

## ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری در ایران

علی فرقانی \*

رضا انصاری

چکیده

فیزیکی، طبیعی و داراییهای ملموس بود در حالی که در حال حاضر کشورهای پیشرفته از تولید و بهره‌برداری از دانش، کسب مزیت کرده و به دنبال آن به فناوریها و توانمندیهایی دست می‌یابند که به حفظ مزیت رقابتی آنها کمک می‌نماید و این خود موجب شکل‌گیری دیدگاه اقتصاد دانش محور<sup>۲</sup> گردیده است. ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری از آنجا ناشی می‌شود که نوآوری فناوری، نتیجه ارتباطات پیچیده‌ای است که بین تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و کاربران انواع گوناگون دانش برقرار است [۱].

عملکرد نوآورانه هر کشور تا حد زیادی به چگونگی ارتباط نقش آفرینان که اجزای یک سیستم خلق و به‌کارگیری دانش را تشکیل می‌دهند و هم‌نشین به فناوریهای مورد استفاده آنان بستگی داد. در برخی از کشورها از جمله تایلند، متناسب نبودن سطح توسعه اقتصادی و نظام ملی نوآوری مورد نظر از جمله عوامل عدم موفقیت بشمار می‌رود [۲]. توسعه فناوری و نوآوری در پارادایم جدید؛ حاصل فعالیت اجزای متعدد و مستلزم روابط مناسب میان نقش آفرینان سیستم نوآوری در سطح ملی است که این نقش آفرینان عبارتند از: دولت، دانشگاه و صنعت که در قالب بنگاهها، دانشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی فعالیت دارند [۳]؛ لذا توسعه نظام ملی نوآوری کشور به منظور توسعه نوآوری و فناوری امری ضروری است که البته با چالش‌هایی هم مواجه است. در این مقاله پس از بیان سیر تطور رویکرد نظام ملی نوآوری، عناصر و کارکردهای این نظام، نقش آفرینان و حلقه‌های ارتباطی در نظام ملی نوآوری؛ ملاحظات کلیدی فراروی توسعه این نظام در کشور مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد.

### سیر تطور رویکرد نظام ملی نوآوری

به طور کلی رویکرد نظام ملی نوآوری ریشه در دو نظری اقتصادی دارد که عبارتند از: نظریه اقتصادی تکاملی<sup>۳</sup> و نظریه اقتصادی نهادی<sup>۴</sup> [۴].

یکی از موانعی که کشورها هنگام بهبود استانداردهای سطح زندگی مردم و بهبود بهره‌وری در اقتصاد با آن مواجه هستند، سطح نازل توسعه فناوری در آنها است. اینچنین مسایل در سطح ملی با مفهوم نظام ملی نوآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد و میزان درگیری کشورها را در فعالیتهای نوآورانه نشان می‌دهد. در این مقاله تلاش می‌شود ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری در کشور، تشریح گردد. بدین منظور ابتدا سیر تاریخی شکل‌گیری مبانی نظری مرتبط با آن بیان شده است چرا که در حال حاضر این مفهوم به عنوان جدیدترین مباحث روز توسعه فناوری در سطح ملی؛ ارتباط تنگاتنگی با مباحث دانشگاهی، سیاست‌گذاری علم و فناوری و حتی سیاستهای اقتصادی و تجاری کشورها دارد. در ادامه ضمن مرور اجمالی کارکردها، اجزاء، روابط موجود بین اجزا و مؤلفه‌های این نظام، ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری ایران ارایه می‌شود. در پایان نیز توصیه‌های سیاستی جهت بهبود و ارتقای این نظام در کشور بیان شده است.

واژگان کلیدی: نظام ملی نوآوری، مؤلفه‌ها، کارکردها، توصیه سیاستی، ایران

مقدمه

نظام ملی نوآوری از اواخر دهه ۱۹۸۰ با آثار لاندوال، فریمن و نلسون، انسجام نظری و عملی قابل توجه‌ای یافته است. این مفهوم که در ابتدا مورد توجه کشورهای عضو OECD<sup>۱</sup> قرار گرفت، اخیراً به عنوان چارچوبی برای تدوین سیاستهای کلان توسعه فناوری واقع شده است. رویکرد نظام ملی نوآوری تکامل یافته نظریه‌های خطی و سنتی نوآوری است که از مراحل پشت سر هم شکل گرفته‌اند. این دیدگاه توانسته است توجه بسیاری از محققان و سیاستگذاران در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را جلب نماید.

نکته قابل توجه در سیر تکوین این رویکرد این است که در گذشته توان رقابتی کشورها بیشتر بر اساس دسترسی و به‌کارگیری مؤثر منابع

از زمان آدام اسمیت<sup>۵</sup>، اکثر اقتصاددانان به نقش دانش به طور عام و فناوری به طور خاص توجه داشته‌اند. اما شومپیتر برای اولین بار به نوآوری و توسعه فناوری توجه نمود و رابطه آن را با توسعه اقتصادی به طور علمی تجزیه و تحلیل کرد. اندیشه و دیدگاه وی در این زمینه پایه بسیاری از مکاتب فکری نوظهور در مدیریت و اقتصاد است [۵]. بر اساس دیدگاه شومپیتر<sup>۶</sup>، نوآوری غالباً به مثابه معرفی محصولات جدید یا بهبود یافته فنون تولید، ساختارهای سازمانی و همچنین کاشف بازارهای جدید و استفاده از عوامل نهادی جدید تعریف می‌شوند [۶]. مفهوم نظام ملی نوآوری اولین بار توسط فریمن (۱۹۸۷) با تحلیلی تاریخی و با استفاده از تئوریهای جدید نوآوری در بررسی سیستم نوآوری ژاپن به کار برده شد. بعدها به طور جامع تر توسط داسی (۱۹۸۸)، لاندول (۱۹۹۲)، نلسون (۱۹۹۳)، ادکویست (۱۹۹۷)، اغیون و هویت (۱۹۹۸) و نیوسی (۲۰۰۲) توسعه یافت [۷].

