

## تبیین ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران با رویکرد کارکردگرا

عفت نوروزی\*<sup>۱</sup>، سید حبیب‌اله طباطبائی<sup>۲</sup>

۱. پژوهشگر پژوهشکده مطالعات فناوری

۲. هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی (ره)

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۰۵، تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۰۱

### چکیده

مدل‌های متفاوتی از نوآوری از دیدگاه صاحب‌نظران مختلف وجود دارد که گاهی از آن‌ها با عنوان نسل‌های نوآوری یاد می‌شود و به دو دسته عمده خطی و سیستمی تقسیم می‌شوند. یکی از رویکردها به نوآوری در دیدگاه سیستمی نظام ملی نوآوری است. در مقاله پیش‌رو، با هدف تبیین کاستی‌های نظام ملی نوآوری ایران، ابتدا به تعریف نظام نوآوری و ویژگی‌ها و کارکردهای آن پرداخته می‌شود، سپس با رویکردی کارکردگرا به نظام ملی نوآوری، ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران برشمرده می‌شود. سپس چارچوبی برای شناسایی نارسایی‌هایی که این ضعف‌ها ناشی از آن‌هاست، ارائه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** نظام ملی نوآوری، کارکردهای نظام ملی نوآوری، ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران.

## ۱- مقدمه

## ۲- نظام نوآوری

## ۱-۲- تعریف نظام نوآوری

در نوآوری دو نوع نگرش اصلی در میان مطالعات دیده می‌شود؛ یکی نگرش خطی<sup>۱</sup> و دیگری نگرش سیستمی<sup>۲</sup>.

رویکردهای اقتصادی مکتب نهادی به همراه مکتب تکاملی به توسعه رویکرد سیستم‌های نوآوری منجر شده است [۶]. در این نگرش نوآوری به صورت فرایندی نظام‌مند تحلیل می‌شود که در آن وابستگی متقابل وجود دارد و در این وابستگی‌ها تعاملات چندگانه بین عناصر موجود در فرایندها دیده می‌شود. این نگرش ساختاری غیرخطی دارد و دارای مسیرهای بازخوردی مناسبی است، همچنین ارتباطات متقابل میان عناصر مؤثر بر نوآوری نقشی مهم را ایفا می‌کنند [۷]. سیستم نوآوری را می‌توان شامل تمامی نهادها و ساختارهای اقتصادی دانست که بر سرعت و جهت‌گیری تغییرات فناورانه در جامعه اثر دارد [۵]. مطالعات مختلف، انواع متفاوتی از سیستم‌های نوآوری را از بخشی، منطقه‌ای، فنی و ملی ارائه کرده‌اند. در ادامه تعاریف مختصری از هر یک ارائه خواهد شد:

**نظام منطقه‌ای<sup>۳</sup> نوآوری:** این دیدگاه تکمیل‌کننده نگرش‌های قطب‌ها، خوشه‌ها و مناطق صنعتی است که بر این اصل اساسی استوار است که نزدیکی منطقه‌ای و مجاورت شرکت‌ها در یک منطقه، می‌تواند به افزایش هم‌افزایی و توسعه در یک منطقه منجر شود [۸].

**نظام بخشی<sup>۴</sup> نوآوری:** تمرکز اصلی این دیدگاه بر بخش است. نظام بخشی نوآوری و تولید عبارت است از مجموعه‌ای از محصولات جدید و موجود که برای استفاده در حوزه خاصی هستند و مجموعه‌ای از بازیگران که دارای تعاملات بازاری و غیربازاری در

در دهه‌های پیشین، نگاه به نوآوری و سیاست نوآوری دستخوش پیشرفت‌های قابل توجهی شده است که مهم‌ترین این پیشرفت‌ها دوری از نگاه به نوآوری به مثابه یک فرایند خطی و بسته است. در مدل خطی، نوآوری به عنوان فرایندی دیده می‌شد که از تحقیق و توسعه آغاز و به محصولات جدید در بازار منتج می‌شد. این رویکرد، حالت فشار علم و فناوری گفته می‌شود [۱]. این در حالی است که امروزه اعتقاد بر این است که نوآوری ممکن است از هر جایی درون یا بیرون سازمان، آغاز شود و نه تنها فرایندی خطی نیست، بلکه تکرارشونده است و لوپ‌های بازخوردی دارد [۲].

علاوه بر غیرخطی بودن، نوآوری به صورت فزاینده‌ای به عنوان یک فرایند باز دیده می‌شود؛ جایی که جزء اصلی رقابت‌پذیری، توان شناسایی، درونی‌سازی و استفاده از دانش بیرونی است [۳]. منطق نوآوری باز در میان پژوهشگران و افراد حرفه‌ای بسیار تأثیرگذار بوده و این به نوبه خود حامل توصیه‌های مهمی برای سیاست‌های نوآوری است. یکی از توصیه‌ها این است که سیاست نوآوری باید سیستمی شود [۴]. به بیان دیگر، فرایندهای نوآوری شامل بازیگران مختلفی از بخش‌های مختلف نظام نوآوری هستند که هر یک کارکردها و فعالیت‌های متفاوتی را انجام می‌دهند [۵]. بنابراین درکی نوین از فرایندهای نوآوری ما را به سوی سیاست سیستمی نوآوری سوق داده است.

4. Sectoral

1. Linear approach  
2. systematic approach  
3. Regional

لوندوال<sup>۴</sup>، نظام ملی نوآوری را عناصر و ارتباطاتی می‌داند که در جهت تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید و سودمند از نظر اقتصادی با یکدیگر در تعامل هستند و درون مرزهای یک کشور فعالیت دارند [۶]. پتل و پویت<sup>۵</sup>، نهادهای ملی، ساختار انگیزشی آنان و شایستگی‌هایشان را که درجه و جهت یادگیری فناورانه (یا حجم و ترکیب تغییرات داده شده در فعالیت‌ها) را در یک کشور تعیین می‌کند، به عنوان نظام ملی نوآوری تعریف کرده است [۱۱].

متکالف<sup>۶</sup>، سیستم نوآوری ملی را آن مجموعه از نهادهای مشخص و متمایز می‌داند که به صورت مشترک یا منفرد در توسعه و انتشار فناوری‌های جدید سهیم‌اند. سیستم نوآوری ملی، چارچوبی را برای دولت‌ها فراهم می‌آورد تا از طریق آن سیاست‌هایی را برای تحت کنترل و نفوذ قرار دادن فرایند نوآوری، طراحی و اجرا سازند. به این ترتیب سیستم نوآوری ملی، سیستمی از نهادهای متعامل برای خلق، انباشت و انتقال دانش، مهارت‌ها و مصنوعات است که فناوری‌های جدید را شکل می‌بخشد [۱۲].

نظام ملی نوآوری، چارچوبی است که به تحلیل عوامل شکل‌دهنده نوآوری‌های فناورانه در سطح یک کشور می‌پردازد و علاوه بر روابط و تعاملات میان بنگاه‌ها، تأثیر عوامل موجود در محیط ملی (همچون دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی دولتی و خصوصی، سیستم‌های مالی و اعتباری و از همه مهم‌تر نقش سیاست‌های دولتی) را نیز مورد توجه قرار می‌دهد، همچنین، نهادهای فیزیکی (نظیر سازمان‌ها)، نهادهای سخت (نظیر قواعد و مقررات) و نهادهای نرم (نظیر عرف‌ها) را که حاکم بر رفتار اجزای سیستم است، بررسی و تجزیه و تحلیل می‌کند [۱۳].

بنابراین، نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای از نهادهای به هم پیوسته است که دانش، مهارت و خلاقیت‌هایی

زمینه خلق، تولید و فروش آن محصولات هستند [۹].

نظام فناورانه<sup>۱</sup> نوآوری: شبکه (هایی) از عواملی که از حیث جریان‌های دانشی در حوزه یک فناوری خاص تحت زیرساخت‌های نهادی ویژه برای تولید، انتشار و بهره‌برداری از فناوری با هم در تعامل هستند [۱۰].

