

# ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری در ایران

علی فرقانی \*

رضا انصاری

چکیده:

یکی از موانعی که کشورها به هنگام بهبود استانداردهای سطح زندگی مردم و بهبود بهره‌وری در اقتصاد با آن مواجه هستند، سطح نازل توسعه فناوری در آن‌ها است. این چنین مسائلی 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.

واژگان کلیدی:

نظام ملی نوآوری، مؤلفه‌ها، کارکردها، توصیه سیاستی، ایران

مقدمه:

نکته قابل توجه در سیر تکوین این رویکرد این است که در گذشته توان رقابتی کشورها بیشتر بر اساس دسترسی و به کارگیری مؤثر منابع 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>۱</sup> گردیده است. ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری از آنجا ناشی می‌شود که نوآوری فناورانه، نتیجه ارتباطات پیچیده‌ای است که بین تولید کنندگان، توزیع کنندگان و کاربران انواع گوناگون دانش برقرار می‌باشد.

نظام ملی نوآوری از اواخر دهه ۱۹۸۰ با آثار لاندوال، فریمن و نلسون، انسجام نظری و عملی قابل توجهی یافته است. این مفهوم که در ابتدا مورد توجه کشورهای عضو OECD<sup>۱</sup> قرار گرفت، اخیراً چارچوبی برای تدوین سیاست‌های کلان توسعه فناوری 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.

کار و جامعه

ماهنامه اجتماعی، اقتصادی، علمی، فرهنگی

1- Organization for Economic Co-operation & Development  
2- Knowledge-Base Economy

\* عضو هیئت علمی پژوهشکده توسعه تکنولوژی-گروه پژوهشی مهندسی صنایع

می‌باشد. بر این اساس، بررسی ویژگی‌های مهم رویکرد نظام ملی نوآوری حایز اهمیت است که مهم‌ترین این ویژگی‌ها عبارتند از:

- توجه به دانش و نوآوری به عنوان یک متغیر درونزا و تحلیل عوامل مؤثر بر آن
- نگاه کل نگر به نوآوری و سعی در تحلیل ریشه‌های خرد این پدیده
- تحلیل فرایند نوآوری در سطوح مختلف
- نگاه میان رشته‌ای به نوآوری و بررسی این فرایند از منظر اقتصادی، جامعه‌شناختی و تئوری‌های بنگاهی
- نگاه تکاملی به نوآوری و تأکید بر اهمیت سابقه تاریخی و وابستگی به مسیر در این پدیده
- نگاه سیستمی و غیرخطی به فرایند نوآوری
- تحلیل نوآوری به مفهوم جامع آن شامل نوآوری در محصول و فرایند و همچنین نوآوری‌های سازمانی و فناورانه
- تأکید بر نقش نهادها و سیاست‌ها یا اقدامات هدفمند در تعیین نرخ و جهت نوآوری

نظام ملی نوآوری از ابعاد گوناگون مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. برخی از محققان این مفهوم را برای تحلیل روابط متقابل نهادها و ارتباط آنها با توسعه فناوری، مورد استفاده قرار داده‌اند. نظام ملی نوآوری از طریق زیرسیستم‌های خود قابل تحلیل است. این زیر سیستم‌ها نقش مکمل در رشد اقتصادی و توسعه فناوری در کشور را بر عهده دارند و عملکرد جمعی آنها، نشان دهنده سطح نظام ملی نوآوری در کشور می‌باشد.



1-Evolutionary Economic Theory  
2-Institutional Economic Theory  
3-Adam Smith 4-Schumpeter

عملکرد نوآورانه هر کشور تا حد زیادی به چگونگی ارتباط نقش آفرینان که اجزای یک سیستم خلق و به کارگیری دانش را تشکیل می‌دهند و همچنین به فناوری‌های مورد استفاده آنان بستگی دارد. در برخی از کشورها از جمله تایلند، متناسب نبودن سطح توسعه اقتصادی و نظام ملی نوآوری مورد نظر از جمله عوامل عدم موفقیت به شمار می‌رود. توسعه فناوری و نوآوری در پارادیم 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. 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 و ملاحظات کلیدی فراروی توسعه این نظام در کشور مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد.

