

نوآوری یکی از عوامل اصلی تعیین کننده رشد اقتصادی و فرآیند پیچیده‌ای است که نیازمند فعالیت اجزای متعددی است، در نتیجه مفهوم نظام نوآوری به عنوان چارچوبی برای سیاست گذاری نوآوری بسیار مورد توجه قرار گرفته است. از طرف دیگر، نظام ملی نوآوری، چارچوبی برای تحلیل تغییر فنی در سطح اقتصادهای ملی است که اخیراً معرفی شده است. به دلیل رویکرد تنوریک نظام ملی نوآوری، این چارچوب متناسب با شرایط کشورهای در حال توسعه و دیر صنعتی شده به نظر نمی رسد. فرآیند تغییر فنی در این اقتصادها اساساً یک فرآیند یادگیری تکنولوژیک است تا نوآوری، بنابراین نظام ملی یادگیری در ارتباط با این کشورها مورد توجه قرار گرفته است.

در این مقاله، پس از بررسی مفاهیم نظام ملی نوآوری و یادگیری تکنولوژیک، شرایط سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل در ارتباط با شاخص های مطرح شامل الگوهای ملی تحصیل و آموزش نیروی کار، الگوهای ملی اکتساب فناوری، الگوهای ملی تخصیص منابع برای یادگیری فناوری و شاخص های پیامدهای تلاش فناوریانه ملی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت، بر اساس شواهد موجود مشخص شده است که کره جنوبی با تمرکز بر قابلیت بهبود و نوآوری تدریجی مولد، راهبرد فناوریانه یادگیری مولد را در پیش گرفته است، در حالی که ایران و برزیل، با تکیه بر قابلیت تولید و نوآوری تدریجی منفعل، راهبرد فناوریانه یادگیری منفعل را اتخاذ نموده اند. توجه به محیط نهادی هر کشور می تواند عامل موثری در قابلیت و راهبرد فناوریانه آن کشور باشد، به طوری که یکی از دلایل اصلی ضعف ایران و برزیل و منفعل بودن نظام یادگیری آنها، ضعف نظام نهادی این دو کشور است.

کلید واژه:

نظام ملی نوآوری، نظام ملی یادگیری، قابلیت فناوریانه، راهبرد فناوریانه، نوآوری تدریجی، یادگیری فناوریانه

مقدمه

نوآوری و پیشرفت فناوریانه، عوامل اصلی تعیین کننده رشد اقتصادی هستند. نحوه طراحی سیاست ها به منظور تشویق نوآوری، یکی از بحث هایی است که در سطوح مختلف دولتی مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال، کمیسیون اروپا، سیاست نوآوری را به عنوان عنصر محوری تقویت اقتصاد اروپا مورد توجه قرار داده است [۱]. مباحث زیادی در

ارتباط با نوآوری در سال های اخیر مطرح شده است [۲][۳][۴]. نوآوری، پیاده سازی و اجرای موفقیت آمیز ایده های خلاق در سازمان می باشد. به عبارت دیگر، نوآوری، فرآیند گردآوری هر نوع ایده جدید و مفید برای حل مسائل است و شکل گیری ایده، پذیرش و پیاده سازی ایده های جدید در فرآیندها، محصولات و خدمات را شامل می گردد [۵]. امروزه مشخص شده است که نوآوری، فرآیند پیچیده ای است که فعالیت اجزای متعددی را می طلبد. این اجزا روابطی پیچیده با یکدیگر داشته، به طوری که هر دوی اجزا و روابط، تحت تأثیر محیط قرار می گیرند. لذا مباحث نوآوری، مستلزم دیدگاهی نظام مند است که با جامعیت لازم همراه باشد. از مطرح شدن راهکار نظام های نوآوری، کمتر از دو دهه می گذرد [۶][۷][۸][۹]. از این راهکار در متون آکادمیک و همچنین به عنوان چارچوبی برای سیاست گذاری نوآوری، کاملاً استقبال شده است. نظام نوآوری، تمامی عوامل مهم اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، سازمانی و غیره را شامل می شود که بر توسعه، انتشار و کاربرد نوآوری ها، تأثیر می گذارند [۹]. از طرف دیگر، نظام ملی نوآوری، چارچوبی برای تحلیل تغییر فنی در سطح اقتصادهای ملی است که اخیراً معرفی شده است و برای کسانی که علاقه مند به درک ارتباط بین تغییر فنی، رشد و توسعه اقتصادهای دیر صنعتی شده هستند، جذابیت زیادی دارد [۱۰][۱۱]. دست کم سه دلیل برای این موضوع وجود دارد:

- ✓ تغییر فنی، هسته تحلیل نظام ملی نوآوری است.
- ✓ این رویکرد به دنبال توصیف دلایل تفاوت های ماندگار در عملکرد اقتصادهای ملی است.
- ✓ نهادها و تاریخچه به طور جدی در نظر گرفته شده اند [۱۲].

در هیچ چارچوب تحلیلی دیگری، این ویژگی های کلی که برای درک توسعه اقتصادی مناسب هستند، ارائه نشده است. با این وجود، مطالعات موجود نظام ملی نوآوری در اقتصادهای دیر صنعتی شده نشان داده اند که این چارچوب، نمی تواند کاملاً متناسب با شرایط این کشورها باشد [۸][۱۲][۱۵]. بیشتر مطالعات نظام ملی نوآوری متمرکز بر فعالیت های فنی و علمی است که به دنبال نوآوری، به ویژه از طریق

نظام ملی یادگیری در کشورهای در حال توسعه: بررسی وضعیت ایران در مقایسه با برزیل و کره جنوبی

سید سپهر قاضی نوری
دانشیار و عضو هیات علمی
دانشگاه تربیت مدرس

بهنام عبدي
دانشجوی دکتری سیاست گذاری
علم و فناوری دانشگاه
تربیت مدرس

تحقیق و توسعه است [۱۶]. در کشورهای در حال توسعه، نه تنها مبنای دانش فنی لازم برای تسلط بر فناوری های موجود ضعیف است، بلکه کل شبکه حمایت از شرکت ها، موسسه ها و سرمایه انسانی نیز قوی نیست [۱۷] و اغلب نوآوری های فناورانه به واسطه مشابه سازی و بهبود تدریجی فناوری وارداتی صورت می گیرد [۱۸]. در واقع، سیاست فناوری در این کشورها به جای تحقیق و توسعه مرسوم در کشورهای توسعه یافته، باید بر یادگیری به منظور مشابه سازی و بهبود تدریجی فناوری های وارداتی متمرکز باشد [۱۹]. نظام ملی نوآوری، مناسب تحلیل تغییر فنی خاص کشورهای دیر صنعتی شده نیست، زیرا شرایط آنها با اقتصادهای صنعتی شده بسیار متفاوت است [۱۷]. در واقع، سیاست فناوری در کشورهای در حال توسعه با تاکید بر تشویق یادگیری شکل می گیرد [۱۸]. دلیل اصلی عملکرد ضعیف این چارچوب تحلیلی، تنها به دلیل فقدان داده های مناسب در این کشورها نیست، بلکه مشکل، در خود رویکرد تئوریک نظام ملی نوآوری است. در این راستا، نخستین بار مفهوم نظام ملی یادگیری فناورانه پیشنهاد گردید که با توجه به ماهیت فعالیت های کشورهای در حال توسعه، متناسب با شرایط آنها به نظر می رسد [۱۲]. ویوتی^۱ اشاره می کند که نوآوری به طور کلی، پدیده ای است که اقتصادهای دیر صنعتی شده با آن بیگانه اند و فرآیند تغییر فنی در این اقتصادها اساساً یک فرآیند یادگیری است تا نوآوری. سپس، وی مفهوم نظام ملی یادگیری را به جای نظام ملی نوآوری پیشنهاد می کند و بیان می دارد که این نظام، برای تحلیل تغییر فنی در اقتصادهای دیر صنعتی شده، رویکردی متناسب است.

