

تحلیلی تاریخی بر روند توسعه تکنولوژی در ایران

■ دکتر حجّت‌اله حاجی حسینی
رئیس مؤسسه مطالعات و تحقیقات فناوری سازمان
پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

چکیده

همواره در طول تاریخ، تکنولوژی تأثیر عمیقی بر پیشرفت تمدن بشری و رشد اقتصادی و فرهنگی داشته است. بررسی گذشته ایران نشان می‌دهد که همواره علم و تکنولوژی در کنار سایر مؤلفه‌ها در سرنوشت ایران تأثیرگذار بوده است.

در این مقاله سعی بر این است، با تکیه بر مستندات و پژوهش‌های انجام گرفته از قیبل از انقلاب زعمدتاً دوره پهلوی، و بعد از انقلاب، بتوان تحلیل تاریخی از مؤلفه‌های مهم و تأثیرگذار بر توسعه فناوری ارائه نمود. در بخش‌های مقدمه‌ای، مبانی و چارچوب ارزیابی فرایند توسعه تکنولوژی مورد بررسی قرار می‌گیرد و با دو مؤلفه عرضه و تقاضا و سیاست‌های تأثیرگذار دولت در هر دو حوزه بحث ادامه می‌یابد و پس از ارائه چارچوب مفهومی مقاله به ارزیابی سیاست‌های انگیزشی دولت در دوره‌های متفاوت پهلوی می‌پردازد. در همین تنا سیاست‌های انگیزشی دولت در حوزه‌های صنعتی و اقتصادی با ارائه آمار و ارقام مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد. سپس روند تحولات اقتصادی - صنعتی و تکنولوژیکی در دوره بعد از انقلاب ارائه می‌شود و تأثیرات و سیاست‌های انگیزشی و همچنین طراحی ساختارها و شکل‌گیری نوسندی‌ها در عرضه‌های صنعتی و تکنولوژیکی در سطح ملی بیان می‌گردد. در پایان مؤلفه‌های تأثیرگذار بر توسعه تکنولوژی در دهه اخیر مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژگان:

تحلیل تاریخی، توسعه صنعتی، توسعه تکنولوژی ایران.

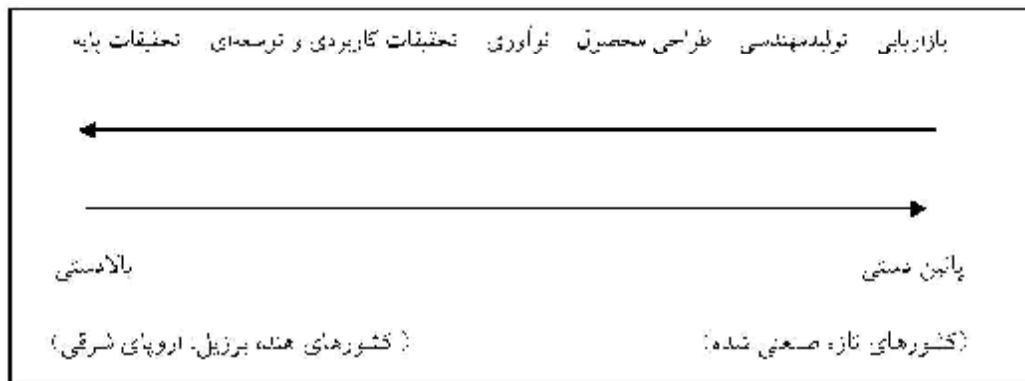
مقدمه

ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های بکار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات، تعریف کرد. تکنولوژی روش انجام کار و اجزای است که توسط آن به اهداف خود نائل می‌شویم؛ تکنولوژی، کاربرد عملی دانش و اجزای جهت کمک، به تلاش انسان است [۴۳].

مدل عمومی فرایند توسعه تکنولوژی

توسعه تکنولوژی معمولاً به شکل مراحل مرتبط به هم انجام می‌گیرد. شکل (شماره ۱-۱) این ارتباط را به صورت ساده نشان می‌دهد. با توجه به سیاست کشورهای، فرایند عمومی توسعه تکنولوژی می‌تواند به شکل تحریک، تکنولوژی (انتقال تکنولوژی از خارج) پایین دستی (انجام تحقیق و توسعه داخلی) و یا به شکل بالادستی انجام گیرد. در گذشته، کشورهای جهان سوم کسراً با خط مشی‌های جایگزینی واردات از سیاست‌های بالادستی تبعیت می‌کردند. در یکنگونه سیاست‌ها، توانایی تکنولوژیک به صورت بسیار گسترده فراتمام مراحل کم و بیش بدست می‌آید، اما حلقه‌های ارتباطی بین اینده، نمونه سازی و تجاری سازی و ورود به بازار، غایب و یا بسیار ضعیف است. لذا در هر مرحله دانش انجام آن وجود دارد، اما در کل پیوستگی فرایند تحقیق تا تولید ناقص عمل می‌شود و به همین جهت به تولید صنعتی ختم نمی‌شود. برعکس، کشورهای که سیاست‌های تشویقی صادرات را برگزیدند، عمده منابع خود را از طریق سیاست توانمندسازی در

در طول تاریخ، تکنولوژی تأثیر عمیقی بر پیشرفت تمدن بشری و رشد اقتصادی و فرهنگی بشری داشته است. حدود دو میلیون سال طول کشید، تا انسان‌ها از حالت قیامل سرگردان آسمت‌های شرقی و مرکزی آفریقا، که همواره در جستجوی غذا بودند، به کشاورزانی تبدیل شوند که توانایی استفاده از ابزار و حیوانات هنی را داشته باشند. این توسعه چشمگیر با طلوع تمدن بشری مقارن بود. در طول هزاران سال بعد تاریخ شاهد ساخت چرخ، چرخه، چرخ آبی و وسایل مکانیکی بود. تنها کمتر از دو قرن از اختراع موتور بخار - مقارن با انقلاب صنعتی بود - می‌گذرد. انرژی تولید شده از آب، منابع مکانیکی و الکتریکی و هسته‌ای به همان امکان داد تا در نحوه زندگی خود تحولی بوجود آورد. امروزه تکنولوژی در تمامی زوایای زندگی بشری نفوذ کرده و کماکان بیشتر هم می‌شود. موفقیت فعالیت‌های دولتی، سازمان‌های جهانی، شرکت‌های خصوصی و تک تک افراد کاملاً به تکنولوژی وابسته است. علیرغم اینکه تکنولوژی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر زندگی انسان است، برای بسیاری از انسان‌ها کماکان ناشناخته باقی مانده و تعریف دقیق آن برای مردم و حتی متخصصان ناهفهوم است. بنابراین در آغاز به مفهوم و مصابین تکنولوژی اشاره می‌شود تا در فهم مشترک مطالب کمک کند. تکنولوژی را می‌توان کلیه دانش‌ها، فرایندها،



شکل شماره ۱-۱

مدل عمومی فرایند توسعه تکنولوژی

روشن و مشخص در راستای اهداف کلی برنامه‌های توسعه فناوری کشور می‌باشند. این نهادها شامل نهادهای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، نهادهای ترویج دهنده، نهادهای دست‌اندرکار اجراء، نهادهای خدماتی و نهادهای حمایتی می‌گردند [۳۶].

در جدول (شماره ۲-۱) مجموعه عوامل-تأثیرگذار در جریان توسعه تکنولوژی نشان داده شده است.

اصول و چارچوب ارزیابی فرایند توسعه تکنولوژی
همانطوریکه ملاحظه شد، فرایند توسعه تکنولوژی تحت تأثیر دو نیروی عرضه و تقاضا می‌باشد. سیاست‌های دولت در حوزه عرضه و نیز در حوزه تقاضا دارای اهمیت زیادی است و تأثیر مهمی بر توسعه تکنولوژی و نوآوری دارد.

باید در نظر داشت، اگر تحولات تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه به بازار میرده شود، سرعت پیشرفت تکنولوژیک کند خواهد شد. کشورهای در حال توسعه قادر به دستیابی به همپایی تکنولوژیک با کشورهای همسایه و رقیب نخواهند شد. لذا مداخلات سیاسی برای تشویق ایجاد قابلیت‌ها و ظرفیت‌های تکنولوژیک لازم برای یادگیری و تطبیق تکنولوژی با شرایط محلی بنگاه‌ها ضرورت می‌یابد. حمایت از صنایع نوآباد و سایر اقناعات دولت برای ایجاد چنین "راست‌های یادگیری" وضع می‌شوند.

در واقع همانطوریکه شارپ و پریت عنوان می‌کنند "تکنولوژی به راحتی و با هزینه کم قابل کسب و به‌کارگیری نیست. تکنولوژی پیچیده، چندبعدی و مشخص بنگاه‌های خاص است و بخش عمده‌ای از آن پنهان و ضمنی است که فقط با آزمایش و خطا و یادگیری منتقل می‌شود و به‌کارگیری سیستماتیک دانش علمی چندان کار نیست." لذا دولت‌ها برای تحویق تحولات تکنولوژیک در کشورهای در حال توسعه باید نقش فعالی ایفا کنند.

قدرت تولید صنعتی متمرکز کردن و بلافاصله به نتیجه رسیدند. این دسته از کشورها در مراحل بعدی فرایند توسعه تکنولوژی مراحل بالادستی (انجام R&D) را نشانه گرفتند.

عوامل موثر بر توسعه تکنولوژی

توسعه تکنولوژی در دنیای امروز به کوشش تقاضا و فشار عرضه آن بستگی دارد. کوشش تقاضا خود از طریق سیستم انگیزشی جامعه تعیین می‌شود و فشار عرضه از طریق توانمندی‌های تکنولوژیک و نهادهای مرتبط با آن سنجیده می‌شود (Sanjaya J. all & Namabadi, 1997).

● چارچوب انگیزشی: از نظر لعل، کلیه عوامل بازار و غیربازار (دولت)- سیستم انگیزشی را می‌داند- تقاضای توسعه صنعتی را تشکیل می‌دهد. محیط کلان اقتصادی، چشم‌انداز رشد بیری بازار محلی و منطقه‌ای، ایجاد رقابت سالم در بازار از مهم‌ترین انگیزش‌های تقاضا برای تکنولوژی هستند که در ادامه این مبحث به‌طور مشروح بیان خواهد شد.

● وجود توانمندی‌های تکنولوژیک: توانمندی تکنولوژیک شامل کلیه توانایی‌هایی است که برای انجام فعالیت‌های مرتبط با تولید کالا و خدمات لازم است. گستره این توانایی‌ها شامل برنامه‌ریزی، خرید تجهیزات، راه‌اندازی کارخانه و بهره‌برداری، تطبیق ورودی‌ها، بهبود فرایندهای تولید، تغییر مشخصه‌های تولید، مهندسی ارتباط محصول - فرایند (از قبیل طراحی برای تولید)، اصلاح تدریجی فرایندها، محصولات و خدمات، طراحی محصولات و خدمات جدید، تحقیق و توسعه پایه و کاربردی در نظر گرفت [۳۰]. در ادامه به‌طور مشروح به مبحث توانمندی تکنولوژیک پرداخته می‌شود.

