



## بررسی عوامل مؤثر بر انتقال و توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه آسیایی<sup>۱</sup>

راشد صفوی و سید حسن صفوی<sup>۲</sup>

### چکیده

امروزه، فناوری یکی از مهمترین پایه های اساسی رشد و توسعه اقتصادی کشورها محسوب می شود، به طوری که پیشرفتهای چشمگیر کشورهای توسعه یافته و صنعتی در زمینه های گوناگون مرهون فناوری می باشد. با توجه به این موضوع، کشورهای در حال توسعه (بویژه کشورهای آسیایی) به دلیل وجود شکاف فناوری عظیم خود با سایر کشورهای توسعه یافته و پیشرفته و نیز به منظور جبران عقب ماندگی اقتصادی خویش نسبت به آنها تلاشهای گسترده ای را در جهت کسب انواع فناوری آغاز کرده اند. انتقال و توسعه فناوری دو فرایند مرتبط با یکدیگر هستند که این کشورها به منظور کسب فناوری های مورد نیاز می توانند از آنها بهره جویند. معمولاً عنوان می شود که برای کشورهای در حال توسعه درکوتاهمدت انتقال فناوری و در بلندمدت توسعه فناوری متمرکز خواهد بود. آنچه که در این بین حائز اهمیت است، این است که کشورهای در حال توسعه، این دو فرایند را به صورت مکمل هم در نظر بگیرند.

با توجه به اینکه هدف اصلی این مقاله، بررسی و تعیین عوامل مؤثر و اساسی در انتقال و توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه آسیایی می باشد، تلاش شده است تا مسائل هم از لحاظ نظری و هم از لحاظ تجربی مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، ابتدا مسائل، بیشتر به لحاظ نظری بررسی می شود به طوری که سیر تحولات نظرها، نظریه پردازان مختلف در ارتباط با فناوری، مفاهیم مربوط به انتقال فناوری و توسعه فناوری و نیز مسائل و مشکلات مربوط به آنها و سپس، با بررسی تجارب کشورهای در حال توسعه آسیایی در زمینه انتقال و توسعه فناوری (بررسی عینی و تجربی) سعی خواهد شد تا به تشخیص و تعیین عوامل مؤثر در انتقال و توسعه آن در این کشورها پرداخته شود. نتایج تحقیق نشان می دهد که عوامل گوناگونی از جمله عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در میزان موفقیت این کشورها در زمینه انتقال و توسعه فناوری مؤثر می باشند. واژه های کلیدی: فناوری، توسعه و انتقال آن، استراتژی، فرایند توسعه علمی فناوری، مؤسسات تحقیق و توسعه

۱. این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد که در دانشگاه تهران ارائه شده است.  
 ۲. به ترتیب عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور و مدرس دانشگاه آزاد خلیف، کارشناس ارشد رشته توسعه اقتصادی و برنامه ریزی

## مقدمه:

موضوعات مربوط به انتقال و توسعه فناوری یکی از مباحث مهم در روابط اقتصادی بین جوامع می‌باشد. به همین دلیل موضوع انتقال و توسعه آن در دهه های اخیر به طور گسترده ای در سطح جهانی در دانشگاهها، مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشی و بخصوص در مجامع بین‌المللی از جمله سازمانهای تخصصی بین‌المللی مورد مطالعه قرار گرفته است. موضوعات و مطالبی که در مطالعه انتقال و توسعه فناوری می‌تواند مورد تحقیق قرار گیرد، بسیار وسیع، کلی و متنوع است. لذا هر محقق با توجه به امکانات و محدودیتهای خویش مجبور است که از این موضوعات و مطالب متنوع، موضوع محدودتر و مشخص تری را انتخاب کند و در حد امکان به طور دقیق تر مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. در غیر این صورت مطالعه، بسیار کلی و فاقد نتیجه گیری مشخص و ملموس خواهد بود. به همین دلیل در این تحقیق نیز تلاش شده است تا یک موضوع محدودتر و مشخص تر انتخاب و روی آن بحث شود. هدف این مطالعه تنها پرداختن به مسائل کلی و نظری محض نیست، بلکه سعی شده به جنبه های عینی و عملی مسائل توجه بیشتری شود (با ذکر تجارب برخی از کشورهای آسیایی در امر انتقال و توسعه فناوری). به همین دلیل کوشش خواهد شد تا مسائل از لحاظ نظری در حد لزوم و از دیدگاه تجربی به صورت استقرائی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در واقع هدف اصلی این مقاله این است که پس از بیان دیدگاههای نظری و چهارچوب‌های تحلیل در زمینه انتقال و توسعه فناوری به بررسی عوامل تأثیرگذار در انتقال و توسعه آن بپردازد و اینکه آیا تنها عامل تأثیرگذار و تعیین کننده در فرایند مزبور عوامل اقتصادی می‌باشند یا اینکه عوامل دیگری نیز نقش تعیین کننده ای را ایفا می‌کنند؟

در پاسخ احتمالی به پرسش اصلی تحقیق، فرضیه ای به شرح ذیل مطرح می‌شود: "عواملی غیر از عوامل اقتصادی نیز در انتقال و توسعه موفقیت آمیز فناوری در کشورهای در حال توسعه آسیایی مؤثر می‌باشند".

روش تحقیق رویدادی (علی - مقایسه‌ای)<sup>۱</sup> است. چرا که در این مقوله تحقیقی برای بررسی متغیر انتقال و توسعه فناوری در پی عواملی، غیر از عوامل اقتصادی هستیم و سعی بر این است با بررسی متغیر وابسته به علل وقوع آن بپردازیم.<sup>۲</sup> برای تبیین تحقیق حاضر ضمن فراهم نمودن چهارچوب نظری به مطالعه تطبیقی مقوله حاضر در زمینه متغیرها در برخی از کشورهای منتخب آسیایی خواهیم پرداخت. طبیعتاً آگاهی از ابزارهای به کار گرفته شده در این کشورها در زمینه انتقال فناوری، به کارگیری جنبه های مثبت و اجتناب از عملکردهای منفی هر یک می‌تواند زمینه مناسبی در ایجاد مکانیزم لازم به منظور انتقال موفقیت آمیز فناوری فراهم کند.

### 1. Causal- comparative

۲. زهره سرمد. و .... "روش های تحقیق در علوم رفتاری"، تهران، نشر آگاه سال ۱۳۷۶، صص ۱۰۰-۱۰۱

## دیدگاه‌های نظری در مورد فناوری

آدام اسمیت<sup>۱</sup> بنیانگذار علم اقتصاد و رهبر مکتب انگلیسی کلاسیک، پی‌گیری نفع شخصی در شرایط رقابت کامل را باعث تحرک تولید و افزایش ثروت جامعه از طریق اشاعه، ابداع و نوآوری فناوری عنوان می‌کند.<sup>۲</sup>

اقتصاد دانان مکتب کلاسیک پس از آدام اسمیت به جریان توسعه تدریجی فناوری در ایجاد رشد اقتصادی کمتر توجه کرده‌اند، به رغم این مسأله دیوید ریکاردو<sup>۳</sup> استفاده از فناوری برتر را باعث افزایش بازدهی تولید عنوان می‌کند.<sup>۴</sup>

اقتصاد دانان نئوکلاسیک اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم مثل اجورث<sup>۵</sup>، مارشال<sup>۶</sup>، والراس<sup>۷</sup>، فیشر<sup>۸</sup> و پیگو<sup>۹</sup> توجه خود را از رشد بلندمدت به عملکرد کوتاهمدت مکانیزم بازار و از بررسی پویا به بررسی ایستا و از مطالعه موارد بزرگ به مطالعه موارد کوچک سیستم اقتصادی و از اقتصاد کلان به اقتصاد خرد معطوف کردند. این اقتصاد دانان گذشته از به کارگیری فرض غیر واقعی رقابت کامل، در نظریه‌های خود، توجه خود را به عواملی محدود در شرایط ایستا معطوف داشتند و عامل زمان متغیرهای بلندمدت و نیز متغیرهای غیر اقتصادی چون علم، دانش جمعیت و عوامل طبیعی را با در نظر گرفتن فرض سایر شرایط ثابت در بررسی‌های خود حذف کردند. در حقیقت تمام تئوری‌های ارائه شده در دوره مزبور بر نیروهای ایستا و کاربرد روشهای اقتصاد خرد تأکید داشته‌اند.<sup>۱۰</sup>

کارل مارکس<sup>۱۱</sup> معتقد بود که تغییرات اساسی در فناوری و سازمان تولید، مشخص کننده رابطه طبقات در هر مرحله و نیز اثرگذار بر سایر شرایط اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه است. هر چند که تقریباً برای مدت یک قرن یعنی در فاصله زمانی سالهای ۱۸۵۰-۱۹۵۰ تئوری تازه‌ای درباره طبیعت توسعه اقتصادی ارائه نگردید.<sup>۱۲</sup> در عین حال در آثار برخی از اقتصاد دانان نئوکلاسیک مطالبی راجع به توسعه صنعت و تجارت را

