

# راهکار قابلیت تکنولوژیکی و ایجاد قابلیت تکنولوژیکی: تجربه کشور کره جنوبی

سعید راسخی

(استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه مازندران)

srasekhi@umz.ac.ir

کشورهای در حال توسعه واردکننده صرف تکنولوژی باشند، باید قابلیت‌های جذب کارای این تکنولوژی‌ها را توسعه دهند. بدون جذب کارای تکنولوژی، ساختار تکنولوژیکی صادرات کشورهای در حال توسعه ضعیف و فاقد رقابت‌پذیری لازم خواهد بود. جهت ساخت و ایجاد قابلیت تکنولوژیکی راهکارهای مختلفی معرفی و به کار گرفته شده است که اصولاً متکی بر شرکت‌های چند ملیتی یا مبتنی بر قابلیت‌های محلی، و یا ترکیبی از این دو راهکار می‌باشند. در این راستا، تجربه موفق کره جنوبی که اصولاً با اتکاء به قابلیت‌های محلی، شرکت‌های بزرگ و فعالیت‌های تحقیق و توسعه، از راهکار مستقل استفاده کرده، مورد بررسی قرار گرفته است. اگرچه، تجربه کشورهای موفق در زمینه ایجاد قابلیت تکنولوژیکی و توسعه تکنولوژی، قابلیت تکرار کامل را ندارد ولی توجه به تجربه این کشورها می‌تواند در درک مفاهیم و همچنین، در سیاست‌گذاری توسعه تکنولوژی مفید باشد. با توجه به تجربه کره جنوبی، توصیه می‌شود تقویت نظام نوآوری ملی،

تکنولوژی / راهکار قابلیت تکنولوژیکی / ایجاد قابلیت

تکنولوژیکی / سیاست توسعه تکنولوژیکی / کره جنوبی

## چکیده

تئوری‌های مرسوم تجارت بین‌الملل در توضیح مزیت نسبی به نهاده تکنولوژی اهمیت جدی قایل نشده‌اند. اگرچه نظریه‌های بعدی بر نقش تکنولوژی در توضیح تجارت بین‌الملل تأکید می‌کنند ولی در این نظریه‌ها، کشورهای در حال توسعه همواره به شکل انفعالی واردکننده تکنولوژی و مقلد باقی می‌مانند. از طرف دیگر، بر اساس راهکار قابلیت تکنولوژیکی که از دهه ۱۹۸۰ میلادی مطرح گردیده است تسلط بر عناصر خاموش تکنولوژی نیازمند تلاش و زمان می‌باشد. مقاله حاضر ضمن ارائه مبانی نظری راهکار قابلیت تکنولوژیکی، چگونگی ساخت این قابلیت‌ها را نیز مورد توجه قرار داده است. فرضیه اساسی در راهکار قابلیت تکنولوژیکی این است که حتی در صورتی که

سیاست‌های ارتقای تکنولوژیکی، توسعه بخش خصوصی، تقویت زیرساخت‌های علوم و تکنولوژی، توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه و ایجاد مرکز انتقال تکنولوژی مورد توجه قرار گیرد.

## مقدمه

تکنولوژی، که اهمیت آن در رشد اقتصادی ابتدا در نظریه سولو (۱۹۵۶) مطرح شد، نقش اساسی را در رشد اقتصادی کشورها بر عهده داشته است. به طوری که بر اساس بسیاری از مطالعات، نیمی از رشد اقتصادی در اقتصادهای پیشرفته ناشی از نوآوری تکنولوژی بوده است [۱].

از طرف دیگر، توسعه صنعتی به مثابه فرایند ایجاد قابلیت تکنولوژیکی (TCB) [۲] در نظر گرفته می‌شود که از طریق یادگیری و تبدیل آن به نوآوری محصول و فرایند [۳] و در جریان تغییر مداوم تکنولوژیکی صورت می‌گیرد [۴]. جنبه مهم پویا در قابلیت تکنولوژیکی، یادگیری تکنولوژی [۵] می‌باشد [۶]. یادگیری تکنولوژی یک روش سازماندهی است که بر اساس آن، بنگاه‌ها قابلیت تکنولوژی را اثبات می‌کنند [۷]. دو جنبه مهم در یادگیری تکنولوژی عبارتند از توسعه سرمایه انسانی [۸] و مخارج تحقیق و توسعه (R&D) [۹].

در رابطه با سرمایه انسانی، افراد لزوماً مخترع نیستند بلکه باید قادر به جذب موفق تکنولوژی وارداتی [۱۰] باشند [۱۱]. در این رابطه می‌توان به توسعه آموزش عمومی در کشورهای کره جنوبی، سنگاپور، تایوان و هنگ کنگ اشاره کرد که مقدمه‌ی موفقیت توسعه صنعتی این کشورها قلمداد می‌شود. فعالیت‌های تحقیق و توسعه نیز به عنوان عامل اساسی در ایجاد قابلیت تکنولوژیکی تلقی می‌شود [۱۲]. با این وجود، R&D بخش کارخانه‌ای در اکثر کشورهای کمتر توسعه یافته در سطح پایینی قرار دارد. این موضوع با توجه به ارتباط نزدیک میان GDP برانه و مخارج R&D تعجب آور نیست [۱۳].

پژوهش‌های زیادی اقدام به بررسی ماهیت توسعه صنعتی کشورهای در حال توسعه بازارگرا کرده‌اند [۱۴]. بر اساس این مطالعات، توسعه تکنولوژیکی صنعت، یک فرایند آسان و سریع که صرفاً با سرمایه‌گذاری در تجهیزات جدید یا خرید تکنولوژی وارداتی بدست آید، نیست، بلکه نیازمند سرمایه‌گذاری آگاهانه [۱۵] بنگاه‌ها در قابلیت‌های تکنولوژیکی‌شان می‌باشد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که بنگاه‌های اقتصادهای تازه

صنعتی شده در آسیای شرقی، قابلیت‌های تکنولوژیکی نسبتاً خوبی را در مقایسه با استانداردهای جهانی کسب کرده‌اند و این موضوع عامل مهمی در رشد سریع صادرات و ارتقاء تکنولوژیکی آنها بوده است [۱۶]. این در حالی است که بر اساس تئوری‌های مرسوم به تئوری تجارت بین‌الملل، کشورهای توسعه یافته نوآرند و مزیت‌های تکنولوژیکی خلق می‌کنند، در حالی که کشورهای در حال توسعه صرفاً واردکننده تکنولوژی هستند و به صورت منفعلانه مزیت‌های تکنولوژیکی را مورد استفاده قرار می‌دهند [۱۷].

مقاله حاضر ضمن معرفی راه کار قابلیت تکنولوژیکی، چگونگی ساخت این قابلیت‌ها را در کشورهای در حال توسعه مورد بررسی قرار داده است. در این راستا تجربه کشور موفق آسیای یعنی کره جنوبی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. این مقاله در چهار بخش ارائه شده است. بعد از مقدمه در بخش اول، بخش دوم به راه کار قابلیت تکنولوژیکی اختصاص پیدا کرده است. در بخش سوم، ساخت قابلیت تکنولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته و در این راستا تجربه کشور کره جنوبی نیز ارزیابی شده است. خلاصه، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی در بخش چهارم ارائه شده است. در انتها نیز منابع و مأخذ آمده است.

## ۱. راه کار قابلیت تکنولوژیکی (TCA) [۱۸]

در چارچوب تئوری‌های مرسوم مزیت نسبی، فعالیت تکنولوژیکی عامل تعیین‌کننده مزیت نسبی برای کشورهای در حال توسعه محسوب نمی‌شود، این کشورها در رابطه با تکنولوژی، پیرو [۱۹] هستند. فرض می‌شود که تکنولوژی در این کشورها به آسانی دریافت، منتقل، استفاده و به روز می‌شود. دولت‌ها تنها کاری که باید انجام دهند قیمت‌گذاری درست می‌باشد به گونه‌ای که بنگاه‌ها بتوانند تکنولوژی‌های متناسب با قیمت‌های عامل را انتخاب کنند. میان کسب ظرفیت [۲۰] (کارخانه و تجهیزات فیزیکی) و کسب قابلیت [۲۱] (توانایی در استفاده کارا از این ظرفیت) تفاوتی وجود ندارد. در مجموع، بر اساس تئوری‌های مرسوم، کشورهای توسعه یافته نوآوری می‌کنند و مزیت‌های تکنولوژیکی ایجاد می‌کنند و کشورهای در حال توسعه صرفاً واردکننده هستند و به طور انفعالی تکنولوژی خارجی را استفاده می‌کنند. گویی که مزیت نسبی کشورهای در حال توسعه تنها براساس تعیین‌کننده‌های مرسوم نظیر موجودی نسبی

عوامل شکل می‌گیرد.

از طرف دیگر، بازار بین‌المللی تکنولوژی، غیر رقابتی و خردخرد [۲۲] تعریف می‌شود و جستجو برای تکنولوژی مطلوب پرهزینه و مشکل می‌باشد. تعریف «محصول» تکنولوژی و قیمت آن آسان نیست. انتقال می‌تواند به اشکال خیلی متفاوتی صورت گیرد (یعنی محصول کاملاً مشخص نیست)، فروشنده درباره محصول بیش از خریدار اطلاع دارد (در غیر اینصورت وی عملاً چیزی نمی‌فروشد) و خریدار با اطلاعات نامتقارن عمل می‌کند. حتی با وجود اطلاعات کامل، دو طرف معامله بسته به وضعیت بازار، انتظارات و قابلیت‌های تکنولوژیکی ممکن است ارزش‌گذاری متفاوتی برای تکنولوژی داشته باشند. همچنین، ارزش‌گذاری به این اطلاعات تکنولوژیکی پیوسته در حال تغییر نیز بستگی دارد که چه محصولی منتقل می‌شود و تکامل آتی‌اش چگونه است؟ به این دلایل، قیمت و دوره انتقال تکنولوژی مقید به چانه‌زنی و نااطمینانی و عدم شفافیت [۲۳] می‌باشد [۲۴].

به محض اینکه تکنولوژی وارد شد، به‌کارگیری کارای تکنولوژی نیز آسان، بدون هزینه و خودکار نمی‌باشد. تکنولوژی در شکل تجسم‌یافته [۲۵] فروخته نمی‌شود. برای تسلط بر عناصر خاموش تکنولوژی تلاش و زمان نیازست. بدین ترتیب، نمی‌توان استفاده کارا از تکنولوژی توسط کشورهای فقیری که بیشتر در معرض بازارهای جهانی و تکنولوژی هستند را مسلم فرض کرد. مشخصاً تسلط بر تکنولوژی یک فرایند پرهزینه، زمان‌بر، سرمایه‌بر و نامطمئن می‌باشد [۲۶].