مطالعات انجام شده پیرامون این موضوع نوعی رابطه قوی بین عملکرد نوآورانه و رشد اقتصادی در سطح ملی را مورد تأیید قرار می‌دهد [۸]. می‌توان بیان داشت توانمندی کشورها برای شکل دادن، جذب و اشتهای فناوریهای جدید، به سامانه فرآیندهای نوآوری ملی متکی است و تفاوت در زمینه موفقیت اقتصادی، به دلیل تفاوت در عملکرد نوآورانه کشورها است. با توجه به مطالعات انجام شده، مشاهده می‌شود که رویکرد نظام ملی نوآوری چارچوب مفهومی مناسبی برای تحلیل عوامل اصلی تعیین کننده عملکرد نوآورانه کشورها است که این مهم در مطالعات گرگرسون و جانسون (۱۹۹۸) و نیوسی (۲۰۰۲) برجسته تر می‌باشد. بر این اساس بررسی ویژگیهای مهم رویکرد نظام ملی نوآوری حایز اهمیت است که مهمترین این ویژگیها عبارتند از [۹]:

## مؤلفه‌ها (عناصر سازنده) نظام ملی نوآوری

مفهوم نظام ملی نوآوری بر چیزی بیش از تعداد نوآوریها در محصول یا فرآیند که در یک کشور و در یک دوره زمانی خاص صورت گرفته، تأکید می‌کند. این مفهوم فقط مراحل نوآوری را در بر ندارد بلکه بر عوامل اصلی تعیین کننده و سازماندهی نظام نوآورانه نیز تأکید می‌کند [۴].

هر نظام ملی نوآوری از دو عنصر اصلی که شامل اجزا و روابط میان آنها می‌باشد، تشکیل شده است. سازمانها<sup>۷</sup> و عرفها<sup>۸</sup> نیز اغلب به عنوان عناصر اصلی تلقی می‌شوند. لازم به ذکر است که این واژه‌ها توسط افراد متفاوت با معانی مختلفی استفاده شده است و در اینجا یکی از رایج ترین تعاریف ارایه شده است. سازمانها، ساختارهای رسمی با هدفی مشخص هستند که آگاهانه ایجاد شده‌اند. سازمانها کنشگران یا بازیگران نظام ملی نوآوری می‌باشند. سازمانهای مهم در نظام ملی نوآوری عبارتند از: بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، سازمانهای سرمایه‌گذار، سازمانهای دولتی مرتبط با سیاستهای نوآوری و رقابتی، آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی [۱]. عرفها، مجموعه‌ای از عادات مشترک، هنجارها، قوانین و مقررات و قواعدی است که روابط و تعاملات بین افراد، گروهها و سازمانها را تنظیم می‌کند و در واقع همان قواعد بازی در نظام ملی نوآوری هستند. قوانین

مؤثر بر آن.

نگاه کل نگر به نوآوری و سعی در تحلیل ریشه‌های خرد این پدیده.

تحلیل فرآیند نوآوری در سطوح مختلف.

نگاه میان‌رشته‌ای به نوآوری و بررسی این فرآیند از منظر اقتصادی، جامعه‌شناختی و تئوریهای بنگاهی.

نگاه تکاملی به نوآوری و تأکید بر اهمیت سابقه تاریخی و وابستگی

انسانی، ۵- انتشار فناوری، ۶- ارتقای کارآفرینی فناوری [۱۴] و مهمترین فعالیتهای عبارتند از: ۱- تدوین سیاستهای نوآوری و فناوری و هماهنگی، نظارت و ارزیابی، ۲- تحقیقات بنیادی، ۳- تحقیقات کاربردی، ۴- تحقیقات توسعه‌ای، ۵- حمایت از سازمان‌های غیرانتفاعی انجام‌دهنده R&D، یا سازمانهای مجری تحقیقات بنیادی و کاربردی، ۶- حمایت از پروژه‌های تحقیق و توسعه شرکتهای تجاری (مستقیم یا غیرمستقیم)، ۷- حمایت از تحقیقات در موارد خاص (صرفنظر از اینکه چه نهاد یا شرکتهای مجری آن باشند)، ۸- توسعه و ارتقای نیروی انسانی و تسهیل جابجایی آنها، ۹- بهبود توان کسب و بومی کردن فناوریهای خاص، ۱۰- ارتقای ظرفیت کلی جذب فناوری در شرکتهای، ۱۱- ایجاد ظرفیت نوآوری شرکتهای و ۱۲- تأمین بودجه شرکتهای مبتنی بر فناوری [۱۵].