1. Adam Smith

۲. محمد علی، کاتوزیان - "آدام اسمیت و ثروت ملل" - شرکت سهامی کتابهای جیبی - چاپ اول - تهران سال ۱۳۵۸ - صص ۹۳-۹۹

3. David Ricardo

۴. محمد علی، خطیب - "اقتصاد توسعه" - انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - چاپ اول - تهران - سال ۱۳۷۱ - صص ۴۸-۴۹

5. Edgewrth

6. Marshall

7. Walras

8. Fisher

9. Pigou

10. Pigou, Arthur, Classical stationary state, Economic journal, 1943.

11. Karl Marx

12. Lewis, W. , The theory of economic growth, Homewood. Illonoise, Richard D.Lrwin, 1955. Perface.

می‌توان مشاهده کرد. در این زمینه، تئوریهای مارشال شامل برخی عناصر پویا مانند تأثیرات پیشرفت فناوریانه است. علی‌رغم عدم توجه اقتصاد دانان سنتی بر چگونگی اثر گذاری علم و فناوری بر توسعه صنعتی، بعضی از آنها مثل چاپمن<sup>۱</sup>، دانیل<sup>۲</sup> و تورستن وبلن<sup>۳</sup> نسبت به اهمیت فناوری در توسعه اقتصادی صنعتی - آگاهی کامل داشته اند.

تئوریهای ایستای اقتصاد خرد نئوکلاسیک ها تا جنگ جهانی اول، اقتصاد را تحت نفوذ خود قرار داد. شوک جنگ و شدت بحرانهای اقتصادی پس از جنگ همراه با بیکاری گسترده موجب شد که اقتصاد دانان به مسائل رشد اقتصادی و نوسان ها توجه بیشتری کنند. پس از جنگ جهانی دوم نیز موقعیت خاص کشورهای در حال توسعه و رقابت بین نظامهای سرمایه‌داری و کمونیسم بخصوص در زمینه های علمی - فناوریانه باعث معطوف ساختن اذهان به عوامل مؤثر بر رشد و توسعه اقتصادی بلندمدت گردید. در این زمینه عواملی مانند علم، فناوری، فعالیت ابداع گران، جمعیت، سرمایه‌گذاری و ساختار اجتماعی که قبلاً به صورت عوامل برون‌زا در نظر گرفته می شدند، دوباره اهمیت خود را باز یافتند. با بررسی نظریه‌های ارائه شده در نیمه دوم ۱۹۵۰ مشاهده می‌شود که بسیاری از اقتصاد دانان قسمت عمده افزایش کارایی تولید در کشورهای صنعتی را ناشی از افزایش نسبت سرمایه به تولید ندان استه بلکه عامل رشد و بهبودی فناوری را در ایجاد این امر دخیل دانسته‌اند. برخی از جامعه شناسان نیز عوامل فرهنگی - اجتماعی را در فرایند رشد فناوری مورد تأکید قرار داده‌اند<sup>۴</sup> (از قبیل هوزلیتز<sup>۵</sup>، شومپیتر<sup>۶</sup> یکی از نخستین اقتصاد دانانی است که توجه خود را به عوامل مرتبط به رشد بلندمدت معطوف داشته است. در تئوری رشد اقتصادی شومپیتر ابداعات و نوآوریهای فناوریانه، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. به این ترتیب در مدل‌های اولیه رشد اقتصادی در مورد پویایی تغییرات و تحولات فناوری بحثی صورت نگرفته و مسأله تغییرات آن به صورت عاملی مجزا بیان شده است.<sup>۷</sup> در مدل‌های جدیدتر پیشرفت تکنولوژی به صورت عامل تلفیق شده (درون‌زا) تلقی می‌گردد. با بررسی نظریه‌های ارائه شده در نیمه دوم دهه ۱۹۵۰ مشاهده می‌شود که بسیاری از اقتصاد دانان عمده افزایش کارایی تولید در کشورهای صنعتی را ناشی از رشد و بهبود فناوری دانسته‌اند. به عنوان مثال به عقیده گروسمن<sup>۸</sup>، هلپمن<sup>۱</sup> و آگیون<sup>۲</sup> رشد اقتصادی ناشی از عوامل برون‌زا قلمداد نمی‌شود، بلکه تغییرات درون‌زای فناوری دلیل عمده آن محسوب می‌شود.

1. Chapman

2. Daniel

3. Thorsten Veblen

۴. زهرا، عابدی و خسرو، عابدی - بررسی تحولات صنعتی - فناوریانه کشور در سالهای ۱۳۲۷-۱۳۷۲ - وزارت امور اقتصاد و دارایی - معاونت امور اقتصادی - ص ۴۱

5. HOSELITZE

6. Joseph Schumpeter

7. Schumpeter, J.A, Theory of Economic Development, first published in 1921 translated in English in 1934, Cambridge, Harvard University press, reprinted in 1967.

8. Gross Man

در مورد عوامل مؤثر بر فناوری پروفیسور جوکز<sup>۲</sup> و همکارانش مطالعات وسیعی را به انجام رسانده اند. این اقتصاد دانان معتقدند که مؤسسات تحقیقات بازرگانی نقش مهمی را در این زمینه ایفا می‌کنند.<sup>۳</sup> به نظر آنان بسیاری از انگیزه‌های غیر اقتصادی مثل انگیزه‌های روانی و اجتماعی در متمایل کردن افراد به کسب دانش و استفاده از علم در ایجاد فناوری دخیل هستند. تالکوت پارسونز<sup>۴</sup> نیز بر مؤثر بودن عوامل اجتماعی در جریان رشد و توسعه علمی - فناوری تأکید می‌ورزد.

جوکز، مانند شومپیتر به نقش اختراع، ابداع و انتشار این دو در توسعه فناوری اهمیت می‌دهد. با توجه به مطالب فوق چنین استنباط می‌شود که در دنیای صنعتی کنونی، آنچه که بیش از همه میزان موفقیت کشورهای صنعتی را در زمینه رشد و توسعه اقتصادی تعیین می‌کند قابلیت‌ها و توانایی‌های بالای فناوری این کشورها می‌باشد. دو نویسنده (محقق) به نامهای هیگوچی یوئی شیرو<sup>۵</sup> تحت عنوان انتقال فناوری در شش کشور آسیای شرقی و جی ئی لائوسیم<sup>۶</sup>، در سال ۱۹۹۹، پژوهشی روی ۹۹ شرکت کشورهای شرق و جنوب شرق آسیا انجام داده‌اند، این مقاله بیان می‌کند که یک فرآیند مؤثر از انتقال فناوری به میزان چشمگیری به توانایی انتقال گیرنده فناوری وارداتی در کسب و، تلفیق کردن (که خود شامل جذب، انطباق و انتشار آن است) و داخلی کردن فناوری (شامل جمع‌آوری و تولید آن است) وابسته است. از این تحقیق نیز چنین استنباط می‌شود که ارتباط متقابل و تأیید شده ای بین ظرفیت جذب (قابلیت اکتساب و قابلیت همانندسازی)، ظرفیت آفرینش (قابلیت داخلی کردن) و ظرفیت نهادی (چهارچوب نهادی و زیربنای فناورانه‌ای و چهارچوب سازمانی) در این چهارچوب بحث فرآیند انتقال فناوری وجود دارد.

گری مدن<sup>۷</sup>، جی اسکات<sup>۸</sup> و پائول بلوکس هام<sup>۹</sup> یک تحقیق تجربی مشترک بر روی شش کشور آسیایی، تایوان، هند، اندونزی، کره جنوبی، سنگاپور، و تایلند بعلاوه ۱۵ کشور OECD انجام داده‌اند که این تحقیق نقش تحقیق و توسعه<sup>۱۱</sup> در پیشرفت تکنولوژی و نیز ارتباط بین مخارج تحقیق و توسعه و بهره‌گیری کل عامل تولید<sup>۱۲</sup> را تشریح می‌کند.<sup>۱۳</sup> به هر تقدیر، با مطالعه نظرهای مختلف می‌توان به این نتیجه رسید که هر چند عوامل اقتصادی و اجتماعی در ایجاد تحولات علمی - فناورانه، عناصر بسیار مهمی هستند با

## 9. Help Man

1. Aghion

2. Jeweks

3. Jeweks J. and stillerman, R. , The source of invetion, London, Macmillan and cd. 1969.

4. Parsons

5. Higuchi, yoichiro

6. Yee-lau-sim, J

7. Gary Madden

8. Scott j. Savage

9. Paul Bloxh

10. Research and Development.

11. Total fact productivity.

12. Applied "Economic Letters Volume 8", NUMBER 7, July 2001.

وجود این در کنار عوامل فوق، عناصر دیگری از قبیل رشد جمعیت، گسترش تجارت، توسعه حمل و نقل و ارتباطات، مهیا بودن سرمایه و اعتبار، امکان تحرک اجتماعی، میزان کسب سود، حس کنجکاوی و کسب قدرت نیز نقش آفرین می‌باشند. بنابراین در ظهور تحولات فناورانه علمی، انگیزه کسب سود، نمی‌تواند تنها عامل مؤثر باشد. به عبارت دیگر همانطوری که جوکز و شومپیتر نتیجه گیری کرده‌اند در کنار عوامل اقتصادی و اجتماعی می‌بایست عناصر روانی، فرهنگی و ساختاری را مد نظر قرار داد.