### سیرتطور رویکرد نظام ملی نوآوری

به طور کلی رویکرد نظام ملی نوآوری ریشه در دو نظریه اقتصاد دارد که عبارتند از: نظریه اقتصادی تکاملی<sup>۱</sup> و نظریه اقتصادی نهادی<sup>۲</sup>. از زمان آدام اسمیت<sup>۳</sup>، اکثر اقتصاددانان به نقش دانش به طور عام و فناوری به طور خاص توجه داشته‌اند. اما شومپیتر<sup>۴</sup> 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. بر اساس دیدگاه شومپیتر، 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. 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 و بعدها به طور جامع‌تر توسط داسی (۱۹۸۸)، لاندول (۱۹۹۲)، نلسون (۱۹۹۳)، ادکوئیست (۱۹۹۷)، اگیون و هویت (۱۹۹۸) و نیوسی (۲۰۰۲) توسعه یافت.

مطالعات انجام شده درباره این موضوع، نوعی رابطه قوی بین عملکرد نوآورانه و رشد اقتصادی در سطح ملی را مورد تأیید قرار می‌دهد.

می‌توان بیان داشت توانمندی کشورها برای شکل دادن، جذب و اشاعه فناوری‌های جدید، به سامانه فرایندهای 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) برجسته‌تر

## مؤلفه‌ها (عناصر سازنده) نظام ملی نوآوری

مفهوم نظام ملی نوآوری بر چیزی بیش از تعداد نوآوری‌ها در محصول یا فرایند 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.

هر نظام ملی نوآوری از دو عنصر اصلی که شامل اجزا و روابط میان آنها می‌باشد، تشکیل شده است. سازمان‌ها<sup>۱</sup> و عرف‌ها<sup>۲</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 رایج‌ترین تعاریف ارائه شده است. سازمان‌ها، ساختارهای رسمی با هدف 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 سرمایه‌گذاری، سازمان‌های دولتی مرتبط با سیاست‌های نوآوری و رقابتی، آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی.

عرف‌ها، مجموعه‌ای از عادات مشترک، هنجارها، قوانین و مقررات و قواعدی هستند که روابط و تعاملات بین افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها را تنظیم می‌کنند و در واقع همان قواعد بازی در نظام ملی نوآوری هستند. قوانین مثبت اختراع و هنجارهای مؤثر بر روابط بین بنگاه‌ها و دانشگاه‌ها، نمونه‌هایی از عرف‌های مهم در نظام ملی نوآوری می‌باشند. اگر چه 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>۳</sup> عرف‌ها جزء سازمان‌ها به شمار می‌روند در حالی که لاندوال<sup>۴</sup> آنها را قواعد می‌نامد.

ابهام و آشفتگی مفهومی در مورد کلمه عرف هنوز مرتفع نشده است. برخی از صاحب نظران تلاش کرده‌اند تا فرایند پویایی 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. 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 تأثیر می‌پذیرند. می‌توان گفت سازمان‌ها درون یک محیط نهادی<sup>۵</sup> یا مجموعه‌ای از قوانین، قواعد، هنجارها و استانداردها قرار داشته و فعالیت و 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 عملکرد 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 تأثیر گذار است و چگونگی عملکرد و تحولات نظام‌های نوآوری را تعیین می‌کند.

## تحلیل کارکردها و نقش نظام ملی نوآوری در توسعه

### فناوری کشورها

در ارتباط با کارکردها<sup>۶</sup> و فعالیت‌های<sup>۷</sup> نظام ملی نوآوری طبقه‌بندی‌های متعددی ارائه شده است. یکی از رایج‌ترین طبقه‌بندی‌ها که بر اساس 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 از:

- ۱- هدایت و رهبری
- ۲- انجام R&D
- ۳- تأمین بودجه تحقیق و توسعه
- ۴- توسعه نیروی انسانی
- ۵- انتشار فناوری
- ۶- ارتقای کارآفرینی فناوری و مهمترین فعالیت‌ها 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 انجام دهنده 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 این که چه نهاد یا شرکتی مجری آن باشد)
  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 شرکت‌ها
  ۱۱. ایجاد ظرفیت نوآوری شرکت‌ها
  ۱۲. تأمین بودجه شرکت‌های مبتنی بر فناوری
- علاوه بر کارکردها و فعالیت‌های برشمرده 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- پیاده سازی فناوری
  - ۳- کاربری نهایی (مشتریان محصولات و خدمات)
  - ۴- پیوند (گرد آوری دانش تکمیلی)
  - ۵- آموزش

1-Organization  
2-Institutions  
3-Nelson  
4-Lundvall  
5-Intuitionnal framwork  
6-Function  
7-Activities

**نقش آفرینان و حلقه‌های ارتباطی در نظام ملی نوآوری**  
بدون تردید کارکردها و فعالیت‌های نظام ملی نوآوری نیاز به نقش آفرینانی دارد 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 عاملان 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 پنج بخش اساسی می‌باشد.