راه‌کار قابلیت تکنولوژیکی [۲۷] که مبتنی بر سنت تکاملی [۲۸] نلسون و وینتر (۱۹۸۲) است، نظریه نسبتاً جدید در باب ارتباط تکنولوژی و تجارت می‌باشد. در راه‌کار مذکور، کسب قابلیت تکنولوژیکی به عنوان یک منبع مهم مزیت بنگاه مورد تاکید قرار می‌گیرد [۲۹]. در این راه‌کار، بنگاه‌ها با دانش ناقص از اترناتیوهای تکنولوژی عمل می‌کنند و تسلط آنها به تکنولوژی‌های جدید زمان‌بر می‌باشد. بنابراین، تکنولوژی‌های جدید، بر خلاف آنچه در تئوری‌های مرسوم مطرح می‌شود، به آسانی نمی‌توانند توسط کشورهای در حال توسعه وارد شوند و مورد استفاده قرار گیرند. همچنین، به محض ورود تکنولوژی، فرایندهای پیچیده‌ای برای یادگیری استفاده کارا از تکنولوژی مطرح می‌شود که اغلب هزینه‌بر، طولانی، ریسکی و غیر قابل پیش‌بینی می‌باشند. بر اساس این دیدگاه، تغییر تکنیکی در

کشورهای در حال توسعه نیز صورت می‌گیرد و راه‌کار قابلیت تکنولوژیکی در این چارچوب، ماهیت و عوامل تعیین‌کننده تغییر مذکور را مشخص می‌کند. فرضیه اساسی اینست که حتی در صورتی که کشورهای در حال توسعه واردکننده صرف تکنولوژی باشند، باید قابلیت جذب کارای این تکنولوژی‌ها را توسعه دهند.

مطالعات تجربی نشان داده‌اند که در بسیاری از موارد، قابلیت‌های تکنولوژیکی حتی فراتر از توانایی جذب کارای تکنولوژی خارجی هستند. مشخصاً، قابلیت تکنولوژیکی را می‌توان دانش، مهارت و تجربه لازم بنگاه برای تولید، نوآوری و سازمان‌دهی در نظر گرفت. [۳۰] در این چارچوب، قابلیت‌های تکنولوژیکی عبارتند از مهارت، دانش و تجربه مورد نیاز بنگاه به منظور (۱) جستجوی اترناتیوهای تکنولوژیکی قابل دسترس و انتخاب مناسب‌ترین آنها (۲) تسلط بر تکنولوژی‌های منتخب و استفاده موفقیت‌آمیز از آنها جهت تبدیل نهاده به ستانده (۳) تطبیق این تکنولوژی‌ها با شرایط خاص تولید و نیاز محلی (۴) رسیدن به بهبودهای بعدی از طریق نوآوری‌های نمودی [۳۱] (۵) نهادینه کردن فعالیت‌های تحقیق و توسعه و (۶) انجام فعالیت‌های تکنولوژیکی پایه‌ای‌تر یعنی تحقیقات بنیادی [۳۲] و [۳۳].

همچنین، قابلیت تکنولوژیکی به توان بکارگیری موثر دانش تکنولوژیکی در تولید، مهندسی و نوآوری جهت حفظ رقابت در قیمت و کیفیت اشاره دارد. این چنین قابلیت، بنگاه را قادر می‌سازد تا تکنولوژی‌های موجود را جذب، استفاده و سازگار [۳۴] کرده و یا تغییر دهد. در این شرایط بنگاه قادر می‌شود در واکنش به فضای در حال تغییر اقتصادی، تکنولوژی‌های جدید خلق کند و محصولات و فرایندهای جدید را توسعه دهد [۳۵].

به علاوه، قابلیت‌های تکنولوژیکی در سه بعد سرمایه‌گذاری، تولید و پیوند [۳۶] مطرح می‌گردد [۳۷]. قابلیت سرمایه‌گذاری، اشاره به روش یا فرایندی دارد که شرکت‌ها یا کشورها در پی توسعه یک صنعت یا محصول جدید هستند. این قابلیت شامل مواردی همچون مطالعات امکان‌سنجی پیش از سرمایه‌گذاری، مدیریت و مهندسی پروژه، آموزش نیروی کار در ابتدای پروژه، مهندسی تفصیلی، تهیه و تدارک ماشین‌آلات و تجهیزات و شروع عملیات می‌باشد. یادگیری با انجام دادن [۳۸] تنها راه واقعی برای کسب مهارت‌های مرتبط با اجرای پروژه محسوب می‌شود. قابلیت تولید شامل تکنولوژی فرایند و محصول می‌باشد. تکنولوژی فرایند شامل طراحی کارخانه [۳۹]، کنترل کیفیت،

نگهداری، کنترل موجودی و بهبود تجهیزات و فرایند، و تکنولوژی تولید شامل بهبود محصول، معرفی محصول جدید، کپی برداری از محصول وارداتی و کسب مجوز تکنولوژی محصول [۴۰] می‌باشد. قابلیت پیوند در ارتباط با پیوندهای بنگاه عرضه‌کننده، پیوندهای مطالعه‌کاری و پیوند با نهادهای مرتبط با انجام آزمایش، آموزش و طراحی محصول می‌باشد.

مطالعات تجربی به انواع متفاوتی از تلاش‌های تکنولوژیکی شامل مکانیزم‌های یادگیری و انباشت قابلیت‌های تکنولوژیکی اشاره کرده‌اند [۴۱]. تلاش تکنولوژیکی به صورت مکانیزم‌های با انجام دادن یا انجام عملیات [۴۲] و سایر مکانیزم‌های یادگیری نیز طبقه‌بندی شده است. مکانیزم‌های با انجام دادن صریح نیستند، چون در این حالت، قابلیت‌های تکنولوژیکی با تولید بیشتر کسب می‌شوند. سایر مکانیزم‌های یادگیری نظیر آموزش نیروی کار، تعامل با بخش‌های بیرونی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه صریح‌تر و هدفمندتر می‌باشند.

بر اساس مطالعات تجربی، مکانیزم‌های با انجام دادن علیرغم اینکه دارای اهمیت می‌باشند، ولی شرط کافی برای گسترش قابلیت تکنولوژیکی و حرکت به سمت بالای نردبان تکنولوژیکی [۴۳] تلقی نمی‌شوند. [۴۴] تلاش‌های تکنولوژیکی صریح‌تر و هدفمندتر، موجب انباشت قابلیت‌های عمیق‌تر و پیچیده‌تری می‌شوند [۴۵]. به علاوه، پیچیدگی متفاوت در قابلیت‌های تکنولوژیکی می‌تواند موجب نتایج متفاوت در رابطه با توسعه اقتصادی گردد. هر اندازه قابلیت‌های پیچیده‌تری انباشت شود، اثرات مثبت روی توسعه اقتصادی عمیق‌تر خواهد بود [۴۶]. با در نظر گرفتن این پیچیدگی، ماتریس قابلیت‌های تکنولوژیکی در سطح بنگاه طراحی شده است [۴۷]. بر اساس این ماتریس، قابلیت تکنولوژیکی می‌تواند پایه‌ای، میانی یا پیشرفته باشد. قابلیت‌های پایه‌ای از طریق روال ساده فعالیت‌های تولیدی یعنی از طریق مکانیزم‌های انجام پایه [۴۸] یا تجربه پایه [۴۹] انباشته می‌شوند، قابلیت‌های میانی بر اساس فعالیت‌های نسخه‌برداری انطباقی [۵۰] که تا حدودی هدفمند صورت می‌گیرند، ایجاد می‌شوند و سرانجام قابلیت‌های پیشرفته از طریق فعالیت‌های پژوهش پایه [۵۱] که ریسک و عدم اطمینان بالاتری دارند، توسعه پیدا می‌کنند.

همچنین میان قابلیت‌های عملیاتی و نوآوری [۵۲] تمایز صورت گرفته است [۵۳]. قابلیت‌های عملیاتی (دانش فنی) [۵۴]

مهارت و دانش مورد نیاز برای به‌کارگیری تکنولوژی‌های توسعه‌یافته توسط دیگر کاربران می‌باشند. این قابلیت‌ها دارای پیچیدگی کمتری هستند، چون اصولاً از طریق تلاش‌های انجام پایه انباشته می‌شوند. از طرف دیگر، قابلیت‌های نوآوری (یا دانش چرایی) [۵۵] به قابلیت‌های تکنولوژیکی پیچیده‌تر (قابلیت‌های پیشرفته) یعنی توانایی در فهم اصول تکنولوژی ارتباط دارند [۵۶].

## ۲. ایجاد قابلیت تکنولوژیکی (TCB): تجربه کشور کره جنوبی

با توجه به اهمیت قابلیت تکنولوژیکی در ارتقاء رقابت‌پذیری به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، این بخش به ایجاد قابلیت تکنولوژیکی اختصاص دارد. در این راستا، ابتدا مفهوم و ابعاد ایجاد قابلیت تکنولوژیکی ارائه می‌شود و سپس تجربه کشور کره جنوبی در این رابطه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### ۲-۱. مفهوم و ابعاد ایجاد قابلیت تکنولوژیکی

استقراض یا تقلید تکنولوژی به جای نوآوری توسط کشورهای در حال توسعه، موجب می‌گردد این کشورها دارای عدم مزیت آشکاری شوند چون نمی‌توانند در فعالیت‌های تولیدی خود از هر نوع قدرت انحصاری برخوردار باشند. در حقیقت بسیاری از محصولات کارخانه‌ای صادر شده توسط کشورهای دارای درآمد پایین، محصولات کارخانه‌ای با تکنولوژی پایین می‌باشند. مزیت این کشورها ناشی از موجودی عوامل نسبتاً فراوان و ارزان می‌باشد. علیرغم مزایایی که این نوع تجارت ممکن است داشته باشد (تکنولوژی شناخته شده، منابع گسترده برای کسب تکنولوژی در قیمت رقابتی) عدم مزیت‌هایی نیز برای کشورهای در حال توسعه وجود دارد. مشخصاً، با توجه به اینکه این کشورها تکنولوژی را خود ایجاد نمی‌کنند، به طور گسترده به عرضه‌کنندگان تکنولوژی وابسته می‌شوند. به علاوه، با توجه به سطح پایین تکنولوژی، رقابت شدیدی میان کشورهای کمتر توسعه‌یافته و همچنین میان هزاران بنگاه در درون این کشورها وجود دارد. همین عامل (رقابت شدید) می‌تواند یکی از دلایل پایین بودن قیمت و کاهش رابطه مبادله حتی برای محصولات کارخانه‌ای کشورهای مذکور فلتمداد شود. حتی در مواردی که کشورهای کمتر توسعه‌یافته می‌توانند به سطوح بالاتر تکنولوژیکی برسند وابستگی شدیدی برای حمایت‌های لازم در

طراحی و غیره وجود دارد و این به دلیل نداشتن R&D محلی می‌باشد [۵۷].