با توجه به موارد ذکر شده، آنچه در ارتباط با ایران، همچون سایر کشورهای در حال توسعه قابل توجه است، ضرورت توجه به یادگیری و مسایل مرتبط با آن به دلیل شرایطی است که با آن مواجه است. به نظر می رسد که توجه به نوآوری در سطوح مختلف به نتایج مورد نظر منجر نشده است. برای موفقیت در جذب فناوری های وارداتی، باید بر یادگیری تاکید نمود، کما اینکه در کشورهای در حال توسعه، بنگاه های موفق در فضای بین المللی به دنبال کاهش شکاف فناورانه خود از طرق یادگیری مولد هستند [۱۸]. در این مقاله، پس از بررسی مفهوم نظام ملی نوآوری، مفهوم نظام ملی یادگیری فناورانه مطرح شده و سپس به بررسی شاخص های مورد نظر در ارتباط با ایران پرداخته می شود.

۱. نظام ملی نوآوری

مفهوم نظام های نوآوری بر این اصل استوار است که شناسایی پیوند و تعامل اجزای درگیر در نوآوری، کلید توسعه فناوری است. نوآوری و پیشرفت فنی، حاصل تعاملات پیچیده اجزا در تولید، توزیع و کاربرد انواع مختلف دانش است [۱۲]. عملکرد نوآورانه هر کشور تا حد زیادی به نحوه ارتباط و به کارگیری این اجزاء (بعنوان عناصر یک نظام یکپارچه دانش) بستگی دارد. بنگاه های خصوصی، دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی دولتی و کارکنان آنها، نمونه هایی از اجزای نظام های نوآوری به شمار می روند. ارتباطات نیز می تواند به شکل پژوهش های مشترک، تبادل کارکنان، خرید تجهیزات و غیره باشد. هیچ تعریف واحد پذیرفته شده ای از نظام نوآوری وجود ندارد، اما شبکه تعاملات بعنوان نکته ای اصلی در تمامی تعاریف ارائه شده منعکس شده است [۱۵]. از ۱۹۸۰، مفهوم نظام ملی نوآوری به عنوان یک چارچوب مفهومی محوری برای تحلیل تغییر فناورانه - که به عنوان بنیان ضروری توسعه اقتصادی بلند مدت در نظر گرفته می شود - شناخته شده است [۲۰]. نظام ملی نوآوری، نظامی تعاملی از نهادهای موجود، شرکت های عمومی و خصوصی (کوچک یا بزرگ) و دانشگاه ها و آژانس های دولتی است که هدف آنها، تولید علم و فناوری در درون مرزهای ملی می باشد. تعاملات بین این بخش ها ممکن است فنی، تجاری، قانونی، مالی یا اجتماعی باشد [۲۱].

در مورد نظام ملی نوآوری می توان به تعاریف زیر اشاره کرد:

- شبکه ای از مؤسسات دولتی و خصوصی که فعالیت ها و تعاملات آنها باعث شکل گیری، اصلاح و انتشار فناوری های جدید می شود [۶].
- عناصر و روابطی که در خلق، انتشار و استفاده از دانش جدید با هم تعامل دارند که یا در درون مرزهای یک جامعه قرار دارند و یا از درون یک جامعه نشأت گرفته اند [۷].

- مجموعه ای از مؤسسات که تعامل آنها، عملکرد نوآورانه شرکت های ملی را تعیین می کند [۸].

با وجود توجه فزاینده به نظام ملی نوآوری، بیشتر ادبیات موجود بر تحلیل نظام ملی نوآوری در کشورهای توسعه یافته متمرکز بوده است و تعداد محدودی به مطالعه نظام ملی نوآوری در کشورهای در حال توسعه پرداخته اند. همین مطالعات انجام شده نیز بر کشورهایی همچون کره، تایوان و سنگاپور متمرکز بوده اند که سیاست های مشخص تر و یادگیری فناورانه عمیق تر داشته اند و بنابراین، تا حد زیادی، توانسته اند با کشورهای توسعه یافته فاصله خود را کم نمایند [۲۲]. تنها تعداد محدودی از پژوهش گران به مطالعه کشورهایی پرداخته اند که در دنباله روی^۲ فناورانه کمتر موفق بوده اند [۲۳]. معمولاً تمرکز اصلی بر کشورهای با درآمد بالا بوده است که فعالیت های تحقیق و توسعه و فرآیندهای نوآوری قابل توجهی را در درون مرزهای خود داشته اند. نلسون^۳ مفهوم نظام ملی نوآوری را برای پنج کشور با درآمد پایین تر شامل کره، تایوان، برزیل، آرژانتین و رژیم اشغالگر قدس مطرح نمود [۸]. از آن به بعد، مطالعات زیادی در مورد نظام ملی نوآوری در کشورهای با درآمد پایین و متوسط وجود ندارد [۲۴].

از طرف دیگر، نکته قابل توجه این است که استفاده مکرر از آمارهای تحقیق و توسعه به عنوان معیاری برای فعالیت های علم و فناوری مناسب و رضایت بخش نیست [۲۵] و در بعضی صنایع و در کشورهای صنعتی، سنجه های تحقیق و توسعه، مناسب هستند، اما در سایر کشورها، نمی توانند مفید باشند [۲۶]. به عبارت دیگر، آمارهای تحقیق و توسعه تنها در کشورها یا صنایعی می تواند به عنوان شاخصی برای فعالیت های فناورانه باشد که در آنها، نوآوری، شکل اصلی تغییر فنی است. زیرا در کشورهای دیر صنعتی شده یا در حال توسعه (یعنی کشورهایی که در آنها نوآوری در فرآیند تغییر فنی نقش ثانویه دارد یا اصلاً نقشی ندارد)، نظام ملی نوآوری به عنوان یک چارچوب تحلیلی مناسب نیست و الگوهای فرهنگی غالب در این کشورها، ارزش واقعی معرفت علمی و نوآوری فناورانه را نادیده می گیرد [۲۷]. سازوکار بازار در این کشورها توسعه نیافته و انباشت سرمایه به جای دارایی های ناملموس مانند دانش و یادگیری، سهم اصلی را در پیشرفت فنی این کشورها دارد. فرآیند تغییر فنی به عنوان هسته اصلی صنعتی شدن، در اقتصادهای در حال صنعتی شدن به جذب و بهبود نوآوری های تولید شده در اقتصادهای صنعتی محدود شده است. ویوتی معتقد است که باید تغییر فنی خاص کشورهای دیر صنعتی شده را درک نماییم و موتور پویای دیر صنعتی شدن، یادگیری فناورانه است تا نوآوری [۱۲]. بنابراین، نظام های ملی تغییر فنی در اقتصادهای دیر صنعتی شده یک عنصر مشترک حیاتی دارند که شرایط یادگیری فناورانه آنها است. نکته مهم این است که تحلیل نظام ملی یادگیری باید در فعالیت ها، نهادها و روابطی که با یادگیری مرتبط هستند، در نظر گرفته شوند تا نوآوری. بنابراین، جذب و نوآوری تدریجی^۱ باید تمرکز اصلی مطالعات نظام های یادگیری ملی باشند.