### انتقال فناوری

انتقال فناوری فرایندی است که از طریق آن فناوری از محل آفرینش خود به منظور تولید فرآورده‌ها و یا خلق فناوری‌های تازه بر مکان‌های دیگر راه یابد. همچنین باید در نظر گرفت که منظور از انتقال آن تنها انتقال ماشین آلات، تجهیزات و ابزار آلات نیست، به عبارت بهتر انتقال فناوری فقط جنبه سخت افزاری نیست بلکه جنبه نرم افزاری را نیز شامل می‌شود. بنابراین انتقال فناوری به مجموع بررسی‌های مربوط به امکان پذیر بودن، طرح، روش کار، استعلام عرضه تا نصب، طرز عمل، مدیریت نظام مالی، آموزشی، نحوه فروش، اشاعه و از این قبیل اطلاق می‌شود.

انگلستان از نظر تاریخی اولین کشور انتقال دهنده فناوری مدرن بوده و کشورهای اروپای غربی دریافت‌کنندگان اصلی را تشکیل می‌دادند. تحول فعالیت‌های تحقیق و توسعه در اروپا و متعاقباً در آمریکا به انگلستان اجازه حفظ برتری تعیین کننده را نداد، به طوری که امروزه آمریکا در رأس کشورهای تولید کننده و صادرکننده فناوری قرار دارد. با وجود این تحقیق و توسعه در ژاپن امکان این تصور را می‌دهد که در آینده نزدیک جانشین آمریکا گردد. آمریکا، ژاپن، و آلمان به ترتیب رتبه اول انتقال فناوری و به دنبال آنها فرانسه، انگلیس و ایتالیا رتبه بعدی را در جهان دارا هستند.<sup>۱</sup>

### شاخص سنجش فناوری

برای سنجش فناوری و مقایسه پیشرفت آن در کشورهای مختلف شاخصهای متعددی ارائه شده که چهار شاخص بازدهی تولید (نرخ رشد نسبت به هر ساعت نیروی کار) بازدهی کل عوامل تولید (سهم فناوری از نرخ رشد اقتصادی پس از کسر سهم سرمایه و نیروی کار) تحقیق و توسعه و تعداد پژوهشگران و هزینه‌های پژوهش از مهمترین آنها هستند.

۱. (تولید ناخالص داخلی : Gross Domestic Product)

۲. برای مطالعات بیشتر. رک به مرکز آمار ایران - نتایج آمارگیری فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشور ۱۳۷۸.

### مشکلات کشورهای در حال توسعه در رابطه با انتقال فناوری

انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه، فرصتی است برای جبران عقب ماندگی فناورانه آنها و این هدفی است که تحقق آن مشروط است به: ظرفیت و امکانات آنها از یک طرف و روش انتقال از طرف دیگر. کشورهای منتقل کننده (صادر کننده) فناوری تا آنجایی که منافعشان به خطر نیفتد از ارائه اطلاعات، مدارک و ... مورد نیاز فناوری به کشورهای در حال توسعه، خودداری می‌کنند. در واقع منتقل کننده، هیچ تمایلی و نفعی برای افشای اطلاعات و آگاهیهای نظری و عملی مربوط به مطالعات، نصب و راه اندازی یک تولید تا زمانی که کتمان آنها فرصت استفاده را به وی دهد و سکوی پرش را برای دیگر پیشرفتهای فناوری به وجود آورد، ندارد. در انتقال فناوری باید توجه شود که کلیه دانش فنی لازم، انتقال و جذب گردند. اغلب کشورهای انتقال دهنده علاقه ای نسبت به انتقال دانش فنی لازم راندارند. و بیشتر مایل به فروش سخت افزارهای فناوری هستند. علاوه بر مسائل یاد شده یکسری مسائل و مشکلاتی نیز درون کشورهای در حال توسعه وجود دارد که آنها را در انتقال و توسعه فناوری همواره با مشکل مواجه ساخته است. بنابراین شناخت این مشکلات و تلاش در جهت حل آنها از جانب کشورهای در حال توسعه، می‌تواند آنها را در نیل به اهداف مورد نظرشان یاری کند. اهم این مشکلات عبارتند از:

۱. نداشتن فرهنگ فناوری و نوآوری.
۲. زیربنای نامناسب مؤسساتی جهت خدمات پشتیبانی، سیاست گذاری و رهنمودی در زمینه فناوری.
۳. فرار مغزها و کمبود نیروی انسانی متخصص و از دست دادن فرصت ها با روشهای غلط.
۴. تغییرات مکرر در سیاستها و خط مشی های حکومتی.
۵. نبود احساسات و غرور ملی و پشتیبانی عمومی از رهبران و سیاستمداران.
۶. وجود بورکراسی شدید و مانع از تغییرات، تحرکات و انعطاف پذیریهای لازم برای تسریع در انتقال.
۷. عدم کارایی وزارتخانه ها و مؤسسات تازه تأسیس.
۸. مشکلاتی در زمینه تحقیق و توسعه (ناکافی بودن اعتبارات، کمبود نیروی انسانی، نداشتن استقلال عملی محققان و ...).

علاوه بر مشکلاتی که برسر راه انتقال فناوری در این کشورها وجود دارد یک رشته انتقاداتی نیز به انتقال آن در کشورهای در حال توسعه نیز وارد است:

۱. سید حسن، صفوی - انتقال و توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه آسیایی، پایان نامه کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی، دانشگاه تهران به راهنمایی دکتر محمود متوسلی - اردیبهشت ۸۱ - ص ۵۶

۱. فناوریهای وارداتی اغلب کهنه اند و حتی در برخی موارد در ردیف فناوری منسوخ کشورهای پیشرفته قرار دارند.
۲. اکثر فناوریهای وارداتی سرمایه بر هستند در حالی که اغلب این کشورها با کمبود سرمایه مواجه هستند. ولی در مقابل، نرخ بیکاری در این کشورها معمولاً بالاست (منظور این است که فناوری سرمایه بر، بر شدت بیکاری می افزاید).
۳. فناوریهای وارداتی، باعث افزایش وامهای خارجی کشورهای در حال توسعه و نیز وابستگی بیشتر به فناوریهای خارجی را فراهم می‌سازند.
۴. صنعتی شدن از طریق انتقال فناوری به ایجاد طبقه ممتاز شهری و در نتیجه مسائل اجتماعی و فرهنگی انجامیده است.
۵. فناوری وارداتی، بسیاری از فناوریهای بومی و سنتی را از میدان خارج کرده است.
۶. انتقال فناوری به دلیل وارد کردن فرهنگ کشور منتقل کننده به کشور گیرنده اغلب تضاد فرهنگی ایجاد می‌کند.
۷. غالب فناوریهای وارداتی انرژی زیاد مصرف می‌کنند و ایجاد آلودگی می‌کنند.

### استراتژیهای انتقال فناوری

به طور کلی سه استراتژی مشخص با برداشتهای متفاوت درباره انتقال موفقیت آمیز فناوری وجود دارد. هدف این سه استراتژی و مدافعان آنها پرکردن شکاف بین کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته با استفاده از فناوری جاری از لحاظ سخت افزار و نرم افزار یا ایجاد توانایی در کشف و نوآوری در زمینه فناوری جدید است. این سه استراتژی عبارتند از:

**(الف)** یک دسته مدافعان انتقال فناوریهای پیشرفته به کشورهای در حال توسعه هستند.

**(ب)** یکدسته دیگر به انتقال مناسب فناوری معتقدند.

**(ج)** دسته سوم طرفدار انتقال فناوری واسط (میان) هستند.<sup>۱</sup>

البته نظریات دیگری هم در این زمینه ارائه شده ولی این اتفاق نظر در بین همه متخصصان وجود دارد که فناوری چه انتقالی باشد و چه بومی، یک عامل مهم توسعه تلقی می‌شود. و باید هماهنگ با شرایط و ویژگیهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورهای در حال توسعه انتخاب یا ایجاد شود.