۱. دولت‌ها: به منزله تدوین کنندگان سیاست‌های نوآوری
  ۲. نهادهای پیوند دهنده (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 فراهم آورندگان دانش و مهارت‌های کلیدی
  ۵. دیگر سازمان‌های عمومی و خصوصی: سازمان‌های انتقال فناوری، دفاتر ثبت اختراع، مؤسسات آموزشی
- از جمله نقش آفرینانی را که در سال‌های اخیر مورد توجه صاحب‌نظران قرار گرفته است خدمات تجاری دانش‌محور<sup>۱</sup> می‌باشد. این سرویس‌ها دانش حیاتی برای فرایندهای نوآورانه را تولید و منتشر می‌کنند و نقش مؤثری در کاهش هزینه‌ها، دستیابی به دانش جدید و به روز، تسریع امور و جلوگیری از دوباره کاری‌های علمی و فناوریانه، برعهده دارند. 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 دربر می‌گیرد. مطابق رویکرد نظام ملی نوآوری گسترده، نقش آفرینان در سه سطح قابل تشخیص است:



جانسون در سال ۲۰۰۱، ایجاد دانش جدید، جهت دهی 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.

ادکوئیست نیز در سال ۲۰۰۱ یک دسته‌بندی شامل ده کارکرد برای نظام ملی نوآوری بیان کرده است.

همانطور که بیان شد، نظام ملی نوآوری با توجه به تعریف و ساختار مفهومی خود برای تحلیل روابط متقابل نهادها و عناصر مؤثر در امر توسعه فناوری در کشورها به کار می‌رود. نقش آفرینان این نظام که در بخش بعدی معرفی خواهند شد، می‌بایست با هم ارتباط مناسبی داشته باشند. در برخی از کشورها از جمله آلمان از مفهوم نظام ملی نوآوری در پیکربندی مجدد صنعت بیوتکنولوژی، استفاده شده است که در موفقیت این صنعت بسیار مؤثر واقع شده است. شرکت‌های کوچک و متوسط مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، نقش بسیار مؤثری 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 به طور کلی تحقیق و توسعه داخلی در شرکت‌های بزرگ در حال کاهش است و به سمت شرکت‌های کوچک و متوسط (SME) سوق یافته است.

ایجاد نوآوری‌های صنعتی از طریق مؤسسات تحقیقاتی (از جمله RTI) 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 شبکه سازی، انجام نوآوری‌های صنعتی را تسهیل می‌کند.

در تحلیل و مقایسه نظام ملی نوآوری، ارتباط بین نظام ملی نوآوری و نظام منطقه‌ای نوآوری بسیار مهم است؛ زیرا زیرسیستم‌های 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.

شایان ذکر است برای مقایسه بیشتر نظام‌های ملی نوآوری، شاخص‌های بسیاری مطرح است که از جمله می‌توان میزان ارجاعات به مقالات، پتنت‌ها، سرانه ثروت ملی و سهم بودجه تحقیقاتی از درآمد ملی را نام برد.