۲. نظام ملی یادگیری

مفهوم نظام ملی نوآوری، اصالتاً^{۱۱} مرتبط با وجود نظامی است که جنبه های اقتصادی یا نهادی (شامل فرهنگی و سیاسی) خاصی را شامل می شود. کشورهای اروپای شمالی و ژاپن با این مدل منطبق می شوند. به هر حال، در رابطه با این مفهوم، محدودیت هایی در درک فرآیند دنباله روی برای کشورهایی مانند چین که از تعادل^{۱۲} و همگونی دور هستند، وجود دارد. به عنوان مثال، یافته ها نشان می دهند که در مورد چین، توسعه قابلیت های موجود با یادگیری بیشتر از نوآوری محرک توسعه بوده است [۲۸]. کشورهای مختلف می توانند انواع مزیت های نسبی^{۱۳} و الگوهای متفاوت تکامل را وابسته به نظام ملی یادگیری در طی زمان داشته باشند. بنابراین، درک عوامل تعیین کننده نظام ملی یادگیری مهم است. چنین نظام هایی، خروجی تعامل پیچیده عوامل متعدد می باشند که مهمترین آنها شامل سیاست های تجاری و صنعتی، شرایط اقتصاد کلان، موقعیت و منابع، سرمایه انسانی، تلاش فناورانه و ماهیت بازارها و نهادها می باشد. یادگیری برای استفاده از فناوری جدید (جدید برای یک کاربر یا موقعیت مکانی خاص) نیازمند سرمایه گذاری و تلاش آگاهانه است. در حالی که فرآیند خلق شایستگی^{۱۴} در هر دوی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه حیاتی است، در کشورهای در حال توسعه با شرکت ها، شبکه ها، بازارها و نهادهای ضعیف تر، مشکل تر است. بیشتر کشورهای در حال توسعه با فناوری های نسبتاً ساده و کاربر^{۱۵} شروع به کار می کنند که مهارت های مورد نیاز در سطح پایین هستند، یادگیری کوتاه و نسبتاً بدون ریسک است و نیاز کمی برای هماهنگی بین شرکتی^{۱۶} یا بین صنعتی وجود دارد. برای پایداری رشد رقابتی، کشورها باید به سمت فناوری های پیشرفته تر حرکت نمایند که در همه این موارد، یادگیری نیازمند دانش، مهارت ها، نهادها و سیاست های جدید است، بنابراین پارادایم فناورانه جدید به معنای چالش های گسترده تر کشورهای در حال توسعه است. ویوتی^{۱۷} (۲۰۰۲) اشاره می کند که مطالعات نظام ملی نوآوری بر نوآوری به عنوان یک بحث مرکزی^{۱۸} متمرکز است و به ویژه، در ارتباط با فعالیت های مرتبط با تحقیق و توسعه مطرح می شود [۱۲]. به هر حال، پدیده نوآوری بیانگر فرآیند تغییر فنی در اقتصادهای دیرصنعتی شده^{۱۹} نیست. به علاوه، شاخص هایی که معمولاً برای سنجش نوآوری استفاده می شود مانند هزینه های تحقیق و توسعه، انتشارات و پتنت؛ عملکرد خوبی را در کشورهای در حال توسعه نشان نمی دهد. به طور کلی، نوآوری پدیده ای است که اقتصادهای دیر صنعتی شده با آن پیگانه اند. فرآیند تغییر فنی در این اقتصادها اساساً یک فرآیند یادگیری است تا نوآوری. ویوتی مفهوم نظام ملی یادگیری را به جای نظام ملی نوآوری پیشنهاد می کند و بیان می دارد که این نظام، برای تحلیل نظام های ملی تغییر فنی در اقتصادهای دیر صنعتی شده، رویکردی متناسب است. او یادگیری را به عنوان فرآیند تغییر فنی حاصل از اشاعه (در رویکرد جذب فناوری) و نوآوری تدریجی تعریف می نماید. بنابراین، زمانی که با فرآیندهای تغییر فنی در کشورهای در حال توسعه مواجه هستیم، وی استفاده از یادگیری را به عنوان بحث اصلی مطرح می نماید و به منظور تبیین فرآیند تغییر فنی در اقتصادهای دیرصنعتی شده، به جای مفهوم نظام ملی نوآوری، نظام ملی یادگیری را پیشنهاد می نماید [۱۲].

اساساً دو نوع یادگیری وجود دارد: یادگیری مولد^{۲۰} و یادگیری منفعل^{۲۱}. بر این اساس، ویوتی به مقایسه دو کشور برزیل و کره جنوبی پرداخته و نتیجه می گیرد که تفاوت های بین عملکرد برزیل و کره در حوزه علم و فناوری می تواند بیانگر این واقعیت باشد که کره، یک رویکرد یادگیری مولد را در پیش گرفته است، در حالی که برزیل، رویکردی منفعل را در پیش گرفته است. بنابراین در برزیل، یک نظام ملی یادگیری منفعل مطرح می شود. یادگیری منفعل بر اساس مفهوم جعبه های سیاه و بدون یادگیری در مورد فناوری یا ایجاد دانش جدید است. این نوعی از یادگیری است که از طریق توافقات اخذ لیسانس و سرمایه گذاری مستقیم خارجی صورت می گیرد. از طرف دیگر، تلاش

فناورانه عمیق تر مانند کپی سازی و اقتباس^{۲۱}، مهندسی معکوس و کپی برداری ما را به یادگیری مولد رهنمون می سازد. یادگیری منفعل با جذب ساده قابلیت تولید مرتبط است، در حالی که یادگیری مولد با پرورش قابلیت تولید به همراه قابلیت بهبود (ارتقاء)^{۲۲} است. این مفاهیم قویا با قابلیت تولید مرتبط هستند [۲۹]. مطالعات موردی نشان می دهد که یادگیری مولد با تعهد آگاهانه به انباشت فناورانه مرتبط است [۳۰]. کشورها در هر صنعت خاص، یک مسیر رشد انباشت فناورانه را طی می کنند. بنابراین، انباشت فناورانه ممکن است که یادگیری مولد را برانگیزاند که می تواند وضعیت بهتری از نوآوری را در یک کشور تعیین نماید [۳۱]. یادگیری تنها به معنای آموزش^{۲۳} یا اکتساب مهارت های جدید نیست، بلکه کسب بینش و درک^{۲۴} است که به دانش جدید منجر می شود.

۲.۱.۱. قابلیت های فناورانه، عناصر تغییر فنی و راهبردهای فناورانه

در رابطه با نظام ملی یادگیری و تغییر فنی، باید به مفاهیم قابلیت فناورانه، راهبردهای فناورانه و عناصر تغییر فنی توجه نمود.