۱. برای مطالعه بیشتر رک به :

- نواز شریف - "مدیریت انتقال فناوری و توسعه" - ص ۱۰۰

- محمد نقی، مهدوی - استراتژیهای انتقال فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - ۱۳۷۲ - صص

۶ - ۷

- مجموعه مقالات سمینار "علم، فناوری و توسعه" - سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران و دانشگاه صنعتی امیر کبیر



### برخی از مدل‌های انتقال فناوری

در جهان معاصر مدل‌های تاریخی مختلفی از انتقال فناوری وجود دارد که سید حسن صفوی به پنج مدل منتخب زیر اشاره کرده است: مدل امریکایی، مدل اروپایی، مدل ژاپنی، مدل کره‌ای، و مدل چینی.<sup>۱</sup>

**مدل امریکایی:** ماشین ابتدا در انگلستان توسعه یافت، سپس در سطحی وسیع در امریکا مورد تقلید قرار گرفت، کارگران ماهری که در قرن نوزدهم به ایالات متحده امریکا مهاجرت کرده بودند عامل اصلی این توسعه بودند. اما در قرن بیستم توسعه فناوری ارتباطاتگتگی با پیشرفت علم پیدا کرد و انتقال موفقیت‌آمیز آن بیشتر به ظرفیت اجتماعی در کشف نوآوری متکی گردید نه صرفاً یک تقلید ساده. مدل توسعه امریکا نشان می‌دهد که حصول فناوری مدرن چیزی فراتر از تهیه و خرید ماشین ابزار و دانش فنی را ایجاب می‌کند.

**مدل اروپایی:** مدل انتقال فناوری بیشتر به طرح‌های دفاعی اروپا مربوط می‌شود. درحقیقت آنها بعد از جنگ جهانی دوم و با قرار گرفتن در طرح مارشال، برنامه‌های انتقال فناوری را آغاز کردند. هدف آنها در واقع ایجاد یک دولت اروپایی واحد و به تبع آن ایجاد یک اساس فناورانه برای اروپای واحد بود. صندوق پول، منابع زغال سنگ و فولاد، امکاناتی بود که می‌توانست پایه گذار صنایع سنگین باشد. انتقال فناوری در طول این مدت که حدود پنج سال به درازا کشید با هدایت دولتها و مدیریت دولتی انجام گرفت. این امر به تجدید حیات اقتصاد اروپا کمک کرد. درحقیقت انتقال فناوری در اروپا یک فرایند هدایت شده بود و موفقیت انتقال آن در اروپا را می‌توان ناشی از همکاری و پیوند صنعتی فرا ملی دانست.

**مدل ژاپنی:** مدل انتقال فناوری ژاپن در واقع ترکیبی است از فناوری پیشرفته و نوآوری، تصفیه و بهینه سازی. در حقیقت مدل ژاپن در جهان مورد خاصی است. مهمترین عامل موفقیت ژاپن علاقه مردم این کشور به توسعه فنی است. هدف انتقال آن در ژاپن همواره استفاده از فناوری برای ایجاد یا افزایش مهارت‌های محلی بوده تا جایگزینی آن، که این امر خود مستلزم فعالیت‌های تحقیق، توسعه و سرمایه‌گذاری در امر آموزش و پرورش بوده است.

**مدل کره‌ای:** رمز موفقیت کشور کره جنوبی ایجاد ارتباط قوی و محکم بین تحقیق و توسعه و تولید و کوشش برای استمرار آن است. موفقیت‌های مهم و شناخته شده فعلی کره بیشتر در زمینه‌های کشتی‌سازی، ساختمان، فناوری کامپیوتر، صنایع پتروشیمی، خودروسازی و غیره است. این کشور بر توسعه نیروی انسانی تأکید زیادی داشته و کلیه استعدادها، دانشمندان و فناورها را با ایجاد جاذبه‌های شغلی و درآمدهای سطح بالا به کشور فراخوانده است.

۱. سید حسن، صفوی - همان منبع، صص - ۷۲ - ۶۹

**مدل چینی:** مدل انتقال فناوری چین یک مدل ایدئال از فناوری مناسب است. چین ابتدا کار را در سطحی پایین آغاز کرد. انتقال فناوری به چین در واقع با انتقال فناوری روسی و با یک برنامه توسعه برای تولید و تأکید بر علوم فیزیکی آغاز گردید. مهندسان و دانشمندان چینی با تحلیلهای ایدئولوژیکی بر انگیزته شدند، اما دیری نپایید که رابطه چین و روسیه تیره شد و روسیه از ادامه انتقال فناوری و پشتیبانی از برنامه های صنعتی شدن چین خودداری کرد. اما توانایی فنی این کشور نه تنها با عزیمت کارشناسان روسی کاهش نیافت بلکه بتدریج نیز افزایش یافت. این افزایش بیشتر به علت توسعه توانایی نوآوری محلی بود انتقال فناوری چینی چیزی جز بسیج محلی (عمومی) و هماهنگی در تحقیقات نیست و در نوع خود کاربر موفق و سودمند است. کلاً می‌توان رابطه میان دسترسی به فناوری جدید و نوآوری را در دو مقوله جای داد:

**الف) نوآوری و ابتکار از «درون» به وسیله تحقیق و توسعه بومی**

**ب) نوآوری از «برون» و انتقال فناوری خارجی**

امریکا و اغلب کشورهای اروپایی در مقوله نخست، ژاپن و دیگر کشورها در مقوله دوم قرار می‌گیرند. کشورهای دسته دوم فناوری‌های خارجی را می‌گیرند، اما آن را با توسعه فناوری بومی هماهنگ می‌سازند. بدین گونه است که می‌توان فناوری وارداتی را مکمل توسعه نوع بومی قلمداد کرد.

## **توسعه فناوری و موانع و مشکلات مربوط به آن در کشورهای درحال توسعه**

منظور از توسعه فناوری فرایند کلی تقویت قابلیت‌ها، ایجاد فناوری و نیز ارتقای سطح آن در یک جامعه است، در مقام مقایسه با انتقال فناوری که عمدتاً به دنبال افزایش کمی ظرفیت‌های تولیدی است. مقوله توسعه فناوری عمدتاً ارتقای کیفیت و توان بهبود و ایجاد و ارتقای آن را دنبال می‌کند. توسعه فناوری ملی علاوه بر ایجاد رشد اقتصادی، دارای ارتباط قوی و مؤثری با بنیانهای فرهنگی و اجتماعی می‌باشد، که از جمله آنها اثر بر وضعیت اشتغال، بهداشت و زندگی می‌توان نام برد. در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، سطح دانش و تخصص لازم عنصر اساسی در توسعه و پیشرفت فناوری در سطح نازلی قرار دارد. با وجود آنکه در همه کشورهای، رشد آگاهی عمومی، آموزش از سطوح ابتدایی تا عالی و تخصصی از وظایف دولت محسوب می‌شود، ولی با توجه به جهل موجود و نیازهایی که برای توسعه در کشورهای در حال توسعه وجود دارد، ضرورت دخالت دولت بیشتر احساس می‌شود. توسعه فناوری بدون نهادهای تحقیق و توسعه امکان پذیر نخواهد بود و منظور از توسعه فناوری، توسعه در سطح یک واحد تولیدی نیست، بلکه توسعه به معنای عام آن است. که بدون استقرار نهادهای پژوهشی در واحدهای صنعتی و نهادهای آموزشی و گسترش آموزشهای فنی و حرفه‌ای و ارتباط مستمر بین صنعت و دانشگاهها و از همه مهمتر عشق و علاقه دولت به پیشرفت، امکان پذیر نخواهد بود.

برای هر طرح توسعه فناوری، سه مرحله می‌توان قائل شد:

۱. مرحله طراحی کامل فرآورده، فرایند، نظام یا موقعیت جدید یا بهتر.