نظام ملی<sup>۲</sup> نوآوری: مفهوم نظام ملی نوآوری، یکی از مهم‌ترین رویکردهای نوآوری است که با توسعه اقتصاد دانشی و افزایش رقابت در عرصه علم و فناوری، اهمیت بسیار زیادی یافته است. با تغییر در فضا و موقعیت نوآوری در عرصه جهانی، نیاز به تغییر رویکردهای سیاست‌گذاران در عرصه ملی خود را نمایان ساخته و رویکردهایی مانند نظام ملی نوآوری، سعی در پاسخ‌گویی به چنین نیازهایی دارند. مفهوم سیستم نوآوری ملی بر این فرض استوار است که کلید بهبود کارایی فناوری (و به تبع آن کارایی اقتصادی) فهم روابط میان بازیگران صحنه نوآوری است. نوآوری و پیشرفت فنی برآیند مجموعه‌ای پیچیده از روابط میان بازیگران عرصه تولید، توزیع و بهکارگیری گونه‌های مختلف دانش است و کارایی نوآورانه یک کشور بستگی گسترده‌ای به چگونگی رابطه‌ی این بازیگران (به عنوان عناصر یک سیستم، خلق و کاربرد دانش) دارد [۱۱]. مطالعه نظام ملی نوآوری، توجهات را به سوی ارتباطات و یا شبکه تعاملات در کل سیستم معطوف می‌دارد. در منابع مختلف و از نویسندگان مختلف، تعاریف متفاوتی از نظام ملی نوآوری به عمل آمده است.

به اعتقاد فریمن<sup>۳</sup> نظام ملی نوآوری، شبکه‌ای است از نهادها در بخش‌های دولتی و خصوصی که در ابتکار، وارد کردن، اصلاح و انتشار فناوری‌های نوین فعالیت کرده و با یکدیگر تعامل دارند [۱۱].

4. Lundvall  
5. Patel and pavitt  
6. Metcalf

1. Technological  
2. National  
3. Freeman

## ۲-۲- اجزای نظام نوآوری

در یک دسته‌بندی از اجزای نظام نوآوری که برمبنای نگرش فرایندی است، کل سیستم به صورت یک فرایند که در برگیرنده ورودی، فعالیت و خروجی است در نظر گرفته می‌شود. از این حیث، نظام نوآوری چهار جزء دارد:

۱- تأمین‌کنندگان و تسهیل‌کنندگان خلق دانش:

دولت، صنعت، نهادهای مالی ملی و بین‌المللی.

۲- نهادهای واسطه‌ای: نهادهای مشاوره‌ای، شوراهای سیاست‌گذاری، نهادهای پیونددهنده صنعت، دولت و دانشگاه.

۳- خلق‌کنندگان دانش: دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات دولتی، صنعت، مراکز تحقیقات خصوصی.

۴- استفاده‌کنندگان: دولت، صنعت، جامعه علمی، عموم مردم.

از آنجایی که نظام نوآوری را می‌توان به صورت یک سیستم در نظر گرفت، اجزا و مؤلفه‌های آن را نیز می‌توان با رویکرد سیستمی برشمرد. سیستم‌ها به طور کلی سه مؤلفه دارند [۸]:

- اجزای تشکیل‌دهنده<sup>۱</sup>

- ارتباطات<sup>۲</sup>

- مرز<sup>۳</sup>

اجزای تشکیل‌دهنده نظام نوآوری دو دسته اصلی سازمان‌ها و نهادها هستند که بازیگران یا کنشگران به‌شمار می‌روند. برخی از سازمان‌های مهم در نظام نوآوری عبارت‌اند از بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، سازمان‌های سرمایه‌گذاری، سازمان‌های سیاست‌گذار نوآوری دولتی و غیره. در مورد مفهوم نهاد در ادبیات نظام نوآوری توافق کاملی وجود ندارد، به‌گونه‌ای که برخی از نهادها به‌مثابه قوانین بازی یاد می‌کنند [۱۵] و برخی آن‌ها را همان سازمان‌ها می‌دانند [۱۶].

را که به فناوری‌های جدید منجر می‌شود، خلق، انباشت و انتقال می‌دهد [۴]. با توجه به تعاریف فوق، می‌توان گفت که شناخت نهادهای درگیر در فرایند نوآوری در سطح ملی و چگونگی تعاملات و ارتباطات آن‌ها در جهت انجام سه هدف عمده؛ یعنی خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش، مهم‌ترین مباحث مطرح شده در نظام ملی نوآوری هستند.

نوآوری در رویکرد نظام نوآوری، ماحصل تعاملات پیچیده میان بازیگران و نهادهای مختلف است. در مرکز این نظام، شرکت‌ها هستند که تولید و نوآوری را سازماندهی می‌کنند و کانال‌هایی دارند که دسترسی به منابع بیرونی دانش را برای آن‌ها امکان‌پذیر می‌سازد. این منابع خارجی ممکن است شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقات خصوصی و دولتی، دانشگاه‌ها یا نهادهای انتقال منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی باشند [۱۱]. بنابراین ویژگی‌های زیر را می‌توان برای نظام نوآوری ملی برشمرد [۱۴]:

- شرکت‌ها بخشی از شبکه‌ای هستند که میان نهادهای بخش خصوصی و دولتی وجود دارد و فعالیت‌ها و تعاملات آن‌ها به خلق، واردات، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید منجر می‌شود.
- نظام ملی نوآوری دربرگیرنده تعاملات و ارتباطات (رسمی یا غیررسمی) میان نهادها است.
- نظام ملی نوآوری دربرگیرنده جریان منابع فکری میان نهادها است.
- تجزیه و تحلیل نظام ملی نوآوری، بر یادگیری به‌عنوان منبع اقتصادی کلیدی تأکید می‌کند و در این میان جغرافیا و موقعیت اتفاق افتادن آن هم مهم است.

عوامل و غیره بستگی دارد، بنابراین زمینه‌های فناوری و محصول خاص، تعیین‌کننده مرزهای نظام‌های بخشی هستند، اما حد و مرز این نظام‌ها باید از نظر جغرافیایی نیز مشخص شود. - کارکردی: شاید نتوان کل نظام اقتصادی- اجتماعی را در حوزه جغرافیایی (و نیز حوزه فناوری یا محصول خاص) در نظام نوآوری فرض کرد. در این حالت، مرزهای کارکردی نظام‌های نوآوری مطرح می‌شوند. این مرزها را می‌توان برای همه انواع نظام‌های نوآوری ملی، منطقه‌ای و بخشی تعریف کرد که بسیار پیچیده‌تر از مرزهای بخشی و جغرافیایی هستند. با توجه به تعریف ادکویست از نظام‌های نوآوری، چنانچه مفهوم نوآوری مشخص شود و عوامل تعیین‌کننده ایجاد، اشاعه و استفاده از آن را بدانیم، قادر به تعریف مرزهای کارکردی خواهیم بود که البته در عمل بسیار مشکل است.

از آنجا که تمایز بین نظام‌های نوآوری از منظر ملی با توجه به تفاوت در ویژگی نهادها، سرمایه‌گذاری در R&D و کارکرد، قابل توجه بوده و عمده سیاست‌های عمومی<sup>۱</sup> که در سطح ملی اتخاذ می‌شوند بر فرایند نوآوری تأثیرگذار هستند، همچنین بحث بر سر منطقه‌ای و جهانی شدن بدون پرداختن به سطح ملی با محدودیت روبه‌رو است، بنابراین بهتر است نظام‌های بخشی و منطقه‌ای را بخشی از نظام ملی بدانیم. بنابراین تمرکز بر نوآوری‌ها در پژوهش حاضر در نظام‌های ملی خواهد بود.

بازیگران در نظام نوآوری را از منظر دیگری هم می‌توان به سه دسته زیر تقسیم کرد [۱۸]:

- ۱- ساختار تولیدی؛ یعنی شرکت‌ها (واژه‌ای جمعیتی برای بیان شرکت‌های تولیدی و غیرتولیدی)
- ۲- زیرساخت دانشی؛ یعنی دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و سازمان‌های آموزشی

هر گونه تعاملی میان بازیگران و کنشگران، ارتباطات نام دارد. دسته‌ای از این تعاملات، بین سازمان‌های مختلف است که به‌طور کلی به دو دسته بازاری و غیربازاری قابل تفکیک هستند. روابط مالی تنها به تنظیم مبادلات مالی مربوط می‌شوند، به عبارت دیگر، به اقلام خرید و فروش شده مربوط هستند. تعاملاتی شامل فرایندهای یادگیری تعاملی میان سازمان‌هایی است که متوجه تبادل عناصر دانشی و همکاری‌های فراتر از مبادلات مالی هستند و در دسته تعاملات غیربازاری جای می‌گیرند [۸].