از دهه ۱۹۸۰، مطالعات مختلفی درباره ایجاد قابلیت تکنولوژیکی (TCB) شروع شد [۵۸]. در چارچوب این مطالعات، کسب و انباشت مهارت، دانش و تجربه اصولاً از طریق تلاش‌های تکنولوژیکی [۵۹] صورت می‌گیرد. بنابراین، تلاش تکنولوژیکی، مکانیزمی برای انباشت قابلیت‌های تکنولوژیکی محسوب می‌شود. انباشت مذکور، فرایند یادگیری [۶۰] یا فرایند ساخت قابلیت تکنولوژیکی [۶۱] نامیده می‌شود. ابعاد ایجاد قابلیت تکنولوژیکی (TCB) عبارتند از: [۶۲]

الف - انتخاب ماشین‌آلات و تجهیزات برای تولید.

ب - جذب و نشر تکنولوژی در کشور.

ج - توسعه ظرفیت‌های بومی برای نوآوری.

سایر ابعاد ایجاد قابلیت تکنولوژیکی عبارتند از: [۶۳]

د - ظرفیت سازمانی برای ساخت محصولات جدید با بکارگیری تکنولوژی‌های جدید.

ه - ظرفیت بومی در تولید، طراحی و مهندسی در مرحله خلق، جذب و استفاده کارا از تکنولوژی.

و - فرصت‌های همکاری [۶۴] با کشورهای صنعتی.

ز - سرعت و میزان نشر تکنولوژی.

از نقطه نظر ایجاد قابلیت تکنولوژیکی در سطح بنگاه نیز دو دسته عوامل شناسایی شده است: عوامل تعیین‌کننده (اقتصادی یا تکنیکی) درونی و بیرونی [۶۵]. از عوامل درونی، می‌توان به ویژگی‌های خاص بنگاه (نظیر اندازه، مالکیت و سازمان تولید)، تولید و تکنولوژی [۶۶] اشاره کرد. از عوامل بیرونی نیز می‌توان به محیط اقتصاد کلان، نظام تجاری [۶۷]، فشار رقابتی، اندازه و میزان تنوع محصول در بخش صنعت داخلی، فرصت تکنولوژیکی، موجودی مهارت و غیره اشاره نمود [۶۸].

همچنین، مهم‌ترین جنبه‌های فرایند ایجاد قابلیت تکنولوژیکی (سطح بنگاه) در کشورهای در حال توسعه عبارتند از:

۱) فرایند کسب قابلیت‌های تکنولوژیکی غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد [۶۹]. سرمایه‌گذاری روی قابلیت‌های تکنولوژیکی همچون سرمایه‌گذاری مالی دارای ریسک قابل ملاحظه و پیامد نامطمئن می‌باشد. مشخصاً، بنگاه‌ها با مشکلات فنی و نااطمینانی‌های مالی به ویژه در

فعالیت‌های پژوهشی مواجه می‌باشند. همچنین، برخی از ویژگی‌های خاص نهاده تکنولوژی مورد تأکید قرار گرفته است. به عنوان نمونه جنبه‌های خاموش (ضمنی) و ویژه [۷۰] تکنولوژی که موجب محدودیت در تقلید کامل تکنولوژی می‌شوند و از طرف دیگر، جنبه‌های عمومی‌اش [۷۱] که منجر به درجات متفاوتی از قابلیت اختصاص [۷۲] آن می‌گردد. این جنبه‌ها موجب شده است که انباشت تکنولوژیکی به عنوان یک فرایند غیر مطمئن در نظر گرفته شود [۷۳].

۲) ساخت قابلیت به صورت یک فرایند نموی و تراکمی می‌باشد [۷۴]. بنگاه‌ها به ندرت طیف به طور همزمان متنوع از قابلیت‌ها را توسعه می‌دهند و به حوزه‌های جدید تکنولوژی هم پرش نمی‌کنند. بلکه در یک روش نموی تلاش می‌کنند روی سرمایه‌گذاری‌های گذشته، قابلیت‌های تکنولوژیکی جدید ایجاد کنند و نوعاً از فعالیت‌های تکنولوژیکی ساده‌تر به فعالیت‌های تکنولوژیکی پیچیده‌تر حرکت نمایند.

۳) ایجاد قابلیت تکنولوژیکی موجب همکاری نزدیک سازمان‌ها می‌شود [۷۵]. در این رابطه، شایان ذکر است که بنگاه‌ها به ندرت در انزوا قابلیت کسب می‌کنند. وقتی برای جذب تکنولوژی وارداتی تلاش می‌کنند، در چارچوب نظام نوآوری ملی [۷۶]، با بنگاه‌های دیگر (نظیر رقبای عرضه‌کنندگان و خریداران محصول) و نهادهای حمایتی (همچون نهادهای تکنولوژی و سازمان‌های آموزشی) در تعامل قرار می‌گیرند و نهادهای فنی را با آنها مبادله می‌نمایند. بدین جهت، تعامل و وابستگی متقابل میان سازمان‌ها (یادگیری جمعی) در نظام نوآوری ملی، ویژگی اساسی ساخت و ایجاد قابلیت می‌باشد.

۴) موفقیت در کسب قابلیت تکنولوژیکی دارای اثرات سرریز می‌باشد. به عبارت دقیق‌تر، موفقیت در کسب قابلیت تکنولوژیکی در سطح بنگاه می‌تواند به موفقیت در سطح صنعت سرریز گردد [۷۷]. بدین ترتیب، تفاوت در میزان کارایی قابلیت تکنولوژیکی خود موجب تفاوت در مزیت نسبی میان کشورها می‌گردد.

۵) ساخت قابلیت تکنولوژیکی متأثر از مجموعه سیاست‌های

ملی و نهادی می‌باشد [۷۸]. مشخصاً، مهمترین عوامل تاثیرگذار بر ساخت قابلیت عبارتند از ثبات اقتصاد کلان، سیاست‌های تجاری و سرمایه‌گذاری برون‌گرا، عرضه گسترده نیروی کار عمومی و فنی، امکان دسترسی به حمایت‌های مالی و صنعتی از نهادهای تکنولوژی.

توجه به این نکته نیز ضروری است که قابلیت‌های تکنولوژیکی به خودی خود انباشته نمی‌شوند، به همین دلیل بسیاری از مولفان بر اهمیت سیاست‌های تکنولوژی تاکید کرده‌اند [۷۹]. در این رابطه نیز عنوان شده است که فرایند یادگیری بنگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه تا حدودی باید مورد حمایت قرار گیرد [۸۰]. چون حمایت برای ورود به سطوح پیچیده‌تر فرایند انباشت تکنولوژیکی اساسی می‌باشد [۸۱]. در ارتباط با اهمیت و لزوم سیاست تکنولوژی چند نکته قابل ذکر می‌باشد:

نکته اول این است که در رابطه با سرمایه انسانی و مخارج تحقیق و توسعه، نرخ بازده بازار معمولاً پایین‌تر از نرخ بازده اجتماعی می‌باشد که خود موجب تولید کمتر از حد می‌گردد. نکته دوم این است که عدم هماهنگی میان بخش‌های مختلف مشارکت‌کننده محتمل می‌باشد. نکته سوم این است که در چارچوب بازار آزاد، انگیزه‌های برای انجام R&D وجود ندارد. بدین ترتیب، شکست بازار در حوزه توسعه تکنولوژی مشاهده می‌شود و به همین دلیل حتی آمریکا که قویاً طرفدار بنگاه آزاد می‌باشد، به طور جدی پیگیر اجرای حقوق مالکیت معنوی (IPR) [۸۲] می‌باشد [۸۳]. با توجه به شکست بازار در ساخت قابلیت‌های تکنولوژیکی، باید بخش خصوصی در این رابطه مورد تشویق قرار گیرد. تجربه کشور کره جنوبی در این رابطه آموزنده است. در حالی که دولت در ساخت پایه‌های آموزشی و مهارتی و ایجاد برخی نهادهای علوم و فن‌آوری (S&T) [۸۴] به ویژه وزارت علوم و فن‌آوری (MOST) [۸۵] و موسسه علوم و فن‌آوری کره جنوبی (KIST) [۸۶] موثر بود، [۸۷] ولی توسعه R&D به طور قابل ملاحظه‌ای در بخش خصوصی صورت گرفت. دولت کره جنوبی مسئولیت تشویق توسعه تکنولوژیکی را با ایجاد زیرساخت‌های S&T، ارایه وجوه لازم برای R&D دولتی و در عین حال تشویق بخش خصوصی برای انجام R&D بر عهده گرفت [۸۸].

نکته چهارم مربوط به قواعد سازمان تجارت جهانی (WTO) و چگونگی حمایت از تلاش‌های تکنولوژی برای کشورهای عضو می‌باشد. سازمان تجارت جهانی تاکید می‌کند که موانع تعرفه‌ای وجود نداشته باشد، سوبسیدی اعمال نشود و همه چیز بر مبنای بازار آزاد باشد. با این وجود، دو مورد می‌تواند در چارچوب WTO مورد توجه قرار گیرد: اول اینکه هر کشور می‌تواند توسعه منطقه‌ای را مورد تشویق قرار دهد و در این چارچوب می‌تواند حمایت‌هایی را از مناطق و صنایع خاص به عمل آورد. دوم اینکه هر کشور می‌تواند در چارچوب قوانین سازمان تجارت جهانی، تلاش‌های مربوط به علوم و تکنولوژی را مورد حمایت قرار دهد.

شایان گفتن است که بسیاری از سیاست‌های مورد نیاز برای تقویت مهارت‌های خاص تکنولوژی با قواعد بازی [۸۹] شکل می‌گیرند [۹۰]. بسیاری از ابزارهای مورد استفاده توسط کشورهای مثل کره جنوبی و تایوان، با توجه به قواعد جدید تجارت و سرمایه‌گذاری جهانی مجاز نیستند. این ابزارها شامل حمایت از صنایع نوزاد منتخب، اعتبارات تکلیفی و سوبسیددار برای فعالیت‌ها و بنگاه‌های منتخب، قواعد محلی، تقلید و مهندسی معکوس، محدودیت روی FDI ورودی، دخالت در خرید تکنولوژی، سوبسیدهای صادرات و غیره هستند. به هر حال، اینگونه دخالت‌ها برای تقویت اشکال مشکل یادگیری و نشر تکنولوژی لازم می‌باشند [۹۱].

در عین حال، قواعد جدیدی نیز مطرح شده‌اند که مهارت‌های خاص تکنولوژی و یادگیری را تقویت می‌کنند. باز کردن اقتصاد به رقابت آزاد، بنگاه‌ها را وادار به ارتقاء پایه مهارتی‌شان می‌کند و به سمت یادگیری در مسیر سالم [۹۲] هدایت می‌کند و با کاهش سطوح ناکارایی حمایت و فرصت‌های رانت‌جویی، کل اقتصاد را در مسیر بازار و تکنولوژی جهانی قرار می‌دهد. همچنین، رقابت نقش مهمی در انگیزش توسعه تکنولوژیکی ایفا می‌کند و مشخصاً رقابت احتمالاً قوی‌ترین انگیزه برای ارتقاء مهارت و تکنولوژی است [۹۳]. دیگر مسیر سیاستی برای ارتقاء مهارت‌ها شامل آموزش و پرورش رسمی، تعلیم و تربیت با منابع مالی خود بنگاه [۹۴]، بازسازی نظام آموزشی برای نیازهای مهارتی جدید می‌باشند. همچنین، گسترش زیرساخت‌های تکنولوژی و پیوند میان آموزش و نهادهای تحقیق و تکنولوژی و بخش تولیدی نیز دارای اهمیت می‌باشند.