۲. مرحله ساخت نمونه‌های فرآورده.
۳. مرحله تولید آزمایشی تا دستیابی به نتایج مطلوب و استفاده شده در سطح تولید تجاری.
- در بسیاری از کشورهای در حال توسعه آسیایی مسائل مشترکی در ارتباط با زیرساختهای توسعه فناوری وجود دارد که بعضی از آنها به شرح ذیل است:
  ۱. نبود جهت گیری مناسب به منظور پیوند دادن استراتژی توسعه صنعتی با توسعه قابلیت‌های فناورانه.
  ۲. عدم وجود انگیزه برای به کارگیری فناوریهای موجود به منظور افزایش ارزش افزوده محصولات تولیدی.
  ۳. در اختیار نبودن معیار قانونی جهت ارزیابی و اندازه گیری میزان رشد ارزش افزوده ناشی از فناوری داخلی.
  ۴. عدم درک این حقیقت که استفاده مؤثر از فناوری و ارداتی مستلزم داشتن توانایی و قابلیت تفوق بر آنهاست.
  ۵. بی توجهی به این حقیقت که برای انتقال توسعه موفقیت آمیز فناوری لازم است که میزان سهم و تسلط آنها نسبت به فناوریهای پیچیده و ارداتی به طور سیستماتیک و بتدریج افزایش یابد.
  ۶. بی توجهی به از بین بردن کمبودها و نارساییهای مربوط به زیرساختهای قانونی و تشکیلاتی.
  ۷. نبود تشکیلات و مقررات حمایتی کافی در مواردی مانند خدمات اطلاع رسانی، استانداردها و کنترل کیفیت.
  ۸. سیستم نامناسب ثبت اختراعات و علائم تجاری.
  ۹. نبود نیروی انسانی آموزش دیده و علاوه بر فرار مغزها و عدم تخصیص بودجه های لازم و کافی به مراکز تحقیق و توسعه.
  ۱۰. عدم وجود انسجام و استمرار در سیاستها در ابعاد مختلف توسعه فناوری.
  ۱۱. عدم ارتباط مستمر و پویا بین صنعت و دانشگاه و مراکز تحقیق و توسعه و ...
- موارد بر شمرده فوق فقط بخشی از مشکلات و محدودیت های کشورهای در حال توسعه بویژه کشورهای آسیایی در رابطه با توسعه فناوری می باشد. از جمله مشکلاتی که در این زمینه می توان به آن اشاره کرد عبارتند از:
  - عدم انتخاب مناسب فناوری با فرهنگ و شرایط اجتماعی و ...
  - عدم آگاهی کامل، بررسی و مطالعات کافی در این زمینه.

۱. برای توضیح بیشتر رک به :

- سید حسن، صفوی - همان منبع، صص ۹۲ - ۹۰

- حمید، مهدیان - انتخابها و استراتژیهای فناوری برای کشورهای در حال توسعه - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - ۱۳۷۳ - ص - ۲۰

- مهیا نبودن زیرساخت‌ها و زیربنای فناوری از جمله شهرک‌های تحقیقاتی صنعتی و پارک‌های علمی.
- بی‌توجهی دولت به آموزش‌های تخصصی در زمینه انتقال و توسعه فناوری.
- پایین بودن سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص ملی.
- نهادینه نبودن فرهنگ علم و فناوری و عدم پذیرش فرهنگ عمومی جامعه.
- ناتوانی در تجزیه و تحلیل سیاست فناوری و عدم سیاست‌های مناسب مالی و قانونی.

عدم استفاده صحیح از فرصت‌های آموزشی و تربیتی خارجی و اعزام افراد نامناسب به دلیل به کار گیری معیارهای غلط در انتخاب افراد.

### راهبردها و اهداف توسعه فناوری

راهبرد (استراتژی) توسعه فناوری نقش مهمی در تصمیم‌گیری درباره آینده دارد و جهت‌گیری سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری را در کشور مشخص می‌کند. این راهبرد، برنامه ریزان را در طرح‌ریزی برنامه‌های فناوری متناسب با هدفهای توسعه و الگوهای مصرف یاری می‌دهد و بالاخره میزان توسعه بخشهای مختلف را تعیین می‌کند. راهبرد توسعه فناوری تعیین هدف‌های ملی آن و پیش‌بینی ابزار سیاسی مناسب و به هم پیوسته و روشهایی برای تحقق این هدف‌های نهایی است. راهبرد توسعه فناوری می‌تواند بر مبنای اصولی باشد که توسعه آن بر اساس آنها استوار می‌شود. مانند تأمین نیازهای اصلی جامعه، توزیع عادلانه درآمدها، کسب خوداتکایی، حفظ محیط زیست و غیره ... برای انتخاب استراتژی باید به تحلیل قضاوتی بر اساس وضعیت موجود، عناصر اثرگذار و دورنمای آینده پرداخت.

در اینجا به برخی از استراتژیهای فناوری اشاره می‌کنیم:

۱. استراتژی هجومی یا گام به گام
۲. استراتژی رشد یا توسعه
۳. استراتژی دیوار آهنین یا ادغام در نظام جهانی.
۴. استراتژی توسعه صادرات یا جایگزینی واردات.

### عوامل مؤثر در توسعه فناوری

در هر کشور یا سازمانی می‌بایست عوامل و شرایط تأثیرگذار در توسعه فناوری را در نظر گرفت، معمولاً این عوامل مؤثر در توسعه فناوری زیربنای فناوری گفته می‌شوند. در واقع جستجوی فناوری تنها زمانی برای یک کشور یا سازمان معنا دارد که خود را با این زیربنایها مجهز کرده باشد. اهم این عوامل عبارتند از:

- مؤسسات تحقیق و توسعه.
- نقش دولت و بخش خصوصی در توسعه فناوری (حضور مؤثر دولت و بخش خصوصی در این زمینه).
- توسعه نیروی انسانی.

از میان عوامل یاد شده، شاید بتوان مؤسسات تحقیق و توسعه را مهمترین رکن زیربنای فناوری دانست، و معمولاً گفته می‌شود که قابلیت فناوری کشورها را مؤسسات تحقیق و

توسعه تشکیل می‌دهند. از آنجایی که تأسیس این مؤسسات برای شرکتها در کشورهای در حال توسعه با توجیه اقتصادی امکان پذیر نیست، نقش دولت در راه اندازی این مؤسسات و حمایت از آنها چشمگیر بوده و ضرورت دارد. با وجود آنکه تحقیق و توسعه بیشتر در بعد فناوری مطرح است ولی در کشورهای در حال توسعه که بیشتر به واردات فناوری می‌پردازند، این مراکز می‌توانند نقش مهمی در انتقال و انطباق فناوری داشته باشند. مشکلاتی که بر سر راه فرآیند توسعه آن در کشورهای در حال توسعه وجود دارد ضعف ارتباط این صنایع از یک سو و مؤسسات و نهادهای آموزشی و پژوهشی از سوی دیگر، ضعف ارتباط بین بخشها و رشته‌های گوناگون، کمبود نیروی انسانی کارآمد و نبود سیاستها، برنامه‌ها، مدیریت مناسب، ضوابط و ملاکهای لازم می‌باشد. بنابراین کشورهای در حال توسعه قبل از توسعه فناوری نیازمند تحول اساسی در شیوه‌های تصمیم‌گیری، ایجاد توان برنامه‌ریزی و به عبارت دیگر قابلیت مدیریت و راهبردی توسعه ملی در عرصه جهانی هستند.

### بررسی تجربه تاریخی برخی از کشورهای آسیایی در زمینه انتقال و توسعه فناوری

**تایوان:** کشور تایوان از طریق اتخاذ سیاست‌های مناسب و صحیح و برنامه‌ریزی دقیق، آزمایش خوبی در جهت انتقال و توسعه فناوری را تجربه کرده است که اساس تجارب این کشور عبارتند از: استقرار یک نظام آموزشی و تعلیم و تربیت مفید و مؤثر و نظام سیاسی موجود توأم با آزادی اقتصادی. از طرفی اتخاذ سیاست تحقیقاتی با محوریت قرار دادن سه استراتژی: الف) ایجاد مؤسسات عالی و بلند پایه ب) سرمایه‌گذاری کلان در بعضی از پروژه‌های مشخص و نویدبخش ج) توسعه تحقیقات صنعتی از طریق ایجاد فضای تحقیقاتی ویژه (پارک اختصاصی).

در نهایت باید گفت که تایوان توانست است در مدتی کمتر از ۴۰ سال از کشوری عقب مانده با موفقیت به اقتصاد برجسته و به شکوفایی دست یابد، در این بین نقش دولت تایوان در پیشرفت این کشور چشمگیر و انکارناپذیر است.

**سنگاپور:** مهمترین تحولات اقتصادی سنگاپور نیز مانند تایوان بعد از جنگ جهانی دوم اتفاق افتاد. سنگاپور کشور کوچکی بود که ناچار بود خود را با گرایشهای خارجی تطبیق دهد و در جستجوی راههایی برای سرمایه‌گذاری بر روی نقاط قوت خود باشد. بدین ترتیب مهمترین واکنش آن حفظ و نگهداری اقتصاد خود و بازکردن درها و رقابت بین‌المللی بود. برای این منظور می‌باید در جستجوی عوامل کلیدی باشد که این جریان را تسهیل نموده و به آن سرعت بخشد و مهمترین این عوامل عبارتند از: آموزش، ارتقای سطح فناوری و کامپیوتری کردن گرایشهای تحقیق و توسعه.