علاوه بر کارکردها و فعالیتهای برشمرد شده توسط سازمان OECD، سایر محققان نیز دسته‌بندی‌های دیگری از کارکردهای نظام ملی نوآوری ارائه داده‌اند. برای مثال آقایان لویی و وایت در سال ۲۰۰۰، پنج کارکرد را برای نظام ملی نوآوری مطرح کرده‌اند: ۱- تحقیقات (بنیادی، کاربردی و راهبردی)، ۲- پیاده‌سازی فناوری، ۳- کاربری نهایی (مشتریان محصولات و خدمات)، ۴- پیوند (گردآوری دانش تکمیلی)، ۵- آموزش [۱۶].

جانسون در سال ۲۰۰۱، ایجاد دانش جدید، جهت‌دهی به فعالیتهای تحقیقاتی، تأمین منابع، تسهیل در ایجاد منابع جانبی مانند تبادل دانش و اطلاعات و در آخر تسهیل شکل‌گیری بازارهای جدید را از کارکردهای عمده نظام ملی نوآوری برشمرد است. [۱۷]. ادکوئیست نیز در سال ۲۰۰۱ یک دسته‌بندی شامل ده کارکرد برای نظام ملی نوآوری بیان کرده است [۱۸].

همانطور که بیان شد، نظام ملی نوآوری با توجه به تعریف و ساختار مفهومی خود برای تحلیل روابط متقابل نهادها و عناصر موثر در امر توسعه فناوری در کشورها بکار می‌رود. نقش آفرینان این نظام که در بخش بعدی معرفی خواهند شد، می‌بایست باهم ارتباط مناسبی داشته باشند. در برخی از کشورها از جمله آلمان از مفهوم نظام ملی نوآوری در پیکربندی مجدد صنعت بیو تکنولوژی، استفاده شده است که در

ثبت اختراع و هنجاری‌های مؤثر بر روابط بین بنگاهها و دانشگاهها، نمونه‌هایی از عرفهای مهم در نظام ملی نوآوری می‌باشند. اگرچه عموماً سازمانها و عرفها از اجزای نظام ملی نوآوری شناخته شده‌اند، اما برخی اختلافها در مورد معنای این واژه‌ها وجود دارد. برای مثال از نظر نلسون<sup>۹</sup> عرفها جز سازمانها به شمار می‌روند درحالیکه لاندوال<sup>۱۰</sup> آنها را قواعد می‌نامد. ابهام و آشفتگی مفهومی در مورد کلمه عرف هنوز مرتفع نشده است [۱۲]. برخی از صاحب نظران تلاش کرده‌اند تا فرایند پویای موجود در نظام ملی نوآوری را مدل کنند تا از آن طریق، وابستگی و تعاملات بین جریان دانش، سرمایه، منابع انسانی، دانش فناورانه و بهره‌وری را در نظام ملی نوآوری مورد بررسی قرار دهند [۱۳]. ارتباط میان سازمانها و عرفها نیز در فرایند نوآوری و برای عملکرد نظام نوآوری، از اهمیت زیادی برخوردارند. سازمانها تا حد زیادی تحت تأثیر عرفها می‌باشند و از آنها شکتائیر می‌پذیرند. می‌توان گفت سازمانها درون یک "محیط نهادی"<sup>۱۱</sup> یا مجموعه‌ای از قوانین، قواعد، هنجارها و استانداردها قرار داشته و فعالیتهای رفتار آنها از این محیط نهادی تأثیر می‌پذیرد. از طرف دیگر می‌توان گفت نهادها نیز درون سازمانها قرار دارند. قواعد و قوانین جاری در درون سازمان مانند استانداردهای عملکردی و یا هنجارهای حاکم بر روابط مدیران و کارکنان از انواع این عرفها می‌باشند. بسیاری از عرفها نیز در بنگاهها توسعه می‌یابند. بنابراین یک نوع روابط دو جانبه پیچیده بین عرفها و سازمانها برقرار است و این روابط بر فرایندهای نوآوری تأثیرگذار است و چگونگی عملکرد و تحولات نظامهای نوآوری را تعیین می‌کند [۷].

## تحلیل کارکردها و نقش نظام ملی نوآوری در توسعه

### فناوری کشورها

در ارتباط با "کارکردها"<sup>۱۲</sup> و "فعالیتها"<sup>۱۳</sup> نظام ملی نوآوری طبقه‌بندیهای متعددی ارائه شده است. یکی از رایج‌ترین طبقه‌بندیها که براساس کارکردها و فعالیتهای موجود در نظام ملی نوآوری ارائه شده و مبنای مطالعه نظام ملی نوآوری بسیاری از کشورها قرار گرفته است، طبقه‌بندی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) می‌باشد. مهمترین این کارکردها از نظر این سازمان عبارتند: ۱- هدایت و رهبری، ۲- انجام R&D، ۳- و تأمین بودجه تحقیق و توسعه، ۴- توسعه نیروی

درد که می‌بایست با هم ارتباط تنگاتنگی داشته باشند. نکته مهم این است که برای تبیین نقش بازیگران و کنشگران و حلقه ارتباط درونی آنها در نظام ملی نوآوری می‌بایست بین مفهوم "محدود" و مفهوم "گسترده" از نظام ملی نوآوری تفاوت تحلیلی قایل شد. در رویکرد محدود، نظام ملی نوآوری، سیستم یکپارچه‌ای از عواملان اقتصادی و نهادی می‌باشد که به صورت مستقیم در خلق و بهره‌برداری از نوآوری و فناوری و در راستای توسعه ملی، نقش ایفا می‌کنند. مطابق این رویکرد نقش آفرینان نظام ملی نوآوری شامل ۵ بخش اساسی می‌باشد:

- ۱- دولتها: به منزله تدوین‌کنندگان سیاستهای نوآوری
  - ۲- نهادهای پیونددهنده (مانند انجمنهای پژوهشی): به منزله واسطه بین دولتها و متولیان اجرای پژوهش
  - ۳- بنگاههای خصوصی و مؤسسات تحقیقاتی
  - ۴- دانشگاهها و نهادهای وابسته: به منزله فراهم‌آوردندگان دانش و مهارتهای کلیدی
  - ۵- دیگر سازمانهای عمومی و خصوصی: سازمانهای انتقال فناوری، دفاتر ثبت اختراع، مؤسسات آموزشی [۶].
- از جمله نقش آفرینان در که در سالهای اخیر مورد توجه صاحب نظران قرار گرفته است خدمات تجاری دانش محور<sup>۴</sup> می‌باشد. این سرویس‌ها دانش حیاتی برای فرایندهای نوآورانه را تولید و منتشر می‌کنند و نقش موثری در کاهش هزینه‌ها، دستیابی به دانش جدید و بروز، تسریع امور و جلوگیری از دوباره‌کاری‌های علمی و فناورانه، برعهده دارند [۲۴].
- در رویکرد گسترده، علاوه بر عناصر درون نظام ملی نوآوری، نهادهای اقتصادی، سیاسی و اجتماعی مؤثر بر فعالیتهای یادگیری از قبیل سیستم مالی، سیستم آموزشی قبل از دانشگاه، سیاستهای پولی، بازارهای کار و سیاستها و نهادهای تنظیمی را نیز در بر می‌گیرد. مطابق رویکرد نظام ملی نوآوری گسترده، نقش آفرینان در سه سطح قابل تشخیص است: سطح اول: اشاره به نقش آفرینان در رویکرد محدود نظام ملی نوآوری دارد. سطح دوم: محیط نوآوری در کشور را نشان می‌دهد. سطح سوم: محیط خارجی (بین‌المللی) نوآوری که در آنها نظامهای ملی نوآوری فعالیت می‌کنند را نشان می‌دهد [۲۵]. شکل دو نمایی از نظام ملی نوآوری گسترده را نشان می‌دهد.

موفقیت این صنعت بسیار موثر واقع شده است [۱۹]. شرکت‌های کوچک و متوسط مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، نقش بسیار موثری در دگرگونی نظام ملی نوآوری در کشورها دارند. برای نمونه در ژاپن، این شرکت‌ها نسبت به شرکت‌های بزرگ در تعامل بین صنعت و دانشگاه، توفیق بسیار داشته‌اند و بطور کلی تحقیق و توسعه داخلی در شرکت‌های بزرگ در حال کاهش است و به سمت شرکت‌های کوچک و متوسط (SME)، سوق یافته است [۱۰].

ایجاد نوآوری‌های صنعتی از طریق موسسه‌های تحقیقاتی (از جمله RTIها)، از جمله دیگر کارکردهای این نظام محسوب می‌گردد که از طریق آن علاوه بر کمک به رشد صنایع فعلی، صنایع جدید نیز ایجاد می‌گردد. نظام ملی نوآوری از طریق شبکه‌سازی، انجام نوآوری‌های صنعتی را تسهیل می‌کند [۲۰].

