

چکیده

عملکرد نظام نوآوری یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های برنامه‌ریزی برای شکوفایی اقتصادی، اجتماعی، تأمین امنیت و رفاه جامعه است. دستاوردهای اندک در حوزه‌های نوآوری و اقتصادی، و عدم دستیابی به اهداف علمی کشور، حکایت از وجود چالش‌هایی در نظام نوآوری ایران دارد. حال آنکه بهبود وضعیت نظام ملی نوآوری ایران، نیازمند سیاست‌گذاری یکپارچه، همسو و مشخص است. نوعی از سیاست‌گذاری که بتوان بر اساس آن به تعیین سهم و نرخ مشارکت هر یک از بازیگران این نظام، و راهبردهای کلی پرداخت و بر بهره‌وری نظام ملی نوآوری افزود. اما حصول این امر مهم، جز در بستر سیاستی واحد، جامع و به‌دور از تشتت و تضاد سیاستی و فکری پشتیبان آن، ممکن نیست. در این راستا استفاده از معیارها و سنجه‌های تنظیم‌گر، تسهیل‌گر و مبتنی بر پذیرش اجتماع متخصصان این حوزه، حائز اهمیت است تا بتوان بر اساس آن به شناسایی کاستی‌های فعلی در نظام ملی نوآوری و همچنین ارزیابی سیاست‌های فعلی این نظام پرداخت و راه را برای سیاست‌های کاربردی و راهبردی در آینده نیز، بهبود بخشید. در مقاله حاضر با توجه به اهمیت مشخص نمودن سنجه‌ای معیار و کارکردی، ابتدا با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای به مروری بر ادبیات و مطالعات موجود پیرامون نظام ملی نوآوری پرداخته و پنج سطح کارکردی مبتنی بر رویکرد کارکردی تدوین شد. سپس با کاربست پنج سطح کارکردی به‌دست آمده که شامل سطوح مدیریت و سیاست‌گذاری، خلق و اخذ دانش، انتشار دانش، به‌کارگیری دانش و زیرساخت‌ها می‌باشد، به مروری بر کاستی‌ها و چالش‌های مطرح شده متخصصان حوزه نوآوری از خلال ۱۶ مقاله داخلی پرداخته و برای هر سطح کارکردی هم از منظر نظری و هم کاربردی و کارکردی، مصادیقی ارائه شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که ۱۵۹ ضعف و کاستی از منظر متخصصان داخلی در نظام ملی نوآوری ایران قابل‌بازشناسی است که در قالب ۴۳ شاخص زیرمجموعه ۵ سطح کارکردی فوق قرار می‌گیرد.

کلید واژه:

نظام ملی نوآوری، تحلیل متون سیاستی، کارکردهای نظام نوآوری.

مقدمه

امروزه توسعه نظام نوآوری، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های برنامه‌ریزی برای شکوفایی اقتصادی، اجتماعی، تأمین امنیت و رفاه جامعه است. با توسعه مفهوم نظام ملی نوآوری، نقش و اهمیت جایگاه دولت‌ها نیز در هدایت و سازمان‌دهی به‌نظام ملی نوآوری دوچندان شده است. حصول آینده متصور در چشم‌انداز بیست‌ساله کشور در زمینه نظام ملی نوآوری در کشور، نیز موجب گشته است تا گسترش و تقویت این حوزه، به‌عنوان عنصری مهم و

کلیدی در توسعه کشور، به‌حساب آید. زیرا که دستیابی به یک جامعه دانش‌بنیان، مقتدر و الهام‌بخش - آن‌گونه که در اسناد چشم‌انداز ترسیم‌شده - بدون برنامه‌ریزی‌های مستمر و هدفمند، ممکن نخواهد بود و حرکت در مسیر توسعه، منوط بر اتخاذ

تحلیل کارکردی نظام نوآوری ایران مبتنی بر مطالعات منتخب

جواد سلطان‌زاده (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی.

دانشگاه علامه طباطبائی

Soltanzadeh921@atu.ac.ir

کاوس حیدری

عضو هیأت علمی پژوهشکده مطالعات

توسعه جهاد دانشگاهی تهران و دانشجوی

دکتری آینده پژوهی پژوهشگاه علوم

انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی

k.heydari@acecr.ac.ir

حمیده دباغی

دانشجوی دکتری توسعه اجتماعی.

دانشگاه تهران.

H.dabaghi@ut.ac.ir

حمید امین اسماعیلی

عضو هیئت علمی جهاد دانشگاهی

h_esmaeili@acecr.ac.ir

رضا انصاری

عضو هیئت علمی گروه مدیریت. دانشگاه

اصفهان.

R.ansari@ase.ui.ac.ir

برنامه‌ریزی‌های کلان به‌عنوان مجموعه‌ای از سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها و کوشش‌های آگاهانه از سوی مقامات رسمی است تا با استفاده از ابزارهای از پیش تعیین شده اهداف موردنظر دست یابند (حائریان اردکانی، ۱۳۸۹). بنابراین در اهمیت رویکرد دولت‌ها و نقش و جایگاه راهبری آن‌ها در نظام نوآوری تردیدی وجود ندارد. اما لازم است تا در این مسیر، بر مبنای سازمان‌دهی نهادی متناسب، رویه‌ها و رویکردهای مناسبی در جهت تعیین برنامه‌های اجرایی و اولویت‌گذاری و رویکردهای مناسب اتخاذ گردد. به بیان دیگر؛ خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش در سطح ملی نیز بدون در نظر گرفتن یک چارچوب مدیریت و راهبری مناسب در سطح ملی، امکان‌پذیر نیست. این مهم مستلزم دسته‌بندی موضوعات اساسی در نظام ملی نوآوری و همچنین شناسایی کاستی‌های ذیل این سرفصل‌ها است.

هر چند در سال‌های اخیر تلاش‌های مناسبی در ارتقای کارآمدی نظام نوآوری ایران و وضع سیاست‌های مرتبط انجام شده است اما همچنان راه طولانی تا وضع مطلوب وجود دارد. یکی از این مهمترین چالش‌ها فقدان چشم‌انداز توسعه‌ای یکپارچه و واحد است؛ نقیصی در سطح سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری که موجب می‌شود تا توجه بیش‌ازحد به یک بعد از نوآوری، غفلت از سایر ابعاد را به همراه داشته باشد. بنابر این پی‌گیری تحقق این ضرورت و برطرف کردن این نقصان مهم ضروری است. در این مقاله تلاش شد تا با مروری بر مقالات و تحقیقات پیرامون نظام ملی نوآوری در کشور، ابعاد و سطوح کارکردی مورد اجماع در تحقیقات داخلی، استخراج گردد تا بتوان به این سؤال اساسی پاسخ داد که: چه چالش‌ها و کاستی‌هایی در نظام ملی نوآوری کشور وجود دارد؟ سطوح و شاخص‌های کارکردی معیار برای رفع کاستی‌های موجود در جهت تدوین متون سیاستی مناسب در نظام نوآوری ایران، کدام‌اند؟ در ادامه مقاله تلاش می‌شود پس از مروری بر مبانی نظری نظام ملی نوآوری، مقالات منتخب در حوزه نظام نوآوری ایران از منظر کارکردی واکاوی شده و با تحلیل آنها پاسخی برای این پرسش‌ها ارائه گردد.

۱.۰ مروری بر تحقیقات پیشین

تحقیقات متعددی در ایران پیرامون موضوع نظام نوآوری انجام شده است. در بعضی از پژوهش‌ها تلاش شده تا نقش و کارکرد سیاست‌گذاری در نظام ملی نوآوری بیان شود. به‌طور مثال منطقی و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی ناکارآمدی در کارکرد سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری پرداخته‌اند. نتایج تحقیق مذکور حاکی از آنست که چهار نقش سیاست‌گذاری در نظام ملی نوآوری وجود دارد که عبارت‌اند از: ۱- ایجاد برخی سازمان‌ها و بازیگران برای ارتقای عملکرد کل نظام؛ ۲- بهبود عملکرد بازیگران، ۳- ارتقای روابط، و ۴- تلاش برای تغییر نهادهای تأثیرگذار بر بازیگران و روابط آن‌ها. در این تحقیق بیان شده است که سرمایه‌گذاری‌های گذشته انجمادی را ایجاد کرده و یا اینکه با دور بودن از مکانیسم‌های بازار و داشتن موقعیتی انحصاری، درصدد تغییر نیست. همچنین در این تحقیق ناکارآمدی سیاست‌گذاری در سه دسته طبقه‌بندی شده که شامل: ناکارآمدی سیستمی سیاست‌گذاری، ناکارآمدی نهادی سیاست‌گذار، و فقدان اثربخشی نهاد سیاست‌گذاری، می‌باشد. صوفی و پورفتی (۱۳۸۸) نیز با مطالعه بخش اقتصادی در نظام نوآوری ایران بر مفهوم اشاعه در سطوح انفرادی، ملی و گروهی می‌پردازند. در این تحقیق بیان شده است که فعالیت نوآوری در کشور با کمبود تحقیق و توسعه، مواجه است و موجب شده تا نظام نوآوری محدود به جذب، تطبیق و نسخه‌برداری از فناوری باشد. همچنین سنجش میزان اشاعه نوآوری با تأکید بر اینکه میزان رشد در تولید و نهایی و اقتصاد متأثر از نوآوری است با استفاده از تخمین جریان‌های تحقیق و



توسعه کالاهایی که میان صنایع مختلف در یک اقتصاد مبادله می‌شوند، در نظر گرفته می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه نوآوری ایران دارای غلظت - عمق و گستره - کم و اندک است و روابط اندکی برای اشاعه نوآوری وجود دارد.