● نهادها: از نظر لعل، نهادها قوانین بازی را تعیین می‌کنند و آن دسته از سازمان‌ها، اعم از خرد و کلان، که در پیشبرد فناوری به‌طور مستقیم نقش دارند و دارای اهداف، وظایف و روابطی

3- Sharp & Parit (1993) cited by Sakisian, 1385

1- Demand - pull

2- Supply - push

جدول شماره ۲-۱
عوامل مؤثر بر توسعه تکنولوژی

عوامل مؤثر بر توسعه تکنولوژی	مصرف نهایی
تربیتی‌های لازم	انگیزش‌ها
حمایت‌های خارجی	آرایش سازمانی
نیادهای	* قوانین پزی
* آموزش	* چارچوب‌های
* فنر و سرفه‌ای	* سرمایه
* صنوم و تکنولوژی	* اطلاعات
* طراحی و مهندسی	* قلمی
* نهادهای مالی	* قیمت عوامل تولید
* نهادهای مدیریتی	* سیاست‌های مالی
* نهادهای صنفی	* حقوق IP

سیاست‌های عرضه در حوزه تکنولوژی

معمول‌ترین ابزارهای سیاست تکنولوژی در دست دولت در حوزه عرضه، آن‌هایی هستند که منظور و مقصود آن‌ها، پشتیبانی از خلق تکنولوژی می‌باشند [۳۲]. سیاست‌های عرضه دولت در حوزه تکنولوژی شامل:

- سیاست‌های دولت در تحقیقات پایه؛
- سیاست‌های دولت در پشتیبانی از ایجاد تکنولوژی‌های جدید در صنعت؛
- از طریق تکمیل R&D خصوصی؛
- از طریق تشویق همکاری‌های بین شرکتی؛
- از طریق هدف فر بردادن تکنولوژی خاص؛
- از طریق تخفیف‌های مالیاتی و یارانه برای R&D؛
- از طریق تقویت حقوق مالکیت فکری.

سیاست‌های تقاضا در حوزه تکنولوژی

سیاست بکارگیری و یا تقاضای تکنولوژی از جمله سیاست‌های انگیزشی است که در جهت اتخاذ و کاربرد سریع تکنولوژی‌های جدید تأثیر بسزایی دارد. این سیاست‌های انگیزشی شامل

تفاوت اصلی کشورهای در حال توسعه و کشورهای صنعتی شده در این است که کشورهای در حال توسعه قادر نیستند تکنولوژی‌های نو و پیشرفته را مستقلاً ایجاد نمایند. اگر چنین ویژگی را در کشورهای در حال توسعه بپذیریم، زدیگانه اقتصاد بازار مدار دولت‌های این کشورها با اعمال سیاست‌های انگیزشی توسعه فناوری قادر نخواهند بود که واقعاً کاری انجام دهند؛ زیرا بر اساس این دیدگاه سیاست تکنولوژی می‌بایست شامل ایجاد حقوق مالکیت فکری و یارانه دهی به R&D پایه باشد. و از آنجایی که این کشورها R&D پایه در بخش خصوصی خود ندارند و با حمایت از IP اهمیت چندانی ندارد، دولت کار خاصی نمی‌تواند انجام دهد. ولی اگر از دیدگاه تشویق دولت بنگریم و مجموعه گسترده‌ای از نارسانای‌های بازار را در نظر بگیریم، سیاست تکنولوژی که موجب انگیزش جامعه در رابطه با توسعه فناوری می‌گردد، دارای اهمیت هستند. این دلایل عمدتاً بر بکارگیری از دانش دیگران در جهت چابک، بهبود کارایی تکنولوژی و ازدانی. مشابه سازی تکنولوژی‌های موجود تأکید دارد [۳۰].

مورد زیر می‌شوند:

- یازده‌های مالی برای بکارگیری تکنولوژی ایجاد شده؛
- ارائه اطلاعات؛
- انتقال تکنولوژی از منابع خارج با حکم دولت؛
- استانداردهای فنی؛
- خریدهای دولت؛
- تشویق شرکت‌های SMF.

همانطوریکه ملاحظه شد، سیاست‌های تشویقی و انگیزشی دولت در عرضه تکنولوژی و نوآوری به حوزه ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیکی اشاره دارد. همچنین سیاست‌های انگیزشی تقاضا به حوزه بکارگیری و گسترش تکنولوژی تأکید دارد. این سیاست‌ها علاوه بر یارانه‌های مالی و پولی به سیاست‌های غیرتعمری و تعرفه‌ای هم معطوف می‌باشند. به‌عنوان مثال سیاست‌های صنعتی، سیاست‌های تجاری، سیاست‌های آموزشی و توسعه مهارت‌های انسانی در عرضه تولید، سیاست‌های دسترسی به تکنولوژی‌های مدرن از خارج، سیاست‌هایی که منجر به تنظیم مناسب محیط کلان اقتصادی می‌گردند، سیاست‌هایی که موجب تنظیم و کنترل قیمت‌های عوامل تولید می‌گردند، از جمله سیاست‌های انگیزشی طرف تقاضای تکنولوژی می‌باشند. [همان منبع ص ۵۷]

به‌طور خلاصه چهارچوب ارزیابی فرایند توسعه تکنولوژی در سطح ملی با ارزیابی سیاست‌های انگیزشی دولت که سیاست‌های طرف تقاضای تکنولوژی را تبیین می‌نمایند و ارزیابی توانمندی‌های تکنولوژیکی و نهادهای مرتبط با توسعه تکنولوژی که سیاست‌های طرف عرضه را تعیین می‌نمایند، طراحی می‌شود. سیاست‌های انگیزشی به‌طور خلاصه مورد بحث و بررسی قرار گرفت. در بخش بعدی، به توانمندی‌های تکنولوژیکی و تأثیر نهادها می‌پردازیم (رجوع شود به جدول شماره ۲-۱).

توانمندی‌های تکنولوژیکی

توانایی‌های تکنولوژیکی، یکی از سه نوع

توانمندی ملی (توانمندی فیزیکی، توانمندی انسانی و توانمندی تکنولوژیکی) بشمار می‌روند. تیبات مربوط به این مبحث نشان می‌دهد، واژه مشخص و معینی برای تعریف توانمندی‌های تکنولوژیکی بکار نرفته است. عباراتی از قبیل توانایی‌های تکنولوژیکی، داخلی (ITC)؛ توانایی‌های تکنولوژیکی با یک مضمون مشابه بکار می‌رود. در ذیل به بررسی از نظریات مطرح در این زمینه اشاره می‌شود: توانایی‌های تکنولوژیکی به طور وسیع اشاره به مجموعه مهارت‌های انسانی (مهارت‌های مدیریتی و مهارت‌های فنی) دارد که به منظور استقرار و انجام عملیات صنعتی اطلاق می‌گردد. این مهارت‌ها در طول زمان بهبود می‌یابند و با رانندگی بالا عمل می‌نمایند. [۲۴].

همچنین وست فل و سایر^۱ یک تعریف عمومی ارائه نموده‌اند آنها معتقدند که توانمندی تکنولوژیکی، به توانایی‌هایی اطلاق می‌گردد که کشور را قادر می‌سازد تا به‌طور مؤثر از دانش تکنولوژیکی بهره‌بردار. آنها اشاره می‌کنند که توانایی‌های تکنولوژیکی به انسان، دانش نهادینه شده و همچنین به سرمایه‌های نهادینه شده اطلاق می‌گردد. ضمناً این توانایی به دانش چگونگی استفاده از مهارت‌های انسانی و سرمایه‌های فیزیکی اشاره دارد که در اثر ترکیب آن می‌توان با نگرش سیستمی به تولید محصول و خدمات نایل آمد.

فرانزمن^۲ یک تعریف از توانمندی‌های تکنولوژیکی داخلی (ITC) ارائه می‌دهد که شامل شش مرحله به شرح زیر است:

- توانایی جستجو برای انواع تکنولوژی‌ها؛
- توانایی انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی برای واردات به کشور؛
- توانایی بر تسلط یافتن به تکنولوژی وارداتی (جذب تکنولوژی)؛
- توانایی برای تطبیق تکنولوژی به منظور تأمین

1- Indigenous Technological Capabilities
2- Westphal et al 1985
3- Fransman

عوامل دیگری که موجب شکل‌گیری توانمندی تکنولوژیکی ملی می‌گردد، مشتمل بر برنامه‌های مختلف آموزشی و مدیریت بر نهادهای مختلف، برنامه‌های آموزشی و پرورشی در سطح ملی و موضوعاتی مرتبط با آموزش سطوح دبستان و من یادگیری و اعطای بورس را شامل می‌گردد.

توانمندی تکنولوژیکی بنگاه

دامنه توانمندی تکنولوژیکی در بنگاه‌ها خیلی زیاد است. این توانمندی‌ها عبارتند از: توانمندی‌های مدیریتی/کارآفرینی که خود شامل اجرای پروژه‌های جدید و سازماندهی منابع مورد نیاز، عملیات راه‌اندازی، بازاریابی و تأمین منابع انسانی می‌گردد.

توانمندی‌های تکنولوژیکی که عبارتست از اجرای همه فعالیت‌های تکنیکی از قبیل استقرار، ابرسوز، اصلاح، توسعه و اتوماسیون بزرگ‌آلات تولیدی.

مجموعه این توانمندی‌ها در سطح بنگاه، عبارت است از توانایی استفاده مؤثر از دانش علمی و عملی به منظور انتخاب، جذب و اشاعه تکنولوژی و وارداتی و نهایتاً خلق نسج جدید تکنولوژی. در کلان، این توانمندی‌ها شامل مشخص نمودن پروژه، بررسی اقتصادی، فنی، تعیین مشخصات کارخانه، اجرای مهندسی تفصیلی، کنترل کیفیت، طراحی و تحقیق و توسعه برای اصلاح محصول و فرایندها.

عوامل مؤثر بر شکل‌گیری توانمندی

تکنولوژیکی بنگاه

سه گروه از عوامل موجب شکل‌گیری و توسعه توانمندی‌های تکنولوژیکی بنگاه می‌گردند. این سه گروه عبارتند از:

- ۱- عوامل داخلی نسبت به بنگاه،
- ۲- عوامل خارجی نسبت به بنگاه و
- ۳- عوامل بین‌المللی.

اشکال توانمندی‌های تکنولوژیکی در سطح

بنگاه

آقای لعل در سال ۱۹۸۷ توانمندی‌های تکنولوژیکی در سطح بنگاه را به چند دسته تقسیم نموده است:

شرایط برای تولید محصول مناسب؛

- توانایی برای توسعه بیشتر در تکنولوژی از طریق اعمال نوآوری‌های جزئی؛
- توانایی برای نوآوری عمده و دسترس به امکانات R&D بیشتر به شکلی که بتوان تحقیقات پایه را ادامه داد.

سطح توانمندی‌های تکنولوژی

توانایی‌های تکنولوژیکی و عوامل مؤثر بر آن در دو سطح ملی و بنگاه قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد:

- توانمندی تکنولوژیکی ملی^۴
- توانمندی‌های تکنولوژیکی در سطح ملی (NTC) به توانایی یک کشور اطلاق می‌گردد که بتواند تکنولوژی را انتخاب، کسب، جذب، اصلاح و نهایتاً نقل بحدی را ایجاد نماید.