۲.۱.۱.۱. قابلیت های فناورانه

قابلیت های فناورانه در قالب موارد زیر مطرح می شوند:

- قابلیت تولید^{۲۵}: دانش، مهارت ها و سایر شرایط مورد نیاز برای فرآیند تولید
- قابلیت بهبود^{۲۶}: دانش، مهارت ها و سایر شرایط مورد نیاز برای تقویت تدریجی و مستمر طرح محصول، ویژگی های کارکردی و پردازش فناوری
- قابلیت نوآوری^{۲۷}: دانش، مهارت ها و سایر شرایط مورد نیاز برای خلق فناوری های جدید، مثلا تغییرات اساسی در طرح و ویژگی های اصلی محصولات و فرآیندهای تولید

۲.۱.۱.۲. عناصر تغییر فنی:

عناصر تغییر فنی شامل جذب^{۲۸}، نوآوری تدریجی و نوآوری است. نوآوری تدریجی شامل دو مفهوم مولد و منفعل است که توجه به آنها ضروری است:

- یادگیری مبتنی بر عمل^{۲۹}، نوعی از نوآوری تدریجی است که پیامد فرآیند یادگیری است که در عمل^{۳۰} اتفاق می افتد. این نوع یادگیری به طور منفعل به وجود می آید و نیازمند کنش صریح نیست یا به میزان کم مورد نیاز است، عملا خودکار است و تقریبا بدون هزینه و محصول فرعی رایگان ناشی از جریان تولید است [۳۰]. پیامدهای یادگیری مبتنی بر عمل را می توان نوآوری تدریجی منفعل در نظر گرفت و این نوع یادگیری، تنها با قابلیت تولید مرتبط است.
- نوع دیگری از نوآوری تدریجی، از فرآیند کاملا متفاوت یادگیری ناشی می شود و نتیجه تلاش ها و سرمایه گذاری اندیشمندانه و آگاهانه در فناوری است و مبتنی بر عمل نمی باشد^{۳۱}. پیامدهای این فرآیند را می توان به عنوان نوآوری تدریجی مولد در نظر گرفت و آن را نشانه ای از قابلیت بهبود تلقی نمود.

راهبردهای فناورانه مطرح شده توسط ویوتی شامل نوآوری، یادگیری مولد و منفعل است که به همراه عناصر تغییر فنی متناسب و قابلیت فناورانه ی حاصل در جدول ۱ قابل ملاحظه است:

جدول ۱- راهبردهای فناورانه، عناصر تغییر فنی و قابلیت های فناورانه

راهبرد فناورانه	عناصر تغییر فنی	قابلیت های فناورانه
نوآوری	جذب و نوآوری تدریجی مولد + نوآوری	قابلیت نوآوری
یادگیری مولد	جذب و نوآوری تدریجی مولد	قابلیت بهبود
یادگیری منفعل	جذب و نوآوری تدریجی منفعل	قابلیت تولید

کپی سازی ساده قابلیت تولید، متداول ترین نوع راهبرد فناورانه در اقتصادهای در حال توسعه است که آن را به عنوان یک راهبرد یادگیری منفعل در نظر می گیریم. به عبارت دیگر، راهبرد یادگیری منفعل، تلاش فناورانه ای است که اساسا به منظور جذب قابلیت تولید، توسعه داده می شود. از طرف دیگر، راهبرد یادگیری مولد، راهبرد فناورانه ای است که به دنبال پرورش قابلیت تولید به همراه قابلیت بهبود است. یادگیری مولد نمی تواند به عنوان رفتار عادی و طبیعی شرکت ها در کشورهای دیر صنعتی شده در نظر گرفته شود [۳۲]. بنابراین، واضح

است که راهبرد طبیعی در کشورهای در حال صنعتی شدن، راهبرد منفعل است. غلبه بر راهبرد منفعل تنها زمانی ممکن است که شرایط نهادی متناسب^{۳۲} وجود داشته باشد که اجازه سرمایه‌گذاری اندیشمندانه و سازنده را در انباشت سرمایه - فناوری با رویکردی اجتماعی تا شخصی در مورد بازگشت سرمایه بدهد. بنابراین، اقتصادهایی که در آنها، فرآیند تغییر فنی تحت حاکمیت راهبرد نوآوری قرار دارد، باید به عنوان نظام ملی نوآوری در نظر گرفته شود، در حالی که اقتصادهایی که تحت حاکمیت راهبرد های یادگیری مولد یا منفعل قرار دارند، به عنوان نظام یادگیری مولد یا منفعل در نظر گرفته می‌شوند.

با توجه به مطالب مطرح شده، در قسمت بعد به بررسی وضعیت سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل از نظر راهبرد این کشورها در ارتباط با نوآوری، یادگیری مولد و منفعل پرداخته می‌شود.

۳. بررسی شاخص های نظام ملی یادگیری در سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل

در این بخش، شاخص های مرتبط با نظام ملی یادگیری مطرح شده توسط ویوتی در سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل مورد بررسی قرار گرفته و به تحلیل داده های موجود، با تمرکز بر وضعیت ایران پرداخته می‌شود.

۳.۱. الگوهای ملی تحصیل و آموزش نیروی کار شاخص های مرتبط با این بخش در جدول ۲ قابل مشاهده و بررسی است:

جدول ۲. داده های مرتبط با الگوهای ملی تحصیل و آموزش نیروی کار در سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل [۳۳، ۱۲]

برزیل		کره		ایران		شاخص / کشور
۲۰۰۵	۱۹۹۵	۲۰۰۵	۱۹۹۵	۲۰۰۵	۱۹۹۵	
۱۱/۴	۱۵/۳	۰/۰۰	۳/۱	۱۷/۶	۲۲/۰	نرخ بیسوادی بزرگسالان
۴۰		۱۶		۴۰		درصد مدارک دانشگاهی در رشته های مهندسی (گزارش ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷)
۰/۱		۲/۷		۰/۲۴		تعداد دانشجویان خارج از کشور به صورت درصدی از دانشجویان داخل (۲۰۰۵)
۴/۴		۴/۶		۴/۷		هزینه کرد دولت در تحصیل (به عنوان درصدی از GDP) (۲۰۰۲-۲۰۰۵)
۱۰/۹		۱۶/۵		۲۲/۸		هزینه کرد دولت در تحصیل (به عنوان درصدی از کل مخارج دولت) (۲۰۰۲-۲۰۰۵)
%۹۲		%۱۰۰		%۸۹		نرخ خالص آموزش ابتدایی ^۲
%۷۵		%۸۸		%۷۸		ثابت نام ^۱ آموزش متوسطه ^۳
%۲۰		%۸۹		%۲۲		آموزش عالی ^۴
۸۷/۵		۹۶		۷۲/۸		نرخ ترکیبی ثابت نام در آموزش ابتدایی، متوسطه و عالی به صورت درصد ^۵ (۲۰۰۵)
۰/۸۰۰		۰/۹۲۱		۰/۷۵۹		ارزش شاخص توسعه انسانی ^۶ (۲۰۰۵)
۷۰		۲۶		۹۴		رتبه شاخص توسعه انسانی (۲۰۰۵)
۰/۸۸۳		۹۸		۰/۷۹۲		شاخص آموزش (۲۰۰۵)