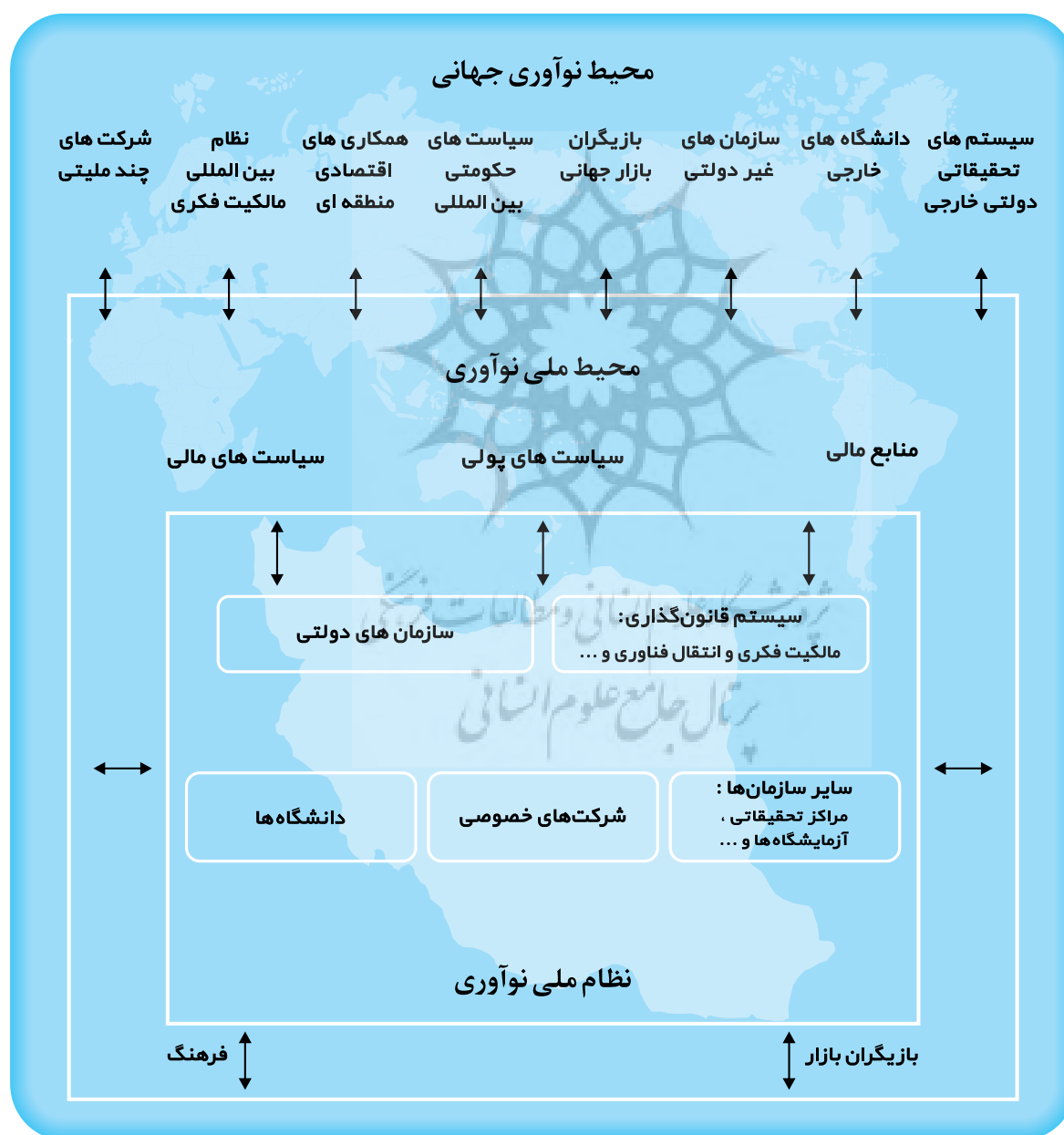
شکل‌گیری نظام ملی نوآوری سبب ایجاد نوآوری‌های فناوریانه و رقابت در سطح صنعت خواهد شد. در این مسیر درک روشن‌تر و بهتر از آینده محصولات و فناوری‌ها، عملکرد رقبا و صنعت از اهمیت بالایی برخوردار است. در این شرایط انجام فعالیت‌هایی مانند آینده نگاری و پیش بینی فناوری، یک اقدام مهم در جهت تعیین استراتژی‌های توسعه فناوری و توسعه اقتصادی محسوب می‌گردد. انجام آینده‌نگری در سطح ملی در زمینه‌هایی مانند اقتصاد، فناوری، علم و ... نقشی مؤثر در ترسیم آینده‌های ممکن و برنامه ریزی برای موفقیت اقتصادی کشورها دارد.

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. شکل یک نمایی از نظام ملی نوآوری گسترده را نشان می‌دهد.