در برخی از تحقیقات به آسیب‌شناسی نظام ملی نوآوری در ایران توجه شده است. به‌طور مثال حاجی حسینی و همکاران (۱۳۹۰) به تحلیل نظام ملی نوآوری ایران با تأکید بر حکمرانی به معنای پیگیری کارکرد سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری ایران، پرداخته‌اند. آن‌ها بیان کردند که انواع سیاست‌گذاری‌ها جهت حکمرانی بر نظام ملی نوآوری از منظر وضعیت فرآیند تعیین اولویت‌ها و سیاست‌های نوآوری، دارای فقدان نظام‌یافتگی، تفکیک وظایف و یکپارچه‌سازی است. همچنین فقدان یکپارچه‌سازی افقی، عمودی و زمانی در نظام ملی نوآوری وجود دارد و مشارکت ذینفعان شکل نگرفته است. همچنین در ایران از نظر طراحی و پیاده‌سازی، نظام ملی نوآوری ارتباط مناسبی میان سیاست‌های کلان و طرح‌ها و برنامه‌ها وجود ندارد. از سوی دیگر تطابق میان فرآیند تخصیص بودجه با برنامه‌های اجرایی که به مشارکت گروه‌های ذینفع در تدوین و اجرای برنامه مربوط است، وجود نداشته و ارزیابی و یادگیری در این نظام فاقد نظام‌یافتگی و اثربخشی است.

در گروهی از تحقیقات نیز بر اهمیت روابط دولت، صنعت و دانشگاه توجه شده است. به‌طور مثال باقری نژاد (۱۳۸۷) از این منظر به مطالعه تحولات اخیر می‌پردازد و تلاش می‌کند تا با مروری بر ادبیات موجود و مطالعات تطبیقی، عوامل ساختاری مؤثر بر ساختاری، به ارائه راهکاری مدیریتی و پیشنهادی جهت بهبود روابط این سه رکن بپردازد. در این تحقیق با گردآوری عواملی و انجام پیمایشی با حضور ۱۵۰ نفر موضوعاتی چون: عدم وجود مرکز در شرکت‌ها برای ارتباط با دانشگاه، وجود کمترین ارتباط با افراد نوآور، دانشگاه‌های داخلی و شرکت‌های داخلی، استفاده از دانشگاه‌ها به‌عنوان مرکزی برای آموزش، عدم وجود تبادل موقتی کارکنان، عدم وجود همکاری‌های بلندمدت، شکاف میان تحقیقات دانشگاهی و شرکت، عدم وجود یک سازمان فصل مشترک، عدم وجود سازمان اطلاع‌رسانی، عدم حمایت مؤثر مؤسسات مالی، از جمله آسیب‌های نظام ملی نوآوری کنونی در ایران بیان شده است. در ادامه برخی از مهمترین مطالعات انجام شده پیرامون نظام نوآوری ایران در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. خلاصه‌ای بر برخی از مطالعات نظام نوآوری انجام شده در ایران

ردیف	مطالعه	حوزه	توصیف	روش تحقیق	نتایج
۱	رعنايي و همکاران (۱۳۸۵)	راهبري	بررسی چالش‌های شکل‌گیری نظام نوآوری در بخش کشاورزی	توصیفی-پیمایشی	آسیب شناسایی از اثربخشی و کارایی و ارائه راهکار
۲	اسناد پشتیبان سند نقشه جامع علم و فناوری (۱۳۸۷)	نگاشت نهادی	آسیب شناسی نظام ملی نوآوری ایران مبتنی بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب و ترسیم نگاشت نهادی مناسب برای ایران	توصیفی-پیمایشی	ارائه فهرستی از چالش‌های نظام ملی نوآوری ایران و ترسیم نگاشت نهادی در وضعیت مطلوب و گذار
۳	باقری نژاد (۱۳۸۷)	مارپیچ سه‌گانه	با تأکید بر اهمیت تعامل میان دولت، دانشگاه و صنعت درصدد ارائه عوامل مؤثر بر ساختاری، راهکار مدیریتی و پیشنهاد بهبود روابط سه رکن	توصیفی-پیمایشی	ارائه فهرستی از چالش‌ها و راهکارها
۴	طباطبائیان و انتظاری (۱۳۸۷)	نگاشت نهادی	تدوین نگاشت نهادی صنعت برق کشور و ارائه نگاشت نهادی	مورد کاوی	ارائه نگاشت نهادی بهینه صنعت برق کشور و ارائه چالش‌هایی در کارکردهای سیاست‌گذاری، اشاعه فناوری، تامین مالی تحقیقات
۵	قاضی نوری و قاضی	مطالعه تطبیقی	بررسی نظام ملی نوآوری ایران با کشورهای منتخب و تحلیل	توصیفی-پیمایشی	ارائه راهکارهایی در سطوح ششگانه نگاشت نهایی تدوین شده برای نظام ملی نوآوری ایران و ارائه فهرستی از نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید برای نظام ملی نوآوری ایران مبتنی بر نظرات خبرگان