تکنولوژی عبارتند از:

- ۱) تولید در محیط رقابتی به ویژه حضور در بازارهای بین‌المللی، عملکرد کره جنوبی در این ارتباط قابل توجه است، حضور فزاینده بنگاه‌های کره‌ای در خارج (به ویژه در آمریکا) موجب گردید این بنگاه‌ها مستقیماً به دانشمندان و مهندسان رده بالا، تکنولوژی‌های پیشرفته و بازارهای عمده دسترسی داشته باشند (۹۵).
- ۲) توسعه انسانی، اگرچه این موضوع به طور کامل مربوط به بخش خصوصی نیست ولی توسعه انسانی توسط این بخش در مقایسه با بخش دولتی، به نحو موثرتری می‌تواند هر دو بعد کمیت و کیفیت نیروی آموزش‌دیده در بخش‌های علوم، مهندسی و تکنولوژی و مدیریت را افزایش دهد.
- ۳) افزایش مخارج R&D، مخارج R&D از یک طرف به درآمد سرانه ارتباط دارد و از طرف دیگر، در صورتی که R&D به نظام بازار واگذار شود، ممکن است افزایش R&D محقق نشود، از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هم نمی‌توان انتظار قابل ملاحظه‌ای داشت. البته نباید اینگونه نتیجه‌گیری کرد که رشد مخارج R&D لزوماً بایست در بخش دولتی صورت گیرد. بخش خصوصی باید در جهت مشارکت و افزایش R&D تشویق شود. همچنین، دولت وظیفه دارد توزیع و محتوی تحقیق و توسعه را هماهنگ‌سازی نماید.
- ۴) هماهنگ‌سازی مرکزی، با توجه به ماهیت خرد خرد (۹۶) فعالیت‌های پژوهشی در برخی از کشورهای کمتر توسعه‌یافته، هماهنگ‌سازی (همچون میتی (۹۷) ژاپن) ضروری می‌باشد. در ژاپن، میتی نقش هماهنگ‌کننده را در برنامه‌های R&D ایفا کرده است. در کره جنوبی نیز MOST نقش برنامه‌ریز، هماهنگ‌کننده و مشوق علوم و فناوری را بر عهده داشته است (۹۸).
- ۵) سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، دسترسی به تکنولوژی خارجی در کشورهای در حال توسعه از طریق بنگاه‌های چندملیتی (MNC's) (۹۹)، موضوع مهم در راه کار قابلیت تکنولوژیکی می‌باشد. ولی ابرادات جدی در این رابطه مطرح شده است. موضوع از اینجا ناشی می‌شود که

شرکت‌های چند ملیتی تنها در کشور مادر (۱۰۰) تمایل دارند در تلاش‌های تکنولوژیکی پیچیده (مثل فعالیت‌های R&D) متمرکز شوند (۱۰۱). در مقابل، لعل (۱۹۹۲) مطرح می‌کند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در شرایط مناسب می‌تواند ابزار خیلی کارا برای انتقال بسته سرمایه، مهارت، تکنولوژی، مارک تجاری و دسترسی به شبکه‌های بین‌المللی باشد. همچنین FDI می‌تواند سربزهای مفیدی برای خلق مهارت‌های محلی و برای بنگاه‌های محلی فراهم نماید. با توجه به اینکه شرکت‌های فرعی در کشورهای در حال توسعه عموماً نتایج نوآوری و نه خود فرایند نوآوری را دریافت می‌کنند، قابلیت‌های کارای خود را تنها تا سطح معین و نه بیشتر توسعه می‌دهند. به این مورد، ابتر شدن (۱۰۲) انتقال تکنولوژیکی از طریق FDI می‌گویند (۱۰۳) که ممکن است اثرات مثبت در کشور میزبان را محدود کند، مضاف بر این، حضور قوی خارجی در تکنولوژی پیشرفته می‌تواند رقبای محلی را از سرمایه‌گذاری در تعمیق قابلیت‌های خودشان باز دارد.

در مجموع، چهار مدل توسعه تکنولوژیکی برای کشورهای در حال توسعه مطرح شده است: (۱۰۴)

- ۱) استراتژی مستقل (۱۰۵) بر پایه قابلیت‌های تکنولوژیکی بنگاه‌های داخلی و بر اساس صادرات‌گرایی (۱۰۶) قوی.
- ۲) مدل FDI وابسته‌ی استراتژیک (۱۰۷) بر پایه ترکیبی از جذب FDI و تلاش برای ارتقاء فعالیت‌های محلی MNC's.
- ۳) مدل FDI وابسته‌ی انفعالی (۱۰۸). بر پایه ترکیبی از FDI و ارتقاء فعالیت‌های تکنولوژیکی از طریق مکانیزم بازار.
- ۴) استراتژی بازسازی صنایع جایگزین واردات (ISI) (۱۰۹) بر پایه MNC's یا بنگاه‌های داخلی و با تاکید بر آزادسازی و انگیزهای قوی صادرات. تفاوت اصلی میان بازسازی ISI و استراتژی مستقل این است که ویژگی اخیر نشانگر عدم وجود سیاست صنعتی روشن و هماهنگ شده برای توسعه رقابت‌پذیری به همراه حمایت اتفاقی (و عموماً ضعیف) از مهارت، تکنولوژی، نهادها و

سیاست‌های به شدت محدودکننده‌ای برای FDI و خرید مجوز تکنولوژی در نظر گرفته شد [۱۱۷].

## ۲-۲. تجربه کره جنوبی

همانگونه که در قسمت قبل اشاره شد، جهت ساخت و ایجاد قابلیت تکنولوژیکی، استراتژی‌های متفاوت شامل استراتژی‌های مبتنی بر شرکت‌های چندملیتی، بر اساس قابلیت‌های محلی و یا ترکیبی از این دو معرفی و به کار گرفته شده است. در ادامه، تجربه موفق کره جنوبی که اصولاً با اتکاء به قابلیت‌های محلی از استراتژی مستقل استفاده کرده، مورد بررسی قرار گرفته است. کره جنوبی با پایان استعمار ژاپنی‌ها در سال ۱۹۴۵ به استقلال رسید. دولت کره جنوبی در سال‌های اولیه استقلال سرمایه‌گذاری سنگینی روی توسعه منابع انسانی انجام داد. مشخصاً، نظام آموزش رسمی در تمامی سطوح تقویت شد که موجب افزایش اساسی در نرخ باسوادی گردید و بدین ترتیب پایه‌ای قوی برای تشکیل منابع انسانی آموزش‌دیده برای رشد بعدی (که از سال ۱۹۶۰ شروع شد) فراهم شد [۱۱۱].

در مراحل اولیه رشد، دولت کره جنوبی استراتژی توسعه را براساس مدل ژاپنی شکل داد. این کشور حمایت‌گزینشی از واردات را با تشویق موثر از صادرات همراه نمود [۱۱۲] و در این رابطه، سیاست‌های صادرات‌گرا را در صنایع بالغ [۱۱۳] و استراتژی جایگزینی واردات را در بخش کالاهای مصرفی دنبال کرد. برای رسیدن به صرفه‌های ناشی از مقیاس و رقابت مبتنی بر مزیت هزینه‌ای در صنایع بالغ، دولت به طور جدی و آگاهانه بنگاه‌های بزرگ (چابول‌ها) [۱۱۴] را تشویق نمود. در رابطه با جایگزینی واردات در صنایع کالاهای مصرفی نیز مسئولیت اصلی به چابول‌ها واگذار شد. دولت پروژه‌های بزرگ جایگزین واردات را به چابول‌ها واگذار کرد، وام‌های کم بهره به آنها اعطا کرد و در واردات تکنولوژی به آنها کمک کرد [۱۱۵]. یکی از ارکان استراتژی تکنولوژی کره جنوبی ایجاد آگاهانه همین صنایع بزرگ خصوصی بود [۱۱۶].

چون قابلیت‌های تکنولوژیکی بومی کره جنوبی در ابتدا کم بود، با اعمال سیاست تجاری دو گانه، فشار مداومی روی بنگاه‌ها جهت کسب تکنولوژی‌های خارجی ایجاد شد. برای تامین تقاضای صنعت، دولت انتقال تکنولوژی خارجی تجسم‌یافته در کالاهای سرمایه‌ای را به همراه اعمال حمایت کم برای صنعت کالای سرمایه‌ای داخل مورد توجه قرار داد. همچنین،

با توجه به اینکه در داخل، تقاضای تحقیق و توسعه (R&D) تقریباً وجود نداشت، دولت با ایجاد نهادهای مختلف در فعالیت‌های R&D پیشقدم شد. در سال ۱۹۶۶، دولت نهاد علوم و تکنولوژی کره (KIST) [۱۱۸] را تاسیس کرد. این نهاد روی حل مشکل انتقال و جذب تکنولوژی متمرکز شده بود [۱۱۹]. نهاد علوم و تکنولوژی کره جنوبی تلاش کرد با پیشنهاد حقوق قابل ملاحظه و جذاب، دانشمندان و مهندسان کره‌ای مقیم خارج را برگرداند و فرار مغزها [۱۲۰] را معکوس کند. در سال ۱۹۶۷، وزارت علوم و تکنولوژی (MOST) [۱۲۱] تاسیس شد. در سال ۱۹۷۳، شهرک علمی دادوک [۱۲۲] ساخته شد تا پیوند دهنده میان موسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و صنایع باشد. به هر حال، چون صنعت در تکنولوژی بالغ درگیر بود و چابول‌ها به شدت مشغول مهندسی معکوس بودند، تقاضای کمی برای R&D نهادی وجود داشت و سهم R&D در خلق تکنولوژی ناچیز بود. در نتیجه، این موسسات نقش مشاور در شناسایی تکنولوژی و تسهیل‌کننده در کسب تکنولوژی توسط بنگاه‌های کره‌ای را ایفا کردند و خدماتی را نیز برای حل مشکلات ساده در انتقال تکنولوژی و جذب [۱۲۳] ارائه کردند [۱۲۴]. موسسات یاد شده بهترین استعدادها را جذب نموده، و آنها را برای ارزیابی نیازها و پتانسیل‌های کشور در اطلاق فکر [۱۲۵] استفاده نمودند. برای تشویق R&D داخلی [۱۲۶] در بخش خصوصی، دولت انگیزه‌های مالیاتی و برنامه‌های تامین مالی ترجیحی مختلف (اعم از وام و سوبسید) را برای فعالیت‌های R&D کارآفرینان ارائه کرد [۱۲۷]. همچنین دولت برای حمایت و تقویت بخش خدمات مهندسی داخلی، در سال ۱۹۷۳ قانون تشویق خدمات مهندسی [۱۲۸] و قانون توسعه نهادهای پژوهشی منتخب ویژه [۱۲۹] را به منظور ایجاد انگیزه‌های قانونی، مالی و مالیاتی برای نهادهای خصوصی و دولتی در فعالیت‌های تکنولوژیکی برگزیده تصویب کرد [۱۳۰]. در مجموع، ورود مداوم تکنولوژی‌های خارجی از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای به همراه R&D، به یادگیری، تسلط و انباشت قابلیت‌های تکنولوژیکی کمک کرد و فرایند توسعه تکنولوژیکی و نرخ رشد بالای کره جنوبی را رقم زد [۱۳۱].