روابط بین سازمان‌ها و نهادها نیز از اهمیت بالایی برخوردار هستند. سازمان‌ها به شدت از نهادها تأثیر می‌پذیرند و در یک محیط نهادی یا مجموعه‌ای از قواعد جای گرفته‌اند. از طرفی نهادها نیز در سازمان‌ها جای گرفته و به تنظیم مؤلفه‌های آن‌ها کمک می‌کنند [۱۷]. علاوه بر ارتباط دوسویه میان نهادها و سازمان‌ها، میان نهاد‌های مختلف نیز روابط مهمی حاکم است که می‌توانند تقویت‌کننده یا تضعیف‌کننده یکدیگر باشند. مرز سیستم نیز اجزای سیستم را از محیط و در واقع آنچه به آن خارج از سیستم گفته می‌شود، جدا می‌کند. مرز نظام‌های نوآوری از سه بعد زیر بررسی می‌شوند [۸]:

- جغرافیایی: مرزهای جغرافیایی برای نظام‌های نوآوری ملی و منطقه‌ای و برخی اوقات بخشی تعریف می‌شوند. مشکل اصلی در تعیین مرزهای جغرافیایی آن است که چه معیاری باید استفاده شود.
- بخشی: این نظام‌ها بخشی از نظام بین‌المللی، ملی یا منطقه‌ای بوده و به زمینه‌های محصول یا حوزه‌های فناوری‌های خاص (فناوری‌های عام) محدود می‌شوند. مرز نظام‌های بخشی به شرایطی همچون نیازمندی‌های فنی، نیازهای بازار، قابلیت عوامل مختلف، درجه وابستگی بین

شرکت‌های صنعتی، دانشگاه‌ها یا آژانس‌های دولتی. ارتباط این نهادها به صورت جریان‌های مختلف دانشی (سرریز)، مالی (میان دولت و سازمان‌های خصوصی)، انسانی (میان دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و دانشگاه‌های دولتی)، قانونی و یا تجاری است [۶]. با این وجود توافق چندانی در این زمینه که نهادها دقیقاً چه هستند وجود ندارد. دو برداشت در این زمینه وجود دارد:

۱- نهادها یعنی سازمان‌های خاصی (به طور معمول دولتی) که درگیر تولید، مدیریت و گسترش دانش هستند. طبق این دیدگاه، نوآوری محصولی است که از تعامل بین انواع مختلف سازمان‌ها به دست می‌آید [۱۶].

۲- تئوری نهادی که خود دارای دو بعد است:

الف) معماری بین‌سازمانی که دربرگیرنده انواع مختلفی از سازمان‌ها و آژانس‌های درگیر در فرایند نوآوری و اشکال هماهنگی بین آنهاست که می‌توان آن را شبکه‌ای از نهادها نیز نامید. بحث زیرساخت‌های دانشی، شامل دانشگاه‌ها، آموزشگاه‌ها، نظام‌های آموزشی، آژانس‌هایی که استانداردهای را به عهده دارند و دارایی‌های فکری، مشابه این مفهوم است.

ب) چارچوب نهادی که مواضع و وظایف افراد و گروه‌ها و فعالیت‌های آنها را تعریف می‌کند [۲۰].

#### ۴- کارکردهای نظام نوآوری

در مطالعه نظام نوآوری، تنها بسنده کردن به مؤلفه‌های عمده نظام نوآوری و روابط بین آنها کافی نیست. در تحلیل‌ها باید به آنچه درون این نظام رخ می‌دهد، توجه کرد که یک راه ساده برای انجام این کار، توجه به کارکردهای<sup>۱</sup> سیستم است. در بالاترین سطح، مهم‌ترین کارکرد و یا کارکرد کلی نظام نوآوری، تولید، انتشار و استفاده از نوآوری‌ها است.

۳- ساختار پشتیبانی، سازمان‌های مختلف، اغلب تأمین مالی شده توسط دولت که وظیفه حمایت از اقتصاد را دارند.

این بازیگران در فضای پیچیده‌ای از شبکه‌های رسمی و غیررسمی، هم در داخل و هم در بین زیرگروه‌ها، درگیر هستند. این روابط شبکه لزوماً به رسمیت نیاز ندارد، بلکه بازیگران باید با یکدیگر سازگار باشند و یک سیستم متقابل تشکیل دهند [۱۸].

#### ۳- نهادها

در رویکرد نظام نوآوری، سه ویژگی عمده به چشم می‌خورد:

۱- اتخاذ یک رویکرد نظام‌مند

۲- تأکید بر نهادها

۳- در بر داشتن انتقال و گسترش فناوری

بنابراین نظام‌های نوآوری بر چگونگی جریان یافتن اطلاعات و دانش بین افراد، شرکت‌ها و نهادها تأکید دارند. در واقع کارکرد درست نظام نوآوری، بستگی دارد به تبادل درست دانش بین بازیگرانی که در تولید و تبادل نوآوری سهیم هستند. نوآوری و توسعه فناوری نتیجه مجموعه‌ای از روابط پیچیده بین بازیگران نظام است که شامل دانشگاه‌ها، شرکت‌ها، دولت و غیره خواهد بود.

#### • تعریف نهادها

رویکرد نظام‌های نوآوری، اهمیت فراوانی برای سیاست‌های دولت، نهادهای قانونی، مؤسسات آموزش و تحقیقات و حتی رژیم‌ها و هنجارها قائل می‌شوند. در نظام نوآوری، بر نقش نهادها تأکید بسیاری شده است و این امر تقریباً پذیرفته شده که نهادها نقش اصلی در بهبود و حمایت از ایجاد، توزیع و استفاده از محصولات دانشی در نظام‌های ملی نوآوری را ایفا می‌کنند [۱۹]. بنابراین می‌توان گفت که هسته اصلی نظام ملی نوآوری، نهادهایی هستند که دانش فنی جدید را خلق، انتشار یا تطبیق می‌دهند و این نهادها عبارت‌اند از:

در ادبیات موجود در حوزه نظام نوآوری، پژوهشگران دسته‌بندی‌های متفاوتی از کارکردهای نظام نوآوری ارائه داده‌اند. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه صنعتی، هفت فعالیت اصلی نظام ملی نوآوری را به صورت زیر ارائه کرده است [۲۱]:

۱. سیاست‌گذاری
۲. تسهیل، هدایت، تأمین مالی فعالیت‌های پژوهش و توسعه
۳. انجام فعالیت‌های پژوهش و توسعه
۴. ارتقای کارآفرینی فناورانه
۵. اشاعه و انتقال فناوری
۶. توسعه و ارتقای منابع انسانی
۷. تولید کالا و خدمات

برخی کارکردها به واسطه ماهیت خاص خود، نفوذ گسترده یکی از حوزه‌های صنعت، دولت و دانشگاه را اقتضا می‌کنند؛ برای مثال، کارکرد سیاست‌گذاری در تمامی کشورها، به علت ویژگی‌های خاص خود در انسجام بخشیدن به کلیت سیستم و ارائه یک جهت برای حرکت واحد، جولانگاه عمل دولت‌ها است (هر چند مؤسسات نیمه‌دولتی مشاوره سیاست‌گذاری و برخی

مراکز مطالعات دانشگاهی سیاست‌گذاری نیز فعالیت محدودی را در این زمینه دنبال می‌کنند). از سوی دیگر، کارکرد توسعه منابع انسانی در تمامی کشورها، تحت شعاع حضور قدرتمند دانشگاه‌ها بوده است. البته هر چند هم‌زمان با توسعه کشورها، نقش مؤسسات آموزشی صنعتی در آن‌ها پررنگ‌تر می‌شود، اما در کشورهای توسعه‌یافته نیز کماکان دانشگاه‌ها نقش محوری را در کارکرد توسعه منابع انسانی ایفا می‌کنند. دیگر کارکردهای سیستم نوآوری، بسته به وضعیت کشورها، می‌تواند شاهد ترکیب متفاوتی از حضور سه حوزه دولت، دانشگاه و صنعت باشد. هر چقدر کشورها در مسیر توسعه گام‌های موفق‌تری برداشته باشند، حضور صنعت غیردولتی در کارکردهایی همچون تأمین مالی تحقیقات و نوآوری، انجام تحقیقات و نوآوری، ارتقای کارآفرینی، انتشار فناوری و در نهایت تولید کالا و خدمات، بیشتر و مؤثرتر خواهد بود [۲۲].

جدول (۱)، شمایی از کارکردها و بازیگران اصلی سیستم درگیر در این کارکردها را به تصویر می‌کشد [۲۳].