عوامل مؤثر بر شکل‌گیری توانمندی

تکنولوژیکی در سطح ملی

نتایج مجموعه مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که سه دسته از عوامل بر روی ایجاد و شکل‌گیری توانمندی تکنولوژیکی ملی تأثیرگذار است [۱۹]. این عوامل عبارتند از:

- ۱- عوامل اقتصاد کلان؛
- ۲- عوامل ناشی از رقابت؛
- ۳- عوامل مرتبط با بازار.

زیرمجموعه سه دسته از عوامل فوق‌الذکر از قبیل رشد درآمد ناخالص ملی، تغییرات قیمت عوامل تولید، نرخ بهره پول، میزان دسترسی به ارز خارجی، میزان هزینه R&D، دسترسی به نیروهای محقق و مهندس و میزان حمایت دولت برای تلاش‌های مهندسی می‌باشند. عوامل ناشی از رقابت عوامل مهمی محسوب می‌گردند. عوامل انگیزشی بازار خصوصاً نقش دولت در زمان شکست بازار و رقابت‌های بین‌المللی از دیدگاه ورود سرمایه‌گذاری خارجی و یا ورود به فعالیت‌های صادراتی نکته‌های مهمی برای توسعه توانمندی تکنولوژیکی ملی محسوب می‌گردد.

4- National Technological Capabilities

رقابت در بازار (ساختار بازار) منوط است. در نتیجه، رابطه تکنولوژی و رشد اقتصادی در مجذوبه تولید، باید مستحیبه شود. اساس تولید متکی بر تقاضا است که تحریر کننده عرضه است. عرضه در جواب تقاضا و در شرایط رقابت کامل پدیدار می‌گردد. شاید نخستین صاحب‌نظر اقتصادی در این باره شوپتر باشد که در کتاب چرخه‌های تجاری خود نشان داد که تعادل در بازار رقابت کامل بر مبنای شفافیت عرضه و تقاضا به توسعه تکنولوژی در دو محور نوآوری در محصول و نوآوری در فرآیند تولید می‌انجامد. همیت نظریات شوپتر که مبتنی بر نقش ویژه کارآفرین در یک بنگاه متوسط و کوچک تولیدی بود با روی کار آمدن انحصارها کمرنگ شد. شوپتر می‌خواست نشان دهد که با عملکرد طبیعی عرضه و تقاضا و رقابتی شدن بازار، مین به توسعه تکنولوژی بیشتر از هر چیزی است. طبعاً با روی کار آمدن انحصارات اقتصادی و افزایش هزینه‌های R&D، این نظریه تا حدود زیادی اعتبار خود را از دست داد. هرچقدر تکنولوژی پیشرفته‌تر می‌شود، حجم اعتبار تخصصی برای ایجاد نوآوری لاجرم باید افزایش می‌یافت. این یکی از دلایل بقای انحصارات و ورشکسته شدن بنگاه‌های فرد در بحران ۱۹۳۰ بود. اهمیت سلیو در سال ۱۹۵۷ در این بود که سهم و اهمیت تکنولوژی را در اقتصاد ایالات متحده با محاسبه قیمت منفی‌های کلان اقتصادی بدست آورد. در واقع او نشان داد که اقتصاد ایالات متحده به عنوان پیشرفته‌ترین اقتصاد آن زمان با وجود بزرگتر شدن اندازه بنگاه‌های اقتصادی برخلاف نظریه شوپتر به نوآوری می‌پردازد. در حقیقت، شرط رشد اقتصادی و رشد تکنولوژی وجود توانمندی‌های از قبل موجود را نشان می‌دهد و بیش از آنکه بر رقابت باز تکیه کند، به وجود رشد اقتصادی از "قبل وجود" تکیه کرد. بدین ترتیب حلقه‌ای یک دایره توسعه منار (Virtuous Circle) یا دایره شریف را بین پیشرفت اقتصادی و پیشرفت تکنولوژیکی قائل شد. به علاوه، از انتشار مقاله

۱- توانمندی سرمایه‌گذاری: اشاره به اجراء و مدیریت پروژه دارد و کلیه مهارت‌های مورد نیاز برای مشخص کردن، آماده سازی، طراحی، ساختمان‌سازی، تجهیز نمودن، استقرار خط تولید و شروع به کار تولید را شامل می‌گردد.

۲- توانمندی تولید: اشاره به کلیه توانمندی‌های مرتبط با تولید و یا عملیات تولید محصول می‌گردد. مهارت‌هایی که به‌طور مؤثر و با راندمان بالا و استاندارد قابل قبول محصول تولید می‌گردد. اجزاء و عناصر بنی شکل از توانمندی خود به توانمندی مهندسی تولید، توانمندی مهندسی محصول و توانمندی مهندسی منابع تقسیم می‌گردد.

۳- توانمندی نوآوری: از جنبه توانمندی یک شرکت محسوب می‌شود که قادر است اختراعات را به محصول قابل عرضه به بازار تبدیل نماید. کلیه اقدامات برای عرضه محصولات جدید به بازار از جمله عرضه و مجذوبه این نوع توانمندی به حساب می‌آیند.

ارتباط تکنولوژی و رشد اقتصادی

در تئوری‌های جدید اقتصادی، به تکنولوژی به عنوان یک کالای عمومی (Public good) نگاه می‌شود که در سرمایه، دانش و نیروی انسانی متجسم است. این کالای خاص قابل مبادله است و برای توسعه آن افزایش فشار عرضه و کشتش تقاضا مورد نیاز است. تقاضای تکنولوژی یک امر مشترک برای همه جوامع نیست. بدین معنا که در آن واحد برای یک جامعه می‌تواند حاصل حیثاتی و شرط بقا محسوب گردد؛ در حالیکه ممکن است جامعه دیگر هیچگونه نیازی به آن احساس نکند. به عبارت دیگر، صرف وجود تقاضا برای تکنولوژی مستلزم شرایط خاصی در جامعه است. تقاضای کالا از سوی مصرف کننده اعلام می‌شود؛ در حالیکه تقاضا برای تکنولوژی از سوی تولید کننده کالا اعلام می‌گردد. کشتش تقاضا برای تکنولوژی از سوی تولید کنندگان قبل از آنکه به حجم و تنوع کالا بستگی داشته باشد به میزان

کار و سرمایه در اثر تغییر قیمت‌های عوامل تولید؛

۴- افزایش تعداد نوآوری در محصول و فرآیند. بنابراین رشد بهره‌وری عوامل کلان‌مصرف از مجموعه چهار مکانیزم فوق حاصل خواهد شد؛ در حالیکه رشد تکنولوژی خالص تنها در ستون سوم جدول (شماره ۲-۱) می‌باشد. در جدول فوق ملاحظه می‌شود که کشورهای با درآمد پایین‌تر، سهم خالص تکنولوژی کمتری را دارا می‌باشند تا اینکه به صفر می‌رسد و منفی می‌شود سهم منفی رشد تکنولوژی در موردی است که ورود تکنولوژی باعث تغییر مثبت ترکیب عوامل در تولید نگردد و در نتیجه بهره‌وری را کاهش دهد. همبستگی بین "درآمد"، "رشد تکنولوژی" و "توسعه اقتصادی" مهم‌ترین گره‌های تحقیقی در اقتصاد مدرن است.

در اقتصاد مدرن با توجه به تعریف تکنولوژی، اندازه‌گیری رشد تکنولوژی با پارامترهای زیر سنجیده می‌شوند:

- محصول جدید و روش تولید جدید؛
 - محاسبه تعداد پتنت‌ها؛
 - فروش لیسانس‌ها (دانش فنی)؛
 - قراردادهای انتقال تکنولوژی؛
 - سرمایه‌گذاری در ماشین‌کات و کالاهای سرمایه‌ای؛
 - میزان واردات کالاهای سرمایه‌ای و تولید تکنولوژیکی؛
 - یادگیری در اثر انجام دادن یا یادگیری عملی؛
 - افزایش توانمندی‌های تکنولوژیکی.
- لذا در این تحلیل روشن می‌شود که تأثیر تکنولوژی بر اقتصاد یک کشور ناشی از تأثیر آن بر توانمندی‌های آن کشور است. در اینجا به یک دایره توسعه دهنده اشاره می‌شود که تکنولوژی خود باعث افزایش توانمندی‌های تکنولوژیکی می‌گردد. به عبارت دیگر، رشد اقتصادی و توسعه صنعتی به عنوان رشد پایدار در صورتی تحقق می‌یابد که رشد توانمندی‌های تکنولوژیکی تحقق یابد.

معروف رابرت سلو در سال ۱۹۵۷، اهمیت تکنولوژی برای رشد اقتصادی روشن شده است. از سوی دیگر، رشد اقتصادی با فراهم آوردن زمینه برای ایجاد تقاضا در بازار، از طریق تراکم نیازها و طلاسمات در فرایند یادگیری از طریق تجارب ذاتی، موجب تقویت بیشتر فرآیند توسعه تکنولوژی می‌گردد بنابراین رشد اقتصادی و رشد تکنولوژی در یک دور توسعه مدار هم‌سنگی را تقویت می‌کنند.

در طول تجربیاتی که بعد از انقلاب صنعتی بدست آمده است، مصداق متنوعی از توسعه تکنولوژی و رشد اقتصادی را شاهد بوده‌ایم. اصلی‌ترین تظاهر توسعه تکنولوژی در رشد اقتصادی بالاترین میزان بهره‌وری است تکنولوژی یک عامل پنهان در رابطه با تولید است. با افزایش سطح تکنولوژی، میزان بهره‌وری نیز بالا می‌رود. تکنولوژی یک عامل پنهان در رابطه با تولید است. با افزایش سطح تکنولوژی، در بهره‌وری عوامل چندگانه تولید افزایش محسوس به چشم می‌خورد. در سال ۱۹۵۷ رابرت سلو نشان داد که نیمی از نرخ رشد محصول اقتصاد ایالات متحده را می‌توان به وسیله افزایش ورودی‌های تولید چون مواد اولیه و سرمایه توضیح داد بقیه این افزایش محصول بدون توضیح باقی ماندند و به آن ضریب ناشناخته نام نهادند. کار سلو با کارهای مشابه در اقتصاد کشورهای OECD تکرار شد و اهمیت این ضریب ناشناخته بیش از پیش روشن شد. در این مطالعات روشن شد که واضح‌ترین تجسم تغییر تکنولوژی، تغییر در نرخ بهره‌وری کل عوامل (Total Factor Productivity) است (Lall, 1997). جدول (شماره ۲-۱) این رابطه را نشان می‌دهد.

نرخ بهره‌وری اثر چهار مکانیزم پیوسته می‌یابد.