تا دهه ۱۹۸۰، پایه صنعتی کره جنوبی گسترش پیدا کرد ولی



افزایش دستمزدها و ورود کشورهای دارای دستمزد پایین در بازارهای صادراتی، رقابت‌پذیری کره جنوبی را در صنایع بالغ کاهش داد. علاوه بر این، فشار بین‌المللی به دولت کره جنوبی برای محدود کردن مهندسی معکوس افزایش پیدا کرد. در این وضعیت، سیاست صنعتی در جهت تغییر ساختار صنعت به ساختاری مبتنی بر مزیت نسبی و توسعه صنایع تکنولوژی بر همچون صنایع ماشین‌آلات و الکترونیک شکل گرفت. با تغییر سیاست صنعتی، نیاز به سمت‌گیری مجدد در سیاست تکنولوژی نیز احساس شد. دو تغییر مهم در این سیاست مطرح شد، یکی کسب مجوز تکنولوژی خارجی و دوم تشویق شدید R&D داخلی. سیاست کسب مجوز تکنولوژی خارجی در تمامی صنایع و برای تمامی شرایط کاملاً انعطاف‌پذیر شد تا انتقال تکنولوژی‌های پیچیده‌تر صورت گیرد [۱۳۲]. دولت یک مرکز انتقال تکنولوژی [۱۳۳] تاسیس کرد که اطلاعاتی در رابطه با تکنولوژی‌های جایگزین قابل دسترس در خارج از کشور و عرضه‌کنندگان این تکنولوژی‌ها را برای صنایع داخلی فراهم می‌کرد. این مرکز به بنگاه‌ها کمک کرد تا اسناد قراردادهای مربوطه را نیز آماده کنند. در کنار این مرکز، مراکز اطلاعات فنی [۱۳۴] تاسیس شد تا اطلاعات فنی را جمع‌آوری و منتشر نماید. موسسات دولتی به بنگاه‌های خصوصی کمک کردند تا تکنولوژی‌های خارجی را شناسایی و منتقل کنند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، دیگر راه کار مهم برای کسب تکنولوژی‌های خارجی بود که در خلال دوره مذکور، توجه نسبتاً بیشتری به آن مبذول شد. البته، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صنایع عرضه‌کننده نهاده‌های واسطه‌ای مهم یا تکنولوژی‌های پیچیده هدایت گردید ولی در صنایع بادوام مصرفی ممنوع شد.

در کنار آزاد شدن کسب مجوز تکنولوژی‌های پیشرفته خارجی، دولت تلاش‌های زیادی را برای تشویق فعالیت‌های R&D انجام داد. هدف تقویت ظرفیت جذب، یادگیری و خلق تکنولوژی بنگاه‌ها بود. در سال ۱۹۸۲، برنامه ملی R&D [۱۳۵] شروع شد. در چارچوب این برنامه، یک سری پروژه‌های ملی R&D (NRPs) [۱۳۶] آغاز گردید. این پروژه‌ها فعالیت‌های دارای ریسک بالا نظیر نیمه هادی‌ها، کامپیوتر، ماشین‌آلات و مواد شیمیایی سبک را پوشش می‌داد. برنامه با دو دسته پروژه‌های تحقیقاتی شروع شد: دسته اول شامل پروژه‌های با اقدام دولت و تامین مالی دولت [۱۳۷] و دسته دوم شامل

پروژه‌های با اقدام شرکت‌ها و با تامین مالی مشترک شرکت‌ها و دولت [۱۳۸] و [۱۳۹]. لازم به ذکر است که پروژه‌های ملی ادامه استراتژی مداخله می‌باشند. در چارچوب این پروژه‌ها، مزیت نسبی پویا شناسایی شده و توسعه پیدا می‌کند، بازیگران مختلف هماهنگ می‌شوند، بخشی از ریسک تعهد می‌شود، اعتبارهای کلان پژوهشی تامین مالی می‌گردد و شکافی که بازار نمی‌تواند پر کند، پوشش داده می‌شود [۱۴۰]. هدف از برنامه ملی R&D، توسعه تکنولوژی‌های اساسی در حوزه‌هایی بود که کره جنوبی در آنها مزیت بالقوه داشت. به علاوه، در راستای سیاست صنعتی خلق مزیت‌های نسبی در صنایع هایتک منتخب، منابع محدود R&D از طریق NRPs به سمت این صنایع هدایت شد. با دنباله روی از این سیاست، دولت تمامی تشویق‌های خاص صنعت را منسوخ کرد و قانون تشویق صنعتی [۱۴۱] جدیدی را به تصویب رساند که تمامی انگیزه‌ها را به فعالیت‌های خاص همچون تشویق R&D و توسعه منابع انسانی گره می‌زد [۱۴۲].

تلاش تکنولوژیکی به شکل دیگری نیز مورد حمایت مالی قرار گرفت و آن عبارت بود از تدوین برنامه توسعه تکنولوژی صنعتی [۱۴۳] که در سال ۱۹۸۷ شروع شد و در این چارچوب، تا دو سوم مخارج R&D پروژه‌های مشترک ملی (پروژه‌های پژوهشی ملی [۱۴۴]) میان بنگاه‌های خصوصی و نهادهای پژوهشی، سوسید داده شد [۱۴۵].

مجموعه این اقدامات توسط دولت کره جنوبی موجب افزایش شگرف در تلاش‌های R&D در خلال این مرحله شد [۱۴۶]. البته تحقیق و توسعه در بخش خصوصی بسیار سریع‌تر از بخش دولتی افزایش یافت. اطلاعات مالکیت ثبت اختراع آمریکا نیز موید روند صعودی ثبت اختراع کره جنوبی می‌باشد [۱۴۷].

بدین ترتیب، کره جنوبی شاهد انتقال در انگاره سیاستی در خلال دهه ۱۹۸۰ بود، مشخصاً تمرکز سیاست صنعتی از صنایع سبک و بالغ به صنایع نوآور پایه [۱۴۸] منتقل شد. به منظور ایجاد و توسعه مزیت‌های نسبی در صنایع اولویت‌دار، کسب تکنولوژی خارجی آزاد شد و در عین حال، R&D داخلی به شدت تشویق گردید. منابع محدود R&D به صنایع اولویت‌دار هدایت شد. برنامه پژوهش ملی (NRP) که در سال ۱۹۸۲ آغاز شد، پژوهش در تکنولوژی‌های اصیل را تسهیل نمود و از ایجاد پیوندهای اصیل میان بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها و نهادهای دولتی حمایت کرد. مکانیزم‌های قانونی الزام‌آوری برای نظارت بر استفاده از

انگیزه‌های مالیاتی و سایر حمایت‌های مالی مورد توجه قرار گرفتند. اعتبارات ویژه به دانشگاه‌ها و نهادهای دولتی با عملکرد پژوهشی‌شان گره خورد تا استفاده بهینه از منابع R&D تضمین گردد. از طرف دیگر، فشارهای رقابتی روی بنگاه‌ها حفظ شد تا آنها را وادار نماید رقابت‌پذیری خود را بهبود دهند. دولت به تقویت صادرات تهاجمی [۱۴۹] ادامه داد و در عین حال SMEs را تشویق نمود تا ساختار رقابتی بازار حفظ گردد. این استراتژی نتیجه‌بخش بود. در محیط به شدت انگیزشی و رقابتی، بنگاه‌ها به طور چشمگیری فعالیت‌های R&D را تعقیب کردند. منابع انسانی پیشرفته، حضور بنگاه‌های بزرگ و فعالیت‌های تحقیق و توسعه از جمله عوامل مهم در تحول اقتصاد بودند.

کره جنوبی طی دهه ۱۹۹۰ به عنوان یک کشور در حد بالا صنعتی شده با قابلیت‌های تکنولوژیکی بالا ظهور کرد. به هر حال، غفلت از پایه آموزش علمی [۱۵۰] تنگنای جدی در رشد پایدار کره جنوبی ایجاد کرده است. برای فائق آمدن بر این مسئله، دولت تمرکز خود را به توسعه پایه علمی معطوف کرده است. دولت در این رابطه، تاکید خاصی بر همکاری‌های بین‌المللی دارد. برخی از جنبه‌های این سیاست عبارتند از: [۱۵۱]

۱. تشویق آموزش علمی: دولت علوم پایه را مورد تشویق قرار داده و تاکید خاصی روی تربیت دانشمندان خلاق و نیروی انسانی تکنولوژیک در حد بالا مستعد [۱۵۲] داشته است. به موازات این اقدامات، دولت به شدت روی ارتقای کیفیت آموزش و تسهیلات پژوهشی در نظام دانشگاهی سرمایه‌گذاری می‌کند. دو نهاد جدید به نام موسسه مطالعات پیشرفته کره [۱۵۳] و مرکز آسیا پاسفیک فیزیک نظری [۱۵۴] به عنوان مراکز مزیت [۱۵۵] توسط وزارتخانه راه‌اندازی شده است تا دانشمندان رتبه اول را از کشورهای پیشرفته جذب نماید. همچنین، دانشجویان و محققان کره‌ای به خارج فرستاده می‌شوند تا مدارک علوم پیشرفته را اخذ کنند یا حوزه خاصی از دانش را فرا گیرند.

۲. تشویق همکاری در تحقیقات بنیادی: [۱۵۶] دولت از همکاری‌های بین‌المللی در زمینه R&D حمایت به عمل آورده است. در این رابطه، یک موسسه دولتی به نام STEPI برای ایجاد موسسات مشترک با ۱۰ کشور توسعه‌یافته برنامه‌ریزی می‌کند، وزارت علوم کره جنوبی

(MOST) سوبسیدهایی را برای برنامه‌های مشترک بین‌المللی در زمینه پژوهش ارائه می‌کند [۱۵۷] و نهادهای دولتی قراردادهایی را با بنگاه‌ها و دانشگاه‌های خارجی امضا کرده‌اند [۱۵۸]. چابول‌ها نیز انجمن‌های همکاری بین‌المللی صنعت دانشگاه را با دانشگاه‌های خارجی شکل داده‌اند تا در تکنولوژی پیشرفته تحقیقات مشترک انجام دهند. در کنار اینها، چابول‌ها موافقتنامه‌های همکاری با شرکت‌های خارجی همچون موتورولا، فیلیپس و زیراکس دارند تا تکنولوژی‌های جدید را توسعه دهند. بنگاه‌های کره‌ای همچنین مستقیماً اقدام به خرید ثبت اختراع کرده‌اند. آنها از یک طرف ثبت اختراع‌های هزینه پایین را از روسیه و از طرف دیگر از دل‌های آمریکایی کسب کرده‌اند.