جدول ۱- نهادهای مرتبط با کارکردهای نظام ملی نوآوری [۲۳]

کارکردها	نهادهای مرتبط
سیاست‌گذاری	دولت و نهادهای وابسته مراکز مطالعات سیاست‌گذاری مراکز مشاوره سیاست‌گذاری
تأمین منابع مالی و تسهیل نوآوری	صندوق‌های توسعه فناوری نظام IP صندوق‌های VC مراکز استاندارد
انجام پژوهش و نوآوری	آزمایشگاه‌های ملی تحقیقات دانشگاهی تحقیقات صنعتی مراکز تحقیقات دولتی

توسعه منابع انسانی	دانشگاه‌ها	مراکز آموزش حرفه‌ای	مؤسسات آموزش صنعتی
ارتقای کارآفرینی	مراکز رشد	پارک‌های علم و فناوری	
انتشار فناوری	کنفرانس‌ها	فن‌بازار	شبکه‌های اطلاع‌رسانی
	مراکز انتقال فناوری	نمایشگاه‌ها	
تولید کالا و خدمات	شرکت‌های تولیدی	شرکت‌های خدماتی	

در مطالعه‌های دیگر، جانسون در مجموع ۱۰ فعالیت شامل دو فعالیت اصلی و هشت فعالیت حمایتی برای نظام نوآوری برشمرده است که عبارت‌اند از [۲۳]:

• **فعالیت‌های اصلی**

- تمرکز بر شناسایی مشکلات و مسائل موجود و تقاضاگرا بودن نظام ملی نوآوری
- خلق دانش، فناوری و نوآوری‌های جدید در راستای حل این مشکلات و مسائل

• **فعالیت‌های حمایتی**

- تأمین محرک‌ها و انگیزه‌های لازم برای فعالیت‌های نوآورانه شرکت‌ها
- تأمین منابع، سرمایه‌گذاری و بودجه لازم برای فعالیت‌های نوآورانه
- هدایت و جهت‌دهی فعالیت‌های نوآورانه و تأثیر بر جهت‌گیری مصرف منابع سازمان‌ها
- شناسایی پتانسیل‌های موجود برای رشد و نوآوری؛
- تسهیل تبادل دانش و اطلاعات؛
- تحریک یا خلق بازارها در زمانی که به صورت خودجوش توسعه نمی‌یابند؛

- کاهش عدم اطمینان اجتماعی؛
- خنثی کردن مقاومت در برابر تغییر در زمان ارائه نوآوری.

پترسن و همکاران دو دسته کلی از فعالیت‌های نظام نوآوری را شناسایی کرده و به صورت زیر ارائه کرده‌اند [۲۳]:

(۱) فعالیت‌های مرتبط با دولت شامل:

- تدوین سیاست‌ها و تخصیص بودجه‌ها در سطح ملی

- فعالیت‌های مشاوره‌ای تخصصی

- قانون‌گذاری‌های لازم برای سیاست‌گذاری
- ایجاد فعالیت‌های بین‌المللی در زمینه علم، فناوری و نوآوری

(۲) فعالیت‌های مشترک میان دولت و بخش خصوصی شامل:

- سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های مرتبط با نوآوری
- انجام R&D و نوآوری
- ایجاد ارتباطات و جریان‌های دانشی
- توسعه منابع انسانی و ایجاد ظرفیت
- تدارک زیرساخت‌ها و خدمات فنی
- مطالعات گوناگون دیگری نیز به ارائه کارکردهای



نظام نوآوری پرداخته‌اند که جدول (۲) مجموع چند نمونه از این کارکردها را فهرست کرده است.

جدول ۲- کارکردهای نظام ملی نوآوری [۲۴]

کارکردها							مراجع	
	حمایت از سوی گروه‌های پشتیبان	تأمین و تخصیص منابع	شکل‌دهی بازار	جهت‌دهی به تحقیقات	انتشار دانش	توسعه دانش	Suurs and Hekkert, 2009	
	ایجاد مشروعیت	تأمین و تخصیص منابع	شکل‌دهی بازار	جهت‌دهی به تحقیقات	انتشار دانش	توسعه دانش	Van Alphen et al, 2009	
توسعه اثرات مثبت جانبی	ایجاد مشروعیت	تأمین و تخصیص منابع	شکل‌دهی بازار	تأثیرگذاری بر جهت‌دهی تصمیمات	توسعه و انتشار دانش		Bergek et al, 2008	
	ایجاد مشروعیت/ غلبه بر مقاومت در برابر تغییر	تأمین و تخصیص منابع	شکل‌دهی بازار	جهت‌دهی به تحقیقات	انتشار دانش از طریق شبکه‌ها	توسعه دانش	Negro et al, 2007	
	حمایت از سوی گروه‌های پشتیبان	تأمین و تخصیص منابع	شکل‌دهی بازار	جهت‌دهی به تحقیقات	انتشار دانش از طریق شبکه‌ها	توسعه دانش	Hekkert et al, 2007	
		تأمین مالی فرایند نوآوری		تأمین حداقل‌های کیفی	شبکه‌سازی	تحقیق و توسعه	Edquist, 2005	
		فعالیت‌های حمایتی	شکل‌دهی بازار محصول جدید	ایجاد و تغییر ساختار صنعتی		مزیت‌سازی		
				ایجاد و تغییر قواعد		فراهم‌سازی خدمات مشاوره‌ای		
هموار کردن توسعه اثرات مثبت جانبی		تأمین منابع	هموارسازی شکل‌گیری بازار	هدایت فرایند تحقیقات	ایجاد دانش جدید		Jacobson and Bergek, 2004	
		آموزش	مصرف نهایی		ارتباط	تحقیق	اجرا	Liu and White, 2001
	مشروعیت بخشی فناوری و بنگاه	ایجاد نیروی انسانی	ایجاد بازار و انتشار دانش بازار	هدایت فناوری	افزایش شبکه‌سازی	انجام تحقیقات بازار	ایجاد و انتشار محصول جدید	Rickne, 2000
		حمایت					ایجاد و انتشار فرصت نوآورانه	
		هموارسازی تأمین مالی						
	غلبه بر مقاومت در برابر تغییر	تأمین منابع	ایجاد و شبیه‌سازی بازار	کاستن از عدم تعیین	هموارسازی تبادل دانش و اطلاعات			Johnson, 1998
			تأمین مشوق‌ها برای بنگاه	هدایت فرایند تحقیقات				

سطح کارایی نظام نوآوری متغیر بوده و به ساختار داخلی و دانش اندوخته آن بستگی دارد، نظام‌های نوآوری هیچ‌گاه در حالت بهینه عمل نمی‌کنند. در نتیجه مفهوم بهینگی در مورد آن‌ها مصداق ندارد [۶]. همچنین تعریف نهاد در نظام نوآوری دچار ابهام است. برخی پژوهشگران، کنشگران سازمانی را معادل نهاد می‌گیرند و برخی دیگر قواعد نهادی<sup>۲</sup> (قواعد بازی) را. علاوه بر این، مرزهای کارکردی سیستم‌ها بسیار مبهم هستند. روابط بین متغیرها نیز به روش دقیقی تشریح نشده است. از جمله دیگر ضعف‌های نظام نوآوری، دانش بسیار ناچیز<sup>۳</sup> در مورد مؤلفه‌های تعیین‌کننده نوآوری است. نادیده گرفتن دیگر انواع فرایند یادگیری که به روشی مستقیم به نوآوری منجر می‌شوند از دیگر ضعف‌های نظام نوآوری به شمار می‌رود. علاوه بر این، رویکرد نظام نوآوری، یادگیری فردی به شکل تحصیلات<sup>۴</sup> را تا حد زیادی نادیده می‌گیرد. فقدان مؤلفه مؤلفه نظری در مورد نقش دولت نیز در این رویکرد به‌عنوان یک مسامحه قابل توجه مطرح است؛ چراکه دولت و سازمان‌های دولتی به وضوح، تعیین‌کنندگان<sup>۵</sup> عمده نوآوری در هر نظام نوآوری هستند [۸] و چنانچه تعامل بین این بازیگران در ترکیب مکانیزم‌های فرایند نوآوری به‌طور مؤثر و درستی صورت نگیرد، عیوب سیستمی به‌وجود می‌آیند. در این حالت، یادگیری نوآوری توسط بازیگران به‌واسطه کاهش سرعت نظام نوآوری مسدود می‌شود [۶]. تاکنون تحقیقات بسیاری برای بررسی عیوب سیستمی و علل و عوامل مؤثر بر کارکرد ناکارای نظام‌های نوآوری در سطح جهانی صورت گرفته است. وولتوئیس و همکارانش با مطالعه کلیه تحقیقات انجام شده در این زمینه، دسته‌بندی ارائه کرده‌اند که امکان تحلیل مکان بروز گلوگاه<sup>۶</sup>ها (که

کارکردها و فعالیت‌های اصلی سیستم‌ها به‌طور عمده مشابه هستند، اما ممکن است توسط سازمان‌های مختلف در بستر نهادهای متفاوتی انجام شوند. بنابراین باید توجه داشت که یک تناظر یک-به-یک بین اجزا و کارکردهای نظام نوآوری برقرار نیست و چند سازمان (و نهاد) در سیستم می‌توانند یک کارکرد را محقق سازند. همچنین بیشتر کنشگران سیستم توانایی تحقق بیش از یک کارکرد را دارند؛ برای مثال، دانشگاه‌ها می‌توانند از یک‌سو دانش جدید ارائه و از سوی دیگر نیروی انسانی (سرمایه انسانی) را پرورش دهند [۸].