به طور کلی و برابر گزارش سازمان ملل متحد [۳۳]، کره و برزیل در ارتباط با توسعه انسانی، در سطح بالا (۸/۰) و بالاتر) قرار می گیرند، در حالی که ایران در سطح متوسط (۵/۰ تا ۷۹۹/۰) قرار می گیرد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، کره، همانند کشورهای توسعه یافته، نرخ بیسوادی بزرگسالان ناچیزی دارد که قابل چشم پوشی است و می توان گفت که در این کشور، بیسوادی در سطح بزرگسالان وجود ندارد. اما در ارتباط با دو کشور برزیل و ایران، مشخص است که حتی در سال ۲۰۰۳، بیش از ده درصد جمعیت بزرگسال، بیسواد هستند و این، به این معنا است که بیش از ده درصد توان بالقوه این دو کشور، آمادگی لازم برای یادگیری فناورانه را ندارند. با توجه به نیاز کشورهای به افراد تحصیل کرده در حوزه های مهندسی، درصد مدارک دانشگاهی در این رشته ها قابل مشاهده است. نکته ی جالب این است که در گزارش ویوتی، این آمار در ارتباط با دو کشور برزیل و کره در سال ۱۹۹۲ بررسی شده بود که در آن سال، ۷ درصد فارغ التحصیلان برزیل و ۱۸ درصد فارغ التحصیلان کره در رشته های مهندسی تحصیل کرده بودند، در حالی که در گزارش ۲۰۰۸-۲۰۰۷، کره، با توجه به نیاز خود، ۱۶ درصد مدارک مهندسی دارد، اما در برزیل و ایران، روند رو به رشد قابل ملاحظه ای وجود داشته و این نسبت به چهل درصد رسیده است. در ارتباط با تعداد دانشجویان خارج از کشور، مشخص است که کره، نسبت بالایی را به خود اختصاص داده است، در حالی که ایران و برزیل، در این قسمت نیز سهم پایینی را به خود اختصاص داده اند. در گزارش یونسکو در ارتباط با تحصیل، نرخ تحرک بیرونی دانشجویان ایرانی، یک درصد است، در حالی که در سایر کشورها همچون رژیم صهیونیستی چهار درصد، و مالزی هفت درصد است [۳۳]. در ارتباط با هزینه کرد دولت در تحصیل، ایران بالاترین رقم را به خود اختصاص داده است. البته ذکر این نکته ضروری است که صرف بالا بودن مخارج کشور در آموزش و تحصیل، نمی تواند بیانگر شرایط مناسب تر باشد، کما اینکه در پژوهش انجام شده در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و در بررسی درونداها و برونداها آموزشی، پژوهشی و غیره، مشخص شده است که در ایران، با وجود بالا بودن درونداها، شاهد برونداها های مناسب و متناسب با درونداها نبوده ایم [۳۴]. نرخ خالص ثبت نام در این سه کشور، بیانگر ضعف ایران و برزیل در این ارتباط است، به طوری که کره در آموزش ابتدایی، پوشش کامل و صد درصد را دارد، در حالی که در ایران و برزیل، بیش از ده درصد تحت پوشش آموزش ابتدایی قرار نمی گیرند. در آموزش عالی، پوشش ۸۹ درصدی کره با بیست درصدی ایران و برزیل قابل مقایسه نمی باشد. ضمن اینکه نرخ ترکیبی ثبت نام در سه کشور نیز، اشاره به همین موضوع دارد، هر چند بالاتر بودن این نرخ در کره، به دلیل قوت آن در آموزش عالی است. در شاخص توسعه انسانی، ارزش پایین این شاخص برای ایران و برزیل و رتبه پایین آنها در رتبه بندی کشورها قابل مشاهده است، در حالی که کره تقریباً جزو ده درصد اول شاخص توسعه انسانی است و با شاخص آموزش بسیار خوب و بالا (۹۵درصد)، جایگاه مناسبی را در زمینه کسب مهارت ها و آموزش های مورد نیاز برای موفقیت و یادگیری مولد ترسیم می نماید.

۳. ۲. الگوهای ملی اکتساب فناوری

یک ایده خوب در مورد ماهیت فرآیند جذب فناورانه می تواند به وسیله چگونگی اکتساب فناوری توسط اقتصادهای دیر صنعتی شده تبیین شود. شاخص های مرتبط با الگوهای ملی اکتساب فناوری در جدول ۳ قابل مشاهده است:

جدول ۳. داده های مرتبط با الگوهای ملی اکتساب فناوری در سه کشور ایران، کره جنوبی و برزیل (۱۲،۳۳،۳۵)

شاخص / کشور	ایران	کره	برزیل
واردات کالاهای سرمایه ای به عنوان نسبتی از GDI	۱۹۹۷	۱۹۸۷	۱۹۸۷
سرمایه گذاری مستقیم خارجی (به عنوان درصدی از GDP) (۲۰۰۵)	۰/۰۹	۰/۵۳	۱/۹

آمارها در این رابطه بسیار نایاب و در بیشتر موارد، غیر قابل دسترسی می باشند [۱۲] و تحت تاثیر شرایط گوناگون، از جمله مقررات ملی می باشند. در ارتباط با واردات کالاهای سرمایه ای، کره سهم بالایی را به خود اختصاص داده است، در حالی که ایران و برزیل، در این زمینه دچار ضعف هستند و با بررسی آمارهای موجود در گمرک ایران در ارتباط با وضعیت واردات کشور، مشاهده می شود که سهم بالایی از این واردات به کالاهای مصرفی و واسطه ای اختصاص یافته است [۳۵]. اما در ارتباط با سرمایه گذاری مستقیم خارجی، سهم برزیل از کره بیشتر است. ایران در هر دو بخش از هر دو کشور پایین تر است. تلاش کره در واردات کالاهای سرمایه ای، می تواند تاثیر مثبتی بر فرآیند تغییر فنی این کشور داشته باشد، همان طور که تاثیر آن در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات کره مشخص است. برزیل، بالاترین سهم را در سرمایه گذاری مستقیم خارجی در بین سایر کشورها داشته است. سهم بالای برزیل در سرمایه گذاری مستقیم خارجی، ریشه در سیاست صنعتی این کشور دارد. یکی از عناصر اصلی راهبرد صنعتی برزیل، فراهم نمودن شرایط برای شرکت های خارجی جهت سرمایه گذاری در برزیل است [۳۶]. این شرایط در حالی برقرار است که نقش ضعیف سرمایه گذاری مستقیم خارجی در فرآیند تغییر فنی به اثبات رسیده

است [۳۷]. در ایران، به نظر می رسد سیاست مشخصی در این رابطه وجود ندارد، به طوری که در هر دو زمینه از هر دو کشور در سطح پایین تری قرار گرفته است.