۳. استخدام افراد خارجی: استخدام متخصصان خارجی برای انتقال غیرمستقیم تکنولوژی به طور گسترده‌ای توسط کمپانی‌های کره‌ای صورت می‌گیرد. این موضوع توسط دولت توصیه و تسهیل شده است. دولت و نظام تولید صنعتی [۱۵۹] شاغلان دارای صلاحیت که بتوانند تکنولوژی‌های جدید را منتقل کنند، را شناسایی و استخدام می‌کنند. حقوق در حد بالا و جذاب به آنها پیشنهاد می‌شود. در کنار اینها، شرکت‌های کره‌ای به طور قاعده‌مندی شاغلان را برای آموزش در مقر شرکت‌های خارجی می‌فرستند. بدین ترتیب، تکنیسین‌های کره‌ای در معرض تکنولوژی، عملیات و کارهای شرکت خارجی قرار می‌گیرند.

۴. سیاست آزادسازی FDI: برای جذب تکنولوژی‌های پیچیده و پیشرفته و مقابله با فشارهای رقابتی، کره جنوبی در خلال دهه ۹۰ میلادی به طور اساسی به آزاد سازی FDI روی آورده است. همچنین، اکثر بخش‌های تولید و خدمات می‌توانند تا ۱۰۰ درصد مالکیت خارجی را بپذیرند [۱۶۰].

۵. تشویق FDI خروجی: [۱۶۱] برای کسب پایه دانش محلی: [۱۶۲] انگیزه‌هایی برای چابول‌ها در نظر گرفته شده است تا در فعالیت‌های خارجی سرمایه‌گذاری کنند و بازارها را به دست گیرند و مزیت‌های مربوط به تخصص داخلی را به کار بگیرند.

۶. استقرار مراکز پژوهشی در خارج: دولت کره جنوبی و چابول‌ها مراکز پژوهشی را در کشورهای پیشرفته مستقر می‌کنند تا تکنولوژی‌های جدید را با به کارگیری متخصصان داخلی کسب و ایجاد کنند.

۷. اقدام به انجام پروژه‌های R&D ملی در حد بالا پیشرفته (HAN): [۱۶۳] برنامه HAN، در سال ۱۹۹۲ برای حمایت از دو فعالیت شروع شد: توسعه محصولات خاص دارای تکنولوژی بالا که بر اساس آن کره جنوبی می‌توانست در مقایسه با کشورهای پیشرفته صنعتی، در عرض یک یا دو دهه به رقابت‌پذیری دست یابد (پروژه توسعه تکنولوژی محصول [۱۶۴]) و توسعه تکنولوژی‌های اصلی که برای اقتصاد کره جنوبی اساسی محسوب می‌شد که کره جنوبی بر اساس آن می‌خواست به پایه مستقل نوآوری دست پیدا کند (پروژه توسعه تکنولوژی بنیانی [۱۶۵] [۱۶۶]). سازمان‌های مختلف R&D همچون دانشگاه‌ها، صنایع، نهادهای دولتی در این پروژه مشارکت کردند. بعد از اولین مرحله (۹۴-۱۹۹۲) عملکردش مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت تصمیم به تداوم آن گرفته شد [۱۶۷].

۸. ایجاد خوشه‌های نوآوری: [۱۶۸] در اقدام مهم در خلال دهه ۱۹۹۰، دولت شروع به پیگیری سیاست ایجاد خوشه‌های نوآوری کرد. هدف عبارت است از توسعه خوشه‌های دارای آزمایشگاه‌های R&D، پارک‌های تکنولوژی و مراکز پژوهشی منطقه‌ای دولتی. همچنین، با ایجاد مراکز پژوهش منطقه‌ای (RRCs) کره جنوبی تلاش نمود در میان بخش‌های پژوهشی یک شبکه منطقه‌ای تاسیس نماید [۱۶۹].

## جمع‌بندی و ملاحظات

تئوری‌های مرسوم تجارت بین‌الملل به نهاد تکنولوژی توجه جدی نکرده‌اند. در مقابل، تئوری‌های جدید تجارت دلالت‌های بیشتری در رابطه با نقش تکنولوژی در تجارت بین‌الملل دارند. ولی این تئوری‌ها نیز به مفهوم و ابعاد تکنولوژی به ویژه برای کشورهای در حال توسعه توجه نمی‌کنند. مشخصاً، فرض می‌شود بعد از کسب تکنولوژی، بکارگیری و به روز نمودن آن به آسانی و بدون تلاش و زمان قابل ملاحظه‌ای صورت می‌گیرد. در این

صورت کشورهای در حال توسعه باید همواره به شکل منفعلانه تکنولوژی را از کشورهای توسعه‌یافته تهیه کنند و الگوی تجارت خود را صرفاً بر اساس موجودی نسبی عامل شکل دهند. ولی واقعیت‌های موجود به ویژه در شرق و جنوب شرق آسیا نشان می‌دهد کشورهای در حال توسعه می‌توانند با ارتقای قابلیت تکنولوژیکی خود به مزیت‌های رقابتی دست پیدا کنند. تجارب این کشورها و دیگر واقعیت‌های موجود در رابطه با اهمیت تکنولوژی در تعیین مزیت نسبی، در چارچوب راه‌کار قابلیت تکنولوژیکی قابل توجیه می‌باشد. در این چارچوب، حتی کشورهای مشابه در موجودی عامل با تلاش متفاوت و بنابراین تخصص‌های مختلف دست یابند.

بر اساس راه‌کار قابلیت تکنولوژیکی، ایجاد قابلیت تکنولوژیکی غیر قابل پیش‌بینی و همراه با عدم اطمینان، دارای فرایند نموی و تراکمی، موجب تعامل میان سازمان‌ها و یادگیری جمعی، متاثر از سیاست‌های ملی و نهادی و دارای اثرات سرریز می‌باشد. برای ایجاد قابلیت تکنولوژیکی مدل‌های مختلفی وجود دارد که مبتنی بر قابلیت‌های بومی یا بر پایه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و شرکت‌های چندملیتی و یا ترکیبی از این دو استراتژی می‌باشند. تجربه کشور کره جنوبی نشان می‌دهد که می‌توان با به کارگیری استراتژی مستقل و اتکاء به قابلیت‌های محلی از کارهای ساده به وظایف پیچیده و هایتک حرکت کرد و قابلیت‌های تکنولوژیکی را ایجاد نمود. این کشور با حمایت موثر از فرایند یادگیری بنگاه‌های داخلی به ویژه بنگاه‌های بزرگ و گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه، در حال حاضر نقش فعالی در شبکه تولید و تقسیم کار بین‌المللی ایفا می‌کند.

دولت کره جنوبی سیاست‌های علوم و تکنولوژی (S&T) را در چارچوب یک سیاست جامع صنعتی ارایه کرد. در ابتدا، برای رسیدن به صرفه‌های ناشی از مقیاس و مزیت‌های هزینه‌ای، بنگاه‌های بزرگ (چابول‌ها) به طور جدی مورد تشویق قرار گرفت، قابلیت‌های تکنولوژیکی از طریق مهندسی معکوس انباشته شد و در ادامه، کسب مجوز تکنولوژی با تشویق جدی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی ترکیب گردید. تکنولوژی‌های خاص شناسایی شد و برنامه پژوهش ملی (NRP) برای توسعه آنها اجرا گردید. این مسئله در ایجاد پیوند نزدیک میان دانشگاه‌ها، موسسات پژوهشی و صنعت موثر بود. راه‌کار نظام‌یافته‌ای در اقدامات

حمایتی پذیرفته شد و مکانیزم قانونی برای نظارت بر استفاده آنها مطرح گردید. در مرحله نهایی، با تشخیص اهمیت همکاری بین‌المللی در علوم و تکنولوژی، اینگونه همکاری‌ها به شدت مورد تشویق قرار گرفت. بدین ترتیب، با شروع از مهندسی معکوس در مراحل اولیه رشد، کره جنوبی به سمت خلق تکنولوژی در صنایع هایتک حرکت کرد. در خلال دهه ۹۰، به عنوان قدرت مهم علوم و تکنولوژی در دنیا ظهور کرد. در هر مرحله، استراتژی نظام‌یافته و یکپارچه‌ای را توسعه داد که قدرت بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و دولت را مهار و در کنترل خود درآورد و نظام ملی نوآوری قوی را توسعه بخشید. با تقویت بیشتر این نظام در سال‌های اخیر، دولت کره جنوبی اقدامات سیاستی را برای توسعه خوشه‌های نوآوری که در آنها بنگاه‌ها و دیگر نهادهای حمایتی در شبکه دانش و اطلاعات سهیم هستند، توسعه داد.

به هر حال، استفاده از تجارب کره جنوبی به تنهایی چاره‌ساز نمی‌باشد و به نظر می‌رسد به کارگیری ترکیبی از استراتژی‌های ایجاد قابلیت تکنولوژیکی موثرتر باشد. در این راستا ضمن تاکید بر قابلیت‌های بومی می‌توان از ظرفیت‌های شرکت‌های چندملیتی در جهت ارتقاء قابلیت‌های تکنولوژیکی بهره‌گیری نمود. همچنین نقش سیاست‌های تکنولوژی غیر قابل انکار می‌باشد. در این چارچوب، وجود یک هماهنگ‌کننده مرکزی فعال و دارای قدرت اجرایی، ایجاد زیرساخت‌ها و نهادهای توسعه تکنولوژی و حمایت از آنها، افزایش رقابت به عنوان قوی‌ترین انگیزه برای ارتقاء مهارت و تکنولوژی، ارتقاء کمی و کیفی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تقویت کمی و کیفی نظام آموزشی در سطوح عمومی و عالی، تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه و افزایش کمی و کیفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی حائز اهمیت خواهد بود.

در چارچوب نتایج مقاله حاضر، توصیه‌های سیاستی و کاربردی مهم برای ایران به شرح زیر می‌باشد:

(۱) با توجه به پایان‌پذیر بودن منابع فسیلی و به این دلیل که موفقیت صادرات در بازارهای جهانی به طور فزاینده‌ای به تولید محصولات دانش بر مکتبی می‌باشد، توجه بیشتر به تولید محصولات دانش بر و تکنولوژی پایه ضروری است. ولی انتقال به اقتصاد دانش‌محور خود نیازمند تقویت نظام نوآوری ملی است که نه تنها تکنولوژی را به طور کارا وارد و سازگار نماید بلکه آنها را بهبود بخشد و تکنولوژی‌های جدید را نوآوری و منتشر کند.