مطابق رویکرد گسترده نظام ملی نوآوری، اهمیت محیط جهانی نوآوری (که شامل سیستم‌های مالکیت فکری، سیستم‌های کار و تجارت، پیمان‌های اقتصادی منطقه‌ای، شرکت‌های چند ملیتی و منابع خارجی تحقیقات علمی و کاربردی می‌باشند) در تغییر پارادایم اقتصادی 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 امکان پذیر نخواهد بود. یکی از نکاتی که شوسر در بحث نقش آفرینان و حلقه‌های پیوندی بیان می‌دارد، اهمیت جریان‌های دانش غیر رسمی در نظام ملی نوآوری می‌باشد که به کلیت این نظام کمک شایانی می‌نماید. او طبقه‌بندی مناسبی از فرایندهای رسمی و غیررسمی در نظام ملی نوآوری گسترده و محدود ارائه داده که در شکل ۱ نشان داده شده است.



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

## 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 صورت گرفته و مطالب بیان شده فوق، این عناصر عبارتند از:

- عناصر راهبری سیاست گذاری نظام: شامل چرخه سیاست گذاری 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 سخت افزاری، کارآفرینی، مالی، همکاری‌های 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. نگاشت نهادی<sup>۱</sup>

۲. نگاشت دانشی<sup>۲</sup>

۳. نگاشت خوشه‌ای

۴. نگاشت خوشه‌ای و ممیزی<sup>۳</sup>

در خصوص نگاشت 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 در خصوص نگاشت دانشی، ممیزی نوآوری و نگاشت خوشه‌ای سوابق مطالعاتی قابل اتکا در کشور وجود ندارد.

### توصیه‌های سیاستی برای توسعه نظام ملی نوآوری ایران

تا اینجا سعی 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:

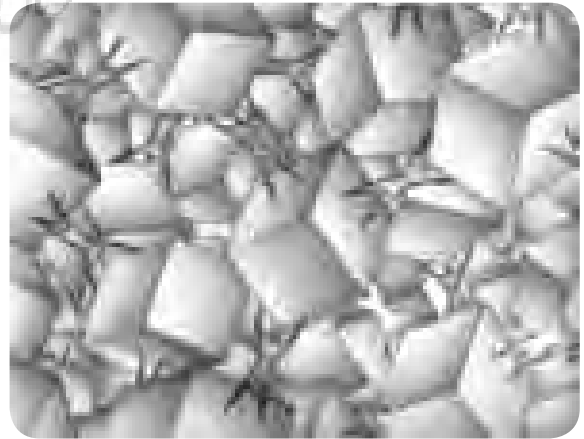
۱- رویکرد نظام ملی نوآوری نسبت به سایر رویکردهایی که توسعه فناوری را در قالب نهاده / ستاده که رویکردی ایستا از فرایند نوآوری می‌باشد و الگوی خطی توسعه فناوری را می‌پذیرد، پویاتر بوده و در واقع بر شبکه‌های پویای سیاست‌ها، نهادها و افرادی که جریان دانش را در میان مرزهای ملی و درون صنایع داخلی برقرار می‌سازند، تأکید دارد.

## ضرورت توسعه نظام ملی نوآوری در ایران

جهانی شدن اقتصاد رقابت فزاینده در بازارهای جهانی، توسعه و رشد شتابان فناوری و گسترش فعالیت‌های مبتنی بر دانش، سبب شکل‌گیری مرحله جدیدی از توسعه با عنوان «اقتصاد دانش محور» شد که در آن عملکرد نوآورانه اقتصاد در تولید، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری‌های فناورانه در یک چارچوب مفهومی با عنوان نظام ملی نوآوری، ضامن توسعه فناورانه و اقتصادی کشورها خواهد بود.

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، رقابت پذیری، توسعه مبتنی بر دانایی و نوسازی دولت و ارتقای اثربخشی حاکمیتی. ایران در منطقه مرکزی آسیای میانه واقع شده و به عنوان یکی از کشورهای خاورمیانه و در نظر گرفتن موقعیت ژئوپلیتیک خود از مزیت‌های بالایی برخوردار است. دارا بودن منابع غنی انرژی (نفت و گاز)، برخورداری از منابع آبی در جنوب و شمال کشور، تنوع زیست محیطی 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 فناورانه در کشور شتاب گیرد.

در ضمن دستیابی به رتبه اول منطقه در ابعاد علمی، فناوری و اقتصادی در راستای تحقق اهداف چشم انداز بیست ساله کشور (ایران ۱۴۰۴)، ایجاب می‌کند که اقتصاد ایران به سمت یک اقتصاد یادگیرنده و دانش بنیان 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، به کارگیری، اشاعه و تولید دانش و نوآوری تنها راه تحقق این رسالت ملی به شمار می‌رود.