۳. الگوهای ملی تخصیص منابع برای یادگیری فناورانه

شاخص های مرتبط با این بخش در جدول ۴ قابل مشاهده است:

جدول ۴. داده های مرتبط با الگوهای ملی تخصیص منابع برای یادگیری فناورانه در ایران، کره جنوبی و برزیل [۱۲،۳۳]

شاخص / کشور		ایران			کره	برزیل
مخارج R&D به عنوان درصدی از GNP (۲۰۰۵-۲۰۰۰)		۰/۷			۲/۶	۱/۰۰
منابع سرمایه گذاری R&D بر حسب	دولت	۶۹/۰	۷۵/۸	۷۴/۷	۱۹۹۲	۱۹۹۴
	شرکت های تولیدی	۱۹/۶	۱۶/۵	۱۸/۶	۱۷/۲	۸۱/۹
	سایرین	۱۱/۴	۷/۷	۶/۷	۰/۴	-
	محققان شاغل در R&D (در هر میلیون نفر) (۲۰۰۵)	۱۲۷۹			۳۱۸۷	۳۴۴
پژوهش گران بر اساس مکان فعالیت به صورت درصد (۲۰۰۵)	موسسات دولتی	۳۵			۱۷	۲۶
	دانشگاه ها	۵۵			۳۳	۶۸
	بخش خصوصی	۱۰			۵۰	۶

اختصاص واقعی منابع به تلاش فناورانه، شرطی اساسی برای تقویت و پرورش فناوری های کسب شده و توسعه قابلیت ها برای بهبود و ارتقای آنها، و به بیان دیگر، شرطی ضروری برای یادگیری مولد است. اختصاص منابع به یادگیری فناورانه می تواند در قالب مواردی همچون مخارج ملی در تحقیق و توسعه، تعداد دانشمندان و مهندسان شاغل در تحقیق و توسعه و نسبتی از آنها که در بخش خصوصی مولد هستند، سنجیده شود. مخارج تحقیق و توسعه در کره با ایران و برزیل بسیار متفاوت است. همانگونه که در جدول مشاهده می شود، مخارج تحقیق و توسعه کره در ۱۹۹۲، حتی با مخارج ایران و برزیل در ۲۰۰۵ و ۲۰۰۴ (با وجود رشد نسبی سالیانه طی ۱۲ سال) قابل مقایسه نیست و بیش از چهار برابر است. ضمن اینکه نباید تنها از جنبه کمی به این مورد توجه کرد، بلکه نحوه هزینه ها و کیفیت هزینه کرد این مبالغ نیز قابل توجه و بررسی است، همان بحثی که در ارتباط با درونداد و برونداد مطرح می شود و باید به بررسی پیامدها و تبعات این مخارج پرداخت. از طرف دیگر، در مورد ایران و برزیل مشاهده می شود که بیشتر این مخارج در بخش دولتی بوده است و شرکت های بهره ور و بخش خصوصی، نقش کمی در این موضوع داشته اند، در حالی که در مقابل و در ارتباط با کره، قضیه کاملاً برعکس است و بیش از چهار پنجم مخارج تحقیق و توسعه توسط این شرکت ها و بخش خصوصی انجام شده است و تنها یک پنجم این هزینه ها در بخش دولتی بوده است. علاوه بر نقش مشوق های بازار و راهبرد بنگاه، این موضوع نتیجه سیاست صنعتی کره است که موقعیت رقابتی بسیار خوبی را به آن بخشیده است. دولت کره نقش مهمی را در تحریک سرمایه گذاری صنعت در تحقیق و توسعه از طریق یارانه های تحقیق و توسعه، مشوق های مالیاتی و غیره داشته است [۳۶]، در حالی که سیاست مشابه و متناسبی در ایران و برزیل وجود ندارد و بخش دولتی، قسمت اعظم مخارج تحقیق و توسعه را شامل می شود. در ارتباط با تعداد محققان شاغل در تحقیق و توسعه، مشاهده می شود که در ایران در ۲۰۰۵، ۱۲۷۹ نفر و در برزیل ۳۴۴ نفر بوده است، در حالی که در کره، ۳۱۸۷ نفر بوده است که اهتمام کره به تحقیق و توسعه را نشان می دهد، ضمن اینکه مکان فعالیت این پژوهش گران در کره، بیشتر در بخش خصوصی است (۵۰ درصد)، در حالی که در ایران و برزیل، بیشتر این فعالیت در بخش دولتی و در دانشگاه ها بوده است که ارتباط مناسبی با بخش صنعت و تولید ندارد.

۳. ۴. شاخص های پیامدهای تلاش فناورانه ملی

شاخص های مرتبط با این بخش در جدول ۵ قابل مشاهده است:

جدول ۵. داده های مرتبط با شاخص های پیامدهای تلاش فناورانه ملی در ایران، کره جنوبی و برزیل [۱۲،۳۳،۳۸،۳۹]

شاخص / کشور	ایران	کره	برزیل
پتنت های ثبت شده در هر میلیون نفر (۲۰۰۵)	۸	۱۱۱۳	۱
کل پتنت های ثبت شده هر کشور تا دسامبر ۲۰۰۸	۷۵	۵۷۹۶۸	۲۰۲۹
صادرات فناوری برتر به عنوان درصدی از کل صادرات صنعتی (۲۰۰۵)	۲/۶	۳۲/۳	۱۲/۸

شواهد مورد نیاز در مورد پیامدهای تلاش فناورانه ملی در هر سه کشور در جدول ۴ نشان می دهد که وضعیت هر سه کشور در سه بخش قبلی، در این بخش نیز تایید می شود. تعداد پتنت های ثبت شده در نظام ملی ثبت پتنت هر کشور مشخص می کند که با وجود رشد قابل توجه ایران در این زمینه، تعداد پتنت ثبت شده در ۲۰۰۴ به ۳۰۳۵ رسیده است، در حالی که در سال ۱۹۹۲ (۱۲ سال قبل)، این آمار در مورد کره، ۳۷۴۱ مورد بوده است. برزیل نسبت به ایران در این زمینه وضعیت بهتری داشته است و در سال ۱۹۹۲، ۲۴۷۹ مورد را به ثبت رسانده است. در ارتباط با پتنت های بین المللی، همچون موارد قبلی، وضعیت کره با ایران و برزیل قابل مقایسه نیست و با توجه به آمار موجود در مورد کل پتنت های ثبت شده هر کشور تا دسامبر ۲۰۰۸، ملاحظه می شود که در کره، این تعداد به ۵۷۰۰۰ مورد رسیده است، در حالی که این آمار در مورد ایران، دو رقمی (۷۵ مورد) است (حدود یک هشتم صدم کره). این آمار در مورد برزیل، ۲۰۲۹ مورد است و به طور کلی وضعیت کشور برزیل در ارتباط با ثبت پتنت ها نسبت به ایران مناسب تر است (بسیست و هفت برابر ایران).

پتنت هایی که دارای کاربرد تجاری اثر بخش هستند، در نتیجه نوآوری های تدریجی ایجاد می شوند. در ارتباط با انواع نوآوری های تدریجی، به نظر می رسد که پتنت ها با نوآوری تدریجی مولد، ارتباط بیشتری داشته باشند و وضعیت بهتر یک کشور از نظر پتنت، اشاره به فرآیند نوآوری تدریجی مولد در آن کشور دارد. به هر حال، ضعف ایران و برزیل در ثبت پتنت، اشاره به ماهیت منفعل نظام ملی یادگیری این کشورها دارد، در حالی که شرایط مناسب کره در این رابطه، اشاره به نظام ملی یادگیری مولد در کره دارد.