۱- صرفه مقیاس و بهینه؛

۲- تخصیص بین بخشی نیروی کار؛

۳- افزایش کارایی مربوط به تغییر رابطه نیروی

5 Learning by doing

جدول شماره ۲-۱

رشد عامل بهره‌وری و رشد خالص تکنولوژی

رشد خالص تکنولوژی	رشد عامل بهره‌وری عوامل کل ناخالص	کشورهای مختلف با گروه‌های درآمدی
۰/۳۸	۰/۳	گروه درآمدی پایین
۰/۷۸	۰/۳	گروه درآمدی متوسط
۰/۱۵	۰/۷	گروه درآمدی متوسط بالا
۰/۸	۰/۸	گروه درآمدی بالا

Source: Lall, Sanjaya (1997) plog

بخش دوم: وضعیت ایران

کوشش‌های تکنولوژیکی و سیاست‌های تجاری و رقابتی و بالاخره محیط کلان اقتصادی از موارد مهمی هستند که در رشد و توسعه تکنولوژی و توسعه صنعتی مؤثر می‌باشند؛ لذا در این مقاله با سه دسته از شاخص‌ها ۱- شاخص کمی از قبیل شاخص‌های اقتصادی، ۲- شاخص‌های کیفی مانند سیاست‌های اقتصادی و ۳- شاخص‌هایی که تعریف استاندارد ندارند؛ مانند تلاش‌های تکنولوژیکی زیور می‌باشیم. به‌طور کلی مجموعه دکانیزم‌های عرضه و تقاضا و دتوره‌های در سوط شامل انگیزه‌ها، توانمندی‌ها و نهادها از طریق سه نوع شاخص‌های فوق‌الذکر قابل ارزیابی می‌باشند.

الف- دوران قبل از انقلاب

همانطوریکه در مقدمه این بخش ذکر گردید: دو نوع بررسی تاریخی و تحلیلی از وضعیت شاخص‌های توسعه اقتصادی - صنعتی و تکنولوژیکی در ایران به عمل خواهد آمد. با عنایت به اینکه صاحب‌نظران تاریخ اقتصادی ایران معتقدند، ورود تکنولوژی در صنعت به ایران، در اکثر مواقع به شکل یک جریان پیوسته و پایدار جهت تکمیل فرایند داخلی توسعه صنعتی عمل نکرده است. بلکه بیشتر به شکل امواج متناوب و منقطع که شرایط خاص و منطقی آن زمان ایجاد می‌نموده عمل کرده است. بررسی تاریخی می‌تواند روند توسعه تکنولوژی و عوامل مؤثر بر آن را تا حدودی روشن نماید.

در این بخش سعی می‌شود وضعیت ایران قبل و بعد از انقلاب مورد بررسی قرار گیرد و کاربردهای نظریات مطرح شده در بخش اول، حتی‌المقدور مورد ارزیابی قرار گیرد. همانطوریکه در بخش اول مشاهده شد، موفقیت توسعه تکنولوژی حاصل تعامل فرایند نوسیم‌گیری در سطح خرد و کلان است. در بخش اول مشخص شد فرایند رشد و توسعه تکنولوژی حاصل تعامل بین مؤلفه‌های انگیزشی جامعه (سیاست‌ها)، توانمندی‌ها و نهادهاست. مجموعه اقداماتی شامل استراتژی صنعتی و سیاست‌گذاری توسعه و سیاست‌های مالی، بانکی، صنعتی، تأسیس نهادها و ساختارسازی‌هایی همچون تأسیس بانک‌های تخصصی و نهادهای اقتصادی شعبه دولتی در دوره قبل و بعد از انقلاب جز فاکتورهای مهم و تأثیرگذار در فرایند توسعه صنعتی ایران بشمار می‌روند. در مقاله حاضر سعی می‌شود موارد فوق به شکل تاریخی مورد بررسی قرار گیرند. اگرچه در بخش تحلیلی سعی می‌شود تغییرهایی که در توسعه تکنولوژی تأثیر دارند، مورد بحث و بررسی قرار گیرند. تعیین سطح توانمندی‌های تکنولوژیکی ملی از طریق مطالعه تغییرهایی که به صورت غیرمستقیم تأثیر گذارند؛ از جمله رشد تولید ناخالص داخلی؛ تغییرات متغیرهای کلی بهره‌وری؛ متنوع شدن صادرات، سیاست‌ها و

بررسی تاریخی توسعه صنعتی در ایران

چنداً از پایان قرن نوزدهم که تلاش‌های اندکی برای پی‌ریزی صنعت در ایران در زمان میرزا ابوالقاسم فراهانی و میرزا تقی‌خان امیرکبیر به عمل آمده است، دوره حکومت رضا شاه (۱۳۲۰-۱۳۰۵) را می‌توان آغاز دوره صنعتی شدن در ایران نامید. دولت منابع جدیدی را تأسیس کرد و برای حفاظت از آن سیاست‌های حمایتی شدیدی را اتخاذ نمود؛ اما با وجود کوشش‌های زیادی که به عمل آورد کمتر موفق شد. از نظر مورخان اقتصادی، علت این ناکامی عدم وجود زیرساختی صنعتی لازم بود. در سال ۱۳۲۶ تنها ۱۷۴ واحد تولیدی با بیش از ۱۰ کارگر وجود داشت که کالاهای مصرفی بی‌دوام می‌ساختند. از این تعداد ۶٪ واحد تولیدی با بیش از ۵۰ درصد اشتغال صنعتی در مالکیت دولت بودند. در دوره بعد از رضا شاه، سرمایه‌های خصوصی کم‌کم سیاست‌های صنعتی را تحت تأثیر قرار داد. در این دوره طرح‌ریزی و اجرای اولین برنامه ملی توسعه (۱۳۲۸) تجربه شد. با این وصف، در اثر بی‌ثباتی و تأثیر عوامل سیاسی (تحریم اقتصادی دولت مصدق) بحث مربوط به برنامه‌های توسعه و سیاست صنعتی کردن که با تأسیس سازمان برنامه و بودجه آغاز شده بود به کلی متوقف شد. سومین مرحله صنعتی شدن بعد از بازگشت محمدرضا پهلوی به سلطنت تا پایان ۱۳۵۸ بود. در این مرحله، برعکس دوره قبل از آن، کشور با کمک‌های بسیار زیاد بین‌المللی روبرو شد. قراردادهای اقتصادی بزرگ و توجه صنوبری بین‌المللی پول برای اجرای سیاست‌های تثبیت، سیل اعتبارات و واردات را روانه کشور کرد. در این دوره قشر اجتماعی سرمایه‌گذاران صنعتی و کارآفرینانی که در دوره ملی شدن صنعت نفت بوجود آمده بودند، چاره کار را برابر سیل خروشان واردات کالاهای غربی در دو راه دیدند:

- ۱- اعلام ورشکستگی و خارج شدن از صحنه تولید و
- ۲- اخذ نمایندگی از شرکت‌های خارجی برای

واردات.

بدین ترتیب لایه‌های اجتماعی مناسب برای انگوی جدیدی از صنعتی شدن تشکیل شد که تولید و واردات را با هم ترکیب نمود. مرحله اخیر صنعتی شدن (دوره محمدرضا پهلوی) یک مرحله پیچیده از تشکیل نهادهای اعمال سیاست‌های اقتصادی و صنعتی بوده است. در این مرحله سه مقطع تاریخی قابل تشخیص است:

- مقطع ۱۳۴۱-۱۳۳۳- دوره اول؛
- مقطع ۱۳۵۲-۱۳۴۱- دوره دوم؛
- مقطع ۱۳۵۷-۱۳۵۲- دوره سوم.

دوره اول توسعه

سیاست‌های اولیه توسعه اقتصادی و اجتماعی با نظارت صندوق بین‌المللی پول ادامه یافت و با تأثیر از "چیزهای این نهاد، منابعی از سرمایه‌گذاران خارجی، دولت و سرمایه‌داران داخلی تشکیل شد. اما با تمام کوشش‌هایی که برای جذب سرمایه‌گذاری انجام شد، شرکت‌های چند ملیتی به دلیل عدم وجود زیرساخت‌های صنعتی تمایل چندانی به پذیرفتن ریسک، سرمایه‌گذاری نشان ندادند. از طرف دیگر، به‌عنوان راه خروج از بحران کمبود منابع در بخش خصوصی، مستقیماً خود دولت وارد عرصه سرمایه‌گذاری صنعتی گردید که از طرف صندوق بین‌المللی پول و اقتصاددانان با مخالفت شدید روبرو گردید.

دوره دوم توسعه

تغییرات ساختاری مهمی در طول برنامه سوم (۱۳۴۷-۱۳۴۲) و برنامه چهارم (۱۳۵۲-۱۳۴۷) اتفاق افتاد. در مراکز تصمیم‌گیری، تغییر نقش دولت از مالکیت به حمایت کننده مطرح شد. صنایع سه‌گانه فروخته شد، حمایت از طریق معافیت‌های مالیاتی، بخشش‌ها و وام‌های تسویفی کمک، مؤثرتری در ایجاد منابع جدید کرد. ایجاد بانک توسعه صنعتی و معدنی و بانک اعتبارات صنعتی از جمله اقدامات این دوره بودند. از دیگر بنیادهای مهم ساختار و نهادسازی:

سرمایه‌گذاری قطعات وارداتی و ارزش افزوده کمی داشتند. این صنایع تحت عنوان صنایع داخلی و در چهارچوب سیاست جایگزینی واردات از حمایت همه‌جانبه دولت برخوردار بوده‌اند. محدودیت‌های قانونی نیز که در قراردادهای انتقال تکنولوژی برای هرگونه ارتقای سطح تکنولوژی داخلی ایجاد شده بود، مزید برعلت شده و انگیزه هرگونه حرکت در جهت افزایش سهم قطعات داخلی را متفی ساخته بود و در کل به مزمن شدن جریان وابستگی صنایع منجر شد. بطوریکه در سال ۱۳۵۷ و پس از تقریباً نیم قرن تجربه صنعتی شدن، آن هم در چهارچوب انگیزی جانمایی واردات، وابستگی صنایع به ماده‌های خارجی بطور متوسط ۵۶٪ درآمد و در مورد صنایع پیچیده‌ای همچون صنایع سرمایه‌ای به حد ۸۶٪ درصد رسیده است.

تبعات این نوع سیاست صنعتی شدن، عدم وجود مراکز تحقیق و توسعه فعال در جوار واحدهای صنعتی و یا وجود ظاهری آنها بدون داشتن تأثیرات اقتصادی قابل ذکر می‌باشد. کارخانجات بزرگ، فاقد واحدهای R&D به معنای واقعی بودند و صاحب‌نظران دانشگاهی هیچگونه ارتباطی با صنایع نداشتند.

یکی دیگر از تناقضات ضعف ایران، جهت‌گیری مذبذبانه به طرف بازار داخلی بوده است. در این باره باید، یکبار دیگر متذکر شویم، هدف سیاست‌گذاران وقت اقتصاد ایران از انتخاب ایران و اشتراکی جایگزینی واردات، صرفه اقتصادی آن نبود، بلکه به علت وجود درآمد نفت که مرتباً در حال افزایش بود، به دنبال اقتصادی کردن تولید نبودند و در نتیجه تقاضا برای رشد تکنولوژی وجود نداشت.

در آغاز ۱۳۴۹ بخشودگی مالیاتی شرکت‌ها به شرط صدور کالا اعلام شد. اما به دلیل هزینه بالای تولید که آلاهای ایرانی را در سطح بین‌المللی غیرقابل رقابت ساخته بود، تأثیر چندانی در صادرات غیر نفتی نداشت. اما سهم مهمی از این صادرات اعلام سنتی چون فرش، چرم، زنبق و میوه

تأسیس سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران بود که در سال ۱۳۴۶ اتفاق افتاد. سازمان گسترش بزرگترین شرکت دولتی در پروژه‌های بزرگ تبدیل گشت. سازمان مدیریت صنعتی ایران به عنوان یکی از نهادهای تخصصی مدیریت صنعتی، خدمات مشاوره و مدیریت صنعتی را به صورت علمی در ایران ارائه نمود. در این دوره در نتیجه اقدامات انگیزشی، واحدهای صنعتی با سرمایه ترکیبی داخلی و خارجی و تکنولوژی‌های وارداتی رشد چشمگیری داشتند. بین سال‌های ۱۳۴۱ تا ۱۳۵۰ حدود ۱۰۲ واحد سرمایه‌گذاری خارجی در دفتر جنب حمایت خارجی ثبت شد.