## ۵- ضعف‌ها و کاستی‌های موجود در نظام ملی نوآوری

شاید مهمترین بعد قوت نظام‌های نوآوری که توسط ادکوئیست برشمرده شده است این باشد که نوآوری بر پایه یادگیری تعاملی بین سازمان‌ها در رویکرد نظام‌های نوآوری شکل می‌گیرد و به‌طورکلی نوآوری شرکت‌ها به‌صورت ایزوله نیست. بعد مهم دیگر آن است که نهادها به عنوان عناصر حیاتی در همه نسخه‌های نظام‌های نوآوری در نظر گرفته شده‌اند. همچنین نهادها، کارکرد سازمان‌ها و روابط بین آن‌ها را شکل می‌دهند یا بر مبنای آن تشکیل می‌شوند. علاوه بر این، همه نسخه‌های رویکرد نظام‌های نوآوری، فرایند نوآوری را به‌صورت تکاملی<sup>۱</sup> در نظر گرفته‌اند. ویژگی‌های فوق به پیشرفت‌های عمده‌ای در مطالعات مربوط به فرایندهای نوآوری منجر شده است [۸].

در عین حال، نظام‌های نوآوری از نقاط ضعفی هم برخوردار هستند؛ برای مثال، همین ویژگی تکامل تدریجی فرایند نوآوری باعث شده تا حتی برای اجزای درگیر هم مشخص نباشد که نتیجه نهایی چه خواهد بود یا چه مسیری انتخاب خواهد شد. بنابراین از آنجاکه

5. Determinants  
6. Bottleneck

1. Evolutionary  
2. Institutional rules  
3. Far too little  
4. Education

## ۵-۱- ضعف‌ها و شکست‌های موجود در نظام ملی نوآوری ایران

همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از لحاظ عوامل سیاسی و اقتصادی و فنی نظام نوآوری با یکدیگر تفاوت دارند. بنابراین مشکلات این نظام‌ها نیز با مشکلات کشورهای توسعه‌یافته متفاوت است. از جمله مشکلات رایج در نظام نوآوری ملی کشورهای در حال توسعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۱۳]:

- نبود شبکه‌های نهادهای S&T<sup>۵</sup> از قبیل دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی و نهادهای استانداردسازی
  - جداسازی نهادهای S&T از بخش‌های مولد اقتصاد
  - نامناسب بودن سطح همکاری بین حوزه‌های اصلی سیاست عمومی- پولی و مالی، سرمایه‌گذاری خارجی، مالکیت معنوی، رقابت، تجارت، توسعه صنعتی، بهداشت و غیره که با سرمایه‌گذاری در توسعه S&T، مناسبات مشترکی دارند
  - ناکافی بودن میزان هماهنگی بین سیاست‌های S&T در سطح ملی، منطقه‌ای و بخشی
  - عدم همکاری و مشاوره با همه کنشگران اصلی - سازمان‌های دولتی، کسب‌وکار، دانشگاه‌ها، نهادهای S&T، مصرف‌کنندگان، نیروی کار و گروه‌های مدنی در تدوین و اجرای سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری.
- متأسفانه در کشور ما به دلیل سابقه تاریخی که نهادهای موجود اغلب ریشه در نگرش تقلید از نهادهای مشابه خارجی (و نه دیدگاه رفع نیاز ملی) دارند، نظام ملی نوآوری دارای ضعف‌های بسیاری بوده و فاقد انسجام لازم است [۲۵].

به عیوب سیستمی مربوط هستند) و اتخاذ سیاست‌های پیشگیرانه را فراهم می‌کند [۱۳]:

**نارسایی‌های زیرساختی<sup>۱</sup>:** نارسایی‌های زیرساختی علاوه بر زیرساخت‌های فیزیکی، بر عناصر زیرساختی ارتباطات و زیرساخت علم و فناوری دلالت دارند.

**نارسایی‌های نهادی<sup>۲</sup>:** نارسایی‌های نهادی در رابطه با مکانیزم‌های نهادی رسمی (نارسایی نهادی سخت نظیر قوانین و مقررات مکتوب) و مکانیزم‌های نهادی غیررسمی (نارسایی نهادی نرم نظیر فرهنگ سیاسی و ارزش‌های اجتماعی) که مانع نوآوری می‌شوند، مطرح هستند.

**نارسایی‌های تعاملی<sup>۳</sup>:** نارسایی تعاملی به صورت شبکه‌ای از تعاملات بین نهادهای مختلف، به نارسایی شبکه‌ای قوی (روابط همکاری قوی بین کنشگران نظام نوآوری که می‌تواند ریسک جهت‌گیری اشتباه به واسطه فقدان تبادل اطلاعات توسط کنشگران واسط را به‌همراه داشته باشد) و نارسایی شبکه‌ای ضعیف (تعامل ضعیف بین کنشگران و فناوری‌های مکمل نظیر دانش، تخصص و ظرفیت که به نبود یک چشم‌انداز مشترک از توسعه آتی فناوری‌ها منجر شده و مانع از هماهنگی فعالیت‌های تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری می‌شود) اشاره دارد.

**نارسایی‌های قابلیت‌ی<sup>۴</sup>:** نارسایی قابلیت‌ی نیز بر نبود ظرفیت (نظیر پتانسیل یادگیری و انعطاف‌پذیری)، صلاحیت یا منابع شرکت‌ها در جهش از فناوری یا پارادایم قدیم به فناوری یا پارادایم جدید، دلالت دارد.

4. Capabilities Failure  
5. Science and Technology

1. Infrastructure Failure  
2. Institutional Failure  
3. Interaction Failure

به دلیل جدا دانستن این مؤسسات از نظام نوآوری و جای دادن آن‌ها در بخش صنعتی و صنفی

ضعف‌های فوق به بخش نهادسازی مربوط است. این دو پژوهشگر ضعف‌های کلان نظام ملی نوآوری ایران را به شرح زیر استخراج کرده‌اند [۲۵]:

۱. نبود یک مرکز سیاست‌گذاری فناوری و هماهنگی بین بخشی
  ۲. نبود یا کمبود نهادهای تصمیم‌سازی برای سیاست‌گذاری فناوری
  ۳. ضعف عمومی ساختار اداری کشور
  ۴. عدم توجه و رعایت مالکیت معنوی
  ۵. تلقی سخت‌افزاری از فناوری
- در مطالعه دیگری در خصوص ارائه پیشنهادهایی برای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران، ضعف‌های این نظام این‌گونه برشمرده شده است [۲۶]:
۱. نبود یکپارچگی و تضادهای رایج در میان اجزای ملی نوآوری سیستم
  ۲. نبود یک سیاست فناوری و شفاف در کشور که اهداف، ابزارها و نهادها را پوشش دهد
  ۳. ناکارآمدی در تعیین اولویت‌های فناوری برای کشور
  ۴. بی‌توجهی به مالکیت فکری
  ۵. بوروکراسی دولتی زیاد که اجرای تصمیم‌ها و سیاست‌های دولت را پیچیده کرده است
  ۶. پدیده فرار مغزها
  ۷. کمبود فعالیت‌های پژوهش و توسعه در بخش خصوصی
  ۸. کمبود همکاری‌های فناورانه با مراکز پژوهش خارجی
  ۹. نرخ پایین کارآفرینی در بخش خصوصی
  ۱۰. کمبود سرمایه‌گذاری خطرپذیر
  ۱۱. نرخ پایین سرمایه‌گذاری خارجی به‌ویژه در حوزه فناوری‌های برتر

قاضی‌نوری و قاضی‌نوری در مطالعه‌ای با شناسایی ضعف‌های زیر، راهکارهایی برای اصلاح این ضعف‌ها ارائه کرده‌اند [۲۵]:

- (۱) در سطح سیاست‌های کلی:
  - فقدان یک شورای واحد و فرابخشی که نقش هماهنگی و سیاست‌گذاری را بر عهده داشته باشد
  - جای خالی مراکز تفکر و مشاوره در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی
- (۲) در سطح تدوین و هماهنگی سیاست‌های فناوری و نوآوری:
  - نادیده گرفتن فعالیت آینده‌نگاری فناوری که توسط مراکز مختلف انجام گیرد و نتایج آن در اختیار دستگاه‌های سیاست‌گذار قرار گیرد
  - عدم وجود متولی ارزیابی فعالیت‌های پژوهش و توسعه برای هدایت و اولویت‌بندی فعالیت‌های پژوهشی
- (۳) در سطح تسهیل تحقیقات و نوآوری:
  - کمبود حمایت‌های غیرمادی نظیر مالکیت فکری و ثبت پتنت
  - کمبود حمایت‌های مالی غیردولتی
  - ضعف همکاری‌های بین‌المللی در زمینه تحقیق و توسعه
- (۴) در سطح انجام R&D:
  - فقدان نظام‌بخشی و تقسیم کار پژوهشی و تحقیقاتی میان نهادهای موجود
- (۵) در سطح اشاعه فناوری:
  - کمبود نهادهای موردنیاز در زمینه اشاعه فناوری نظیر مراکز پژوهش و فناوری، شرکت‌های بازاریابی و ثبت گواهی فناوری، شبکه اطلاع‌رسانی فناوری و مراکز استاندارد فناوری
- (۶) در سطح به‌کارگیرندگان فناوری:
  - عدم اطلاع از کشش تقاضای مؤسسات و شرکت‌های تولیدی و خدماتی که به منزله موتور محرک فعالیت‌های نوآورانه تلقی می‌شود

