخته شده و در دسترس است. بدیهی است که اگر از پتانسیلهای موجود، حمایت جدی شده و هماهنگی در سطح ملی ایجاد شود، کسب موفقیت در زمینه های ذکر شده قطعی است.

لازم است یادآور شویم که اهمیت و نیاز، تنها در تکنولوژیهای بسیار پیشرفته و عجیب و جدید و با مصارف محدود و خاص نیست. هر چند شرط عافیت و هوشیاری ملی اقتضا می کند که از پیشرفتهای دگرگون کننده و تعیین کننده موقعیت آینده جهان غافل نباشیم، اما تکنولوژی معطوف به هزاران کاربرد ساده و روزمره و پرمصرف و

کم هزینه نیز هست که تنها به سازماندهی، مدیریت، قدرت تشخیص و درایت فنی در سطح ملی برای کسب و تولید آن نیازمندیم. این سؤال پیوسته می تواند مطرح شود که چرا و چگونه است که در تکنولوژی فرش، کشور ما سرآمد همه تولیدکنندگان جهان است؟ دلیل بسیار واضح است. عمده تکنولوژی فرش در تنوع طرحهای فرش نهفته است. در سرتاسر کشور پهناور اسلامی ما، هزاران هنرمند توانسته اند تکنیک های متنوعی در خلق انواع نفیس و بدیع فرش به وجود آورند و میلیون ها طرح و نقشه جدید، حاصل کوشش این انبوه هنرمندان است. دقیقاً هرگاه بازار فرش ایران از لحاظ مشتری و فرش دچار تنگنا و رقابت های فشرده می شود این خلاقیتها به کمک می آید. به تعبیر دیگر، این یک تکنولوژی فراگیر است که مردم کشور ما به صورت سنتی به آن دست یافته و آنرا تبدیل به یک صنعت بومی و ریشه دار ساخته و پتانسیلی به وجود آورده که منجر به صادراتی در حد بیش از یک میلیارد و یکصد میلیون دلار به صورت اسمی در سال شده است. اما متأسفانه در مقابل چنین تولید و صادرات عظیم حتی یک رشته تخصصی، یک دانشکده و یک رشته دانشگاهی که تحقیقات آکادمیک و علمی در شئون مختلف فرش داشته باشد، نداریم.

در جمع بندی و نتیجه گیری موارد مطرح شده می توان عنوان نمود که:

- ۱- تکنولوژی برای رشد در هر کشوری به فضا و فرهنگ و بستری مساعد نیازمند است که حکومتها در به وجود آوردن یا از بین بردن آن فضا، نقش اساسی را برعهده دارند.
- ۲- تکنولوژی خصلت سازمانی و کار گروهی است. بنابراین شرط دیگر انتقال و تولید تکنولوژی داشتن سازمانی مناسب برای هر نوع خاصی از تکنولوژی است.
- ۳- تکنولوژی حداقل دارای چهار جزء شناخته شده است: مدیریت، اطلاعات، نیروی انسانی ماهر و تجهیزات و ابزار. هر کوششی در راه انتقال و یا خلق تکنولوژی باید معطوف به چهار عنصر فوق باشد.
- ۴- الگوی سازمان و مدیریت هر بخش از تکنولوژیهای مربوط به هر رشته یا طبقه از صنایع باید مناسب با نوع فعالیت باشد. مثلاً سازماندهی لازم برای انتقال یا توسعه و تکمیل تکنولوژی در زمینه صنایع کوچک، با نحوه برخورد و مدیریت تکنولوژی در صنایع فولاد سازی کاملاً فرق خواهد داشت.
- ۵- شرط حمایت از صنایع و تولیدات داخلی در مقابل هجوم و رقابت تولیدکنندگان خارجی یک جنبه حساس و در عین حال تعیین کننده است. بنابراین این سیاستگذاری باید به نحوی باشد که اولاً فرصت و زمان رشد و توسعه به تولیدات داخلی بدهد، ثانیاً مصرف کننده را در

تنگناها و فشارهای بی دلیل و غیر لازم قرار ندهد و در عین حال انحصارات و امکانات بی حساب و نامعقول، موجبات لختی و بی تفاوتی صنایع را به خاطر فقدان رقابت فراهم نیاورد.

به عنوان پیشنهاد برای رفع تنگناها و وظایف دولت به موارد زیر اشاره می شود:

- ۱- دولت باید استراتژی ملی و اولویتهای سرمایه گذاری و به تبع، اولویتهای انتقال تکنولوژی را با توجه به محدودیت منابع مالی و نیروی انسانی مشخص نماید تا سرمایه گذاران و صنعتگران، اعم از دولتی و تعاونی و خصوصی در همان چارچوب در تولید یا انتقال تکنولوژی اقدام نمایند.
- ۲- سه عامل از چهار جزء تشکیل دهنده تکنولوژی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به نیروی انسانی برمی گردد. بنابراین تربیت و حفاظت از متخصصین برای هر کشور جایگاه کلیدی دارد. دولتها باید با پیش بینی تمهیدات لازم زمینه های جذب سرمایه های انسانی خود را فراهم ساخته و از فرار مغزها جلوگیری نمایند.
- ۳- به تأسیس و راه اندازی مراکز تحقیقی و آزمایشگاهی، طراحی و مهندسی کاربردی کمک نموده و در صورت لزوم بخشی از هزینه های این مراکز را تقبل نمایند.
- ۴- یک نهاد و شورای عالی ویژه در زمینه توسعه و انتقال تکنولوژی در سطح کشور به وجود بیاید.
- ۵- جامعه متخصصان کشور که در برگیرنده همه افراد اهل فن در یک رشته یا زیر بخش صنعتی و کاربردی است مورد حمایت قرار گیرد.
- ۶- در خرید و انتقال و نشر و چاپ و تکثیر مطالب و نشریات فنی و معطوف به تکنولوژی و تولید، اقدامات بیشتری صورت گیرد و حتی لازم است بسیاری از نشریات مجاناً و در سطح وسیعی تکثیر و توزیع شوند.
- ۷- طرحها و قوانین تشویق کننده برای حمایت از فعالیتهای سازمان یافته برای انتقال تکنولوژی تهیه گردد.
- ۸- دولت مسئول ایجاد فضای تکنولوژی مناسب است. بنابراین باید در سیستم آموزش و تحقیق فنی و حرفه ای تجدید نظر کرده و دانشکده های فنی مهندسی را به صورت تخصصی اداره نماید و برای رشته ها و تولیدات مختلف سهمیه های مناسبی در نظر گرفته و در تشکیلات هیأت امناء این مراکز از صاحبان حرف استفاده نماید.
- ۹- با توجه به محدودیت منابع، باید سیاستهای جلوگیری از رشد جمعیت به صورت جدی در پیش گرفته شود تا دولت قادر به سرمایه گذاری در زمینه جذب و یا انتقال تکنولوژی، باشد. (۱)

۱- بر اساس گزارش سازمان ملل ۷۷ درصد جمعیت جهان در کشورهای در حال توسعه، تنها ۱۵ درصد درآمد سراسر جهان را دارند و کشورهای صنعتی با جمعیتی بسیار کمتر ۱۸ برابر این درآمد را تصاحب می کنند.