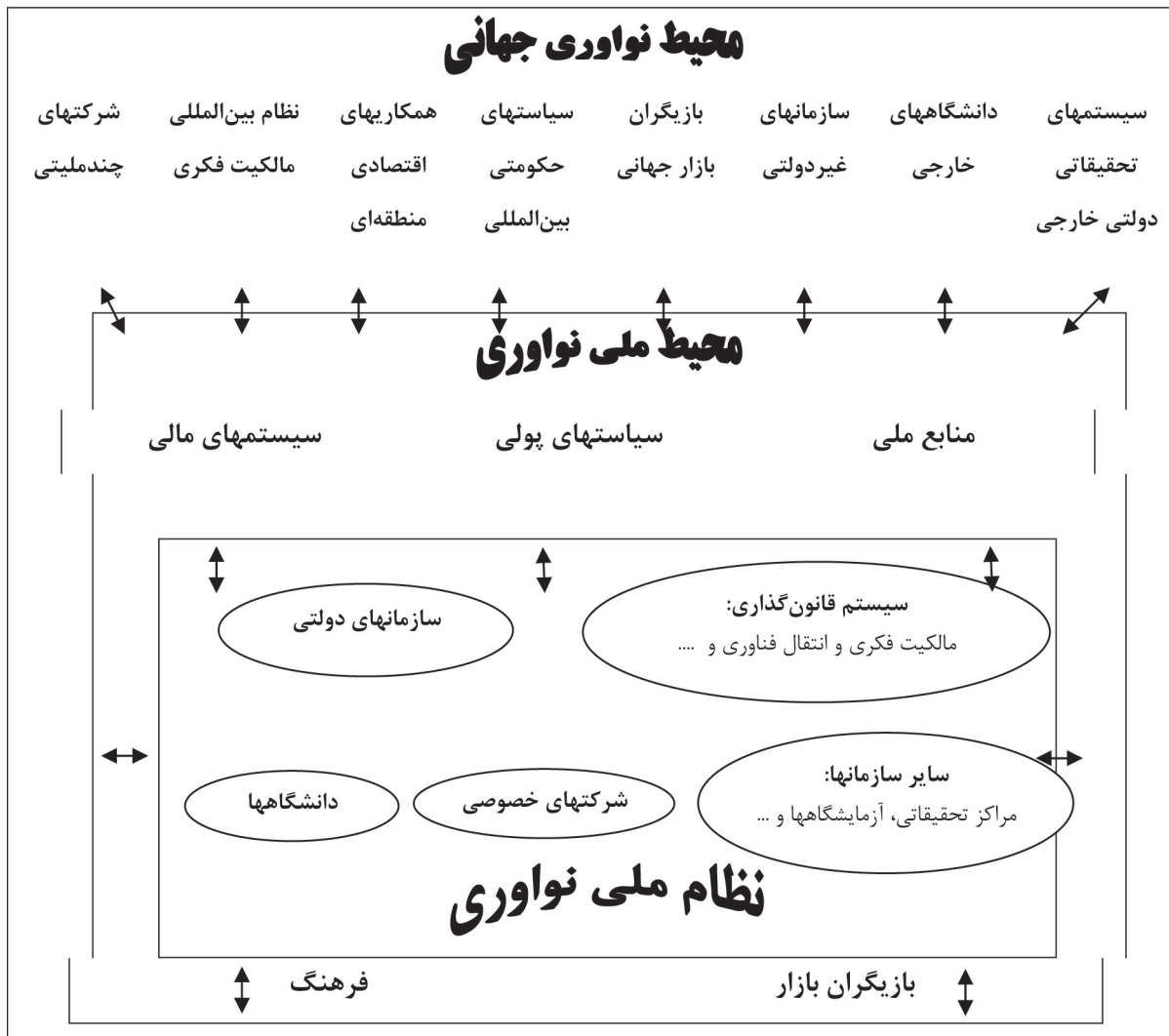
در تحلیل و مقایسه نظام ملی نوآوری ارتباط بین نظام ملی نوآوری و نظام منطقه‌ای نوآوری بسیار مهم است زیرا زیر سیستم‌های اجتماعی موجود در هر منطقه، نقش بسیار کلیدی در اقتصادهای میان بر را دارد و مدل یادگیری فعال در منطقه و نقش یادگیری اجتماعی، از خصوصیات خاص منطقه‌ای و مؤثر در این نظام محسوب می‌گردد [۲۱]. شایان ذکر است جهت مقایسه بیشتر نظام‌های ملی نوآوری شاخص‌های بسیاری مطرح است که از جمله می‌توان به میزان ارجاعات به مقالات، پتنت‌ها، سرانه ثروت ملی، سهم بودجه تحقیقاتی از درآمد ملی را نام برد [۲۲].

شکل‌گیری نظام ملی نوآوری سبب ایجاد نوآوری‌های فناورانه و رقابت در سطح صنعت خواهد شد. در این مسیر درک روشن‌تر و بهتر از آینده محصولات و فناوری‌ها، عملکرد رقبا و صنعت از اهمیت بالایی برخوردار است. در این شرایط؛ انجام فعالیت‌هایی مانند آینده‌نگاری و پیش‌بینی فناوری یک اقدام مهم در جهت تعیین استراتژی‌های توسعه فناوری و توسعه اقتصادی محسوب می‌گردد. انجام آینده‌نگاری در سطح ملی در زمینه‌هایی مانند اقتصاد، فناوری، علم و... نقشی مؤثر در ترسیم آینده‌های ممکن و برنامه‌ریزی برای موفقیت اقتصادی کشورها دارد [۲۳ و ۲۱].

## نقش آفرینان و حلقه‌های ارتباطی در نظام ملی نوآوری

بدون تردید کارکردها و فعالیتهای نظام ملی نوآوری نیاز به نقش آفرینانی

مطابق رویکرد گسترده نظام ملی نوآوری، اهمیت محیط جهانی نوآوری (که شامل سیستمهای مالکیت فکری، سیستمهای کار و تجارت، پیمانهای اقتصادی منطقه‌ای، شرکتهای چندملیتی و منابع خارجی تحقیقات علمی و کاربردی می‌باشند) در تغییر پارادایم اقتصادی از نکاتی که شوسر در بحث نقش آفرینان و حلقه‌های پیوندی بیان می‌دارد، اهمیت جریانهای دانش غیررسمی در نظام ملی نوآوری می‌باشد که به کلیت این نظام کمک شایانی می‌نماید. او طبقه‌بندی مناسبی از فرآیندهای رسمی و غیررسمی در نظام ملی نوآوری گسترده و محدود



شکل ۱) نقشه نظام ملی نوآوری (Schoser, ۱۹۹۹)

کشورهای در حال توسعه از اقتصاد متکی بر منابع طبیعی به اقتصادهای دانش محور اهمیت زیادی دارند. همانگونه که پورتر متذکر می‌گردد این تغییر پارادایم اقتصادی مستلزم تغییرات اساسی در سیاستگذاری عمومی، هم در سطح ملی و هم در سطح جهانی است که عملاً نوآوری ملی بدون دسترسی به بازارهای جهانی امکانپذیر نخواهد بود [۹]. یکی از ارایه داده که در شکل ۱ نشان داده شده است. [۶]

**ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری در ایران**

جهانی شدن اقتصاد، رقابت فزاینده در بازارهای جهانی، توسعه و رشد شتابان فناوری، گسترش فعالیتهای مبتنی بر دانش؛ سبب شکل‌گیری مرحله جدیدی از توسعه با عنوان "اقتصاد دانش محور" شد که در آن

- عناصر راهبری سیاست‌گذاری نظام: شامل چرخه سیاست‌گذاری تا اجرا و ارزیابی و یادگیری.