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 رقابت پذیری و افزایش توان رقابتی نقش اساسی تری ایجاب می‌نمایند و بر همین اساس دانش ضمنی و سرمایه‌های فکری که انتقال و انتشار آن بسیار مشکل است، در شکل دهی نظام ملی نوآوری کشور اهمیت و جایگاه ویژه‌ای می‌یابد.

۵- رویکرد نظام ملی نوآوری، تصویر واقع‌بینانه‌تری از فرایندهای توسعه 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 فرایند 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، شبکه ساز 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 چالش بر سر راه توسعه نظام ملی نوآوری است و باید تدابیری اندیشیده شود تا جایگاه بخش خصوصی در این نظام پررنگ‌تر گردد.

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 فرایند 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 این گونه 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. □

باید به شکلی برنامه‌ریزی کرد 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 فرایند 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 صاحب نظران 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 درحقیقت نقش کلیدی مدیریت دولتی در پیوند سیاست‌گذاری و اجرای سیاست‌ها است. بنابراین در شکل دهی نظام ملی نوآوری ایران، تقویت مدیریت دولتی در بستر علم و فناوری اهمیت ویژه‌ای دارد. (تأکید بر اهمیت و جایگاه ویژه مؤلفه راهبردی و سیاست‌گذاری)

1-Intellectual Capit

- ۱- منطقی، منوچهر، بوشهری، علیرضا، بررسی سیستم‌های ملی نوآوری، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۸۰
- 2-intarakumnerd,p.chariatana,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 همکاری‌های سه جانبه دولت، صنعت و دانشگاه برای توسعه ملی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران ۱۳۸۴
- ۵- انصاری، رضا، آسیب شناسی سیاستگذاری نانوفناوری در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ۱۳۸۴
- ۶- حاج حسینی، حجت الله، نظام توسعه فناوری در ایران، فصلنامه توسعه فناوری، شماره ششم، ۱۳۸۴
- 7-Edquist,C., system of innovation an account of the state of the art, oxfors university prees , oxford, 2004.
- 8-lee,j.and park,c."research and development link ages in a national innovation seystem : factores affecting success and failure in korea", technovation volume 26, Issue9, september 2006, pages 1045-a054.
- ۹- وزارت صنایع و معادن، مرکز طنایع نوین ایران، پیش نویس سند بهبود و اطلاع نظام ملی نوآوری در ایران، ۱۳۸۱
- 10-kazuyuki,m. : university-industry collaborayions in japan: the role of new technology - based firms in transforming the national innovation seystem ". research policy volume 34, issue 5,june2005, pages583-594.
- 11-freeman ,c. "national and sub-national innovation system -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 system of innovation,1997.
- 13-lee,t.and tunzelmann,n.: a dynamic analytic approach to national innovation system: the ic industry in taiwan " research policy , volume34, issue 4, may 2005 , pages 425-440.
- 14-OECD , national innovation system, 1997.
- 15-OECD . managing national system 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., jacobsoon s., " the emergence of a growth industry" 2001.
- 18-edguist c., : the system of innovation approach: an innovation policy: 2001.
- 19-kaiser ,r. and prange,h . " the ceronfiguration of national innovation system -- the example of german biotechnology", research policy vilume 33, issue 3 , april2004, pages 395-408.
- 20-chiung-wen hsu, : formation of industrial innovation mechanisms through the research institute, technovation, volume 25,issue 11, november2005.
- 21-vergragt,p.j. and brown,h,s.: sustainableity : from technological innovation to societal learning",journal of cleaner production , volume 15, issues 1112 , 2007, pages 1104-1115.
- 22- katz,j,s." indicators for complex innovation systems", research policy, volume 35, issue7, september2006, pages 893-909 .
- 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 system " research policy , volume 30 , issue 9 , december2001, pages 1501-1516 .
- 25-schoser,c. (1999). the institutions defining national system on 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. " interrelation ships among the elements of national innovation system : a statistical evaluation". european journal of operational research, volume 119,issue2 , 1december 1999, pages 235-253.
- ۲۷- سازمان مدیریت و برنامه ریزی، قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، ۱۳۸۴