۱. مطالب این بخش گزیده ای است از منابع ذیل :

- Republic of China – A reference book highlit international New Yourk INC, 1990.  
- Indicators of Since and Technology Republic of China 1992, Publicayion due NSC, Taipei 1992.

**چین:** کشور چین پس از انقلاب کمونیستی، با اجرای اصلاحات در بخشهای مختلف اقتصادی راهبرد توسعه اقتصادی سوسیالیستی را که اساساً مبتنی بر خود اتکایی بود در پیش گرفت، و در عین ابقای کل چهارچوب حاکمیت مالکیت عمومی، سیاست باز نمودن درها به روی کشورهای دیگر را اتخاذ نمود و شروع به انجام اصلاح ساختار اقتصادی داخلی نمود و بدین ترتیب به مرور برنامه دستوری پرداخت و نقش ارشادی دولت بیشتر گردید و به نیروهای بازار و بخش غیر دولتی امکان دخالت بیشتر در عرصه اقتصادی داده شد. اصلاحات در بخشهای مختلف اقتصادی طی چهار مرحله به اجرا درآمد. در مرحله نخست سیاستهایی اتخاذ گردید که بر اساس آنها بر مشوقهای مادی و افزایش نقش بازار تأکید گردید. در مرحله دوم اقداماتی شامل ایجاد نظم قیمت‌گذاری دوگانه، وضع مالیات بر بنگاههای اقتصادی، اصلاح نظام دستمزد، انحلال نظام تک بانکی و تأسیس بانک مرکزی صورت گرفت. در مرحله سوم به دلیل رشد سریع اقتصادی و افزایش تورم، دولت به مستحکم سازی و تثبیت قیمت‌ها روی آورد. و در مرحله چهارم نظام اقتصاد سوسیالیستی مبتنی بر بازار، نظام جدید اقتصادی چین به طور رسمی اعلام گردید. دستاورد نتایج حاصل از اصلاحات اقتصادی در چین بسیار عظیم و مهم است، نرخ بالای رشد اقتصادی، نقش اقتصادی کشور در جهان روز به روز فزاینده شد، جذب سرمایه خارجی و حجم بالای صادرات از عوامل دیگر نقش نهادهای اجتماعی از جمله عقاید و ارزشهای فرهنگی و مذهبی است. در این کشور ایدئولوژی یکی از مهمترین عوامل در استراتژی توسعه و انتقال فناوری است. در این کشور اساساً خط و مشی فناوری و اقتصادی تحت تأثیر دو عامل قرار داشته است. یکی روحیه ناسیونالیستی که گرایش را به سمت ایجاد یک قدرت صنعتی مستقل در جهان دامن می‌زد و این امر محدودیتهای زیادی را برای کشور در مسیر انتقال فناوری فراهم می‌نمود. دیگری تمرکز سرمایه روی صنایع استراتژیک که باهدف تقویت امنیت ملی صورت می‌گرفت.

**هند:** رنسانس علمی هند نیم قرن قبل از استقلال این کشور به وقوع پیوست با وجود این تا زمان جواهر لعل نهرو توسعه علم و دانش و فناوری به صورت خودآگاه و درجهت ایجاد تحولات ساختاری، اجتماعی و اقتصادی صورت نپذیرفت. اقدامات اساسی در جهت توسعه علم و دانش و فناوری از زمان استقلال هند (۱۹۴۷) صورت گرفت مهمترین اقدامات به شرح زیرند:

- توسعه شورای تحقیقات علمی و صنعتی به صورت زنجیره ای گسترده در سراسر

کشور.

- تأسیس بنیاد تحقیقاتی تاتا (TATA) در زمینه انرژی اتمی.

- در نظر گرفتن فناوری مهمترین عامل توسعه در مقایسه با مواد خام و سرمایه است.

- ایجاد زیربنای تحقیقاتی.

- تشویق تحقیقات در زمینه های جایگزین واردات و گسترش صادرات.

- حصول خود اتکایی علمی و اشاعه علم در میان عامه مردم و تشویق تحقیقات پایه.

۱. مطالب این بخش گزیده ای است از منابع ذیل:

- مجله اطلاعات سیاسی، اقتصادی - شماره ۱۶۶ - ۱۶۵

- مجله وب - ماهنامه آموزشی، پژوهشی و اطلاع رسانی - مجتمع فنی تهران - سال اول - شماره ۵ - آبان ۱۳۷۹ - صص ۱۲ - ۷

گسترش آموزش یکی از سیاستهای اساسی علمی - فناوری به کار برده شده در کشور هند می‌باشد گسترش تسهیلات آموزشی برای توسعه پیش نیازهای لازم به منظور توسعه علوم و فناوری و نیز گسترش مراکز علمی در سطوح بالای علمی مثل دانشگاهها برای تربیت نیروی انسانی.

#### اقدامات انجام شده به منظور ارتقای پایه های علمی - فناورانه در هند :

۱. برنامه‌های همکاری بین‌المللی در زمینه‌های علم و فناوری، قراردادهای دو جانبه، قراردادهای مبادلاتی، شرکت در اتحادیه‌های علمی و برنامه‌های همکاری فنی بین‌المللی، شرکت در پروژه‌های تحقیقاتی چند جانبه و سمینارهای بین‌المللی، فعالیتهای مشترک پژوهشی بخش‌های خصوصی تحقیقاتی هند با مؤسسات پژوهشی علمی و خارجی و ...
۲. ایجاد مؤسسات هماهنگ کننده فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه‌های مختلف از قبیل: کمیته مشاوره علمی به کابینه، مؤسسه ملی علوم و فناوری، کمیته علوم و فناوری و ...
۳. استفاده از رسانه‌های عمومی در انتشار علوم و فناوری

گذشته از این موارد تعداد زیادی مؤسسات تحقیقاتی پژوهشی نیز در گوشه و کنار مشغول به انجام فعالیت های علمی تحقیقاتی و اشاعه آن هستند. انتشار علم و فناوری در ایجاد اخلاق علمی - فناورانه در سطح کل کشور نقش بسیار مهمی داشته است. علی رغم تمام کوششهایی که در زمینه پیشرفت آن در این کشور صورت گرفته، هنوز نوعی بی نظمی و سر درگمی در خط و مشی انتقال فناوری آن کشور مشهود است. با تمام وجود مشکلات و نارساییهایی که در این کشور در زمینه انتقال فناوری وجود دارد، امروزه هند جزء جوامع پیشرو در صنعت (تکنولوژی اطلاعات) دومین صادرکننده نرم‌افزاری جهان محسوب می‌شود.

#### بررسی عوامل مختلف مؤثر در انتقال و توسعه فناوری در این کشورها

در بررسی تجارب انتقال و توسعه فناوری در کشورهای مورد بحث مشخص گردید که علی‌رغم روشهای مختلف به کار گرفته شده جهت توسعه فناوری، این کشورها نسبت به نقش مهم فناوری در امر توسعه صنعتی - اقتصادی واقف بوده و با دیدی آگاهانه در زمینه انتقال و توسعه آن گام برداشته اند. در انتقال و توسعه فناوری در هر کشوری دو دسته عوامل ایفای نقش می‌کنند: الف) عوامل داخلی، ب) عوامل خارجی

عوامل داخلی مانند توان اقتصادی، سرمایه‌های انسانی، امکانات و محدودیت‌های موجود در داخل کشور و ... می‌باشند. و عوامل خارجی مانند روابط سیاسی، نظامی، اقتصادی، اجتماعی و ... سایر کشورها با این کشور و وضعیت اقتصادی کشورها طرف معامله با این کشور، موقعیت جغرافیایی و ... می‌باشند. کشورهای مزبور هرکدام از روشها و استراتژیهای مختلفی به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر در زمینه فناوری استفاده کرده‌اند. در این بین یک سری عوامل مؤثر در انتقال و توسعه فناوری به صورت کم و بیش یکسان در کشورهای مذکور نقشی ایفا کرده‌اند. به منظور کامیابی در انتقال و توسعه فناوری بایستی نیازها مشخص شود، امکانات، منابع، محدودیت ها اهداف نیز روشن و معین شوند سپس تسهیلات لازم به منظور رسیدن به آن اهداف در نظر گرفته شود. آنچه در این بین حائز اهمیت است :

۱. برنامه‌ریزی دقیق، منظم و منسجم که هم چشم انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت را باید در نظر بگیرد.
۲. مدیریت کارآمد که توان بالایی برای اداره امور داشته باشد.