همانطوریکه بیان شد، الگوی اصلی سیاست صنعتی ایران در این دوره جایگزینی واردات بود. در این سال‌ها اقلام وارداتی به سرعت جایگزین گردید. در کنار رشد کالاهای مصرفی تقاضا برای واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای افزایش یافت. اقلام واسطه‌ای از قبیل فولاد، آلومینیوم، مس و واردات ماشین‌آلات به صورت CKD افزایش یافت.

این ساختار در برنامه توسعه چهارم اوایل دهه ۱۳۵۰ تغییر پیدا کرد. برای اولین بار اتومبیل، تراکتور، فولاد، آلومینیوم و ابزار صنعتی ساخته شد.

دوره سوم توسعه

مقطع سوم توسعه اقتصادی - صنعتی ایران از سال ۱۳۵۲ آغاز می‌شود و با تجدید نظر در برنامه‌های ۵ ساله (۱۳۵۷-۱۳۵۲) قرین و همزمان بوده است. در این دوره درآمد نفتی کشور بیش از ۴ برابر شده است. یکی از جنبه‌های مهم سیاست‌های صنعتی در این دوره تغییر توزیع جغرافیایی عوامل کار و سرمایه بود که به طراحی برنامه‌های ایجاد قطب‌های صنعتی انجامید. ساختار صنعت در این دوره، ساختار تمامگنی از صنایع موج اول و موج دوم صنعتی شدن ایران بود و سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی در این دوره برابر با ۱۱ درصد بوده است. در مقابل، صنایع بزرگ نوین با تکنولوژی وارداتی غربی که معمولاً به صورت قرارداد لیسانس و با

پرده است.

۲- مطالعه تحلیلی روند توسعه تکنولوژی صنعتی قبل از انقلاب

دهان‌آور که در بحث نظری بیان گردید، عوامل مؤثر بر شکل‌گیری توانمندی‌های تکنولوژیک در سطوح ملی عبارتند از: رشد تولید ناخالص ملی، تغییرات بهره‌وری کل عوامل، تنوع صادرات صنعتی، سیاست‌های تجاری، سیاست‌های توسعه صنعتی، سیاست‌های رقابتی، تلاش‌های تکنولوژیکی و بالاخره محیط و تغییرهای کلان اقتصادی.

در بررسی و تحلیل توانمندی‌های تکنولوژیک کلان در ایران قبل از انقلاب، شاخص‌های کمی برای اندازه‌گیری تغییرهای مؤثر بر توانمندی تکنولوژیکی تاحدین مثبت و روبه‌رشد بوده‌اند. متغیرهای تولید ناخالص ملی، نرخ رشد بهره‌وری، مواردی از قبیل متنوع شدن صادرات صنعتی به‌طور نسبی رو به رشد بوده‌اند، اما شاخص‌های کیفی که عمدتاً برای اندازه‌گیری تغییرهای کیفی و سیاست‌ها بکار گرفته می‌شوند، شرایط نامناسبی را داشته‌اند. عوامل انگیزش که در چهارچوب سیاست‌های اعمال شده از طرف دولت تقویت شده‌اند، مانع بزرگی برای رشد و توسعه توانمندی‌های تکنولوژیکی واقعی هم در سطح ملی و هم در سطح نگاه بوده‌اند. سیاست‌های افراطی حمایتی از صنایع آن هم از صنایع مونتاژ با ارزش افزوده پایین (با قطعیات وارداتی) موجب گردیده است که شاخص‌های عمده شکل‌گیری توانمندی‌های تکنولوژیکی که عبارتند از: میزان پخت تولید شده، نرخ رشد و توسعه نیروی انسانی و مهارت‌ها، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، توسعه صادرات محصول صنعتی، در سطح پایینی قرار داشته و متعارض با شاخص‌های کمی در این عرصه حرکت کنند. در مجموع چنین، سطح توانمندی‌های تکنولوژیک ملی ایران قبل از انقلاب، به‌عبارت عام ۱۰ ساله از بین خواهد آمد و کیفی با انسکال روبرو است. این تناقصی در عالم

واقع و خارج از الگوی توانمندی تکنولوژیک به گونه بسیار ساده حل می‌گردد، زیرا رشد شاخص‌های کمی مانند تولید ناخالص داخلی و یا بهره‌وری تنها در سایه افزایش درآمدهای نفتی افزایش می‌یابد و این رشد درآمدها حتی اثرات منفی سیاست‌های اقتصادی را تا حدود زیادی خنثی کرده است.

ویژگی اقتصاد نفتی ایران در قبل از انقلاب در دهه‌های ۴۰ و ۵۰، نشان از یک دوره رشد شتابان دارد که به‌توجه به محدودیت ظرفیت جذب اقتصادی، درآمدهای نفتی نمی‌تواند کهک چندان بی‌رشد واقعی بنماید، حتی پس از مرحله‌ای، ممکن است اثر منفی به‌جا بگذارد. مسلماً جز در صورت ایجاد تغییرات در ساختاری ضروری که با فرایند رشد ملازم است، نمی‌توان برای حفظ نرخ رشد بلندمدت اقتصاد به افزایش مستمر درآمدهای نفتی تکیه کرد. لذا اثرات مداخله دولت صاحب نفت ایران به‌صورت هزینه‌ها و درآمدهای عمومی تأثیرات ماندگاری در بخش‌های تولیدی جامعه داشته و همان‌طوری که در بالا ذکر شد، به ظاهر شاخص‌های کمی متغیرهای کلان اقتصادی رو به رشد است؛ اما شاخص‌های کیفی متغیرهای کلان اقتصادی رو به کاهش بوده‌اند و لذا صاحب‌نظران معتقدند که این تعارض در قبل از انقلاب باعث پیروزی دروغین شده است. زیر وجود درآمدهای نفتی اگرچه به ظاهر سبب آغاز فرایندهای صنعتی شدن گردیده است، لیکن تضمینی برای تعمیق و تداوم آن نبوده است.

تأثیرات سیاست‌های انگیزشی دولت بر صنایع و توسعه تکنولوژی

مداخله دولت در اقتصاد ایران به‌طور مستقیم و غیرمستقیم دسته‌بندی می‌شود. در هر دو حالت، مداخله دولت تأثیر بر فرایند رشد بر جای می‌گذارد. زیکمسو، تأثیر فوری بر تشکیل ظرفیت‌های تولیدی در اقتصاد دارد و از سوی دیگر، بر فرایند ایجاد درآمد در اقتصاد اثر می‌گذارد.

تولید محصولات آنها و نیز سهم هزینه‌های ناشی از سهم قطعات وارداتی بالا است. جدای از ترسیم شده در این مطالعه نشان می‌دهد، در صنایع انومیلی سازی کلیه هزینه‌های تولید در ایران حدود ۱۵٪ نسبت به هزینه‌های تولید محصول مشابه در مبدأ بالاتر است. بنابراین چنانچه شرایط بازار رقابتی و یا منظور تولید رعایت می‌شود، همه این شرکت‌های تولیدی بایستی با شکست روبرو می‌شوند و یا باید شرکت‌ها استراتژی خود را تغییر می‌دهند. اما در مورد ایران، این امر ناشی از صافی نبود، بلکه اسماً این صنایع به عنوان موتور دینامیک رشد اقتصادی صنعتی ایران تلقی می‌شوند. ولی مطالعات نشان می‌دهد در حوزه کیفیت تولید با عنایت به ظرفیت بسیار پایین و نیز به لحاظ کیفیت نو نمندی پایین تولید صنعتی ایران مشهور بوده است؛ این امر، ناشی از عدم سرمایه‌گذاری مناسب و قیمت‌های غیررقابتی در بازارهای بین‌المللی بوده است. این پدیده خود فرایندی ضد تراکم سرمایه و ضد دستمزد را بوجود می‌آورد و از طرف دیگر، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و نهایتاً تولید نوآوری‌های تکنولوژیکی هم در این واحد نبوده است. لذا صنعت ایران از یک دور باطل چرخشی دانسته است.

جمع‌بندی رشد و توسعه صنعتی و تکنولوژیکی در دوره قبل از انقلاب

در دوره مورد بحث (قبل از انقلاب) نقش دولت در بخش اقتصادی که اصطلاحاً طرف تقاضا نامیده می‌شود، تریبی فرآمد نفت در بین افشار بسیار کوچکی از جلدعه بود. این قشر کوچک، بازار بسیار کوچکی را برای صنایع ایران تشکیل می‌داد. تقاضای محدود برای کالاهای صنعتی، سبب کم شدن ظرفیت واقعی کارخانه‌ها از ظرفیت اسمی می‌شده است. در نتیجه آن، گران‌تر بودن هزینه تولید داخلی از هزینه کالاهای اصلی وارداتی بود. با این حال دولت با ایجاد تعرفه‌های گمرکی و عوارض متعدد به طرز مصنوعی قیمت تمام شده

گرچه محققان زیادی در کشور پژوهش‌هایی درخصوص تأثیرات سیاست‌های دولت بر اقتصاد و صنعت در دوره قبل از انقلاب انجام داده‌اند، لیکن پژوهش انجام گرفته توسط آقای فرهاد دفتتری و مریم برقعی (۱۹۷۶) تحت عنوان "مطالعه موردی از شرکت‌های چند ملیتی در ایران" منبع خوبی برای توصیف وضعیت توسعه صنعتی و تکنولوژی می‌باشد.

در این پژوهش که در مورد ۱۵۰ شرکت محتلط ایرانی و خارجی انجام شده است، تصمیم‌گیری در مورد انتخاب تکنولوژی وارداتی و نهایتاً شکل‌گیری توانمندی‌های تکنولوژیکی ملی بسیار ضعیف ارزیابی شده است.

مطالعات نامبردگان پیرامون دو نوع شرکت شامل شرکت‌های با سرمایه‌گذاری خارجی و چندملیتی و شرکت‌هایی که با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایرانی انجام گرفته است، تمرکز می‌باشد. هر دو نوع شرکت‌ها با دو سه نوع مکانیزم انتقال تکنولوژی اقدام به سرمایه‌گذاری نموده‌اند که شامل خرید لیسانس خارجی، خرید ماشین‌آلات و قطعات می‌باشد.

در مورد شرکت‌های با سرمایه‌گذاری خارجی نتایج مطالعه نشان می‌دهد، با عنایت به عدم توانمندی‌های تکنولوژیکی در سطح کلان و ملی در آن دوره ایران، عمدتاً این شرکت‌ها تکنولوژی‌های انتقال یافته را با درصد ورودت بالا هم از ماشین‌آلات و قطعات و مواد اولیه‌ای به ایران به صورت یک بسته کامل وارد کرده‌اند.