۳. ۵. تحلیل وضعیت ایران و رهنمودهای سیاستی متناسب

جایگاه برتر پیش بینی شده در سند چشم انداز توسعه بیست ساله ایران از نظر علم و فناوری در خاور میانه، در صورتی قابل دستیابی خواهد بود که به ابعاد مختلف این بحث توجه شده و با توجه به شرایط خاصی که کشور با آن مواجه است، تدابیر سیاستی مناسب در بخش های مختلف در نظر گرفته شود، چیزی که تا به حال کمتر شاهد آن بوده ایم. آنچه در ایران همانند بیشتر کشورهای در حال توسعه ملاحظه می شود، بیشتر مبتنی بر اختصاص بودجه و کمک های مالی به بخش های مورد نظر است، به طوری که ممکن است این تصور به وجود آید که سیاست های علم و فناوری، صرفاً همان سیاست های مالی و نحوه توزیع بودجه در بین بخش های مختلف است. ناکارآمدی نهادها و نظام نهادی در کشور و تداخل وظایف و مشخص نبودن حوزه کاری، مسئولیت ها و اختیارات موجب بروز مشکلات زیادی از جمله عدم همگرایی سیاست ها در بخش های مختلف شده است.

با توجه به موارد ذکر شده، ایران برای رسیدن به اهداف خود دست کم در کوتاه مدت نمی تواند نوآوری و نظام ملی نوآوری را محور توجه خود قرار دهد، بلکه باید به منظور افزایش کارایی نهادها و بخش های مختلف به یادگیری و ارتقاء سطح مهارت ها در بخش های مختلف توجه نماید. سیاست ها باید به گونه ای تدوین و اجرا شود که در راستای ارتقاء یادگیری در سطوح مختلف باشد. هدفمند نمودن سرمایه گذاری مستقیم خارجی و توجه بیشتر به سایر روش های سرمایه گذاری همچون افزایش واردات کالاهای سرمایه ای که با یادگیری همراه است، باید در دستور کار قرار گیرد. هزینه کرد دولت در تحصیلات در ایران از نظر کمی روند نسبتاً مناسبی را داشته است، اما توجه به کیفیت آموزش ها و ارتقاء سطح کیفی دانشگاه ها و موسسات آموزشی، حلقه گمشده نظام آموزشی کشور است که باید در نظر گرفته شود. درگیر نمودن هر چه بیشتر بخش خصوصی در فعالیت ها و بخش های مختلف از جمله تحقیق و توسعه و فراهم نمودن مشوق های لازم برای سرمایه گذاری و مشارکت بیشتر این بخش را باید مورد توجه بیشتر قرار داد. در نهایت، ایران از نظر شاخص توسعه انسانی در دره کشورهای با توسعه متوسط قرار گرفته است. توجه هر چه بیشتر به نیروی انسانی و توسعه آن، به صورتی که بتواند در زمره کشورهای با شاخص توسعه انسانی بالا قرار بگیرد، بسیار قابل توجه است، کما اینکه در روند حرکتی کشور کره نیز همین وضعیت مشاهده شده و کره توانسته است به رتبه ۲۶ دست یابد. ثبات سیاسی، شرایط اقتصاد کلان کشور، شرایط فرهنگی و اجتماعی نیز از جمله مواردی هستند که به طور کلی باید مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه گیری

بررسی وضعیت سه کشور ایران، کره و برزیل از نظر فرآیند تغییر فنی، این فرضیه را تأیید می کند که در کشور کره، نظام ملی یادگیری دارای ماهیتی مولد است و این کشور، باید نسبت به رفع محدودیت هایی که ممکن است در بعضی از بخش ها با آن مواجه باشد، اقدام نماید. از طرف دیگر، در ارتباط با ایران و برزیل، مشخص است که نظام ملی یادگیری دارای ماهیتی منفعل است و بنابراین، این دو کشور نیازمند تلاش بیشتر هستند تا بتوانند با توجه بیشتر به نوآوری های تدریجی مولد، در جهت ایجاد نظام ملی یادگیری مولد گام بردارند. شواهد نشان می دهند که سیاست های صنعتی و بازرگانی کره در جهت ایجاد مجموعه مناسبی از نهادها و تشویق آنها به ایجاد پویایی فناورانه تدوین شده اند. به بیان دیگر، سیاست های کشور کره بر محدودیت های یادگیری منفعل غلبه نموده است که الگوی اولیه و طبیعی تغییر فنی اقتصادهای دیر صنعتی شده است. توجه به نقش شرکت ها در این رابطه بسیار مهم است. بنگاه ها نباید صرفاً به عنوان خریدار فناوری باشند، بلکه باید به عنوان بازیگران اصلی در فرآیند تغییر فنی، نقش خود را ایفا نمایند. یکی از موارد قابل توجه برای دولت ها، شرکت ها و جوامع در اقتصادهای دیر صنعتی شده در تلاش برای غلبه بر عقب ماندگی خود در توسعه فناورانه و اقتصادی، ایجاد نهادهای مناسب و محیطی است که یادگیری مولد را برانگیزد و یک نظام ملی یادگیری مولد را ایجاد نماید. مشکلات اصلی بهبود نوآوری در برزیل، قوانین بوروکراتیک و نظام نامناسب نهادی در کشور است که مانع توسعه و نوآوری می شود [۴۰].

سیاست های علم و فناوری در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران، باید نهادهای پشتیبانی فناوری را خلق نماید، سازمان های کوچک و متوسط را حمایت نماید، محیطی را فراهم کند که در آن، شرکت های صنعتی عمل می کنند، فناوری را جستجو می کنند و چگونگی استفاده و ارتقاء آن را یاد می گیرند. تدوین سیاست ها در راستای ارتقاء سطح یادگیری و مهارت بخش های مختلف جامعه، از جمله مواردی است که باید مورد توجه سیاست گذاران باشد، ضمن اینکه اصلاح نظام آموزشی و پژوهشی کشور، توجه به مشارکت بخش خصوصی و توسعه هر چه بیشتر منابع انسانی باید مورد توجه سیاست گذاران قرار بگیرد. در پژوهش های آینده، بررسی سندهای موجود و مرتبط در ایران همچون سند چشم انداز توسعه بیست ساله کشور، برنامه چهارم و پنجم توسعه، نقشه جامع علمی کشور و سایر اسناد مرتبط باید مورد توجه قرار گرفته و رویکرد این اسناد به بحث نوآوری و یادگیری و نظام ملی نوآوری مورد بررسی قرار گیرد و راهکارهای لازم جهت ارتقاء سطح یادگیری و توجه به نظام ملی یادگیری تدوین شود. در صورت نیاز، تدوین کارکردها و فعالیت های متناسب با نظام ملی یادگیری نیز می تواند از جمله محورهای پژوهشی آینده باشد. به این منظور، بررسی نظام نهادی موجود و ارائه راهکارهایی برای تقویت نهادها در راستای ارتقاء سطح یادگیری بخش های مختلف می تواند راهگشا باشد.