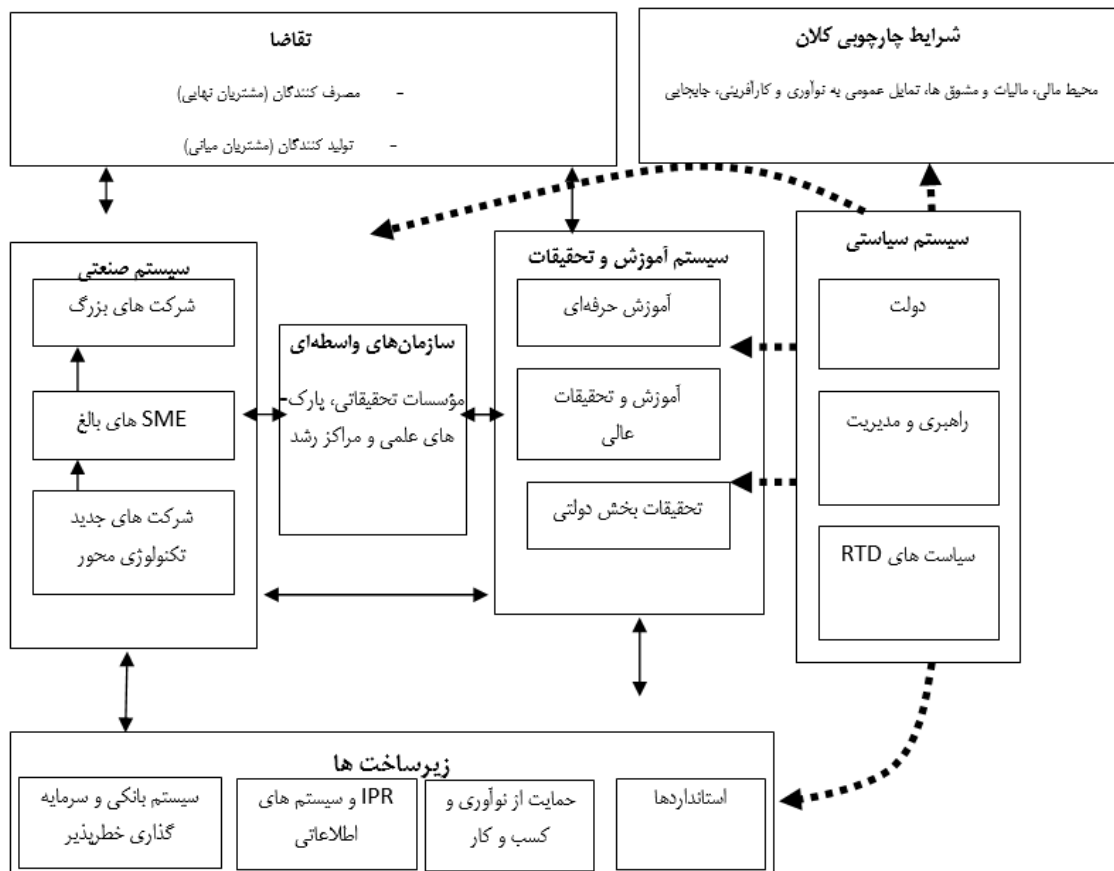
ردیف	مطالعه	حوزه	توصیف	روش تحقیق	نتایج
	نوری (۱۳۸۷)		نقاط قوت و ضعف		
۶	قاضی نوری و عبدی (۱۳۸۷)	مطالعه تطبیقی	با توجه به اهمیت یادگیری در کشورهای در حال توسعه نظام ملی یادگیری ایران با کشورهای کرده جنوبی و برزیل مقایسه شده است	مطالعه تطبیقی	بررسی شاخص‌های نظام ملی یادگیری ایران با کره و برزیل حکایت از یادگیری منفعل در نظام ایران دارد.
۷	میریلوک و همکاران (۱۳۸۷)	مطالعه تطبیقی	مقایسه نظام ملی نوآوری ایران با کشورهای منتخب	مطالعه تطبیقی	تاکید بر خطی پنداشتن نوآوری در میان سیاستگذاران و همچنین دارای بودن توانمندی بهره‌بردار از تکنولوژی میان بنگاه‌ها و فقدان توانمندی خلق تکنولوژی
۸	ترکمان (۱۳۸۸)	مطالعه تطبیقی	مقایسه نظام نوآوری بخش هوایی با کشورهای منتخب	مطالعه تطبیقی	ارائه راهکارهایی برای ارتقای صنعت هوایی کشور
۹	منطقی و همکاران (۱۳۸۸)	ناکارآمدی	با مطالعات کیفی و با استفاده از پنل خبرگان ناکارآمدی‌های نظام ملی نوآوری در ایران را فهرست کرده است.	کیفی-مدل‌سازی با روش دلفی	ناکارآمدی سیاستگذاری در سه دسته طبقه‌بندی شد: ناکارآمدی سیستم سیاستگذاری؛ ناکارآمدی نهادی سیاستگذار؛ فقدان اثربخشی نهاد سیاستگذار
۱۰	صوفی و پوررتختی (۱۳۸۸)	زیرنظام صنعتی و اشاعه نوآوری	سنجش میزان اشاعه نوآوری با تاکید بر اینکه میزان رشد در تولید و نهایی و اقتصاد متأثر از نوآوری است با استفاده از تخمین جریان‌های تحقیق و توسعه کالاهایی که میان صنایع مختلف در یک اقتصاد مبادله می‌شوند.	مدل‌سازی ریاضی	با شناسایی غلظت و تمرکز که ایران نسبت به چین و تایوان، وضعیت مناسبی در غلظت ندارد. تمرکز ایران نیز بر صنایع فلزات و محصولات فکری است.
۱۱	حاجی حیسنی و همکاران (۱۳۹۰)	کارکرد سیاستگذاری	با تاکید بر مفهوم حکمرانی نظام ملی نوآوری، کارکرد سیاستگذاری را مورد مطالعه قرار دادند. برای این منظور با رجوع به تئوری‌های سیاستگذاری فناوری و نوآوری مولفه‌هایی استخراج شده است.	توصیفی-پیمایشی	شناسایی چالش‌های حکمرانی نظام نوآوری ذیل سه دسته ۱. فرآیند تعیین اولویت‌ها و سیاست‌های نوآوری ۲. طراحی و پیاده‌سازی ۳. ارزیابی و یادگیری
۱۲	زاهدی و همکاران (۱۳۹۰)	کارکردی	با تمرکز بر توسعه تکنولوژی در چارچوب نظام ملی نوآوری، وضعیت کاردهای آن در ایران پیمایش شده است.	توصیفی-پیمایشی	شناسایی ضعف در توانمندی‌های خلق فناوری، کسب فناوری، انتشار فناوری، کارآفرینی تکنولوژیک و بازارکالاها و خدمات
۱۳	اسمعیل‌زاده و همکاران (۱۳۹۱)	نگاشت نهادی	تمرکز بر وضعیت نظام نوآوری بخش سلامت در ایران	کیفی-توصیفی	ارائه فهرستی از چالش‌های نظام نوآوری سلامت با تاکید بر عدم ارتباطات افقی و مکانیزم مناسب تخصیص بودجه پژوهشی در سطح اجرایی
۱۴	الیاسی و همکاران (۱۳۹۲)	نهادهای میابجی	نقش نهادهای میان در نظام نوآوری برای ایجاد قابلیت‌های فنی و مدیریتیو ارتقای اثربخشی همکاری بنگاه‌ها در صنایع هولوژدی	پیمایشی (معادلات ساختاری)	قابلیت سازی با اثربخشی فرایند همکاری و ابعاد پنج گانه آن رابطه مثبت و معناداری دارد و در میان متغیرهای فرایند همکاری «جستجو و انتخاب همکار» و «طراحی همکاری» به ترتیب بیشترین تأثیر را می‌پذیرد. به عبارت دیگر این تحقیق نشان داد که مهم‌ترین اثر قابلیت سازی در بنگاه‌ها اعتماد سازی و رفع نگرانی‌های بنگاه‌ها در مورد توانایی همکاران و در مرحله بعدی افزایش توانایی آنها در مرحله مذاکره و طراحی همکاری است.
۱۵	حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۲)	راهبری	بررسی تعارضات در اسناد نظام ملی نوآوری ایران و ارائه راهکار	مطالعه موردی	ارائه ۹ اقدام در سطح اجرایی و راهبرد و سیاست‌های کلان مبتنی بر شاخص‌های موثر بر سیاست‌های کلان با استفاده از تکنیک TP و QFD
۱۶	فردوسی و همکاران (۱۳۹۲)	نگاشت نهادی	تمرکز بر نظام نوآوری محصولات فرهنگی	مطالعه موردی	ارائه فهرستی از چالش‌ها و مدلی برای نظام نوآوری محصولات فرهنگی

بنابراین همان‌طور که بیان شد مروری بر اغلب تحقیقات پیرامون نظام ملی نوآوری نشان می‌دهد که در هر یک از آن‌ها فقط بر نقش و کارکرد یکی از ابعاد سیاست‌گذاری در نظام ملی نوآوری مانند: مفهوم اشاعه، آسیب‌شناسی نظام ملی نوآوری در ایران، یا اهمیت روابط دولت، صنعت و دانشگاه تمرکز شده و از توجه به سایر ابعاد سیاست‌گذاری غفلت شده است. همچنین در تحقیقات و مطالعات پیشین، نقص و کاستی مبنی بر تعیین و استفاده از یک معیار و سنججه برای ارزیابی سیاست‌ها در حوزه نظام ملی نوآوری وجود دارد. بنابراین نقطه قوت مقاله حاضر که آن را از سایر تحقیقات متمایز می‌کند

و تأکیدی بر نوگرایی آن نیز هست؛ همانا توجه به تدوین سطوح کارکردی معیار و سنجش‌های برای تبیین متون سیاستی در نظام ملی نوآوری ایران است. موضوعی که می‌تواند معیاری را برای ارزیابی و سیاست‌سنجی متون سیاست‌گذارانه در حوزه نظام ملی نوآوری فراهم آورده و به ارتقای اثرگذاری سیاست‌های این حوزه نیز کمک کند.

۲. چارچوب نظری

مفهوم نظام ملی نوآوری، آن‌گونه که داهلمن (۱۹۹۳) بیان می‌کند به «شبکه‌ای از سازمان‌ها و مجموعه‌ای از سیاست‌ها و نهادهایی که بر معرفی و خلق فناوری جدید برای یک اقتصاد تأثیر می‌گذارند»، اشاره دارد. تعاریف متعدد دیگری نیز وجود دارد. به‌طور مثال فریمن^۲ (۱۹۸۷) نظام ملی نوآوری را «شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های خصوصی و دولتی می‌داند که فعالیت‌ها و تعاملات آن‌ها منجر به ابتکار، واردات، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید می‌شود». لوندوال^۳ (۱۹۹۲؛ ۲۰۰۲) نیز «عناصر و ارتباطی که در جهت تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید و سودمند از نظر اقتصادی، با یکدیگر در تعاملند و در درون مرزهای یک کشور عمل می‌کنند» در معنای نظام ملی نوآوری بکار می‌برد. در مفهوم نظام ملی نوآوری، عملکرد نوآورانه کشورها نه تنها به عملکرد بازیگران عرصه نوآوری (مانند: شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و ...) بلکه به چگونگی تعامل این بازیگران با یکدیگر نیز وابسته است. بر این اساس رویکرد نظام ملی نوآوری به شناسایی نهادهای موجود در عرصه نوآوری ملی و نحوه تعاملات و ارتباطات آن‌ها و کارکردهایی که از درون این تعاملات مورد انتظار است می‌پردازد. از آنجاکه فاکتورهای مهمی از فرآیند نوآوری امکان‌جابجایی کمتری دارند و نمی‌توان به راحتی آن‌ها را فراتر از مرزهای ملی حرکت داد، رویکرد نظام ملی نوآوری رویکردی مناسب برای تحلیل نوآوری خواهد بود. برخی از این فاکتورها عبارتند از: سرمایه انسانی (به‌عنوان عامل دانش ضمنی)، قوانین حکومتی، نهادهای دولتی و نیمه‌دولتی و منابع طبیعی. در واقع مفهوم نظام ملی نوآوری ابزار نظری مناسبی را برای تحلیل ویژگی‌های یک کشور در زمینه فرآیندهای نوآوری در عصر اقتصاد جهانی فراهم نموده و می‌توان از آن به‌عنوان ابزار راهنمای سیاست‌گذاری فناوری بهره برد. این ابزار اجزا و تعاملات بین عوامل مختلف را آشکار ساخته و به جای پرداختن به چگونگی عملکرد اجزای نظام به‌طور مجزا، عملکرد نظام را به‌صورت یک کل مورد ارزیابی قرار می‌دهد. هر نظام ملی نوآوری از دو عنصر اصلی اجزا و روابط میان آن‌ها تشکیل شده است. سازمان‌ها و نهادها^۴ نیز اغلب به‌عنوان عناصر اصلی تلقی می‌شوند (ادکوئیست، ۱۹۹۷).