تکنولوژی‌های انتخابی و وارداتی از کشورهای صنعتی با شرایط متفاوت انتخاب شده‌اند؛ زیرا که انطباق با محیط پیدا کرده‌اند.

این تکنولوژی‌ها در حوزه‌های صنایع غذایی، پارچه بافی، لاستیک، کاغذ و ماشین‌های اداری و وسایل حمل و نقل بوده است.

در مورد شرکت‌هایی که با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داخلی انجام گرفته، مطالعات نشان می‌دهد که سایرین در انتخاب نوع تکنولوژی وارداتی با محدودیت روبرو بوده‌اند و هزینه‌های

انسانی هم نیانجامیده است. در نتیجه، این در عامل منفی و وضعیت نامطلوبی را برای توسعه تکنولوژی در این دوره فراهم آورده است.

ب - بررسی روند تحولات اقتصادی صنعتی تکنولوژی در دوره پس از انقلاب

همان‌طوری که در بخش قبلی بیان گردید، رشد دروغین تولید ناخالص ملی بدون رشد واقعی توانمندی‌های تکنولوژی در سطح ملی در دوران قبل از انقلاب - حاصل فرآیندهای منفی بوده است - در دوران بعد از انقلاب و پس از جنگ و تحریم اقتصادی، به رکود ساختاری تبدیل و ایران در مسابقه رشد تولید ناخالص ملی تقریباً ثابت ماند. در همین مدت، تولید ناخالص ملی کشور نمونه‌ای ۲/۳ برابر، ترکیه ۲/۹ برابر، آمریکا ۵/۴ برابر و کره جنوبی ۶/۷ برابر شد. رشد تولید ناخالص ملی در سال‌های بعد از انقلاب، در برخی از سال‌ها از نرخ منفی و در بعضی از سال‌ها حدود صفر و در سال‌های ۶۵، ۶۹ و ۷۱ از رشد مثبت حتی ۱۵/۵ درصد برخوردار شد و ده‌باره شد. از سال ۱۳۷۶ - نیز از وی را در پیش گرفت.

سیاست‌گذاری‌ها و ساختارسازی‌های بعد از انقلاب

روند سیاست‌گذاری‌ها و ساختارسازی‌های صنعتی-تکنولوژیکی دوره بعد از انقلاب خود سه مرحله دارد.

مرحله ۱- از بهمن ۱۳۵۷ تا آبان ۱۳۸۵
حاکمیت دولت موقت؛

مرحله ۲- ۱۳۶۷-۱۳۵۸ دوره اقتصاد جنگی؛

مرحله ۳- از ۱۳۶۷ تاکنون.

در مرحله اول، در فضای انقلابی آن روزگار، قانون حفاظت و توسعه صنایع ایران به تصویب شورای انقلاب رسید و صنایع به ۴ دسته تقسیم شد: ۱- گروه الف: صنایع اساسی و استراتژیک؛ ۲- گروه ب: صنایعی که مالکان آنها وابستگی به دربار داشتند، ۳- گروه ج: گروهی ورشکسته و مدیون به بانک‌ها بودند و ۴- گروه د: صنایع پنگاه‌هایی که مالکیت آنان از نظر جمهوری

کالاهای وارداتی را بالا نگه می‌داشت. از سوی دیگر، با تعیین نرخ‌های غیر واقعی بهره بانکی، نرخ تغییر ریال و ... هزینه تمام شده کالاهای ساخته شده در ایران را به طور غیر واقعی و مصنوعی پایین نگه می‌داشت؛ لذا شرکت‌ها و واحدهای صنعتی با چنین بازار کنترل‌شده‌ای ترجیح می‌دادند که با انتقال حداثت زنجیره تولید از این مزایای حمایتی مبنی بر نفت بهره ببرند. بنابراین، صنعت موتور بهترین سود را برای شرکت‌ها در برداشت و کمترین انگیزه‌ای را برای مدیران صنعتی باقی نمی‌گذاشت که در ایجاد و توسعه تکنولوژی فکری بکنند و از روش‌های R&D به ارتقای دانش تولید و بابت به کاهش هزینه‌ها بپردازند. در اثر این سیاست‌های انگیزه‌ای رفت‌ورفته توانمندی تکنولوژیکی هم در سطح بنگاه‌های تولیدی و هم در سطح ملی از رشد و توسعه‌ای مناسب با زمان و سرمایه‌گذاری برخوردار نبوده و در سطح پایین نگه داشته شده است. دلایل دیگر این عقب‌ماندگی تکنولوژیکی، در سطح بنگاه‌های تولیدی و نیز در سطح ملی از رشد و توسعه‌ای مناسب با زمان و سرمایه‌گذاری برخوردار نبوده است و در سطح پایین نگه داشته شده است. دلایل دیگر این عقب‌ماندگی تکنولوژیکی نیز به ویژگی‌های صنایع دهه ۵۰ و ۶۰ مرتبط می‌شوند که عمدتاً به عوامل زیر برمی‌گردند:

صنایع دهه‌های فوق عمدتاً کالاهای مصرفی بادوام بوده و خصوصیت تکنولوژیکی آنها به شدت سرمایه‌بر بوده است. اما با توجه به اینکه سهم قطعات و مواد وارداتی بیشتر از سهم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات و خط تولید بوده است؛ لذا در اینگونه صنایع تراکم سرمایه‌گذاری ایجاد نشده است (ویژگی صنایع مونتاژ که سرمایه‌گذاری تولید پایین است و خرید مواد اولیه و سایر ورودی‌ها بالا است).

از طرفی، تکنولوژی‌های سرمایه‌بر اینگونه صنایع به دلیل نامشخص بودن اشغال‌زا بوده‌اند و بهره‌وری کار نیز در اینگونه صنایع بالا نبوده است؛ لذا به ایجاد مهارت‌های انسانی و دانش خلافت

توانمندی‌های تکنولوژیک در سطح ملی به عوامل متعدده ساختاری، سیاسی و اقتصادی بستگی دارد. بررسی وضعیت این متغیرها تا حدود زیادی بیانگر تحولات توسعه توانمندی‌های تکنولوژیک می‌باشد. ساختار تولید در ایران در سه بخش کشاورزی، صنعتی و خدمات مسیرهای متفاوتی را از نظر تحول طی نموده است. سهم بخش صنعت در سال ۱۳۴۵، فقط ۵/۷ درصد GNP بود و در سال ۱۳۵۵ به ۷/۹ درصد و در سال ۱۳۶۵ به ۱۰/۷ درصد افزایش یافت. سال ۱۳۷۰ سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی به ۱۴/۶ درصد و در سال ۱۳۷۲ به حدود ۱۴/۷ درصد رسید.

در میان شاخص‌های مهم اقتصادی، سهم صادرات صنعتی ایران از GDP یکی از شاخص‌های مهم است که ناخودآلودی روند رشد را طی کرده و به ۲۲ درصد از کل صادرات رسیده است. این رقم نسبت به قبل از انقلاب رشد مطلق و نشان می‌دهد ولی نسبت به دیگر کشورهای هم‌تراز رقم قابل توجهی نمی‌باشد.

بهره‌وری و کارکرد تکنولوژی و صنعت

مهم‌ترین و روشن‌ترین چلوه تأثیر تکنولوژی‌های تناسل یافته بر صنعت، افزایش بهره‌وری عامل کل (TFP) است که از نسبت ارزش افزوده به تولید ناخالص بخش‌های اقتصادی بدست می‌آید. سهم ارزش افزوده در تولید ناخالص بخش صنعت از ۴/۶ درصد در سال ۱۳۵۴ به ۵/۳ درصد سال ۱۳۶۰ رسید و سپس حدود ۵۰ درصد در نوسان بود. سهم ارزش افزوده در تولید ناخالص بخش صنعت در دهه ۶۰ به ۴۵ درصد و در دهه هفتاد با ۰/۹ درصد نزول سالانه به حدود سال‌های دهه ۵۰ رسید.

به‌منظور تعیین وضعیت فعالیت‌های توسعه فناوری کشور، می‌توان از عناصر تشکیل دهنده تغییر بهره‌وری عامل کل استفاده نمود. رشد بهره‌وری عامل کل، عمدتاً ناشی از دو عامل ذیل می‌باشد:

اسلامی ایران قانونی شناخته شد.

تأسیس سازمان صنایع ملی شده به دنبال همین تقسیم‌بندی و سیاست‌گذاری در ابتدا ۴۶۴ واحد صنعتی و سپس ۷۰۰ واحد را سرپرستی می‌کرد. بنیاد مستضعفان نیز تأسیس شده و ابتدا ۱۱۰ واحد را تحت پوشش قرار داد. رفته رفته واحدهای تحت پوشش این بنیاد نیز افزایش یافت.

مرحله دوم اقتصاد جنگ که در این دوره تغییرات مهم و بعضاً متناقض در استراتژی توسعه صنعتی ایران روی داد. در سال ۱۳۶۰، وزارت صنایع و معادن به سه وزارتخانه تقسیم شد. وزارت صنایع سنگین؛ بازوی اجرایی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، وزارت صنایع؛ بازوی اجرایی سازمان صنایع ملی و وزارت معادن و فلزات با شرکت ملی صنایع فولاد و وزارت نفت با شرکت ملی نفت ایران و پتروشیمی ایران و گاز هماهنگی و تکلیف و وظیف خود را به اجرا درآوردند.

مهم‌ترین مشکلات این دوره صنعتی، کمبود قطعات و مواد اولیه بود. با تحریم آمریکا و جنگ عراق این مشکل تشدید گردید. موضوع بعدی عدم رضایت بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری و عدم اطمینان نسبت به امنیت سرمایه موجب کاهش سرمایه‌گذاری گردید که موضوع سوم کمبود مدیران متخصص، همچنین کارگران با مهارت بالا از جمله مشکلات این دوره محسوب می‌گردد.

دوره سوم: دوره پس از جنگ و دوران سازندگی که در آغاز برنامه تعدیل ساختار و با محوریت خصوصی‌سازی واحدهای تولیدی مورد عنایت قرار گرفت سیاست‌های این دوره تأکید بر صادرات صنعتی، تأسیس مناطق آزاد و آزادسازی قسمت‌ها بر اساس عرضه و تقاضا، پذیرفتن سرمایه‌گذاری خارجی بوده است با گذاشتن غزهای واردات کالا و شناور کردن ارز به‌طور هم‌زمان، موجب گردید که صنعت سوئاز و وابسته زبان بیند.

بررسی توانمندی‌های تکنولوژیکی در سطح ملی

همان‌طوری که در بخش ادبیات ملاحظه شد،

1 - Total Factor Productivity

آورده و امکانات و فناوری‌های موجود را به طور بهینه بکار گیرند. درحالی‌که سایر کشورهای توسعه نیافته، توانسته‌اند، فناوری‌های موجود را به طور مطلوب بکار بندند. (جدول شماره ۲-۱).

مطالعات و بررسی به عمل آمده پیرامون تغییرات بهره‌وری در کشورهای منتخب، نشان می‌دهد، که کشور ایران در دوره مورد نظر نتوانسته از ظرفیت‌های موجود خود بنحو احسن بهره‌برداری نماید لذا ضریب کارایی فنی که بیانگر این موضوع است منفی می‌باشد. بهبود کارایی فنی (استفاده بیشه از ظرفیت‌ها و توانمندی‌های تکنولوژیک موجود) ز جمله رویکردهای مهمی است که کشور باید انتخاب نماید (جدول شماره ۱-۳).