(۲) ضرورت توسعه بخش خصوصی که استراتژی‌های نوآوری خود را بر اساس شرایط تقاضا و رقابت پایه‌ریزی کند، احساس می‌شود. لازم به ذکر است که به دلیل مالکیت مسلط دولت، ارتباط نزدیکی میان دانشگاه‌ها، نهادهای پژوهشی و بنگاه‌های دولتی وجود دارد و دیگر بازیگران موجود در نظام نوآوری ایران همچون بنگاه‌های خصوصی، اصناف و گروه‌های مصرف‌کننده ضعیف هستند. در نتیجه، پیوندهای عرضه و تقاضا ضعیف و فعالیت‌های نوآوری فاقد محرک تقاضا می‌باشد.

(۳) دولت باید درهای اقتصاد را به روی رقابت باز کند. چون رقابت عامل کلیدی برای نوآوری و تغییر تکنولوژیکی محسوب می‌شود. در حالی که به دلیل تسلط دولت در اقتصاد ایران، رقابت محدودی در میان صنایع کشور وجود دارد. این محدودیت رقابت، شرکت‌ها را بر نمی‌انگیزد تا محصولات جدید را گسترش دهند.

(۴) دولت باید نقش بیشتری برای شرکت‌های خارجی به ویژه در چارچوب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی قایل گردد. این در حالی است که شرکت‌های خارجی، به استثنای صنعت نفت و گاز، نقش حاشیه‌ای در نظام نوآوری ایران دارند. در حالی که این شرکت‌ها موجب اثرات سرریز و نشر تکنولوژی‌های جدید در اقتصاد و همچنین ایجاد انگیزه برای ارتقاء تکنولوژی در بنگاه‌های داخلی می‌شوند. همچنین، همکاری علمی و تحقیقاتی با کشورهای پیشرفته در دستور کار قرار گیرد.

(۵) دولت با ایجاد و تقویت زیرساخت‌های علوم و تکنولوژی، مسئولیت تشویق توسعه تکنولوژیکی را عهده‌دار گردد و فعالیت‌های R&D را با محوریت بخش خصوصی توسعه دهد. در این رابطه، سیاست‌های تشویقی و اقدامات مرتبط برای تشویق کارآفرینی همچون تدارک سرمایه اولیه، فراهم کردن وجوه کافی، انگیزه‌های مالیاتی، خدمات حمایتی و تاسیس تعداد بیشتری از پارک‌های علوم و تکنولوژی لازم می‌باشد.

(۶) دولت می‌تواند از طریق توسعه سرمایه انسانی، گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه و ایجاد یک مرکز انتقال تکنولوژی، از تلاش تکنولوژیکی بنگاه‌ها به ویژه در

## 25. Embodied

۲۶. لعل (۱۹۹۳).

## 27. Technological capability approach

## 28. Evolutionary tradition

۲۹. برای مطالعه بیشتر درباره راه کار قابلیت تکنولوژیکی به لعل

(۱۹۹۲)، بل و پاپویت (۱۹۹۳) و ارنست و دیگران (۱۹۹۸)

مراجعه نمایید.

۳۰. لعل و ویگناراجا (۱۹۹۸).

## 31. Incremental

## 32. Basic research

۳۳. فرانسمن و دیگران (۱۹۸۴).

## 34. Adapt

۳۵. کیم و نلسون (۲۰۰۰).

## 36. Linkage

۳۷. لعل (۱۹۹۲).

## 38. Learning by doing

## 39. Layout plant

## 40. Licensing product technology

۴۱. برای مطالعه بیشتر به فریمن (۱۹۹۴) و لاندوال و دیگران

(۱۹۸۴) مراجعه نمایید.

## 42. By-doing or by-operating mechanisms

## 43. Technological ladder

۴۴. لعل (۲۰۰۰ الف).

۴۵. بل و پاپویت (۱۹۹۲) و لعل (۲۰۰۰ الف).

۴۶. لعل (۲۰۰۰ الف).

۴۷. لعل (۱۹۹۲).

## 48. Doing-based

## 49. Experience-based

## 50. Adaptive duplicative activities

## 51. Research-based activities

## 52. Operational and innovation capabilities

۵۳. لعل (۲۰۰۰ الف).

## 54. Know-how

## 55. Know-why

۵۶. هر دو اصطلاح دانش فنی و دانش چرایی - گاهی با تفاوت

ظریف در معنا - به طور گسترده‌ای توسط ادبیات مورد

پذیرش قرار گرفته است. علاوه بر این اصطلاحات، دیگر

انواع دانش نیز همچون دانش چه کسی (Know-who)

که اطلاع درباره اینکه چه کسی چه چیزی می‌داند) دانش

کجایی (Know-where)، دانش چه چیزی (Know-

ایجاد و انباشت قابلیت‌های تکنولوژیکی پیچیده‌تر حمایت

کند. به علاوه، دولت می‌تواند از طریق ایجاد خوشه‌های

نوآوری، به جذب، نشر، بومی‌سازی و تجاری‌سازی

تکنولوژی و همچنین ایجاد قابلیت تکنولوژیکی کمک

کند.

## پی‌نوشت‌ها

۱. گروسمن و هلیمن (۱۹۹۱).

2. Technological Capability Building(TCB)

3. Process and product innovation

۴. پاک و وستفال (۱۹۸۶).

5. Technology learning.

۶. به عنوان نمونه به لعل (۱۹۹۲) مراجعه نمایید.

۷. مالربا (۱۹۹۲).

8. Human capital

9. Research and Development(R&D)

10. Borrowed technologies

۱۱. به طوری که جذب آسان تکنولوژی‌های جدید در بخش

کشاورزی کشورهای آسیا و آمریکای جنوبی، در موفقیت

انقلاب سبز (Green revolution) آنها سهم عمده‌ای

داشته است.

۱۲. فریمن (۱۹۸۷).

۱۳. بر اساس محاسبات بانک جهانی (۱۹۹۹) مخارج سرانه

R&D اقتصادهای با درآمد بالا بیش از ۲۵۰ برابر

اقتصادهای با درآمد پایین است (البته به جز کشور چین).

۱۴. برای نمونه می‌توان به لعل (۱۹۹۲)، بل و پاپویت (۱۹۹۲) و

ارنست و دیگران (۱۹۹۸) اشاره نمود.

15. Conscious investment

۱۶. ارنست و دیگران (۱۹۹۸).

۱۷. برای مطالعه بیشتر درباره تنوری‌های تجارت بین‌الملل به

یوگل (۲۰۰۴) مراجعه نمایید.

18. Technological Capability Approach(TCA)

19. Followers

20. Capacity

21. Capability

22. Fragmented

23. Non-transparency

۲۴. برای مطالعه بیشتر درباره مفهوم تکنولوژی به لعل (۱۹۹۲) و

(۱۹۹۳) مراجعه کنید.

۷۹. به عنوان نمونه می‌توان به بل و پابیت (۱۹۹۲) و بل و آلبو (۱۹۹۹) اشاره نمود.
۸۰. در رابطه با لزوم حمایت از فرایند یادگیری بنگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه به فرانسمن و دیگران (۱۹۸۴) و لعل (۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) مراجعه نمایید.
۸۱. لعل (۱۹۹۲).
82. Intellectual Property Rights (IPR)
۸۳. هوک (۱۹۹۹).
84. Science & Technology (S&T)
85. Ministry of Science and Technology (MOST)
86. Korean Institute of Science and Technology (KIST)
۸۷. موسسه علوم و فناوری کره جنوبی (KIST) زودتر از MOST تاسیس شد، اولین سازمان پژوهشی در کره جنوبی بود که با صنعت قرارداد منعقد نمود (چن و سول، ۱۹۹۶).
۸۸. چن و سول (۱۹۹۶).
89. Rules of the game
۹۰. لعل (۱۹۹۹).
۹۱. همان (۱۹۹۹).
92. Healthy
۹۳. همان (۱۹۹۲).
94. Enterprise-financed training
۹۵. چن و سول (۱۹۹۶).
96. Fragmented
97. MITI
۹۸. هوک (۱۹۹۹).
99. Multinational Corporations (MNCs)
100. Home country
۱۰۱. برای مطالعه بیشتر به پراسادا و سیرگندسون (۱۹۹۴) مراجعه نمایید.
102. Truncation
۱۰۳. لعل (۱۹۹۲).
۱۰۴. لعل (۲۰۰۳).
105. Autonomous
106. Exporting-orientation
107. Strategic FDI-dependent
108. Passive FDI-dependent
109. Import Substituting Industry (ISI)
- what دانش درباره حقایق) مطرح شده است (جانسون و لاندوال، ۲۰۰۱).
۵۷. برای مطالعه بیشتر به هوک (۱۹۹۹) مراجعه نمایید.
۵۸. برای مثال می‌توان به مطالعات لعل (۱۹۹۲) و بل و پابیت (۱۹۹۲) اشاره نمود.
59. Technological efforts
60. Learning process
61. Technological capability-building process
۶۲. سازمان ملل (۱۹۸۷).
۶۳. هوک (۱۹۹۸).
64. Opportunities of collaboration
۶۵. فرانسمن و دیگران (۱۹۸۴).
66. Product and technology features
۶۷. در ارتباط به این موضوع، بحث طولانی درباره اقتصادهای درون‌گرا در مقابل اقتصادهای صادرات‌گرا و در رابطه با حمایت از صنعت نوزاد صورت گرفته است (لعل، ۱۹۹۲).
۶۸. برای مطالعه بیشتر درباره عوامل تعیین‌کننده قابلیت‌های تکنولوژیکی در سطح بنگاه به لعل (۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) مراجعه نمایید.
۶۹. لعل (۱۹۹۲).
70. Tacit and Idiosyncratic aspects
71. Public features
72. Appropriability
۷۳. ویژگی غیر مطمئن بودن فرایند قابلیت تکنولوژیکی در مطالعه لعل (۱۹۹۴) مورد بررسی قرار گرفته است.
۷۴. برای مطالعه بیشتر درباره ویژگی نمودی بودن قابلیت تکنولوژیکی به بل و پابیت (۱۹۹۳) و آو و باترا (۱۹۹۸) مراجعه کنید.
۷۵. برای مطالعه بیشتر درباره تعامل و همکاری سازمان‌ها (به عنوان یکی از ویژگی‌های فرایند قابلیت تکنولوژیکی) به لعل و دیگران (۱۹۹۴) مراجعه نمایید.
76. National innovation system
۷۷. برای مطالعه بیشتر درباره اثرات سرریز موفقیت قابلیت تکنولوژیکی به پاک و وستفال (۱۹۸۶)، کاتراک (۱۹۹۶) و ارنست و دیگران (۱۹۹۸) مراجعه نمایید.
۷۸. به عنوان نمونه، مطالعه لعل (۱۹۹۲) این جنبه از قابلیت تکنولوژیکی (تاثیر سیاست‌ها) را مورد بررسی قرار داده است.