شکل ۱: مدل کلی بازیگران و تعاملات آن‌ها در نظام ملی نوآوری

در شکل ۱ عناصر مهم نظام ملی نوآوری و روابط میان آن‌ها مشخص شده است. شایان ذکر است این واژه‌ها توسط افراد متفاوتی با معانی مختلفی استفاده شده‌است و در اینجا یکی از رایج‌ترین این تعاریف ارائه شده‌است. سازمان‌ها ساختارهای رسمی با هدفی مشخص هستند که آگاهانه ایجاد شده‌اند. سازمان‌ها 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 سازمان‌های پژوهش و فناوری. نهادها، نیز به مجموعه‌ای از عادات مشترک، هنجارها، روتین‌ها، رویه‌های رسمی شده، قوانین و مقررات و قواعدی اشاره دارد که روابط و تعاملات بین افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها را تنظیم می‌کند. در واقع آن‌ها همان قواعد بازی نظام ملی نوآوری هستند (ادکوئیست، ۲۰۰۱). قوانین ثبت اختراع و هنجار-های مؤثر بر روابط بین بنگاه‌ها و دانشگاه‌ها نمونه‌هایی از نهادهای مهم در نظام ملی نوآوری می‌باشند. اگرچه همگان سازمان‌ها و نهادها را از اجزای نظام ملی نوآوری می‌دانند، اما برخی اختلاف‌ها در مورد معنای این واژه‌ها وجود دارد. از نظر نلسون نهادها جزء سازمان‌ها به شمار می‌روند. همچنین بسیاری از صاحب‌نظران، تعامل میان سازمان‌ها مختلف را از اصلی‌ترین عوامل مؤثر بر فرآیند نوآوری می‌دانند و معتقدند که نوعی روابط دوجانبه پیچیده بین نهادها و سازمان‌ها برقرار است که بر فرآیندهای نوآوری تأثیرگذار هستند (لوندوال، ۲۰۰۲). بنابراین دیدگاه‌ها و رویکردهای نظری متعددی به

بحث پیرامون نظام ملی نوآوری پرداخته‌اند و هر یک از یک منظر و با پیش‌فرضی مشخص به تحلیل نظام ملی نوآوری روی آورده‌اند. خلاصه‌ای از نظریات مرتبط را می‌توان در جدول ۲ که در ادامه آمده است، ملاحظه نمود.

جدول ۲: مروری بر نظریات و دیدگاه‌های متعدد پیرامون نظام ملی نوآوری

مطالعات زیر نظام‌های ملی	نظریه‌پردازان	مفروضات اصلی
فرین	فرین (۱۹۸۷)	فرین به‌عنوان نظریه‌پرداز در این تئوری، با بهره‌گیری از نگاه تاریخی به رشد کشورها، نظام نوآوری را شبکه‌ای از نهادهای بخش خصوصی و دولتی می‌داند که با فعالیت و تعاملات خود موجب ابداع، اخذ، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید می‌شوند. همچنین از منظر وی، برای مطالعه نظام ملی نوآوری می‌بایستی زیر نظام‌های آموزش، پژوهش، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی بررسی شوند.
آلبورگ	لوندوال (۱۹۹۲، ۲۰۰۷)	در این رویکرد نوآوری به‌عنوان فرآیندی شناخته می‌شود که در همه‌جا حاضر و مداوم است و با نتایج‌های دوره‌ای نسبتی ندارد. همچنین اقتصادهای ملی دارای ویژگی نظام‌مند هستند که این ویژگی موجب تداوم و نظام آن‌ها می‌شود. رویکرد گسترده به نوآوری با تمرکز بر اهمیت یادگیری تکاملی و با تأکید بر نقش دولت در نظام نوآوری، چگونگی شکل‌گیری اقتصاد و جامعه مبتنی بر فناوری، درک پویایی‌های صنعتی و نقش‌ها نظام‌های ملی تولید و بازار خانگی برای مطالعه نظام نوآوری بررسی بنگاه‌ها، تعاملات میان آن‌ها، نظام‌های ملی و زیرساخت‌ها را نیز ضروری می‌داند.
مطالعات تطبیقی	نلسون (۱۹۹۴)	نلسون در مطالعه خود برای ایجاد درک بهتر از نظام‌های نوآوری پانزده کشور مطالعه تطبیقی را طراحی و انجام داده است. به اعتقاد وی با مطالعه تطبیقی می‌توان تفاوت‌ها و شباهت‌های نظام ملی نوآوری کشورها را واکاوی کرده و چرایی تفاوت در عملکرد اقتصادی آن‌ها را تبیین نمود.
مطالعات نگاشت نهادی	کاپرون و سنسیرا ^۱ (۲۰۰۰)	این نظریه‌پردازان چارچوبی را بنا نهادند که اهداف، نهادها و کارکردهای نظام نوآوری را دوباره بررسی می‌کند. به اعتقاد آن‌ها در نظام نوآوری مجموعه‌ای از اهداف در راستای عملیاتی کردن کارکردهایی توسط نهادها به انجام می‌رسد. از این رو می‌توان با بررسی دوباره آن‌ها، چالش‌های نظام نوآوری را بررسی کرده و استقرار مناسبی را ارائه نمود.
رویکرد شکست‌ها	نیوسی ^۲ (۲۰۰۲)	نیوسی برای تبیین مفهوم ناکارآمدی نظام ملی نوآوری دو تعریف X- ناکارایی (شکاف بین عملکرد مشاهده‌شده و بهترین عملکرد موجود) و X- اثربخشی (میزان دستیابی نهادهای به رسالت سازمانی خود) کرده است. وی همچنین دودسته دیگر از عوامل و منابع ناکارآمدی یعنی وابستگی و منابع ناکارآمدی‌های سیستم را معرفی کرده که با این مفاهیم می‌توان نظام نوآوری را مطالعه نمود.
کارکردها	ادکویست (۱۹۹۷)؛ هکرت و همکاران ^۳ (۲۰۰۷)؛ برگ و همکاران ^۴ (۲۰۰۸)	مطالعات ادکویست کارکردهای (فعالیت‌های) نظام ملی نوآوری را مرتبط با نهادها یا کل سیستم می‌داند و کمتر در ذیل مفهوم پویایی سیستمی به بحث می‌پردازد. آنچه در مطالعات هکرت و برگ نیز ارائه شده، ناظر بر مفهوم پویایی است. آن‌ها تأکید دارند با نگاه کارکردی به نظام نوآوری این امکان مهیا می‌شود تا بتوان کارکردهای این نظام را در یک چارچوب تکاملی شناخت و شناسایی نظام نوآوری یکی از مسیرهای مهم مطالعه آن‌هاست.

درواقع تعریف مفهوم نظام نوآوری مبتنی بر هر یک از دیدگاه‌های فوق، زنجیره‌ای از مفاهیم را به دنبال خود خواهد داشت که بر توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری مؤثر می‌باشند. بنابراین تعریف نظام نوآوری تنها با تعریف اجزا و روابطش کافی نیست. بلکه ضرورت دارد تا به آنچه در این نظام اتفاق می‌افتد، نیز توجه نمود. اینکه سازمان‌ها در تعامل چه وظیفه‌ای را انجام می‌دهند؟ چطور سازمان‌ها وظایف خود را در ارتباط با نوآوری انجام می‌دهند؟ به بیان دیگر؛ بیان فعالیت‌های نظام-های نوآوری راهی است که می‌تواند توصیف اجزا را در نظام نوآوری آسان سازد. درواقع این نوع نگاه برآمده از مکتب کارکردگرایی است که در روش‌شناسی مقاله حاضر نیز به کار گرفته شده است. این مکتب دو فرض اساسی در مورد رخداد-های جهان پیرامونی دارد: نخست آنکه، جامعه اجتماعی تشکیل‌شده از یک واقعیت هدفمند است که بر اساس قوانین علوم طبیعی عمل می‌کند. دوم آنکه نحوه عمل کردن آن‌ها مانند اعضای بدن می‌باشد. هرچند این دو فرض دارای نقد نیز می‌باشند اما این رویکرد می‌تواند پشتیبان نظریه کارکردگرایی در بازشناسی نظام‌های نوآوری باشد. منظور از واقعیت‌های هدفمند در واقع همان عناصری است، که قوانینی میان آن‌ها حاکم است. این رویکرد تضمین‌کننده درستی نظریه سیستمی نیز می‌باشد. زیرا در نظریه سیستمی وجود عناصر و روابط میان آن‌ها نقش اساسی دارد. تشبیه به بدن انسان نیز اشاره به تعامل میان آن‌ها برای رسیدن به نتیجه می‌باشد.