### نتیجه‌گیری

توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هر جامعه‌ای متأثر از عوامل گوناگونی است. یکی از شاخصهای توسعه، فناوری و میزان رشد آن در جامعه است. امروزه اختلاف سطح زندگی مردم در کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه بیشتر ناشی از اختلاف سطح فناوری در این دو گروه از کشورها می‌باشد. بررسی دیدگاههای اقتصاد دانان و اندیشمندان دوره های مختلف در مورد فناوری و عوامل مؤثر در آن نشان می‌دهد که تا دهه ۱۹۵۰ اکثر آنها فناوری را یک عامل برون‌زا در متغیرهای مربوط به رشد و توسعه اقتصادی در نظر می‌گرفتند. اما از نیمه دوم دهه ۱۹۵۰ اقتصاد دانان با یک نگاه دیگری به فناوری می‌نگریستند و آن را یک متغیر درون‌زا در نظر گرفته و اهمیت زیادی به آن می‌دادند و عمده افزایش کارایی تولید در کشورهای صنعتی را ناشی از رشد و بهبود فناوری می‌دانند. مروری برگزیده فناوری در ایران (۱۳۴۰-۱۳۵۷) نشان می‌دهد که انتقال فناوری در ایران با در نظر گرفتن هدفهای کشور سلطه‌گر همراه بوده که وابستگی اقتصادی پیامد آن بوده است. و استراتژی صنعتی شدن دولت عبارت بود از سرمایه‌گذاری در برخی از صنایع سنگین نظیر فولاد و ماشین ابزار و تولید کالاهای مصرفی بادوام. یکی از عارضه‌های وابستگی اقتصادی و فناورانه کشور به خارجها بروز پدیده دوگانگی در اقتصاد بوده است که از آثار آن بیکاری توده وار و مهاجرت به شهرهای بزرگ بوده است. البته باید اشاره کرد که سیاستهای غلط سرمایه‌گذاری نیز به بروز مشکلاتی در صنایع منجر گردید. برای صنعتی شدن طی دوره یاد شده، آن فناوری را که کشورهای صنعتی پیشنهاد کردند (فناوری بسیار مدرن و پیچیده از نوع صنایع مصرفی که فقط برآورنده نیاز و خواستههای بخش مرفه جامعه بود) وارد می‌نمود.

برای دستیابی به فناوری دو روش عمده وجود دارد: (۱) فناوری را در داخل تولید کنند. (۲) فناوری را از خارج وارد کنند. معمولاً گفته می‌شود که روش دوم دستیابی به فناوری برای کشورهای در حال توسعه در کوتاهمدت روش مناسبتری است و زودتر به نتیجه می‌رسد چرا که در تولید فناوری این کشورها، با مشکلات عدیده‌ای مواجه می‌شوند. از جمله: کمبود اطلاعات مورد نیاز، افراد تربیت شده و متخصص و نیز مؤسسات تحقیق و توسعه مورد نیاز به حد کافی. انتقال آن نباید با غرور ملی و افتخارات فرهنگی تناقض داشته باشد و در جریان انتقال باید موجبات شکوفایی استعدادها، ارتقای خلاقیت‌ها و نوآوری را از طریق برانگیختن احساسات ملی فراهم آورد. تکیه بر استعدادهای محلی و ترغیب و تشویق آنها به نوآوری و برانگیختن احساسات و غرور ملی و نوید افزایش سطح زندگی، نخستین گام در امر انتقال موفقیت‌آمیز فناوری است.

کشورهای در حال توسعه به منظور انتقال مفید و مؤثر فناوری می‌بایست ابتدا اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌ها را در یک طیف وسیع و بلندمدت روشن و مشخص کنند و سپس تسهیلات لازم برای تسلط کافی بر علوم پایه با هدف کسب مهارت در علوم کاربردی را



اتخاذ نمایند. برای انتقال آن روشهای گوناگونی وجود دارد: روش کلید در دست، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جاسوسی اطلاعات و خرید ابزار آلات و ماشین آلات و ... در خصوص نوع فناوری مورد نیاز کشورهای در حال توسعه، مسأله اصلی انتخاب فناوری جدید یا قدیم نیست، بلکه آنها باید ببینند که کدام برای چه مقصود و در چه صنعتی مشکل‌گشا است. کشورهای در حال توسعه به تحقیق و توسعه داخلی نیازمندند، زیرا تحقیق و توسعه داخلی، پیش شرط کسب دانش فناوری و ایجاد زمینه استفاده از مزایای نوع خارجی است. و به منظور توسعه آن باید نخست زیر ساختها و زیربناهای مربوط به فناوری را مهیا سازند تا این زیر ساختها آماده نشوند، تلاش در جهت توسعه آن کاری بی ثمر است و از مهمترین این زیر ساختها می‌توان به ایجاد نهادهای اجتماعی، ایجاد مؤسسات تحقیق و توسعه، آموزش و تربیت نیروی انسانی فناورانه، ساماندهی اطلاعات، برقراری روابط سیاسی، اجتماعی و فرهنگی با سایر کشورها و ... اشاره کرد. با مطالعه و بررسی تجارب برخی از کشورهای در حال توسعه آسیایی در زمینه انتقال و توسعه فناوری متوجه می‌شویم که این کشورها همگی به اهمیت و نقش مؤثر آن در پیشرفت جوامع خود واقف بوده و تلاش کرده‌اند تا زمینه را برای انتقال و سپس در مرحله بعد برای توسعه فناوری آماده کنند. هر چند که هر کدام از این کشورها از روشهای خاصی استفاده کرده‌اند. منتها آنچه مهم است اینکه اهداف آنها به صورت کم و بیش در جهت کسب مورد نیاز و نیز بالا بردن توان فناورانه و اقتصادی خویش یکسان بوده است. همچنین مشخص شد که عوامل گوناگونی در انتقال و توسعه فناوری در این کشورها مؤثر بوده‌اند که عبارتند از: ساختار جمعیت، شرایط جغرافیایی، روابط بین‌الملل، امکانات و منابع موجود در داخل، سرمایه‌های فیزیکی و انسانی، عوامل اجتماعی، فرهنگی و روانی و ...

مشکلاتی که بر سر راه فرایند توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه وجود دارد ضعف ارتباط بین صنایع از یک سو و مؤسسات و نهادهای آموزشی و پژوهشی از سوی دیگر، ضعف ارتباط بین بخشها و رشته‌های گوناگون، کمبود نیروی انسانی، نبود سیاست‌ها و برنامه‌های مناسب و عدم مدیریت صحیح و ملاکهای لازم می‌باشد. بنابراین، عامل اقتصادی تنها عامل تأثیرگذار در انتقال و توسعه فناوری در این کشورها نمی‌باشد بلکه عوامل غیر اقتصادی نیز مؤثر می‌باشند؛ یعنی فرضیه تحقیق اثبات می‌گردد. بنابراین کشورهای در حال توسعه برای موفقیت در امر توسعه و انتقال فناوری باید به موارد زیر توجه خاصی داشته باشند.

- توجه خاص از سوی دولت به آموزش‌های تخصصی در زمینه فناوری و پرورش نیروی انسانی فناورانه در مقایسه با آموزش‌های عمومی و پایه (تجدید ساختار نظام آموزشی ضرورت دارد).
- در برنامه‌ریزی جامع خود، برنامه‌ریزی انتقال و توسعه فناوری جزئی از آن در نظر بگیرند و نه جدای از آن.
- در انتقال فناورانه باید سعی شود نوع متناسب و سازگار با فرهنگ و شرایط اجتماعی و اقتصادی و ... منتقل شود.
- به منظور توسعه فناوری باید زیرساختها و زیربناهای مهیا کنند، بالاخص به ایجاد شهرک‌های تحقیقاتی و صنعتی و پارک‌های علمی روی آورند.

- به دلیل محدودیت‌های مالی و سایر مسائل و مشکلات موجود دولت باید در مراحل اولیه انتقال و توسعه فناوری، انجام قسمت اعظم کارها را به عهده بگیرد. اما در نهایت مسئولیت این امور به بخش خصوصی واگذار شود.
- برای برخورداری از جایگاه ویژه در جهان و افزایش قابلیت و توان فناورانه می‌بایست روابط سیاسی اقتصادی و اجتماعی خود را با سایر کشورها بهبود ببخشند تا نظر آنها را برای مساعدت و همکاری با خود جلب کنند.
- دولت باید زمینه‌ای فراهم کند تا فرهنگ علم و فناوری در جامعه نهادینه شود و مردم آن را یکی از ضروریات زندگی خویش در نظر بگیرند.