پیشرفت تکنولوژیک، بجهاد ظرفیت‌ها و توانمندی‌های تکنولوژیک جدید

بهبود کارایی فنی: تولید حداکثر ستانده از منابع بکار گرفته شده با استفاده از فناوری‌های موجود.

بررسی تغییرات اجزاء تشکیل دهنده تغییرات بهره‌وری عامل کل در کشورهای مختلف در دوره ۱۹۸۰-۱۹۹۰ نشان می‌دهد که در کشورهای صنعتی، رشد بهره‌وری عمدتاً ناشی از پیشرفت‌های تکنولوژیک می‌باشند؛ درحالی‌که در کشورهای تازه صنعتی شده مانند کشورهای آسیای جنوب شرقی، عمده‌ترین عامل رشد بهره‌وری، بهبود کارایی فنی بوده است. یعنی اینگونه کشورها توانسته‌اند با استفاده از فناوری‌های موجود حداکثر ستانده را از منابع بکار گرفته شده بدست

جدول شماره ۲-۱

متوسط تغییرات سالانه بهره‌وری و اجزاء آن به تفکیک گروه کشورها (درصد) ۱۹۸۰-۱۹۹۰

اجزاء تکنولوژی		تغییرات بهره‌وری	گروه کشورها (تعداد)
تغییر کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیک		
۰	۱	۱	کشورهای مسطح (۲۲)
-۰/۷	۰/۳	-۰/۴	کشورهای درحال توسعه (۲۵)
۳/۳	۰/۳	۲/۶	کشورهای آسیای شرقی (۳)
-۱/۵	۰/۶	-۱/۳	کشورهای آمریکایی (۹)
-۰/۹	۰/۳	-۰/۶	سایر کشورها (۲۲)

منبع: UNIDO-2002

جدول شماره ۱-۳

متوسط تغییرات سالانه بهره‌وری و اجزاء آن در کشورهای منتخب (درصد) ۱۹۸۰-۱۹۹۰

اجزاء بهره‌وری		تغییرات بهره‌وری	گروه کشورها (تعداد)
تغییر کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیک		
۳/۶	۰/۱	۳/۵	گروه جنوبی
۱/۳	۰/۴	۱/۷	ترکیه
-۳	۰/۴	-۲/۶	ایران
۰/۶	۰/۵	۱/۱	ژاپن
۲/۷	۰/۲	۲/۹	هند
۰/۹	۰/۳	۱/۲	انگلیس
۰	۱	۱	آمریک

به سمت نیازهای بازار و توسعه بخش خصوصی حرکت کرده است. بنابراین دولت متعهد به آزادی تجاری و متنوع نمودن اقتصاد شده است. در این رابطه چند اقدام اصلاحی در سال‌های اخیر انجام گرفته که عبارتند از: اصلاح قانون سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با هدف ساده‌سازی ورود جریان خارجی و انتقال فناوری؛ شفاف نمودن بودجه‌های دولتی و پارانه‌ها، اصلاح قانون مالیات‌های مستقیم شامل کاهش هزینه‌های مالیاتی شرکت‌ها و درآمد اشخاص و اصلاح سیستم بانکی از طریق ایجاد نهادهای اعتباری غیربانکی و یا ایجاد بانک‌های خصوصی.

گرچه فرآیند اصلاحات کند بوده است؛ اما پیشرفت در ارتقاء شاخص‌های عمومی اقتصاد کلان مشهود است و درآمد سرانه ناخالص داخلی به طور سالانه ۲ درصد رشد داشته است. گرچه اقتصاد ایران بر منابع اولیه استوار است ولی بخش صنعتی نسبتاً توانمندی در ایران شکل گرفته و سهم بخش صنعت در GDP روز به روز افزایش است. جدول (شماره ۶-۱) سهم بخش‌ها در تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد. البته یکی از چالش‌های ایران اشتغال نیروی کار است و تا ۵ سال آتی برآورد می‌شود که سالانه کشور به ۸۰۰/۰۰۰ شغل نیازمند است که افراد جدید متفاوتی شغل به بازار کار وارد شوند. براساس برآورد بانک جهانی، جهت دسترسی به نرخ رشد پیکاری زیر ۱۰ درصد، تا سال ۲۰۱۰ میلادی، باید رشد تولید ناخالص داخلی سالانه به عدد ۸ درصد برسد (آنکاد، ۲۰۰۵).

متوسط رشد اشتغال در بخش صنعت و معدن در دوران پس از انقلاب ۲ درصد بوده، در صورتیکه این رشد برای کل اشتغال کشور ۲/۹ درصد می‌باشد. سهم اشتغال صنعت و معدن از کل اشتغال کشور در حال حاضر ۱۹ درصد است. براساس رشد راهبرد توسعه صنعتی کشور در افق ۱۴۰۴، سهم اشتغال بخش به ۲۵ درصد افزایش خواهد یافت [۳۴].

بررسی متغیرهای کیفی تأثیرگذار بر توسعه تکنولوژی

سیاست‌های صنعتی در دهه اول انقلاب:

نقش دولت در اقتصاد ایران در سطح کلان همواره تأکید شده است. لذا نقش آن در سطح خرد کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. سیاست اتخاذ مجوز در وزارتخانه‌های صنعتی برای این بوجود آمد که سرمایه‌گذاری صنعتی براساس اولویت‌های صنعتی انجام پذیرد. براساس همین اولویت‌ها، شورفاتی از نظر قیمت ارز درخواستی خرید تضمینی محصول توسط دولت انجام می‌شد. این سیاست گرچه برای دوره جنگ نادردهی مناسب بود، لیکن آثار محرب آن مانند وجود ده‌ها هزار طرح نیمه تمام و غیراقتصادی در پرونده‌های حجیم وزارتخانه‌ها وجود دارد. این سیاست تا حدودی سرمایه‌گذاران واقعی را ناامید می‌کرد؛ زیرا گردش اعطای مجوز بسیار طولانی و بوروکراتیک بوده و موارد تبعیض آمیز زیادی در آن مشاهده می‌گردید.

سیاست‌های مالیاتی

در ایران سیاست‌های مالیاتی نسبت به نگاه‌های تولیدی در جهت تشویق تولید عمل نمی‌کنند نرخ مالیات در سال‌های اول بعد از انقلاب بالا بوده است و سیاست‌های مناسبی جهت تشویق طرف تقاضا برای سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی نبوده است.

خلاصه وضعیت اقتصادی، صنعتی و

تکنولوژی سال‌های اخیر ایران

بررسی انجام گرفته توسط آنکاد پیرامون وضعیت اقتصاد، علوم، تکنولوژی و نیروی در سال‌های اخیر ایران نشان می‌دهد، اگرچه اقتصاد ایران دولتی است حدود ۸۰ درصد درآمدهای دولت از طریق فروش نفت حاصل می‌شود و حدود ۸۵ درصد صادرات تجاری ایران نفت و گاز است و براین اساس اقتصاد ایران به‌وسیله بر منابع اولیه است و نقش بخش خصوصی هم در تولید ناخالص ملی بسیار پایین (حدود ۱۵ درصد) است - ولی برنامه‌های اقتصادی به طور تدریجی

جدول شماره ۶-۱
سهم بخش‌ها در تولید ناخالص داخلی

بخش	۱۹۹۱-۱۹۹۲	۱۹۹۵-۱۹۹۶	۲۰۰۱-۲۰۰۲	۲۰۰۳
کشاورزی	۲۶/۵	۲۶/۲	۱۸/۹	۱۵
صنعت	۱۹/۵	۱۹/۷	۱۸/۹	۲۳/۴
خدمات	۴۷/۳	۴۲/۱	۴۵/۴	۵۶/۶
نفت و گاز	۱۰/۸	۱۶/۱	۱۳/۴	۱۱/۱

منبع: بانک مرکزی، جمهوری اسلامی ایران، بانک جهانی

میلیارد دلار آن مربوط به بخش صنعت و معدن می‌باشد. سهم صادرات صنعتی در صادرات غیرنفتی از ۳۰ درصد به ۷۷/۵ درصد افزایش یافته است. البته سهم صادرات صنعتی و معدنی محقق شده، عمدتاً در گروه صنایع با تکنولوژی پایین و بعضاً متوسط قرار دارند [همان].

ساختار بخش صنعت و معدن در طول سال‌های بعد از انقلاب دچار دگرگونی شده است و از صنایع با تکنولوژی پایین به سمت صنایع با تکنولوژی متوسط تغییر وضعیت داده است این روند کند بوده، به طوری که سهم صنایع با تکنولوژی متوسط از ۹ درصد به ۱۶ درصد تغییر یافته است. بررسی و مطالعات پیرامون سرمایه‌گذاری در صنایع پیشرفته نشان می‌دهد که غیرنرم سرمایه‌گذاری در ۲۳ طرح در صنایع پیشرفته و انعقاد قرارداد برای ۳۲ طرح پژوهشی در زمینه‌های کارآفرینی، نوآوری، R&D و طرح‌های مراکز SBDC و تدوین ۲۷ مورد دانش فنی در زمینه‌های نوآوری سهم ۱/۷ درصدی صنایع با تکنولوژی بالا تغییر محسوسی نیافته است [همان].

در بررسی‌هایی به عمل آمده پیرامون توانمندی‌های تکنولوژی شاخص‌های مختلفی در کتاب‌ها و سایت‌های آماری تعریف شده است. یکی از شاخص‌های ارزیابی سطح توانمندی‌ها، شاخصی است که توسط آنکند وایسته به سازمان ملل ارائه شده است. این شاخص تحت عنوان "شاخص توانمندی نوآوری" برای ارزیابی سطح توانمندی نوآوری توسط سازمان کفراست تجارت

بر اساس آمار سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران میزان سرمایه‌گذاری خارجی FDI در ایران در سال ۸۴ حدود ۶۱ پروژه معادل ۴/۳ میلیارد دلار بوده است (سازمان سرمایه‌گذاری، ۱۳۸۵).

ارائه تصویر کلان و تحلیل وضعیت موجود صنعت و معدن کشور

ارزش افزوده عاملی است که استفاده مطلوب از منابع و کارایی اقتصادی را نشان می‌دهد. روند ایجاد ارزش افزوده بخش صنعت و معدن پس از انقلاب تاکنون به طور متوسط ۵/۵ درصد بوده است. بررسی روندها نشان می‌دهد که منحنی رشد و نوسانات پس از سال ۱۳۷۵ نا محدودی تثبیت شده و سهم بخش صنعت و معدن در تولید ناخالص داخلی ۱۹/۶ درصد رسیده است [۳۴].

تشکیل سرمایه در این بخش عامل اصلی ارزش افزوده می‌باشد که متوسط رشد سرمایه‌گذاری بخش در دوران پس از انقلاب ۲/۳۰ درصد بوده و در حال حاضر به ۲۳/۷ درصد افزایش یافته است؛ اما به دلایل مختلف، بخشی و فرا بخشی از دلیل کارایی پایین سرمایه در بخش، امکان به دست آوردن ارزش افزوده مناسب از آن فراهم نشده است. صادرات غیرنفتی در دهه گذشته فرز و نشیب‌هایی داشته است. در سال ۱۳۸۵ به رقم ۱۶/۳ میلیارد دلار رسیده است که ۱۲/۶

۱- ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در سال ۱۳۸۵ بر اساس محصولات وزارت صنایع و معدن لحاظ شده است.