رویکرد کارکردگرایی اعتقاد دارد که برای حصول هدف، تمامی اجزای تعریف‌شده باید فعالیت خود را به درستی انجام دهند. تعدد کنشگران در نظام‌های نوآوری نیز تأکیدی بر این نکته است. از سویی دیگر رویکرد کارکردی در بررسی و مقایسه میان سیاست‌گذاری‌ها نیز مؤثر و مفید می‌باشد. پیش از مطرح‌شدن رویکرد کارکردی برای مقایسه میان نظام‌های نوآوری، شناسایی بازیگران این حیطه و سپس سنجش عملکرد هر یک از بازیگران انجام می‌گرفته است. اما، از آنجایی که بازیگران در هر نظام ملی نوآوری بر اساس شرایط نهادی نظام و محیط پیرامونی شکل‌گرفته‌اند؛ این نوع مقایسه‌ها همواره با چالش روبرو بوده است. به‌طور مثال این رویکرد برای مقایسه نظام ملی نوآوری ایران و کره تأکید دارد در ابتدا می‌بایست

بازیگران حوزه علم و فناوری شناسایی شده و سپس وظایف و کیفیت عملکرد آنها مورد بررسی قرار گیرد. اما محقق به محض شروع، درمی یابد نمی توان تناظری معنادار میان بازیگران و نهادهای فعال در ایران و کره برقرار کرد؛ این چالش ادامه تحقیق با رویکرد مذکور را با چالشی جدی مواجه می سازد. اما در بررسی کارکردی نظام های نوآوری، مطالعه از کارکردهای نظام ملی نوآوری آغاز شده و در ادامه بازیگران مورد کنکاش واقع می شوند. در نتیجه امکان مقایسه میان دو نظام نوآوری فراهم می آید. رویکرد کارکردی این امکان را نیز می دهد که بتوان یک نظام نوآوری را در طول زمان مورد بررسی و مطالعه قرار داد (هکرت و همکاران، ۲۰۰۷). در تعریف کارکردها مطالعات گوناگونی انجام شده است که به آنها پرداخته می شود. ادکوئیست نیز در مورد کارکردهای نظام نوآوری، تفاوتی قابل ملاحظه میان کارکردهای تحقیق و توسعه در نظام نوآوری و تحقیق و توسعه ذاتی درون سازمانی قائل می شود. با توجه به ادبیات موجود می توان خلاصه سطوح کارکردی مورد نظر نظریه پردازان یادشده را پیرامون نظام ملی نوآوری در جدول ۳ مشاهده کرد.

جدول ۳: مروری بر نظریات صاحب نظران نظام نوآوری با رویکرد کارکردگرایی

مطالعات انجام شده							
کارکردها	جانسون ^{۱۱} (۱۹۹۸)، جانسون(۲۰۰۱) و برگکر(۲۰۰۲)	ریکنه(۲۰۰۰)	برگک و چاکوبسون ^{۱۲}	کارلسون و همکاران(۲۰۰۵)	ادکوئیست(۲۰۰۴)	گالی و نیویل ^{۱۳} (۱۹۹۷)	هکرت و دیگران(۲۰۰۷)
توسعه دانش و اشاعه آن	خلق دانش تسهیل اطلاعات و دانش میدانه	ایجاد سرمایه انسانی	خلق دانش جدید	خلق مبنای دانش	ارائه R & D و ایجاد صلاحیت	اشاعه R & D اطلاعات، دانش و تکنولوژی	ایجاد دانش فناورانه/ تکنولوژیکی
آزمایش کارآفرینانه	خلق دانش	-	خلق دانش	تشویق آزمایشات کارآفرینانه	ایجاد و تغییر سازمان مورد نیاز (به عنوان مثال افزایش کارآفرینی)	-	-
انزگداری برجهت تحقیقات	شناسایی مشکلات جهت دهی به تحقیق ایجاد انگیزه برای ورود تخصص پتانسیل رشد	فناوری مستقیم، تحقیق بازار و شرکا	جهت دهی به فرایند تحقیق	ایجاد انگیزه	بیان کیفیت مورد نیاز (تقاضا محور)، ایجاد و تغییر نهادهایی که مشوق یا مانعی بر سر راه نوآوری هستند.	-	بیان تقاضا. اولویت بندی عمومی و خصوصی منابع (در روند انتخاب)
تشکیل بازار	تحریک تشکیل بازار	ایجاد و اشاعه فرصت های تکنولوژیکی	تسهیل شکل گیری بازار	ایجاد بازارها یا شرایط بازار مناسب	تشکیل بازارهای محصول جدید، بیان کیفیت مورد نیاز (تقاضا محور)	-	مقررات و تشکیل بازارها، بیان تقاضا
توسعه اقتصاد خارجی مثبت ^{۱۴}	تسهیل اطلاعات و دانش میدانه	ارتقای شبکه	تسهیل ایجاد اقتصاد خارجی مثبت	ارتقای اثرات جانبی مثبت یا امکانات رایگان	شبکه سازی	اشاعه اطلاعات دانش و تکنولوژی. هماهنگی حرفه ای	تبادل اطلاعات از طریق شبکه ها
مشروعیت	مبارزه یا مقاومت ها برای تغییر	مشروعیت بخشیدن به فناوری و شرکت ها	-	-	ایجاد و تغییر نهادهایی که مشوق یا مانعی بر سر راه نوآوری هستند.	طراحی و اجرای نهادها، اشاعه فرهنگ علمی	گسترش و حمایت از فرآیندهای تغییر
تحرك منابع	فراهم سازی منابع	تسهیل تأمین مالی، ایجاد بازار برای نیروی کار، ایجاد بازار برای ارائه امکانات، ایجاد و پخش محصولات (مواد، قطعات، محصولات)	فراهم سازی منابع	ایجاد منابع (سرمایه مالی و انسانی)	تأمین مالی فرآیندهای نوآوری، ارائه خدمات مشاوره ای.	ارائه خدمات علمی و تکنیکی	ارائه منابع نوآوری

همان طور که در جدول ۳ نیز آمده است: جانسون و ژاکوبسون(۲۰۰۳) بر مجموعه ای فعالیت ها همچون تأمین منابع، به منظور به ارمغان آوردن رشد مناسب صنعتی تأکید دارند. بدین ترتیب می توان با کارکردهای ارائه شده توسط این دو به ارزیابی نظام نوآوری پرداخت. جانسون و ژاکوبسون پیشنهاد کردند که نظام نوآوری در محصول و فناوری مانند نظام نوآوری بخشی یا نظام نوآوری فناورانه می تواند الگویی مناسب برای تجزیه و تحلیل فعالیت نظام نوآوری باشد. الگویی از خصوصیات تعاملی بین اجزا نظام نوآوری (شرکت ها و دیگر سازمان ها)، شبکه ها و نهادها که با هماهنگی میان هم، نظام نوآوری را شکل می دهند. ریکنه^{۱۵} (۲۰۰۰) نیز کارکرد اساسی نظام نوآوری را در توانمندی سازی محیط برای شکل گیری شرکت های فناوری بنیان می داند. وی بر این اساس کارکردهای نه گانه ای را برای نظام نوآوری بیان می کند که شامل مواردی چون: خلق سرمایه نیروی انسانی؛ خلق و انتشار فرصت های فناورانه؛ خلق و انتشار محصولات؛ کمک در جهت



فراهم کردن تجهیزات و تسهیلات و حمایت‌های زیرساختی؛ تسهیل قوانین در حوزه فناوری، مواد خام و محصولات که توانایی ورود به بازار و کسب سهم از بازار دارند؛ تدوین مقررات برای فناوری و شرکت‌ها؛ خلق بازار و انتشار دانش در بازار؛ تقویت شبکه‌ها؛ جهت‌دهی به تحقیقات فناورانه و بازار می‌باشند. هکرت و همکاران (۲۰۰۷) نیز هفت کارکرد را برای نظام‌های نوآوری مطرح کرده و بیان می‌کند برای سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری باید این هفت کارکرد مورد توجه و شناسایی قرار گیرد. لیو و وایت^{۱۱} (۲۰۰۰) تحقیقات خود را پیرامون ضعف نظام‌های نوآوری ادامه دادند و به ارائه و معرفی عواملی پرداختند که بر فعالیت‌های نظام نوآوری مرتبط با خلق، انتشار و به‌کارگیری از نوآوری فناورانه در نظام نوآوری تأکید می‌کنند. اما در مقاله حاضر با تکیه بر رویکرد کارکردی و پس از مروری بر ادبیات مرتبط با آن، پنج سطوح مشخص پیرامون نظام ملی نوآوری تدوین گشته است که می‌تواند ابزار مناسبی برای تحلیل متون سیاستی در آینده باشد.