- در مطالعه دیگری درباره نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی، چالش‌های موجود نظام ملی نوآوری ایران از قرار زیر فهرست شده‌اند [۱۲]:
- نبود یکپارچگی نظام نوآوری از منظر رویکردهای بنیادی نظری حاکم بر آن
- سبک راهبردی و راهبری بالا به پایین، دستوری و غیرتفویضی در سیاست‌گذاری
- هم‌پوشانی‌های زیاد، عدم تفکیک وظایف و نامشخص بودن مسئولیت نهادهای سیاست‌گذار
- ارتباطات بین‌سازمانی نامنظم و منقطع
- به حاشیه رانده شدن نهادهای غیردولتی غیرانتفاعی و مشاوره‌ای مثل NGOها یا انجمن‌ها
- عدم دخالت جامعه مدنی در یک فرایند سیاست‌گذاری مشارکتی
- دخالت ناچیز بخش‌های فناورانه و صنایع در سیاست‌گذاری
- نداشتن روش مناسب و سازمان متولی مقتدر در ارزیابی سیاست‌ها برای ارزیابی کارکرد و بهبود
- انتقال ناکافی استعدادهای دانشگاهی به بخش صنعت و فرار مغزها
- بسته بودن سیستم در ارتباطات بین‌المللی
- تخصیص نامتعادل منابع مالی به سازمان‌ها به‌ویژه در بودجه
- کانال‌های توزیع منابع مالی نامناسب
- نامشخص و ناچیز بودن تأمین مالی بخش خصوصی
- نبود زیرساخت‌های علمی، اطلاع‌رسانی و انتشار دستاوردهای علمی
- نبود تسلط بخش علمی و دانشگاهی به روش‌های تجاری‌سازی فناوری
- کم‌ثباتی سیاست‌ها و برنامه‌های علم و فناوری
- توجه ناکافی به سیاست‌های طرف تقاضا
- واردات و عدم صرفه اقتصادی در تجاری‌سازی محصولات فناورانه
- عدم اطمینان به حقوق مالکیت فکری
- عبدی (۱۳۹۲) در مطالعه خود با بررسی اسناد و پرسش از خبرگان، مشکلات ریشه‌ای زیر را برای نظام ملی نوآوری ایران برشمرده است [۱۳]:
- (۱) در زمینه سیاست‌گذاری:
  - نبود نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در کشور
  - نبود نظام مناسب برای نظارت و ارزیابی در فعالیت‌های علم، فناوری و نوآوری در کشور
- (۲) در زمینه تأمین مالی R&D:
  - پیچیدگی مقررات حاکم بر پژوهش و فناوری
  - فقدان زیرساخت‌های قانونی، فرهنگی و ساختاری مورد نیاز برای حمایت از مالکیت معنوی
  - مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت‌دهی به فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه
  - اتکای بیش از حد منابع مالی بخش پژوهش و فناوری بر منابع دولتی
  - پایین بودن سهم پژوهش ایران از تولید ناخالص داخلی
- (۳) در زمینه اجرای R&D:
  - کمبود واحدهای تخصصی پژوهش و توسعه در کشور
  - نبود محرک‌های لازم و کافی برای افزایش سهم بخش خصوصی در امر پژوهش
  - نبود دیدگاه تجاری‌سازی و کسب‌وکار در مدیران مراکز پژوهشی (به ویژه دولتی)
- (۴) در زمینه توسعه نیروی انسانی:
  - نبود تناسب بخشی از اهداف و محتوای نظام آموزشی و پرورشی با نیازهای ملی (به‌ویژه نبود چشم‌انداز تربیت نیروی متخصص فناوری‌های نوین)

سه حوزه در کنار هم بود، اما همگان اذعان دارند که این حضور هم‌زمان در عرصه تحقیقات، تا کنون به برقراری رابطه مناسب (به‌ویژه در قالب پروژه‌های مشترک تحقیقاتی یا انتقال دستاوردهای تحقیقاتی) در میان آن‌ها منجر نشده است و این امر کماکان به عنوان یکی از مشکلات جدی سیستم ملی نوآوری کشور مطرح است [۲۲].

۲. اقدامات تکراری، ناهماهنگ و سردرگم مراکز تحقیقاتی داخلی و کاربردی نشدن نتایج تحقیقات آن‌ها به دلیل ضعف در سیاست‌گذاری فناوری [۲۷].

۳. نبود راهکار کلی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری که باعث عدم هم‌سویی فعالیت نهادهای مختلف در نظام نوآوری می‌شود [۲۷].

در مجموع، با توجه به کارکردهایی که برای نظام ملی نوآوری در نظر گرفته می‌شود (که پیشتر بدان اشاره شد)، مشکلات و ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران را از منظر شش کارکرد نظام ملی نوآوری، می‌توان عوامل زیر را برشمرد:

۱. در مقوله سیاست‌گذاری

- نبود راهکار کلی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری برای هم‌سویی فعالیت‌های بازیگران مختلف نظام نوآوری

- نبود شورای واحد فرابخشی مسئول سیاست‌گذاری و هماهنگی که مورد قبول تمامی نهادها بوده و قدرت اعمال سیاست و هماهنگی را دارا باشد.

۲. در مقوله تسهیل و جهت‌دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری

- پیچیدگی قوانین و مقررات حاکم بر پژوهش و فناوری

- نبود زیرساخت‌های قانونی، فرهنگی و ساختاری مورد نیاز برای حمایت از مالکیت فکری

- تجمیع نقش‌های سرمایه‌گذار، مدیر، استانداردگذار و ارزیاب حوزه آموزش عالی که همگی توسط دولت ایفا می‌شود  
۵) در زمینه ارتقای کارآفرینی:

- تأکید بیش از حد نظام آموزشی به انتقال دانش به جای ایجاد زمینه‌های ابداع و نوآوری  
- فضای بروکراتیک حاکم بر مراکز پژوهشی و دانشگاه‌های کشور در رابطه با فعالیت‌های نوآورانه ناهمخوان با روحیه کارآفرینی  
- کمبود نهادهای تأمین مالی فناورانه و سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای کارآفرینان

۶) در زمینه انتشار فناوری:

- آشنایی بسیار محدود سیاست‌گذاران و متخصصان کشور با مفهوم و اهمیت انتشار فناوری در نظام نوآوری  
- ارتباطات بین‌المللی علمی ضعیف در برون‌دادهای علمی، پژوهشی و آموزشی  
- نبود خوشه‌ها و شبکه‌های علمی، صنعتی و فناوری  
- نبود سازوکارهای تسهیل‌کننده انتشار فناوری (از جمله نظام قوی مالکیت فکری و قوانین تسهیل‌کننده انتشار فناوری).

باقری نیز در مطالعات خود به برخی ضعف‌های نظام نوآوری ایران اشاره کرده است:

۱. در کارکردهای نظام ملی نوآوری، به‌طور عمده می‌توان شاهد فعالیت نهادهای وابسته به هر یک از سه حوزه صنعت، دولت و دانشگاه در کنار یکدیگر بود، بدون اینکه لزوماً ارتباط لازم و مناسب میان آن‌ها برقرار باشد. به عبارتی، نفس حضور سه حوزه دولت، دانشگاه و صنعت در انجام یک کارکرد خاص در سیستم ملی نوآوری، به معنای برقراری ارتباط مناسب میان آنها نیست؛ برای مثال، در سیستم ملی نوآوری ایران و در کارکرد انجام تحقیقات و نوآوری، به‌خوبی می‌توان شاهد حضور هم‌زمان این