- عناصر آموزش و تحقیقاتی: شامل عناصر تحقیقاتی و توسعه منابع انسانی.

- عناصر زیرساختی و میانجی: شامل زیرساخت‌های اساسی و سخت‌افزاری، کارآفرینی، مالی، همکاریه‌های بین‌المللی و سایر عناصر ملی.

- عناصر نهادی رسمی: شامل قوانین و مقررات.

- عناصر نهادی غیررسمی: شامل فرهنگ و سرمایه‌های اجتماعی.

مطالعه و تحلیل نظام نوآوری در ایران ابزارهای خاص خود را می‌طلبد. مطالعات نشان می‌دهد چهار ابزار کلیدی برای این منظور وجود دارد: (۱) نگاهت نهادی<sup>۱۵</sup>، (۲) نگاهت دانشی<sup>۱۶</sup>، (۳) نگاهت خوشه‌ای و (۴) ممیزی نوآوری<sup>۱۷</sup>.

درخصوص نگاهت نهادی نظام ملی نوآوری تاکنون چندین مطالعه در کشور صورت گرفته است که می‌توان به مطالعات پژوهش‌شده توسعه تکنولوژی جهاد دانشگاهی (تهیه اسناد پشتیبان فناوری نقشه جامع علمی کشور؛ ۱۳۸۷)، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران (۱۳۸۲) و (۱۳۸۶)، مرکز صنایع نوین ایران (۱۳۸۲)، مجمع تشخیص مصلحت نظام (۱۳۸۴) و نیز مطالعات کنفرانس توسعه و تجارت سازمان ملل (UNCTAD, 2005)، اشاره نمود ولی درخصوص نگاهت دانشی، ممیزی نوآوری و نگاهت خوشه‌ای سوابق مطالعاتی قابل اتکا در کشور وجود ندارد.

## توصیه‌های سیاستی برای توسعه نظام ملی نوآوری

### ایران

تا اینجاسعی گردید مفاهیم نظام ملی نوآوری به عنوان یک چارچوب تحلیلی در سیاست‌گذاری‌های کلان فناوری و نوآوری بررسی شود. در این قسمت به بیان برخی ملاحظات و توصیه‌های سیاستی در راستای توسعه نظام ملی نوآوری در کشور می‌پردازیم:

۱- رویکرد نظام ملی نوآوری نسبت به سایر رویکردهایی که توسعه فناوری را در قالب نهاده/ستاده که رویکردی ایستا از فرآیند نوآوری

عملکرد نوآورانه اقتصاد در تولید، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری‌های فناوریک در یک چارچوب مفهومی با عنوان نظام ملی نوآوری، ضامن توسعه فناوریک و اقتصادی کشورها خواهد بود [۲۶].

در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور ایران، مأموریت اصلی آن، "رشد پایدار اقتصادی دانش محور" تعیین شده است. از جمله محورهای این برنامه که با توسعه نظام نوآوری در کشور همخوانی بیشتری دارد عبارتند از: بسترسازی برای رشد سریع اقتصادی، تعامل فعال با اقتصاد جهانی، رقابت‌پذیری، توسعه مبتنی بر دانایی و نوسازی دولت و ارتقای اثربخشی حاکمیتی [۲۷].

ایران در منطقه مرکزی آسیای میانه واقع شده و به عنوان یکی از کشورهای خاورمیانه و در نظر گرفتن موقعیت ژئوپولوتیک خود از مزیت‌های بالایی برخوردار است. دارا بودن منابع غنی انرژی (نفت و گاز)، برخورداری از منابع آبی در جنوب و شمال کشور، تنوع زیست‌محیطی و جغرافیایی، نیروی کار جوان، متخصص و ارزان و بهره‌مندی از منابع متنوع و وسیع معدنی باعث می‌شود تا با اصلاح و توسعه نظام ملی نوآوری، امکان بهره‌مندی و استفاده مؤثر از این پتانسیل‌ها و توانمندی‌ها در کشور دو چندان شود و توسعه اقتصادی و فناوریک در کشور شتاب گیرد.

در ضمن دستیابی به رتبه اول منطقه در ابعاد علمی، فناوری و اقتصادی در راستای تحقق اهداف چشم‌انداز بیست ساله کشور (ایران ۱۴۰۴)، ایجاد می‌کند اقتصاد ایران به سمت یک اقتصاد یادگیرنده و دانش‌بنیان سوق یابد. این یادگیری در کلیه سطوح و ابعاد در کشور باید نهادینه شود؛ لذا بهبود و توسعه نظام ملی نوآوری در کشور ایران با هدف جذب، بکارگیری، اشاعه و تولید دانش و نوآوری تنها راه تحقق این رسالت ملی به شمار می‌رود [۹].