- طراحی و اجرا شد (لعل، ۲۰۰۳).
- restructuring
۱۱۰. لعل (۲۰۰۰ ب).
133. Technology transfer centre
134. Technical information centre
135. National R&D Programme
136. National R&D Projects(NRPs)
137. Government-initiated and Government-funded projects
138. Company-initiated and company-government co-funded projects
۱۳۹. آگاروال (۲۰۰۱).
۱۴۰. لعل (۲۰۰۳).
141. Industrial Promotion Act
۱۴۲. آگاروال (۲۰۰۱).
143. Industrial Technology Development Program
144. National Research Projects
۱۴۵. لعل (۲۰۰۳).
۱۴۶. مشخصاً سهم R&D از GNP از ۰/۸۹ درصد در سال ۱۹۸۱ به ۲/۲ درصد در سال ۱۹۹۰ افزایش یافت (وزارت علوم و تکنولوژی کره). در کنار این، سهم R&D صنعتی در کل مخارج R&D از ۲۷ درصد به ۶۹/۶ درصد در طی دوره مذکور افزایش پیدا کرد (کیم و دالمن، ۱۹۹۲).
۱۴۷. مشخصاً ثبت اختراعات مربوط به کره جنوبی طی دوره زمانی ۸۲-۱۹۷۷، ۷۰ مورد بود که طی دوره ۹۰-۱۹۸۳ به ۵۸۰ مورد افزایش یافت (کیم و دالمن، ۱۹۹۲).
148. Innovation-based
149. Aggressive export
150. Scientific education
۱۵۱. برای مطالعه بیشتر به آگاروال (۲۰۰۱) مراجعه نمایید.
152. High-calibre technological manpower
153. Korea Institute for Advanced Study
154. Asia-Pacific Center for Theoretical Physics
155. Centres of excellence
156. Basic research
۱۵۷. همچنین در رابطه با انگیزش تلاش تکنولوژیکی، تاسیس مراکز پژوهشی علوم (Science Research Centers) و مراکز پژوهشی مهندسی (Engineering Research Centres) در دانشگاه‌های سراسر کشور برای حمایت از restructuring
۱۱۱. کیم و دالمن (۱۹۹۲).
۱۱۲. لعل (۲۰۰۳).
۱۱۳. همچون غذا و نساجی (در دهه ۶۰)، فلزات، ساخت کشتی و شیمیایی (در دهه ۷۰).
114. Chaebols
۱۱۵. آگاروال (۲۰۰۱).
۱۱۶. لعل (۲۰۰۳).
۱۱۷. آگاروال (۲۰۰۱).
118. Korea Institute of Science and Technology (KIST)
۱۱۹. لعل (۲۰۰۳).
120. Brain drain
121. Ministry of Science and Technology (MOST)
122. Daeduk Science Town
123. Absorption
۱۲۴. کیم و دالمن (۱۹۹۲).
125. Think tank
126. In-house
۱۲۷. البته با توجه به آسانی نسبی تکنولوژی تجسم یافته خارجی و درونی کردن آن از طریق R&D ویتیرینی، این انگیزه‌ها کم‌رنگ شد. در نتیجه، مخارج R&D رسمی تنها ۳۹/۰ درصد GNP در سال ۱۹۷۰ بود و سهم دولت در کل مخارج R&D در ۷۰ درصد ماند (کیم و دالمن، ۱۹۹۲).
128. Engineering Service Promotion Law
129. Law for the Specially Designated Research Institutes
۱۳۰. لعل (۲۰۰۳).
۱۳۱. آگاروال (۲۰۰۱).
۱۳۲. در کنار نظام انگیزشی برای جابول که موجب توسعه حضور بین‌المللی‌اش گردید، حمایت از بنگاه‌های SMEs در جهت انتخاب و خریداری تکنولوژی‌های خارجی صورت گرفت و ادامه پیدا کرد. در این راستا، پایگاه اطلاعاتی در ارتباط با منابع و قیمت‌های عرضه تکنولوژی ایجاد شد. همچنین، برنامه‌ای جهت افزایش پیوندهای تکنولوژیکی SMEs با بنگاه‌های بزرگ محلی

- Accumulation & Industrial Growth: Contrast between Developed and Developing Countries*", Industrial and Corporate Change, Vol. 2, No. 2., 1993.
- Bell, Martin and Albu, Michael, "*Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries*", World Development, Vol. 27, No. 9, pp. 1715-1734, 1999.
- Chen, C. and Sewell, G., "*Strategies for Technological Development in South Korea and Taiwan: The Case of Semiconductors*", Research Policy, Vol. 25, pp. 759-783, 1996.
- Ernst, D. T. Ganiatsos and Mytelka, L., *Technological Capabilities and Export Success in Asia*, London: Routledge, 1998.
- Fransman, M. and King K. (eds.), *Technological Capability in the Third World*, London, Macmillan, 1984.
- Freeman, Chris, "*The Economics of Technical Change*", Cambridge Journal of Economic, No. 18, pp. 463-514, 1994.
- Grossman, G. and Helpman, E., *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.
- Huq, M. M., "*Transfer of Advanced Technologies to Developing Countries: Problems and Prospects*", Science, Technology and Development, Vol. 16, No. 3., 1998.
- Huq, M. M., "*Technological Capability Building in Low-Income Developing Countries: Towards Understanding the Nature of the Problem*", Paper Presented at the DSA Annual Conference, University of Bath, 1999.
- Johnson, Bjorn and Lundvall, Bengt-Ake, "*Why All This Fuss about Codified and Tacit Knowledge?*" In: DRUID Winter Conference, Vol. III, 18-20, 2001.
- Katrak, H., "*Trade Policies, Enterprises Characteristics and Technological Efforts in Developing Countries*", *Journal of International Development*, Vol. 8, No. 1., 1996.
- Kim, L. and Dahlman C. J., "*Technology policy for Industrialization: An Integrative Framework and Korea's Experience*", فعالیت‌های R&D، بهره‌برداری مشترک از تسهیلات پیشرفته R&D توسط بنگاه‌های خصوصی کوچکتر و ایجاد شهرک‌های علوم صورت گرفته است (لعل، ۲۰۰۳).
۱۵۸. برای مثال، نهاد دولتی موسسه پژوهشی الکترونیک و مخابرات کره جنوبی در این چارچوب با دانشگاه استنفورد همکاری کرده است (آگاروال، ۲۰۰۱).
159. Industry operate systems
۱۶۰. آگاروال (۲۰۰۱).
161. Outward FDI
162. Acquiring local knowledge base
163. Highly Advanced National(HAN) R&D projects
164. Product Tcchnology Development Project
165. Fundamental Tcchnology Development Project
۱۶۶. لعل (۲۰۰۳).
۱۶۷. صندوق تشکیل بنیاد SME (SME Foundation Formation Fund) نیز برای حمایت از توسعه تکنولوژی و سرمایه‌گذاری محیطی (Environmental investment) توسط بنگاه‌های کوچکتر از سال ۱۹۹۴ ایجاد گردیده است. برای مطالعه بیشتر به لعل (۲۰۰۳) و آگاروال (۲۰۰۱) مراجعه نمایید.
168. Innovation clusters
۱۶۹. آگاروال (۲۰۰۱).

## منابع

- Aggarwal, Aradhna, "*Technology Policies and Technological Capabilities in Industry: A Comparative Analysis of India and Korea*", Indian Council for Research on International Economic Relations", Working paper, No. 68, 2001.
- Aw, Bee Yan & Batra, Geeta, "*Technological Capability and Firm Efficiency in Taiwan (China)*", The World Bank Economic Review, Vol. 12, No. 1: pp. 59-79, 1998.
- Bell, M. and Pavitt, K., "*Accumulating Technological Capability in Developing Countries*", Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics, pp. 257-81, 1992
- Bell, M. and Pavitt, K., "*Technological*



- Journal*, 102., 1992.
- Nelson, R. R. and Winter, S. J., *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, (Mass.): Harvard University Press, 1982.
- Paack, H. and Westphal, L. E., "Industrial Strategy and Technological Change: Theory versus Reality", *Journal of Development Economics*, 22, pp. 87-128., 1986.
- Prasada, Reddy, A. S. Sirgudson, Jon, "Emerging Patterns of Globalization of Corporate R&D and Scope for Innovative Capability Building in Developing Countries", *Science and Public Policy*, Vol. 21, No. 5, pp. 283-294., 1994.
- Pugel, Thomas A., *International Economics*, the McGraw Hill Companies, New York, USA., 2004.
- Solow, R., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94., 1956.
- United Nations, *Transnational Corporations and Technology Transfer: Effects and Policy Issues* Centre on Transnational Corporations, New York, 1987.
- Website: <http://www.mostws.most.go.kr>.
- World Bank, *World Development Report 1998/99: Knowledge for Development*, Washington DC., 1999.
- Research Policy, 1992.
- Kim, Linsu and Nelson, Richard R. (Eds.), *Technology, Learning & Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge University Press, 2000.
- Lall S., *Investment and Technology Policies for Competitiveness*, UNCTAD, UN, New York and Geneva, 2003.
- Lall S., Barba-Navaretti, G. Teitel, S. and Wignaraja, G., *Technology and Enterprise Development: Ghana under Structural Adjustment*, London: Macmillan, 1994.
- Lall, S., "Understanding Technology Development", *Development and Change*, 24(4), pp. 719-753., 1993.
- Lall, S., "The East Asian Miracle: Does the Bell Toll for Industrial Strategy?", *World Development*, 22, 4, pp. 645-654., 1994.
- Lall, S., *Learning from the Asian Tigers*, London: Macmillan, 1996.
- Lall, S., "Competing with Labour: Skills and Competitiveness in Developing Countries", *Discussion Paper*, 31., 1999.
- Lall, S. "Technological Change and Industrialization in the Asian NIEs", in L. Kim and R. R. Nelson (eds.), *Technological Learning and Economic Development: The Experience of the Asian NIEs*, Cambridge: Cambridge University Press, 2000a.
- Lall, S., "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98", *Oxford Development Studies*, Vol. 28, No. 3, pp. 337-69, 2000b.
- Lall, S. and Wignaraja, G., "Mauritius: Dynamising Export Competitiveness", *Economic Paper*, 33, London: Commonwealth Secretariat, 1998.
- Lall, Sanyaja, "Technology Capabilities and Industrialization", *World Development*, 20 (2), pp. 165-186., 1992.
- Lundvall, Bengt-Ake and Johnson, Bjorn, "The learning economy", *Journal of Industry Studies*, Vol. 1, No. 2, pp. 23-42., 1984.
- Malerba, F., "Learning by Firms and Incremental Technical Change", *Economic*