- ۵. در زمینه توسعه نیروی انسانی
  - نبود تناسب بخشی از اهداف و محتوای نظام آموزشی و پرورشی با نیازهای ملی (به‌ویژه نبود چشم‌انداز تربیت نیروی متخصص فناوری‌های نوین)
  - مهاجرت مغزها
- ۶. در زمینه انتشار فناوری
  - ناتوانی در برقراری ارتباط مناسب میان نهادهای مسئول تحقیقات در کشور
  - عدم آشنایی مسئولان و متخصصان با اهمیت و مفهوم انتشار فناوری
  - فقدان سازوکارهای تسهیل‌کننده انتشار فناوری (حمایت از حقوق مالکیت فکری و قوانین و نهادهای انتشار فناوری)
  - عدم وجود شبکه‌های علمی، صنعتی و فناورانه در جدول (۳) مشاهده می‌شود که هر یک از این ضعف‌ها توسط کدام پژوهشگر اشاره شده است.
  - همان‌گونه که در بخش پنجم گفته شد، تمامی ضعف‌های موجود در نظام‌های نوآوری از چهار دسته نارسایی تعاملی، زیرساختی، نهادی و قابلیت‌نشاط می‌گیرند. با تطبیق این مطالب با جدول (۳)، می‌توان عنوان کرد که هر یک از ضعف‌های فوق می‌توانند مصداقی از این‌گونه نارسایی‌ها در نظام ملی نوآوری ایران باشند. جدول (۴) نشان می‌دهد که هر ضعف ناشی از کدام نارسایی است.
- مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت‌دهی به فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه
- اتکای بیش از حد منابع مالی بخش پژوهش و فناوری بر منابع دولتی
- ۳. در زمینه انجام پژوهش و توسعه
  - کمبود واحدهای پژوهش و توسعه تخصصی
  - ضعف همکاری‌های بین‌المللی در زمینه پژوهش و توسعه
  - کمبود سهم بخش خصوصی در زمینه پژوهش و توسعه
  - نبود نظام‌بخشی و تقسیم کار میان مراکز متولی پژوهش و پراکنده‌کاری و دوباره‌کاری
  - نبود نهاد متولی ارزیابی و نظارت بر فعالیت‌های پژوهش و توسعه و فعالیت‌های نوآوری
- ۴. در زمینه کارآفرینی
  - تأکید بیش از حد نظام آموزشی به انتقال دانش به‌جای ایجاد زمینه‌های ابداع و نوآوری
  - واردات و عدم صرفه اقتصادی در تجاری‌سازی محصولات فناورانه
  - عدم تسلط بخش علمی و دانشگاهی و مدیران مراکز تحقیقاتی به روش‌های تجاری‌سازی فناوری
  - کمبود سرمایه‌گذاری خطرپذیر

جدول ۳- دسته‌بندی ضعف‌ها و مشکلات نظام ملی نوآوری ایران

مطالعات انجام شده							ضعف زمینه	ضعف‌ها و مشکلات نظام ملی نوآوری ایران
باقری (۱۳۸۲)	سند ملی توسعه نظام نوآوری (۱۳۸۴) [۲۸]	عبدی (۱۳۹۲)	طباطبایان و همکاران (۱۳۹۱)	منطقی، حسینی و پوشه‌پوری (۱۳۸۸) [۳۰]	قاضی نوری و قاضی نوری (۱۳۸۷)	عباسی و همکاران (۱۳۹۰) [۲۹]		
						*	نبود راهکار کلی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری برای هم‌سویی فعالیت‌های بازیگران مختلف نظام نوآوری	سیاست‌گذاری
		*	*	*	*		نبود شورای واحد فرابخشی مسئول سیاست‌گذاری و هماهنگی که مورد قبول تمامی نهادها بوده و قدرت اعمال سیاست و هماهنگی را دارا باشد.	تسهیل و جهت‌دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری
	*	*	*	*	*		پیچیدگی قوانین و مقررات حاکم بر پژوهش و فناوری	
	*	*	*	*	*		نبود زیرساخت‌های قانونی، فرهنگی و ساختاری مورد نیاز برای حمایت از مالکیت فکری	تسهیل و جهت‌دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری
		*	*	*			مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت‌دهی به فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه	
	*	*	*	*			اتکای بیش از حد منابع مالی بخش پژوهش و فناوری بر منابع دولتی	انجام تحقیق و توسعه
		*					کمبود واحدهای پژوهش و توسعه تخصصی	
			*	*		*	ضعف همکاری‌های بین‌المللی در زمینه تحقیق و توسعه	
	*	*	*	*	*	*	کمبود سهم بخش خصوصی در تحقیق و توسعه	
	*		*	*	*	*	نبود نظام بخشی و تقسیم کار میان مراکز متولی پژوهش و پراکنده‌کاری و دوباره‌کاری	کارآفرینی
			*	*			نبود نهاد متولی ارزیابی و نظارت بر فعالیت‌های پژوهش و توسعه و فعالیت‌های نوآوری	
		*					تأکید بیش از حد نظام آموزشی به انتقال دانش به جای ایجاد زمینه‌های ابداع و نوآوری	توسعه نیروی انسانی
	*	*	*				واردات و عدم صرفه اقتصادی در تجاری‌سازی محصولات فناورانه؛	
	*	*	*	*		*	عدم تسلط بخش علمی و دانشگاهی و مدیران مراکز تحقیقاتی به روش‌های تجاری‌سازی فناوری؛	
	*	*	*	*		*	کمبود سرمایه‌گذاری خطرپذیر؛	انتشار فناوری
	*	*	*	*		*	عدم تناسب بخشی از اهداف و محتوای نظام آموزشی و پرورشی با نیازهای ملی (به‌ویژه نبود چشم‌انداز تربیت نیروی متخصص فناوری‌های نوین)؛	
			*	*		*	مهاجرت مغزها؛	انتشار فناوری
	*	*	*	*		*	برقرار نکردن ارتباط مناسب میان نهادهای مسئول تحقیقات در کشور	
	*	*	*	*		*	عدم آشنایی مسئولان و متخصصان با اهمیت و مفهوم انتشار فناوری	
	*	*	*	*	*	*	فقدان ساز و کارهای تسهیل‌کننده انتشار فناوری (حمایت از حقوق مالکیت فکری و قوانین و نهادهای انتشار فناوری)	
		*	*	*			عدم وجود شبکه‌های علمی، صنعتی و فناورانه	



جدول ۴- منشا نارسایی ضعف‌های کارکردی نظام ملی نوآوری ایران

نارسایی قابلیتی	نارسایی تعاملی	نارسایی نهادی	نارسایی زیرساختی	ضعف‌ها و مشکلات نظام ملی نوآوری ایران	زمینه ضعف
	*		*	نبود راهکار کلی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری جهت هم‌سویی فعالیت‌های بازیگران مختلف نظام نوآوری	سیاست‌گذاری
	*	*		نبود شورای واحد فرابخشی مسئول سیاست‌گذاری و هماهنگی که مورد قبول تمامی نهادها بوده و قدرت اعمال سیاست و هماهنگی را دارا باشد.	
		*		پیچیدگی قوانین و مقررات حاکم بر پژوهش و فناوری	تسهیل و جهت‌دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری
			*	فقدان زیرساخت‌های قانونی، فرهنگی و ساختاری مورد نیاز برای حمایت از مالکیت فکری	
		*		مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت‌دهی به فعالیت‌های پژوهشی و فناوریانه	
*				اتکای بیش از حد منابع مالی بخش پژوهش و فناوری بر منابع دولتی	انجام پژوهش و توسعه
			*	کمبود واحدهای پژوهش و توسعه تخصصی	
	*			ضعف همکاری‌های بین‌المللی در زمینه پژوهش و توسعه	
*				کمبود سهم بخش خصوصی در پژوهش و توسعه	
	*			نبود نظام بخشی و تقسیم کار میان مراکز متولی پژوهش و پراکنده‌کاری و دوباره‌کاری	
		*		نبود نهاد متولی ارزیابی و نظارت بر فعالیت‌های پژوهش و توسعه و فعالیت‌های نوآوری	
		*		تأکید بیش از حد نظام آموزشی به انتقال دانش به جای ایجاد زمینه‌های ابداع و نوآوری	کارآفرینی
*			*	واردات و عدم صرفه اقتصادی در تجاری‌سازی محصولات فناوریانه	
*	*			نبود تسلط بخش علمی و دانشگاهی و مدیران مراکز پژوهشی به روش‌های تجاری‌سازی فناوری	
*				کمبود سرمایه‌گذاری خطرپذیر	توسعه نیروی انسانی
		*		نبود تناسب بخشی از اهداف و محتوای نظام آموزشی و پرورشی با نیازهای ملی (به‌ویژه نبود چشم‌انداز تربیت نیروی متخصص فناوری‌های نوین)	
			*	مهاجرت مغزها	انتشار فناوری
	*			نداشتن ارتباط مناسب میان نهادهای مسئول تحقیقات در کشور	
*	*			آشنا نبودن مسئولان و متخصصان با اهمیت و مفهوم انتشار فناوری	
		*	*	نبود سازوکارهای تسهیل‌کننده انتشار فناوری (حمایت از حقوق مالکیت فکری و قوانین و نهادهای انتشار فناوری)	
	*			نبود شبکه‌های علمی، صنعتی و فناوریانه	

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، یک ضعف ممکن است از بیش از یک نارسایی ناشی شود.

## ۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

است، می‌توان شاهد اصلاح و بهبود در نظام ملی نوآوری ایران بود.

در نهایت پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای برای سنجش درستی چارچوب ارائه شده در جدول (۴) صورت گیرد.

## منابع

- [1] Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. 2007. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5): 680-693.
- [2] Smith, K. 2005. Measuring Innovation. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*: 148-177. Oxford: Oxford University Press.
- [3] Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- [4] Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.
- [5] Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and Challenges. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation*: 181-208. Oxford: Oxford University Press.
- [6] Niosi, J. (2002). National systems of innovations are “x-efficient”(and x-effective): Why some are slow learners. *Research policy*, 31(2), 291-302.
- [7] Johnson, A. (2001, June). Functions in innovation system approaches. In *Documento presentado a la Conferencia Nelson-Winter*. Aalborg: Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID).
- [8] Edquist, C. (2001). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. In *DRUID Conference*, Aalborg (pp. 12-15).

از آنجایی که کارایی یک نظام نوآوری توسط کارکردهای آن در مطالعات مختلف شناخته شده است، دسته‌بندی ضعف‌های آن نیز از یک منظر کارکردی می‌تواند در رفع این ضعف‌ها مؤثر واقع شود. بنابراین در مطالعه حاضر در شش دسته کارکرد سیاست‌گذاری، تسهیل و جهت‌دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری، انجام پژوهش و توسعه، توسعه نیروی انسانی، کارآفرینی و انتشار فناوری، بیست و یک ضعف کارکردی برای نظام ملی نوآوری ایران شناسایی شد.

از سوی دیگر، با توجه به چهار دسته نارسایی کلی که در حوزه نظام‌های نوآوری به آن‌ها اشاره شد، منشأ زیرساختی، نهادی، تعاملی یا قابلیت‌های هر یک از این ضعف‌ها شناسایی و عنوان شد.

شایان ذکر است که در برخی مطالعات، راهکارهایی نیز برای برون‌رفت از این مشکلات مانند تمرکز بیشتر بر نقش دولت به‌عنوان سیاست‌گذار و بستر ساز [۱۳] برای رفع ضعف‌های ناشی از نارسایی‌های زیرساختی بیان شده است، اما ریشه‌یابی مسائل و مشکلات می‌تواند دیدگاه سودمندتری برای رفع مشکلات به دست دهد. بنابراین با توجه به جدول (۴)، برای رفع مشکلات به صورت ریشه‌ای و هدفمند، ابتدا باید نارسایی‌های موجود را از بین برد که ممکن است متوجه یک بازیگر خاص (برای مثال دولت) در نظام ملی نوآوری ایران نباشد. این رویکرد یک رویکرد پایه‌ای است. از سوی دیگر، ضعف‌ها از منظر کارکرد شناسایی شده که اغلب متوجه یک بازیگر خاص در این نظام نیست. بنابراین اصلاح این کارکردها و یا برطرف‌سازی خلایی که در کارکرد شناسایی شده، می‌تواند رویکردی کارکردگرا در حل معضلات نظام ملی نوآوری ایران باشد.

در واقع با به‌کارگیری این دو رویکرد به‌طور هم‌زمان، که یکی به علت و دیگری به کارکرد معطوف

- Research and Competences in the Learning Economy.
- [19] Capron, H., & Cincera, M. (2001). Assessing the institutional set-up of national innovation systems. *Management*.
- [20] Coriat, B., & Weinstein, O. (2004). National institutional frameworks, institutional complementarities and sectoral systems of innovation. *Sectoral systems of innovation, concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [21] OECD. (1999). *Managing national innovation systems*. OECD report.
- [۲۲] باقری، سید کامران. (۱۳۸۲). بررسی حلقه‌های مفقوده ارتباط دولت، دانشگاه و صنعت در ایران بر اساس رویکرد سیستم نوآوری. هفتمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، اصفهان.
- [۲۳] محمدی، مهدی. (۱۳۹۰). مدلی برای شکل‌گیری نظام نوآوری فناورانه نوظهور در ایران. پایان‌نامه منتشر نشده دکترای رشته مدیریت تکنولوژی. دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده مدیریت و حسابداری.
- [۲۴] باقری‌مقدم، ناصر؛ موسوی درچه، سیدمسلم؛ نصیری، مسعود و معلمی، عنایت‌اله. (۱۳۹۱). موتورهای محرک نوآوری: چارچوبی خلاقانه برای تحلیل پویایی نظام‌های نوآوری فناورانه، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، چاپ اول، تهران.
- [۲۵] قاضی‌نوری، سپهر و قاضی‌نوری، سروش. (۱۳۸۷). استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با مطالعه کشورهای منتخب. *سیاست علم و فناوری*، شماره ۱.
- [26] Ghazinoory, S., & Ghazinoori, S. (2006). Developing Iran's government strategies for strengthening the national system of innovation using SWOT
- [9] Malerba, F. (2005). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economics of Innovation and New Technology*, 14(1-2), 63-82.
- [10] Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research policy*, 31(2), 233-245.
- [11] OECD, (1997). *National Innovation Systems*. Paris.
- [۱۲] طباطبائیان و همکاران. (۱۳۹۱). نگاشت نهادی ملی و ارائه تقسیم کار نهادی در حوزه علم و فناوری. شورای عالی عتف، کمیسیون هماهنگی و سیاست‌گذاری، نسخه اول.
- [۱۳] عبدی، منصوره. (۱۳۹۲). ارائه الگوی استخراج سیاست‌های ارتقای نظام ملی نوآوری ایران با استفاده از فرایند تفکر تئوری محدودیت‌ها. پایان‌نامه منتشر نشده دکترای رشته سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- [۱۴] حاجی‌حسینی، حجت ا...؛ محمدی، مهدی و عباسی، فرهاد. (۱۳۸۹). توسعه تعاملات نهادی علمی و صنعتی بر اساس نظام ملی نوآوری. *نشریه صنعت و دانشگاه*، سال سوم، شماره ۷ و ۸.
- [15] Lundvall, B.A. (1992) "national systems of innovation: toward a theory of innovation and and interactive learning", Pinter publisher, London.
- [16] Nelson, R. and Rosenberg, N. (1993) "Technical innovation and national systems", Oxford university press.
- [17] Edquist, C. (Ed.). (1997). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Psychology Press.
- [18] Nilsson, M., & Moodysson, J. (2011). Policy coordination in systems of innovation: A structural-functional analysis of regional industry support in Sweden (No. 2011/9). Lund University, CIRCLE-Center for Innovation,

[۲۹] عباسی، فرهاد؛ حاجی حسینی، حجت‌اله؛ محمدی، مهدی و الیاسی، مهدی. (۱۳۹۰). تحلیل حکمرانی نظام نوآوری ایران بر پایه چرخه سیاست‌گذاری نوآوری. *سیاست علم و فناوری*، ۴ (۱)، ۳۳-۴۹.

[۳۰] منطقی، منوچهر؛ حسنی، علی و بوشهری، علیرضا. (۱۳۸۸). شناسایی چالش‌های سیاست‌گذاری در نظام ملی نوآوری ایران. *سیاست علم و فناوری*، ۲ (۳)، ۸۷-۱۰۱.

analysis. *Science and Public Policy*, 33(7), 529-540.

[۲۷] طباطبائیان، سیدحبيب‌ا... و باقری، سید کامران. (۱۳۸۲). سیاست‌گذاری‌های کلان ملی و سیستم‌های ملی نوآوری. *فصلنامه مدیریت صنعتی*، شماره ۲، ۸۳-۹۹.

[۲۸] سند ملی توسعه فرابخشی نظام ملی نوآوری و کارآفرینی. (۱۳۸۴)، مرکز صنایع نوین، وزارت صنایع و معادن.

## **An Explication of the Iran's National Innovation System's Weaknesses with a Functionalist Approach**

**Effat Norouzi<sup>1</sup>, Seyed Habibollah Tabatabaian**

### **Abstract**

There are several models of innovation from the perspective of various experts. These models, which are sometimes referred to as generation of innovation models are divided into two chief categories: linear models of innovation and systemic models. One approach to innovation from the perspective of systemic approaches is the national innovation system model. In the present paper, in order to explain the Iran's national innovation system's weaknesses, at first, we define the innovation systems and the linked features and then its functions will be discussed. Afterward, the paper enumerates Iran's national innovation system's weaknesses with a functionalist approach. Finally, it will provide a framework to identify the defects which lead to these weaknesses.

**Keywords:** National Innovation System (NIS), Functions of the National Innovation System, the Iran's National Innovation System's Weaknesses.

---

1. E-mail address: noroozi@tsi.ir