## شناخت نظام ملی نوآوری ایران: معرفی اقدامات

### صورت گرفته

اصلاح و توسعه نظام ملی نوآوری کشور نیازمند شناخت دقیق عناصر و روابط موجود در این نظام است. در این راستا ابتدا باید عناصر آن را شناسایی نمود و سپس به بررسی تعاملات بین اجزا پرداخت. با توجه به مطالعات صورت‌رفته و مطالب بیان‌شده فوق، این عناصر عبارتند از:



فناوری ارایه می‌کند. مطابق با این رویکرد تلاشهای نوآوری با دیگر سیاستهای کلان کشور (از قبیل سیاستهای آموزشی، سیاستهای پولی و ...) مرتبط می‌شود و این نگاه سیستمی به فرآیند سیاستگذاری سبب می‌شود با درک صحیح از نظام ملی نوآوری بتوان نقاط ضعف و ناهماهنگی‌های موجود را شناسایی و رفع نمود؛ لذا در کشور باید با توجه به وضعیت تمام ابعاد و مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری، به سیاست‌گذاری پرداخت و تنظیم نهادی باید با یک دیدگاه سیستمی به موضوع صورت گیرد.

۶- امروزه انواع جدیدی از سیاستها مانند سیاستهای هدایتگر؛ شبکه‌ساز و بهبود ظرفیت‌ها نیاز است. چنین سیاستهایی بر نقش فعالیتهای تحقیقاتی مشترک و همکاریهای فنی میان صاحبان صنایع با مؤسسات تحقیقاتی تأکید دارد. این در حالی است که یکی از ویژگیهای اقتصاد ایران، دولتی بودن آن است و بخش خصوصی تمایلی به مشارکت در پژوهش و توسعه ندارد و این چالشی بر سر راه توسعه نظام ملی نوآوری است و باید تدابیری اندیشه‌شود تا جایگاه بخش خصوصی در این نظام پررنگ‌تر شود.

۷- یکی از نکات برجسته در نظامهای ملی نوآوری، پیوند قوی دانشگاه و صنعت می‌باشد. در ایران تحقیقات انجام شده، پیوند ضعیف این دو رکن اساسی در فرآیند نوآوری ملی را نشان می‌دهد. بنابراین می‌بایست موانع برقراری ارتباط سازنده بین دانشگاه و صنعت را به خوبی شناسایی نمود و با اعمال سیاستهای مناسب این موانع را برطرف کرد.

۸- یکی از نکات مهم در نظام ملی نوآوری، محیط نوآوری جهانی است. همکاریهای بین‌المللی نقش مؤثرتری در بهبود شکل‌گیری نظام ملی نوآوری ایفا می‌نماید. در کشور ایران مشکلات متعدد در همکاریهای بین‌المللی وجود دارد و مؤسسات پژوهشی/دانشگاهی ارتباط محدودی با کشورهای توسعه یافته دارند. امروزه انتقال دانش فراتر از انتقال فناوری صرف است و می‌بایست سیاستهای نوآوری در داخل کشور، عواملان سیستم نوآوری را تشویق نماید تا اینگونه همکاریها شکل گیرد. البته بایستی توجه داشت که پاره‌ای از موانع در این مسیر جنبه سیاسی دارد که می‌بایست در سطح کلان برای آن چاره‌ای اندیشیده شود.

می‌باشد و الگوی خطی توسعه فناوری را می‌پذیرد، پویاتر بوده و در واقع بر شبکه‌های پویای سیاستها، نهادها و افرادی که جریان دانش را در میان مرزهای ملی و درون صنایع داخلی برقرار می‌سازند، تأکید دارد. طوری می‌باید برنامه ریزی نمود که منابع ورودی به سیستم نوآوری به مرور زمان افزایش نیابد و نتایج نوآوری‌هایی که در نهایت به بازار کالا و خدمات راه یافته‌اند مورد توجه باشد... این چالش بیان‌کننده این نکته می‌باشد که می‌بایست دیدگاه سیستماتیک در فرآیند نوآوری مورد توجه جدی واقع شده و ساز و کارهای ثمربخشی ایده تا تولید و بهره‌برداری از محصول نهایی در بازار به خوبی مدنظر قرار گیرد.

۲- با مطالعه نظامهای ملی نوآوری کشورها این نکته روشن می‌گردد که پیچیدگی سیستمهای نوآوری از قابلیت تعمیم آنها جلوگیری می‌نماید. به بیان دیگر توافق نسبتاً گسترده‌ای میان صاحب‌نظران این حوزه وجود دارد که توسعه فناوری، عمدتاً کشور محور و پدیده‌ای صنعت محور است. در واقع ویژگی‌های خاص هر کشور، نظام ملی نوآوری خاص خود را می‌طلبد. بنابراین ایران به عنوان کشوری در حال توسعه، نظام ملی نوآوری خاص خود را دارد.

۳- مطالعه نظامهای ملی نوآوری نشان می‌دهد که دولت در موفقیت این نظام هم از طریق تدوین سیاستها و هم از طریق اجرای سیاستها نقش کلیدی ایفا می‌نماید و در حقیقت نقش کلیدی مدیریت دولتی در پیوند سیاستگذاری و اجرای سیاستها است. بنابراین در شکل‌دهی نظام ملی نوآوری ایران تقویت مدیریت دولتی در بستر علم و فناوری اهمیت ویژه‌ای دارد. (تأکید بر اهمیت و جایگاه ویژه مؤلفه راهبری و سیاست‌گذاری).