۳. روش‌شناسی

در مطالعه حاضر با توجه به اهمیت مشخص نمودن سطوح کارکردی مناسب و چالش‌های هر سطح، در تحلیل متون سیاستی در نظام ملی نوآوری ایران که پرسش اصلی در مقاله حاضر نیز هست، با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای به مروری بر ادبیات و مطالعات موجود پیرامون نظام ملی نوآوری پرداخته شد و تلاش گردید تا کلیه مقالات داخلی در حوزه نظام ملی نوآوری بر اساس مؤلفه‌های مورد تأکیدشان، تحلیل‌شده و شاخص‌های چندگانه‌ای استخراج گردید. کل مقالات مورد تحلیل ۱۶ مقاله بوده‌اند که از منظر شاخص‌های ارائه‌شده مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعه با توجه به پنج سطح کارکردی که از مرور ادبیات نظام ملی نوآوری توسط نویسندگان به دست آمده بود، شاخص‌ها و مقولاتی برای هر یک از پنج سطح (با توجه به مقالات مرور شده) به دست آمد. بنابراین استراتژی مورد استفاده در مقاله حاضر تلفیقی از توصیف و تحلیل است و با کاربرد روش مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل مقولات ادبیات نظری به منظور ارائه مدلی نظری و ابزاری به عنوان معیار، به انجام می‌رسد. اعتبار تحقیق حاضر نیز از نوع اعتبار سازه است که مشخص می‌کند ابزار اندازه‌گیری به دست آمده (سطوح کارکردی ارائه‌شده) تا چه اندازه یک سازه یا خصیصه‌ای را که مبنای نظری دارد می‌سنجد همان‌طور که در جدول ۲ نیز آمده است، تلفیقی از نظریات کارکردی در نظام نوآوری، محقق را به ارائه ۵ سطح کارکردی رهنمون ساخته و اعتبار سطوح نیز با توجه به نظریات افرادی چون گالی و تیوبال، ریکنه، جانسون و ژاکوبسون، ادکوئیست و سایرین، مورد تأیید است. بنابراین پنج سطح کارکردی که تعاریف هر یک در ادامه آمده است، مبتنی بر برداشت نظری نویسنده و سنجشی محقق ساخته است تا بتوان با استفاده از آن به آسیب‌شناسی مقالات مورد مطالعه پرداخت.

سطح اول، مدیریت و سیاست‌گذاری: نظام نوآوری نیازمند راهبری و وضع سیاست است که در راستای رفع شکست‌های بازار و سیستم اخذ و تدوین می‌گردند. کنشگران حاضر در نظام نوآوری مبتنی بر فرآیندی، چارچوب‌های مقرراتی را تنظیم و حرکت در مسیر ارتقای نوآوری و رشد اقتصادی را هموار می‌نمایند. این کارکرد، تمرکز بر تعدد و کیفیت کنشگران حاضر در مدیریت و سیاست‌گذاری نظام نوآوری، فرآیند بکار گرفته‌شده در سیاست‌گذاری و همچنین محتوای سیاست‌ها دارد.

سطح دوم، خلق و اخذ دانش: دانش اصلی‌ترین منبع نوآوری است و ارتقای دانش موجود در نظام نوآوری کارکردی پر اهمیت است. این کارکرد ناظر بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه به عنوان مکانیسم‌های درونی ایجاد دانش و اخذ دانش از خارج

مرزهای نظام به عنوان انتقال دانش تمرکز دارد. با توجه به توانایی اندک کشورهای در حال توسعه در خلق دانش، توانایی انتقال دانش و توانمندی یادگیری از مؤلفه‌های مهم نظام نوآوری در کشورها در حال توسعه است.

سطح سوم، انتشار دانش: نظام نوآوری دربرگیرنده کنشگران متعددی است که به طور متعادلانه در شبکه‌های ایجاد شده همکاری می‌کنند. آن‌ها در این تعاملات خود، دانش فراگرفته را به اشتراک گذاشته و تلاش می‌کنند بر چالش‌های عدم تقارن اطلاعات فائق آمده و با کاهش عدم قطعیت‌ها، ریسک تصمیم‌گیری و انتخاب‌های خود را کاهش دهند. مهم‌ترین نیازمندی این تعاملات وجود و امکان انتشار دانش میان کنشگران است. از این رو، یکی دیگر از کارکردهای نظام نوآوری، پتانسیل و توانایی اشاعه دانش میان کنشگران است.

سطح چهارم، به کارگیری دانش: نوآوری ارائه ترکیب‌های جدید منابع/دانش برای ایجاد ارزش است. یک نظام نوآوری کارا می‌بایست، امکان بهره‌برداری از دانش درونی و بیرونی و تبدیل آن به محصول/خدمت را داشته باشد. این کارکرد به چگونگی استفاده از دانش در جهت خلق ارزش افزوده در یک نظام نوآوری اشاره دارد. از مؤلفه‌های این کارکرد چگونگی کارآفرینی فناورانه و همچنین تجاری‌سازی فناوری است.

سطح پنجم، زیرساخت: افزایش نوآوری و رشد ملی مستلزم وجود زیرساخت‌های کلان حقوقی و اقتصادی است که ریشه در نظام حقوقی و اقتصاد کلان کشورها دارد. زمانی نظام نوآوری می‌تواند اهداف خود را محقق نماید که چنین زیرساخت‌هایی در پیرامون و درون آن فراهم آید. این کارکرد اشاره به چگونگی و کیفیت فراهم آمدن زیرساخت‌های اقتصاد کلان و رژیم حقوقی دارد؛ زیرساخت‌های کلان اقتصادی چون بازارهای کار، نظام ارتباطات، استانداردها و قوانین حقوق مالکیت فکری که تشویق نوآوران را به همراه دارد.

۴. یافته‌های پژوهش

با مروری بر نظریات کارکردی در عرصه نظام ملی نوآوری، پنج سطح کارکردی برای تحلیل مطالعات و تحقیقات داخلی پیرامون نظام ملی نوآوری استخراج گردید که تعریف هر یک در بخش روش‌شناسی ارائه شده است. سطوح کارکردی موردنظر که روایی آن در مقاله حاضر با مروری بر نظریات نظریه پردازان، اثبات می‌گردد شامل: مدیریت و سیاست‌گذاری، خلق و اخذ دانش، انتشار دانش، به کارگیری دانش، زیرساخت، می‌باشند. همان‌طور که در جدول ۴ نیز آمده هر یک از سطوح کارکردی فوق با آسیب‌هایی مواجه هستند که از مطالعه ۱۶ مقاله و پژوهش داخلی استخراج گردیده و نویسندگان و محققان در تحقیقات متعدد داخلی به آن اشاره داشته‌اند.

جدول ۴: تحلیل آسیب‌های ذکر شده در ۱۶ پژوهش داخلی منطبق با سطوح کارکردی در مقاله حاضر

سطوح کارکردی نظری	تعداد آسیب‌ها	شرح آسیب‌های ذکر شده در مقالات و تحقیقات داخلی
مدیریت و سیاست‌گذاری	۵۸	فقدان مشارکت فی‌نفعان - تعدد بازیگران و عدم تقسیم کار و تعامل مناسب - عدم استفاده از انواع ارزیاب - فقدان نظام یادگیری سیستمی - فقدان نظام‌یافتگی و اثربخشی ارزیابی - فقدان تطابق فرآیند تخصیص بودجه با برنامه‌های اجرایی - عدم توجه به تفاوت ماهوی بهره‌وری صنایع - ایزوله بودن نظام ملی نوآوری - عدم پیوند نتایج با اهداف - عدم تعیین اولویت‌های بخش - فقدان تعامل مؤثر سیاست‌گذار - کمبود تعامل بازیگران سیاست‌گذاری - کمبود سرمایه‌های ریسک‌پذیر و کمبود میزان سرمایه‌گذاری - نظارت و ارزیابی نهادهای تخصصی تصمیم‌سازی و مراکز آموزش - عدم توجه به اولویت‌گذاری در تحقیقات بنیادین، کاربردی و توسعه‌ای - فقدان مراکز تحقیقاتی، حواسط - فقدان نظام یادگیری و ارزیابی - فقدان دانش فنی و مدیریتی - ارتباطات اغلب عمودی است و کمتر افقی در نظام نوآوری -
خلق و اخذ دانش	۴۴	فقدان تحقیق و توسعه در بنگاه‌ها - فقدان تحقیق و توسعه بخش خصوصی - نهادهای تخصصی تصمیم‌سازی و مراکز آموزش - تمرکز بر خرید مستقیم از شرکت‌های خارجی - صندوق مشترک میان صنعت و دانشگاه - عدم قراردادهای بلندمدت و ایجاد کنسرسیوم - عضویت صنعتگران در دانشگاه - چالش در برقراری همکاری - ضعف ارتباطات در لایه پژوهش - عدم حمایت از حضور فعالانه بخش خصوصی - فقدان نهادهای واسط - تجمع افراد پژوهشگر در دانشگاه و نسبت ۵،۵ برابری به صنعت برای کره ۶ - است - نرخ مناسب تخصیص بودجه به دانشگاه‌ها اما شاخص پایین توسعه نیروی انسانی - یادگیری منفعل و مبتنی بر چینه سیاه از طریق نواقض اخذ لیسانس و FDI - جذب ساده قابلیت تولید - تأمین بودجه به‌شدت دولتی ۷۴ درصد تحقیقات - ضعف توانمندی راهبری فعالیت‌های پژوهشی مدیران - عدم تخصیص هر یک از عملگر به سطحی خاص از تحقیقات - نبود مراکز تحقیقاتی بخش خصوصی - تأمین هزینه‌های بنیاد - عدم حمایت مالی از تحقیق و توسعه بخش خصوصی - عدم هزینه‌کرد منابع کافی در پژوهش - نقش حوری دولت در آموزش و پژوهش - سرمایه‌گذاری نامناسب در اکتساب تکنولوژی - عدم توانمندی‌های ویژه در بنگاه‌ها (وجود توانمندی بهره‌براری از تکنولوژی و فقدان توانمندی خلق تکنولوژی) - نوآوری خطی - سهم اندک پژوهش - صرف بخش مهمی از هزینه پژوهش در هزینه‌های جاری - عدم تعامل میان عملگرها - عدم مشارکت در تحقیقات - فقدان شرکت‌های کوچک و متوسط - عدم ایجاد کنسرسیوم - عدم دسترسی به دانش فنی فناوری‌های پیشرو - عدم همکاری‌های بین‌المللی - فقدان دسترسی به منابع - عدم ارتباط نهادهای دانشی - عدم به کارگیری نیروهای دانشی - فقدان نهاد دانشی با کیفیت بالا - ارتباط دانشگاه با مراکز صنعتی - فقدان همکاری‌های بین‌المللی - کمبود تسدیه منابع - نقش فکد بخش خصوصی و بنگاه‌ها - توسعه توانمندی‌های فنی و مدیریتی - بهره‌براری از توانمندی و شناسایی چالش‌ها.