منابع

- مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، طرح تحول راهبردی علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران، بررسی و ارزیابی وضعیت موجود و مطلوب و تحلیل شکاف علم و فناوری کشور و مطالعه تطبیقی با کشورهای منتخب (ترکیه، ژاپن، ایالات متحده آمریکا، رژیم صهیونیستی، انگلستان، هند، پاکستان، مالزی)، ۱۳۸۷
- وب سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۸ (<http://www.irica.gov.ir/Persian/AmarView/AmarView.aspx>)
- اداره ثبت اختراعات و مالکیت صنعتی ایران
- Jan Fagerberg, Bart Verspagen, Innovation studies: The emerging structure of a new scientific field, Research Policy, ۳۸ (۲۰۰۹) ۲۱۸-۲۳۳.
- Malerba, F., Orsenigo, L., ۱۹۹۷. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. Industrial and Corporate Change, ۶ (۱), ۸۳-۱۱۷.
- Nelson, R.R., Winter, S., ۱۹۸۲. An evolutionary Theory of Economic Change. The Belknap Press, Cambridge (MA).
- Pavitt, K., ۱۹۸۴. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. Research Policy ۱۳, ۳۴۳-۳۷۳.
- Kanter R., The change Masters, Routledge, London & Newyourk, Reprinted, ۱۹۹۵
- C. Freeman, Japan: A new national system of innovation? in: G. Dosi, et al (Ed.), Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, New York, ۱۹۸۸, pp. ۳۳۰-۳۴۸.
- Lundvall, B.-Å., ۱۹۹۲. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter Publishers, London.
- Nelson, Richard R., "National Systems of Innovation, A Comparative Analysis", ۱۹۹۳.



- Edquist, C. and Johnson, B., "Institutions and organisations in systems of innovation", ۱۹۹۷.
- Malerba, F. (Ed.), ۲۰۰۴. Sectoral Systems of Innovation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Freeman, C., ۱۹۸۲. The Economics of Industrial Innovation. Pinter Publishers, London.
- Eduardo B. Viotti, National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea, Technological Forecasting & Social Change, ۶۹ (۲۰۰۲) ۶۵۳-۶۸۰.
- OECD, "Managing National Innovation Systems", Organization For Economic Co-operation And Development", ۱۹۹۹.
- Lall, S., Selective Industrial and Trade Policies in Developing Countries: Theoretical and Empirical Issues, QEH Working Paper Series, QEHWPS۴۸, ۲۰۰۲.
- Gu, S., ۱۹۹۹. Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and Complexity in Economic Development. UNU-INTECH, Maastricht
- Lall S. and M. Teubal, ۱۹۹۸, Market-stimulating technology policies in developing countries: A framework with examples from East Asia, World Development ۲۶(۸), ۱۳۶۹-۱۳۸۵
- Chang H-J. and A. Cheema, ۱۹۹۹, "Political and institutional aspects of technology policy design and implementation in developing countries", UNU/INTECH, Maastricht
- Dosi, G., et al., ۱۹۸۸. Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, London.
- Nelson, R., ۱۹۸۸. Institutions supporting technical change in the United States. In: Dosi, G., et al. (Eds.), Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, London.
- Wong, P., et al., ۱۹۹۹. National innovation systems for rapid technological catch-up: an analytical framework and a comparative analysis of Korea, Taiwan, and Singapore. In: Proceedings of the Paper Presented at the DRUID's Summer Conference ۱۹۹۹. Rebild, Denmark.
- Katz, J., Bercovice, N., ۱۹۹۳. National systems of innovation supporting technical advance in industry: the case of Argentina. In: Nelson, R. (Ed.), National Innovation Systems. Oxford University Press, Oxford.
- Balzat, M., Hanusch, H. (۲۰۰۳). Recent trends in the research of national innovation systems. University of Augsburg. Institute für Volkswirtschaftslehre. Paper available in <http://www.wiwi.uni-augsburg.de/vwl/institut/paper/۲۵۴.pdf>. Access on ۱st Jan ۲۰۰۵.
- C. Freeman, The Economics of Hope, Pinter, London, ۱۹۹۲.
- C. Freeman, The economics of technical change, Cambridge J. Econ. ۱۸ (۱۹۹۴) ۴۶۳-۵۱۴.
- Arocena, R., Sutz, J., ۱۹۹۹. Looking at national innovation systems from the south. Industry and Innovation, Vol. ۷ (June ۲۰۰۰), pp. ۵۵-۷۵.
- Jan Fagerberg, Martin Srholec, National innovation systems, capabilities and economic development, Research Policy ۳۷ (۲۰۰۸) ۱۴۱۷-۱۴۳۵
- Davies, A., Hobday, M. (۲۰۰۴). The Business of Projects: Managing Innovation in Complex Products and Systems. Cambridge University Press (forthcoming ۲۰۰۵), UK.
- Bell, M. (۱۹۸۴). "Learning' and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries', in: Fransman, K., King K. (eds.), Technological Capability in the Third World, St. Martin's Press, New York, pp. ۱۸۷-۲۰۹.
- Narula, R. (۲۰۰۳). Globalization & Technology: Interdependence, Innovation Systems and Industrial Policy. Polity Press, Cambridge, UK.



C. Cooper, Are Innovation Studies on Industrialized Economies Relevant to Technology Policy in Developing Countries? in: UNU/INTECH Working Paper No. ۳, The United Nations University, Institute for New Technologies, Maastricht, Netherlands, June ۱۹۹۲ (mimeo).

Unesco Institute for Statistics, Paper available in
(http://www.uis.unesco.org/ev.php?ID=۲۸۶۷_۲۰۱&ID۲=DO_TOPIC)

Dahlman, C., Frischtak, C., ۱۹۹۳. National systems supporting technical advance in industry: the Brazilian experience. In: Nelson, R. (Ed.), National Innovation Systems. OxfordUniversity Press, Oxford.

P. Evans, Dependent Development: The Alliance of Multinational, State and Local Capital in Brazil, Princeton Univ Press, Princeton, NJ, ۱۹۷۹.

United States Patent Organization, Paper available in (<http://patft.uspto.gov/>)

Hobday, M. (۲۰۰۴). 'What is Competitiveness?' SPRU-Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton, UK. Lecture on ۰۸ Oct. ۲۰۰۴

پی نوشت

- ^۱ *Innovation Policy*
^۲ *Innovation Systems*
^۳ *National Innovation System*
^۴ *Technical Change*
^۵ *Late industrializing economies*
^۶ Viotti, ۲۰۰۲
^۷ *Catch up*
^۸ Nelson, ۱۹۹۳
^۹ *Incremental innovation*
^{۱۰} *Originally*
^{۱۱} *Equilibrium*
^{۱۲} *Comparative Advantage*
^{۱۳} *Capacity Building*
^{۱۴} *Labor-Intensive*
^{۱۵} *Inter-firm or inter-industry*
^{۱۶} Viotti
^{۱۷} *Central issue*
^{۱۸} *late industrialized economies*
^{۱۹} *Active learning*
^{۲۰} *Passive learning*
^{۲۱} *Imitation*
^{۲۲} *Improvement capability*
^{۲۳} *Training*
^{۲۴} *Insight and understanding*
^{۲۵} *Production capability*
^{۲۶} *Improvement capability*
^{۲۷} *Innovation capability*
^{۲۸} *Absorption*
^{۲۹} *Doing-based learning*
^{۳۰} *Learning by doing*
^{۳۱} *Non-doing-based learning:*
^{۳۲} *appropriate external institutional conditions*