۴- رویکرد نظام ملی نوآوری به هر یک از انواع سرمایه‌ها با دیده‌ای متفاوت می‌نگرد. مطابق این رویکرد، سرمایه‌ها بر حسب میزان فرارپذیری آنان تفکیک شده‌اند و توجه بیشتر بر نوع سرمایه‌هایی است که در رقابت‌پذیری و افزایش توان رقابتی نقش اساسی‌تری ایجاد می‌نمایند و بر همین اساس دانش ضمنی و سرمایه‌های فکری<sup>۸</sup> که انتقال و انتشار آن بسیار مشکل است، در شکل‌دهی نظام ملی نوآوری کشور اهمیت و جایگاه ویژه‌ای می‌یابد.

۵- رویکرد نظام ملی نوآوری تصویر واقع‌بینانه‌تری از فرآیندهای توسعه

## یادداشت‌ها:

7- Edquist, C., systems of Innovation an Account of the state of the Art, oxford university press, oxford, 2004.

8- Lee, J. and Park, C. "Research and development linkages in a national innovation system: Factors affecting success and failure in Korea", Technovation Volume 26, Issue 9, September 2006, Pages 1045-1054.

۹- وزارت صنایع و معادن، مرکز صنایع نوین ایران؛ پیش‌نویس سند بهبود و اصلاح نظام ملی نوآوری در ایران، ۱۳۸۱.

10- Kazuyuki, M. "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System", Research Policy Volume 34, Issue 5, June 2005, Pages 583-594.

11- Freeman, C. "National and sub-national innovation systems- complementarity and economic growth", Research Policy, Volume 31, Issue 2, February 2002, Pages 191-211.

12- Edquist, C., and Johnson, B., Institutions and organizations in systems of Innovation, 1997.

13- Lee, T. and Tunzelmann, N. "A dynamic analytic approach to national innovation systems: The IC industry in Taiwan" Research Policy, Volume 34, Issue 4, May 2005, Pages 425-440.

14- OECD, National Innovation Systems, 1997

15- OECD. Managing National Systems of Innovation. 1999

16- Lui, X., White, S., "Comparing Innovation system, a frame word and application to china's transitional context", 2000.

17- Johnson A., Jacobsson S., "The emergence of a growth industry", 2001.

18- Edquist C., "The systems of Innovation Approach: an Innovation Policy", 2001.

19- Kaiser, R. and Prange, H. "The reconfiguration of National Innovation Systems—the example of German biotechnology", Research Policy Volume 33, Issue 3, April 2004, Pages 395-408.

20- Chiung-Wen Hsu, "Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute, Technovation, Volume 25, Issue 11, November 2005, Pages 1317-1329.

21- Vergragt, P.J. and Brown, H. S. "Sustainable mobility: from technological innovation to societal learning",

1- Organization for Economic Co-operation & Development

2- Knowledge-Base Economy

3- Evolutionary Economic Theory

4- Institutional Economic Theory

5- Adam Smith

6- Schumpeter

7- Organizations

8- Institutions

9- Nelson

10- Lundvall

11- Intuition framework

12- Functions

13- Activities

14 - Knowledge-Intensive Business Service (KIBS)

15- Institutional Mapping

16- Knowledge mapping

17- Innovation survey

18- Intellectual Capit

## منابع و ماخذ:

۱- منطقی، منوچهر، بوشهری، علیرضا، بررسی سیستم‌های ملی نوآوری، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۸۰.

2- Intarakumnerd, P. Chairatana, P. "National innovation system in less successful developing countries: the case of Thailand", Research Policy, Volume 31, Issues 8-9, December 2002, Pages 1445-1457.

۳- دانایی فرد، حسن، خداحسینی، حمید، طراحی نظام ملی نوآوری در کشور، مدیریت و توسعه، شماره ۲۰، ۱۳۸۳.

۴- باقری نژاد، جعفر، تحلیل نظری و تجربی ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه فناوری در ایران، مجموعه مقالات نهمین کنگره سراسری همکاریه‌های سه جانبه دولت، صنعت و دانشگاه برای توسعه ملی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، ۱۳۸۴.

۵- انصاری، رضا، آسیب‌شناسی سیاست‌گذاری نانوفناوری در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ۱۳۸۴.

۶- حاج حسینی، حجت‌اله، "نظام توسعه فناوری در ایران"، فصلنامه توسعه فناوری، شماره ششم، ۱۳۸۴.



- 25- Schoser, C. (1999). The institutions defining national systems of innovation: A new taxonomy to analyse the impact of globalization, paper presented at the Annual Conference of the European Association of Evolutionary Political Economy, Prague, and November 1999.
- 26- Nasierowski, W. and Arcelus, F. J. "Interrelationships among the elements of national innovation systems: A statistical evaluation", *European Journal of Operational Research*, Volume 119, Issue 2, 1 December 1999, Pages 235-253
- ۲۷- سازمان مدیریت و برنامه ریزی؛ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی؛ ۱۳۸۴.
- ۲۳- فرقانی، علی، "پیش بینی فناوری و نقش آن در برنامه ریزی استراتژیک سازمان"، فصلنامه توسعه فناوری، شماره ۹، ۱۳۸۴
- 24- Muller, E. and Zenker, A. "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems", *Research Policy*, Volume 30, Issue 9, December 2001, Pages 1501-1516.