سطوح کارکردی نظری	تعداد آسیب‌ها	شرح آسیب‌های ذکر شده در مقالات و تحقیقات داخلی
انتشار دانش	۲۳	اشباع ضعیف نوآوری-ضعف در انتشار فناوری و تجاری‌سازی-فقدان مکانیسم همکاری با صنعت-صندوق مشترک میان صنعت و دانشگاه-عدم استفاده از تحقیقات دانشگاهی در شرکت‌ها-عدم سیستم اطلاع‌رسانی مشترک دانشگاه و صنعت-عدم عضویت دانشگاهیان در صنعت-فقدان مراکز تحقیقاتی حد واسط-فقدان مراکز انتقال تکنولوژی در دانشگاه-جانش در برقراری همکاری-عدم تحرک نیروی انسانی دانشگاهی-عدم وجود مکانیسم مناسب انتقال دانش بین بخش-یادگیری منفعل و مبتنی بر چینه سیاه از طریق توافقات اخذ لایسنس و FDI-عدم اشباع فناوری-عدم بهره‌مندی از شبکه اطلاع‌رسانی-منابع ناکافی برای تجاری‌سازی-ضعف در انتشار فناوری-ظرفیت جذب نامناسب-عدم اشباع مناسب فناوری-فقدان مراکز انتقال فناوری-عدم ایجاد کنسرسیوم-نهادهای زاینسی و صنعت سازی-ضعف در تسهیل‌گری اشباع و انتشار.
به‌کارگیری دانش	۱۱	ضعف در انتشار فناوری و تجاری‌سازی-فقدان مراکز تحقیقاتی حد واسط-فقدان دانش فنی و مدیریتی-عدم ارتقای کارآفرینی-فقدان نهادهای واسط-ضعف در به‌کارگیری از تکنولوژی-منابع ناکافی برای تجاری‌سازی-عدم توانمندی‌های ویژه در نگاه‌ها (وجود توانمندی بهره‌بردار از تکنولوژی و فقدان توانمندی خلق تکنولوژی)-عدم ایجاد کنسرسیوم-نهادهای زاینسی و صنعت سازی-بهره‌برداری از توانمندی و شناسایی جانش‌ها.
زیرساخت	۲۳	ایزوله بودن نظام ملی نوآوری-جانش قوانین مالکیت فکری-فرهنگی-فقدان نظام استاندارد-عدم وجود قانون مالکیت فکری مؤثر-مقاومت‌های فرهنگی-نقص قوانین مالکیت فکری-استانداردسازی-حقوق مالکیت فکری-سنگ‌رهدی به بازار-فقدان نهاد مالکیت فکری-فقدان نظام مالکیت فکری جامع-جانش‌های حقوقی-عدم قوانین حمایتی از ترکیب بخش خصوصی به‌ویژه حقوق مالکیت فکری-ضعف در نهاد مالکیت فکری-فقدان مرکز استاندارد-عدم به‌کارگیری نیروهای دانش-فقدان بازار-فقدان سیستم ثبت و مستندسازی-نبود استاندارد-نبود تقاضا-وضعیت نامناسب کسب‌وکار-ضعف در حقوق مالکیت فکری-بهره‌برداری از توانمندی و شناسایی جانش‌ها.

تعداد مجموع آسیب‌های نظام ملی نوآوری بر اساس مقالات موردهملاء: ۱۵۹ آسیب

مروری بر آسیب‌های مورد تأیید محققان دیگر که از خلال مطالعه و مرور مقالات و مطالعات پیشین انجام شده است نشان می‌دهد که می‌توان با رفع همپوشانی‌ها و تکرار مقولات در جدول ۴، جدول دیگری (جدول ۵) را طراحی نمود که در آن مقولات موردنظر و مرتبط با ۵ سطح کارکردی دارای ارتباطی نظری با رویکرد کارکردی مورد استفاده در این مقاله، نیز می‌باشند. بنابراین در جدول ۵ مقولات و شاخص‌های موردنظر نویسندگان پس از مروری که بر آسیب‌های نظام ملی نوآوری که در مقالات و تحقیقات داخلی نیز مورد اجماع بوده‌اند، پس از تقلیل و رفع همپوشانی‌ها، ارائه شده است. منظور از مقولات و شاخص‌های کارکردی در نظام ملی نوآوری آنست که بتوان ویژگی‌هایی را برای هر یک از ابعاد و سطوح کارکردی در نظر گرفت که با توجه به آن‌ها در تنظیم و نگارش متون سیاستی حوزه نوآوری مشکلات و چالش‌های این حوزه و همچنین آسیب‌هایی که هر کدام از محققان داخلی در نظام ملی نوآوری به آن‌ها اشاره کرده‌اند و در جدول ۴ نیز آمده است، کاهش یافته یا رفع گردد.

جدول ۵: سطوح کارکردی نظری و مقولات آن به‌عنوان معیار سنجش متون سیاستی در نظام ملی نوآوری

سطوح کارکردی نظری	تعداد مقولات	شرح مقولات
مدیریت و سیاست‌گذاری	۱۱ مقوله	<ul style="list-style-type: none"> - تقویت یادگیری سیاستی - توجه به اولویت‌گذاری و ساختار صنعت - سیاست‌گذاری در جهت افزایش کارآمدی نظام تخصیص منابع - توجه توانان به سیاست‌های تقاضامحور و عرضه محور - همگرایی سیاست‌ها - افزایش مشارکت کنشگران حاضر - تقویت حضور کنشگران بخش خصوصی - رفع تعدد و همپوشانی نهادهای سیاست‌گذاری و ایجاد تمرکز - ایجاد نهادهای سیاست ساز - ایجاد مکانیسم ارزیابی، نظارت و یادگیری سیاستی - ایجاد نظام تخصیص منابع
خلق و اخذ دانش	۱۲ مقوله	<ul style="list-style-type: none"> - ترویج نگاه غیرخطی به نوآوری و توجه به تعاملات - افزایش تبادل دانش فنی و اجتناب از نگاه صرفاً خرید فناوری از خارج - تأکید بر نقش بخش خصوصی در تأمین اعتبار تحقیق و توسعه - افزایش سهم اندک پژوهش - توجه به نهادهای مالی مخاطره پذیر جهت تأمین منابع - ارتقای ظرفیت جذب ملی - افزایش حضور و مشارکت شرکت‌ها در خلق دانش - تقویت روابط دانشگاه - صنعت و تحقیقات کاربردی - افزایش آشنایی نیروی انسانی با تحقیقات کاربردی - توجه به همکاری فناورانه بین‌المللی - تقویت یادگیری از فناوری‌های انتقال داده‌شده - ایجاد زمینه مشارکت مالی شرکت‌ها در تحقیقات
انتشار دانش	۶ مقوله	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به همکاری‌های بلندمدت و هدفمند - تقویت نگاه ملی و فرا شرکتی و فرا بخشی به تحقیقات و سرریز آن - ایجاد نهادهای ملی مانند مراکز انتقال فناوری - ایجاد مکانیسم اشباع و افزایش سهم اندک اشباع - ایجاد مجاری مناسب مانند مراکز انتقال تکنولوژی، صندوق مشترک، شرکت‌های زاینسی - افزایش تحرک نیروی انسانی دانشگاهی
به‌کارگیری دانش	۵ مقوله	<ul style="list-style-type: none"> - برجسته‌سازی کارآفرینی و خلق ثروت - توجه به تجاری‌سازی و رفع ضعف‌های فعلی - ایجاد مراکز تحقیقاتی حد واسط و نهادهای زاینسی - افزایش ظرفیت جذب بخشی و رفع کاستی‌های فعلی - ضعف در به‌کارگیری تکنولوژی



شرح مقولات	تعداد مقولات	سطوح کارکردی نظری
تصویب قوانین مالکیت فکری و اصلاح قوانین نامناسب	۹ مقوله	زیرساخت
توجه به رفع مقاومت‌های فرهنگی		
ایجاد مکانیسم و نظام استاندارد و مستندسازی		
توجه به بحث تقاضا		
افزایش مشارکت نهادهای کلان اقتصادی، سیاسی، قضایی		
تقویت حضور کنشگران بخش خصوصی		
ساماندهی و بهبود وضعیت نامطلوب فضای کسب و کار و کارایی پایین بازار		
افزایش تعاملات و رفع انزوله بودن نظام اقتصادی		
افزایش بهره‌وری ساختار صنعت		
تعداد مقولات معیار: ۴۳ شاخص	تعداد سطوح کارکردی معیار: ۵ سطح	