زمینه‌های اطلاعات، مواد اولیه و تجهیزات به خارج وچوبه دارد.

به طور کلی بعضی از مؤلفه‌ها خوب پیشرفت نموده و در برخی از مؤلفه‌ها وضعیت کشور نامناسب است.

مالکیت بسیاری از مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی و همچنین بنگاه‌های بزرگ صنعتی اقتصادی متعلق به دولت است و لذا ویژگی نوآوری و توسعه فناوری در ایران ماهیت دولتی دارد و دولت نقش عمده را در نظام توسعه تکنولوژی و نوآوری بازی می‌نماید. مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی از مهم‌ترین منابع تولید نوآوری محسوب می‌شوند و توانمندی‌هایی از جمله توانایی در انجام تحقیقات پایه تا فعالیت‌های توسعه محصول و فرزند در این مؤسسات فراهم می‌باشد. در بخش‌های مختلف صنعتی ارتباط مراکز پژوهشی وابسته به آن بخش با استاد راهبری و وزارتخانه مربوطه نسبتاً قوی می‌باشد و این مراکز علمی و پژوهشی کمک شایانی به اهداف و مأموریت‌های آن بخش در عرصه پژوهش و توسعه فناوری می‌نمایند.

یکی از عمده ضعف‌های مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی کشور نازل بودن سطح همکاری‌های بین‌المللی در عرصه پژوهش می‌باشد.

و توسعه سازمان ملل متحد (آنکساد) از ترکیب و میانگین دو "شاخص فعالیت فناوری" و "شاخص سرمایه انسانی" بدست می‌آید.

شاخص فعالیت فناوری آنکساد از چند معیار تشکیل شده است. مهم‌ترین آنها عبارتند از: میزان نیروی انسانی درگیر با فعالیت‌های تحقیق و توسعه، شمار اختراعات به ثبت رسیده و شمار مقالات منتشر شده در مجلات علمی معتبر. جدول (شماره ۱-۷) شاخص‌ها و معیارهای مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌های توسعه تکنولوژی و نوآوری اخیر ایران

بررسی نظام توسعه تکنولوژی و نوآوری در ایران نشان می‌دهد که عناصر اصلی این نظام شکل گرفته‌اند. مهم‌ترین مؤلفه‌ها در این نظام مؤسسات پژوهشی / دانشگاهی، بنگاه‌ها و شرکت‌های بزرگ دولتی، وزارت‌خانه‌های صنعتی در نقش دولت، بنگاه‌های کوچک و متوسط در زمینه تکنولوژی-های پیشرفته به‌عنوان بازیگران اصلی این نظام در صحنه اقتصادی-علمی و فناوری حضور دارند. ارتباط سازمان‌های پشتیبان کسب و کار، انجمن‌های کسب و کار ارتباط ضعفی با مجموعه مؤلفه‌های اصلی برقرار نموده‌اند و حضور صنایع تأمین کننده‌ها برای پشتیبانی از شرکت بزرگ آنچنان که بایسته است، شکل نگرفته‌اند؛ لذا وابستگی تکنولوژیکی شرکت‌های بزرگ در

جدول شماره ۱-۷

شاخص‌های توانمندی نوآوری - سازمان ملل

مؤلفه‌ها (اجزاء)	عنوان شاخص
پرسنال R&D (در هر میلیون نفر)	شاخص فعالیت فناوری
پتنت آمریکا (در هر میلیون نفر)	
انتشارات علمی (در هر میلیون نفر)	
ترجیح باسواد (درصد جمعیت) و زن	شاخص سرمایه انسانی
ثبت نام در مدارس متوسط (درصد از جمعیت)	
ثبت نام در آموزش عالی (درصد از جمعیت)	
میانگین شاخص مالکیت فناوری و شاخص سرمایه انسانی	شاخص توانمندی نوآوری
۷۵ در میان ۱۱۷ کشور جهان در سال ۲۰۰۱	رتبه ایران

منبع: آنکساد، ۲۰۰۵

- [9] UNIDO: Industrial Sector survey on the Potential for Non-oil manufactured Export: 1999.
- [10] Laylaz, Saeed, The era of construction: a narration of eight years of construction during the presidency of ayatollah Hashemi Rafsanjani, 1989-1997; Tehran, Nashr-e-Kelid, 1997.
- [11] Mofid, Kamran, development Planning in Iran: from monarchy to Islamic republic, Wisbech, cambridgeshire, 1997.
- [12] Karshenas, Masoud: Oil, State, industrialization in Iran, New York Cambridge University Press, 1990.
- [13] Lall, S. (1982). "Developing Countries and Foreign Investment", in Lall, S.(ed.), Developing Countries in International Economy-Selected Paper, Macmillan, London.
- [14] Lall, S.(1982). "Technology Learning in the Third World: Some Implication of Technology Exports", in Stewart, F. and James, J. (eds). The economics of New Technology in Dev, Frances Pinter, London.
- [15] Lall, S. (1983). "Technological Effort and Disembodied Technology Exports: An Econometric Analysis of Inter-Industry Variations in India", World Development, Vol. 11 No.6,pp.-527-535.
- [16] Lall, S. (1985). "Multinationals, Technology and Exports", Martin's Press, New York.
- [17] Lall, S. (1987). "Learning to Industrialize: The Acquisition of Technological Capability by India", The Macmillan Press Ltd, Oxford.
- [18] Lall, S. (1990). "Building Industrial Competitiveness in Developing Countries", OECD, Paris.
- [19] Lall, S. (1992). "Technological Capabilities and Industrialization", World Development, Vol. 20, No.2.
- [20] Lall, S. (1993a). "Policies for Building Technological Capabilities: Lessons from Asian Experience", Asian Development Review, Vol. 11, No.2.
- [21] Lall, S. (1993b). "Promoting Technology Development: The Role of Technology Transfer and indigenous Effort", Third World Quarterly, Vol.14.
- [22] UNCTAD, Science Technology and Innovation Policy (STIP) Review of Iran, UNCTAD, 2004.
- مشارکت مستقیم بنگاه‌های بزرگ صنعتی در توسعه فناوری صغیف است و در ارتباط با شرکت‌های SMLs، ظرفیت مناسب برای انجام R&D درون‌زا بوجود نیامده است.
- بنگاه‌های صنعتی ایران نتوانسته‌اند تکنولوژی‌های وارداتی را بنحی احسن اصلاح کنند و لذا به‌عنوان تولید محصول از تکنولوژی‌ها بهره‌مند شده‌اند.
- اگرچه تأثیر شرکت‌های چند ملیتی تأثیر عمیقی بر ساختار بازار و سرعت تغییرات تکنولوژیکی دارد لیکن در ایران بین شرکت‌ها چندگان تأثیر و حضوری در توسعه فناوری نداشته‌اند.
- سیاست‌های انگیزشی دولت به لحاظ ایجاد نفاذ برای بهره‌برنداری از نتایج و دستاوردهای مراکز علمی و پژوهشی کشور بسیار ضعیف بوده و تأثیرات آن به شدت پایین است و انگیزش مناسبی را نتوانسته در سیستم و نظام نوآوری کشور و زیرمجموعه آن بوجود آورد.

منابع

- [1] Amouzegar, Jamshid, Iran's economy under the Islamic republic, London, Tauris, 1993.
- [2] Amozegar, Jamshid, Iran: an economic profile, Washington, 1997.
- [3] Amozegar, Jamshid, Economic Development Under Dualist conditions, Chicago, 1971.
- [4] Baldwin, G., Planning and development in Iran, Baltimore, John Hopkins Press, 1967.
- [5] Benedick, Richard, Industrial Finance in Iran, Boston Harvard University Press, 1961.
- [6] Daftary, Farhad and Borghei, Maryam, The Multinationals in Iran, Geneva, ILO, 1976.
- [7] Rahnama, Saeed and Behadad, Sohrab, Iran after Revolution: Crisis of an Islamic State, London I.B.Tauris, 1995.
- [8] World Bank: Islamic Republic of Iran: Industrial and mining sector study: 1993.

- [23] Dahlman, J., Larson, B. R., Westphal, L. (1987). "Managing Technological Development. Lesson form the Newly Industrializing Countries". World Development Vol 15, 759-775.
- [24] زافر، ابراهیم. اقتصاد ایران تشریحی. ۱۳۶۷.
- [25] شری، مهدی، دلایل تورم - رکودی در ایران، اطلاعات سیاسی و اقتصادی، شهریور ۱۳۷۶.
- [26] رحیم زاده اسکریه، رحیم: تغییر شماره ۸۷ آبان ماه ۷۷.
- [27] امامی، ارمطو: تدبیر شماره ۸۷ آبان ماه ۷۷.
- [28] سازمان برنامه و بودجه، گزارش سالیانه معاونت برنامه و بودجه، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصادی کلان، آذرماه ۱۳۷۶.
- [29] حاجی حسینی، حجت الله، "نظام توسعه فناوری" فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، سال هجتم، شماره سوم ۱۳۸۱.
- [30] حاجی حسینی، حجت الله، "بررسی اثرات انتقال تکنولوژی و ردانی در توسعه صنعتی ایران سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، ۱۳۸۲.
- [31] حاجی حسینی، حجت الله، "بررسی مؤلفه‌های نظام توسعه فناوری"، جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، ۱۳۸۵.
- [32] سرکسیان، آفرود، "سیاست تکنولوژی امون و عنایم" وزارت صنایع و معادن، تهران، ۱۳۸۴.
- [33] مائری، کامران: (۱۳۸۲) ترجمه "مدیریت تکنولوژی" ناشر مرکز تکنولوژی نیروی توسعه صنایع خلیل.
- [34] ۱۰ مرکز پژوهش و سناد ریاست جمهوری - جایگاه بخش صنعت و معدن در دولت نهم راهبرد م و دستاوردها- گزارش جمهوری سال اول شماره ۹- ۳۰ آذر ۱۳۸۹.

Analysis of the Past situation of Technology Development Trend in Iran

■ *By: Dr. H. Hajhosseini*
Iranian Research Organization for Science
and Technology
Research Institute for Technological
Development Studies

Abstract:

During the history, technology has had a profound effect on civilization, cultural and economic development. Contemplating the history of Iran shows the influence of science and technology alongside the other factors on its destiny.

Based on the documents and the researches done before and after the Islamic revolution, this paper tries to present an analysis of the past situation of important factors influencing technology development.

Primarily, the bases and the framework of evaluating the technology development process are studied, followed by the discussion of the government effective policies in both supply and demand areas. After presenting a conceptual model, the paper then proceeds to evaluate the government incentive policies in different periods before the revolution.

Meanwhile, the latter policies are scrutinized in industrial and economic areas by presenting the statistics. Then, the trend of the economic, industrial and technological changes after the revolution along with the effects, incentive policies, and also the structures design and the capabilities formation in industrial and technological areas at the national level are addressed. Finally, the effective factors on technology development in the recent decade are discussed.

Keywords:

Past situation analysis, industrial development, technology development in Iran.