### فهرست منابع

- ۱- اسدی، علی - "استراتژی توسعه فناوری" - نشریه تدبیر - شماره ۱۰ - اسفند ۱۳۶۹
- ۲- اسدی، علی - "توسعه بر جاده فناوری می‌تازد" - نشریه تدبیر - شماره ۳ - مرداد ۱۳۶۹
- ۳- آقائی، حسن و آقائی، منوچهر - "مروری بر منابع و مآخذ فارسی در زمینه فناوری" - مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی توسعه - تهران - اردیبهشت ۱۳۷۱
- ۴- آقائی، منوچهر - قراردادهای انتقال فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۳
- ۵- الیاسی، حمید - "وابستگی جهان سوم" (تحلیل نظری) تهران - انتشارات اطلاعات - ۱۳۶۴
- ۶- امیر شاپور، شاهین - فناوری و راههای گسترش آن در ایران - مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - ۱۳۶۲
- ۷- بدر طالع، سید محمد - تجهیز بخش خصوصی برای توسعه فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲
- ۸- بدر طالع، سید محمد - نقش شرکتها و مؤسسات خصوصی در توسعه فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲
- ۹- بهرنگ (Behrang) - ایران حلقه زنجیر ضعیف - انتشارات ماسرو - ۱۹۷۹
- ۱۰- پایان نامه کارشناسی ارشد آقای احمد معصومی فر - دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران - خرداد ۱۳۸۰
- ۱۱- "فناوری فردا و فردای فناوری" (وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی - چاپ اول - اسفند ۱۳۶۵)
- ۱۲- حاج فتحعلی ها، عباس - توسعه فناوری - انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی - تهران - ۱۳۷۲
- ۱۳- خطیب، محمد علی - "اقتصاد توسعه" - انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - چاپ اول - تهران - ۱۳۷۱
- ۱۴- رزاقی، ابراهیم - "اقتصاد ایران" - تهرانی - نشر نی - ۱۳۶۷
- ۱۵- سازمان برنامه و بودجه - اولین گزارش ملی توسعه انسانی جمهوری اسلامی ایران - ۱۳۷۸
- ۱۶- سالاری‌نژاد، محمود - "سیستهای سرمایه‌گذار و استراتژی انتقال فناوری در کشورهای در حال توسعه" - "مجله صنعت سنگین" - شماره یک - ۱۳۶۷
- ۱۷- شهیدی، محمد نقی - "انتقال فناوری و صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه" - انتشارات دانشگاه تهران - ۱۳۷۲
- ۱۸- عابدی، زهرا و عابدی، خسرو - بررسی تحولات صنعتی - فناورانه کشور در سالهای ۷۲-۱۳۲۷ - وزارت امور اقتصاد و دارایی - معاونت امور اقتصادی
- ۱۹- عباسپور، مجید - فناوری جهان امروز - تهران - ۱۳۶۶

- ۲۰- فصلنامه "سیاست علمی و پژوهشی رهیافت" - شماره ۲۴ - بهار و تابستان ۱۳۸۰
- ۲۱- کاتوزیان، محمد علی - "آدام اسمیت و ثروت ملل" - شرک سهامی کتابهای جیبی - چاپ اول - تهران - ۱۳۵۸ - صص ۹۹ - ۹۳
- ۲۲- کاتوزیان، محمد علی - "اقتصاد سیاسی ایران" - ترجمه محد رضا نفیسی و کامبیز عزیزی - انتشارات پایروس تهران - جلد دوم - ۱۳۶۸
- ۲۳- "گزارش اقتصادی و تراز سالانه ۱۳۶۰" - بانک مرکزی ایران - شماره ۲۴ - ۱۳۶۰
- ۲۴- مارتین هایدگر - "فلسفه فناوری" - ترجمه شاپور اعتماد - نشر مرکز
- ۲۵- ماهنامه "علمی - آموزشی تدبیر" - سازمان مدیریت صنعتی - سال یازدهم - شماره ۱۰۸ - آذر ۱۳۷۹ و شماره ۱۱۴ - سال دوازدهم - مرداد ۱۳۸۰۲۵ -
- ۲۶- متوسلی، محمود - توسعه اقتصادی ژاپن با تأکید بر آموزش نیروی انسانی - مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی - تهران - ۱۳۷۴
- ۲۷- مجله "اطلاعات سیاسی، اقتصادی" شماره ۱۶۶ - ۱۶۵ - خرداد و تیر ماه ۱۳۸۰
- ۲۸- مجله "اقتصادی و اجتماعی گمرک ایران" - شماره ۹ - مرداد ۱۳۷۶
- ۲۹- مجله "صنعت و توسعه" - سال ششم - شماره ۳۰ - فروردین و اردیبهشت ۱۳۷۹
- ۳۰- مجله "وب" - ماهنامه آموزشی، پژوهشی و اطلاع رسانی مجتمع فنی تهران - سال اول - شماره ۵ - آبان ۱۳۷۹ - صص ۱۱ - ۷
- ۳۱- مجموعه پژوهشهای بانک مرکزی - سرمایه گذاران مستقیم خارجی - شماره ۱۳
- ۳۲- مجموعه مقالات ارائه شده در اولین سمینار علم، فناوری و توسعه - سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران - فروردین ۱۳۶۶
- ۳۳- مجموعه مقالات دومین سمینار علم و فناوری و توسعه - دانشگاه صنعتی امیر کبیر - تهران - ۱۳۷۲
- ۳۴- مرکز آمار ایران - آمارهای سالانه صنایع بزرگ - ۶۰ - ۱۳۵۲
- ۳۵- مرکز آمار ایران - سالنامه آماری ۱۳۷۹
- ۳۶- مرکز آمار ایران - نتایج آمارگیری از فعالیتهای تحقیق و توسعه کشور - ۱۳۷۸
- ۳۷- مهدوی، محمد نقی - استراتژیهای انتقال فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲
- ۳۸- مهدیان، حمید - انتخابها و استراتژیهای فناوری برای کشورهای در حال توسعه - ۱۳۷۳
- ۳۹- مهدوی، محمد نقی - عوامل مؤثر در توسعه فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲
- ۴۰- مهدوی، محمد نقی - منابع انسانی فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲
- ۴۱- مهدوی، محمد نقی - نیازهای اطلاعاتی فناوری - پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری - تهران - ۱۳۷۲

۴۲- نواز شریف - مدیریت انتقال فناوری و توسعه - ترجمه رشید اصلانی - سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۶۷

43. Applied Economic Letters, Volume 8, No 7, Juuly 2001, PP 95-98
44. Applied Economic letters Vol 8, No 7 July 2001, PP 431-434
45. Asia-Pasific, development journal, 6(1), June 1999, PP 19-34
46. Asia-Pasific technology: Mar-Apr, 1985
47. Business international, Singapore, Country profile, Annul survey of poblitical and Economic background, London, 1992
48. Catterji, M. (1991 ), Technology transfer in the development countries Macmillan
49. FEY VICTOR, Guided technology evolution
50. HTTP: //TRIZJOURNAL.COM/ARCHIVES/99JAN
51. Indicators of since and technology republic of China 1992, Publication du NSC, Taipe, 1992
52. International Journal of Social – Economic, PP 1189-98, 1998
53. IMF working papar, Apr 1999, “The role of inter and intraindustry trade in tecnology diffusion, PP 3-4
54. Jeweks, J. and Sawers, D. and Stillerman, R., The source of invention, London, Macmillan, 2<sup>nd</sup> cd. 1969
55. Journal of industrial and corporate change Vol 8(1), PP 36-111, March 1999
56. Journal of technology transfer Indianapolis, 1996, Vol 21(1/2), PP 115-152
57. Kim I.A. Managing korea’s system technological innovation interfaces, Vol 23, No 6, Nov-Dec 1993
58. KIM, W.A. ” The korean Economy in the distress: Major issue and challenge in the 1990 s”
59. Lewis, W.A. Theory of Economic growth, Homewood. Illionoise, Richrd D.Irwin, 1955. Preface
60. Meier,G.MandR.EBaldwinEconomic Development:Theory,History and poliscy new york :john wiley ,1982 .

61. New Delhi, Thousand oaks,calif, and London: Sage publications, Response book, 1997, P 288
62. Nsc review 1990-1992, Taipe, 1992
63. Republic of China, A reference book, Highlight international New York INC, 1990
64. Schumpeter. J.A. Theory of Economic Development, First published in 1921, Translated in English in 1934, Cambridge Harward university press, Reprinted in 1967
65. Suh.j. ( 1994 ), “An Economic analysis of technological Change, The Role of forien technologies in Korea economic development”, Dissertation abstract
66. international, May, Vol 54, No 11, P 4192A
67. Technology forecast, Battelle memorial institute
68. HTTP:  
[//WWW.BATTELLE.ORG/FORECSTS/DEFULT.STM](http://WWW.BATTELLE.ORG/FORECSTS/DEFULT.STM)
69. Technology transfer socity, Apr 1999, Vol 24(1), PP 25-35
70. UNESCO Statistical Year book. ( 1998 )
71. Unido, Annual report of unido, 1991
72. Warhurst, A. (1991 ), “ Technology transfer and development of China’s offshore oil industry”, World development, August, Vol 19, No 8, pp 1055-1073
73. World devolpment repoet, 1992, World bank.