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، نکات برجسته شانزده مطالعه‌ای که پیرامون نظام نوآوری ایران انجام شده و در مقاله حاضر مورد تحلیل و مطالعه قرار گرفتند، در تناظر با الگوی کارکردی توسعه داده شده، استخراج گردید (جدول ۴). در ادامه، تلاش شد تا موارد مشابه ذیل پنج کارکرد مدیریت و سیاست‌گذاری، خلق و اخذ دانش، انتشار دانش، به‌کارگیری دانش و زیرساخت دسته‌بندی شود. همان‌طور که در جدول ۵ نیز قابل‌مشاهده است، ذیل پنج کارکرد اصلی، مؤلفه‌هایی استخراج شدند. اما مباحثی پیرامون هر یک از سطوح وجود دارد که در بحث و نتیجه‌گیری به آن می‌پردازیم و وجه تمایز مقاله حاضر با مقالات پیشین را نشان می‌دهد. زیرا که در مقاله حاضر سعی شد تا با بهره گرفتن از نگاهی جامع و کارکردی، سنجه و ابزار تحلیلی و مناسب در راستای تدوین و نگارش متون سیاستی حوزه نظام ملی نوآوری در آینده به دست آید.

همان‌طور که بیان شد سطح کارکردی «مدیریت و سیاست‌گذاری» به فرآیند سیاست‌گذاری نوآوری ۱۷ ایران به‌صورت متمرکز و با تأکید بر نخبه‌گرایی تأکید دارد که کمتر (در اغلب موارد اصلاً) کنشگران طرف تقاضا به‌ویژه صنعتگران بخش خصوصی در آن حضور دارند. فرآیندی که در لایه‌های کلان، میانی و اجرایی، کنشگران متعدد اقدام به وضع سیاست‌های درهم‌آمیخته (ناهماهنگ، متفاوت و متناقض) می‌نماید؛ درحالی‌که تنوع حرفه‌ای و نگرشی آن‌ها مورد تشکیک است. فرآیند کنونی از عدم توازن میان کنشگران / فعالیت‌های سیاست‌گذار و سیاست ساز نیز رنج می‌برد. به‌گونه‌ای که چندین لایه سیاست‌گذاری با کمترین اتاق‌های فکر و نهادهای تصمیم‌ساز انجام می‌گردد. چالش ساختاری دیگر در سیاست‌گذاری نوآوری، فقدان مکانیسم‌های ارزیابی سیاستی و همچنین یادگیری سیاستی است. هرچند در سال‌های اخیر تلاش‌های مجدانه‌ای در راستای سیاست‌گذاری نوآوری در کشور انجام شده است اما کمتر به ارزیابی‌های پیشین، حین و پسین پرداخته شده و از یادگیری از گذشته غفلت شده است. علاوه بر این موارد در بعد محتوایی سیاست‌های نوآوری نیز عمده مسائل متمرکز بر عدم شفافیت فرآیند اولویت‌گذاری و کیفیت آن‌ها، چگونگی تخصیص منابع و عدم همگرایی میان سیاست‌های طرف عرضه و تقاضاست. چالش اخیر، در شاخص‌های نوآوری (نیز نمایان شده است؛ به‌نوعی که به علت جهت تأکید بر عرضه محوری در سیاست‌های نوآوری، شاخص‌های تعداد مقالات منتشرشده و یا تعداد پتنت‌های داخلی ثبت‌شده ایران وضعیت مناسبی نسبت به کشورهای منطقه دارد اما در شاخص‌های میزان رقابت‌پذیری نوآوری و یا صادرات فناوری‌های پیشرفته - که مبین چگونگی سیاست‌های طرف تقاضا هستند - ایران وضعیت مناسبی ندارد.

سطح دوم کارکردی استخراج‌شده در مطالعه حاضر به «خلق و اخذ دانش» اختصاص دارد که نشان می‌دهد در میان سیاست‌گذاران نوآوری در ایران برداشتی خطی از نوآوری وجود دارد. بدین‌صورت که مراکز پژوهشی با صرف بودجه (که اغلب آن دولتی است) اقدام به خلق دانش می‌کنند و سپس کنشگران تولیدی و خدماتی این دانش را در قالب محصول/خدمت و فرآیندهای نوین به جامعه عرضه کرده و خلق ارزش می‌نمایند. این نگاه خطی موجب می‌شود، نقش

تعاملات در خلق دانش مورد توجه واقع نشده و همکاری میان کنشگران ملی و بین‌المللی کمتر مورد توجه قرار گیرد. همچنین این نگاه خطی، نقش کنشگرانی چون نهادهای مالی ۱۸ و مالکیت فکری در خلق دانش را اندک انگاشته و سیاست‌های درخور توجهی وضع نکرده است. این چالش بر انگیزه و توان مالی شرکت‌های بخش خصوصی در تحقیق و توسعه تأثیر منفی گذاشته است. علاوه بر این موارد، سیاست‌گذاری‌ها حکایت از آن دارد که دانشگاه‌ها صرفاً مرکز خلق دانش هستند و از این رو کمتر به مکانیسم‌های حمایتی از تحقیق و توسعه و خلق دانش در بنگاه‌ها پرداخته‌اند. این غفلت موجب شده است نظام نوآوری ایران کمتر از دانش‌های ضمنی و آموخته‌شده در شرکت‌های تولیدی/خدماتی منتفع گردد. چالش اخیر دارای اهمیت دوچندان است؛ چراکه مبتنی بر تجربیات کشورهای به‌تازگی توسعه‌یافته، مسیر توسعه فناوری در کشورهای درحال توسعه با انتقال دانش بین‌المللی و انجام بهبودهای مستمر و سپس نوآوری طی می‌شود. در واقع در کشورهای حال توسعه، تقلید هوشمندانه که همراه با یادگیری در صنعت و تولید است موجبات نوآوری را در تمامی سطوح اقتصادی فراهم می‌آورد.

«انتشار دانش» سطح سوم کارکردی از یافته‌های مقاله حاضر است. هرچند در سال‌های اخیر با حمایت از شکل‌گیری پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و یا طرح‌های تجاری، تلاش‌هایی در مسیر ارتقای سیالیت دانش خلق‌شده و انتشار آن به سطح جامعه انجام شده است، اما همچنان چالش‌های نهادی در این حوزه مرتفع نشده است. همچنان از منظر نهادهای آموزشی چون دانشگاه جابجایی نیروی انسانی آن‌ها (اعضای هیئت‌علمی) و استقرار کوتاه‌مدت و میان آن‌ها در مراکز تولید/صنعتی با دیده سؤال نگریسته می‌شود و کمتر تسهیل‌گری برای چنین جابجایی‌هایی انجام می‌شود. همچنین نهادهای آموزشی از حضور متخصصان بخش صنعت که دارای تجربیات و دانش ضمنی ارزنده‌ای هستند دچار وسواس و تردید و در برخی موارد ممانعت هستند. در ساختار نیز، سیاست‌گذاران کمتر نهادهای واسط که در عرصه ملی وظیفه انتقال دانش/فناوری درون مرزهای را بر عهده دارند تقویت کرده‌اند.

سطح چهارم کارکردی «به‌کارگیری دانش اخذ شده» می‌باشد، که آخرین حلقه از زنجیره نوآوری است و به‌کارگیری دانش اخذ شده در تولید محصولات و ارائه خدمات را نشان می‌دهد. به اعتبار برخی از مطالعات، کارکرد اخیر را که می‌توان معادل با برآیند سیاست‌های طرف تقاضا دانست، پرمسئله‌دارترین کارکرد نظام نوآوری ایران است. نظامی که بنا به شاخص‌های جهانی در طرف خلق دانش به‌طور نسبی مناسب عمل کرده است اما در بکار بستن دانش توفیق کمتری را به دست آورده است. عدم وجود ظرفیت جذب در بنگاه‌های ایران، فقدان نهادهای اثربخش حد واسط در نظام نوآوری ایران و عدم حمایت مؤثر از کارآفرینی فناورانه در نظام نوآوری ایران دلایلی است که در مطالعات تکرار شده است.

«زیرساخت» سطح پنجم کارکردی را نشان می‌دهد. هدف غائی نظام نوآوری، ارتقای رشد و همچنین توسعه اقتصادی کشور است. به همین دلیل یکی از نظام‌هایی که تأثیر متقابل با نظام نوآوری دارد، نظام اقتصادی و وضعیت کلان اقتصادی است. چالش‌های موجود در ساختار اقتصاد که طیف گسترده‌ای از مواردی از قبیل اقتصاد به‌شدت منبع محور، فقدان بازارهای کارا، نظام ناکارای تامین مالی، مقاومت‌های نهادی-سیاستی نسبت به فعالیت‌های تولیدی و کارآفرینی و ایزوله بودن اقتصاد را شامل می‌شود، حکایت از وضعیت نامناسب کارکرد زیرساخت نظام نوآوری در ایران دارد.

علاوه بر این موارد با نبود نظام‌های حقوق مالکیت فکری و نظام استاندارد صنعتی پیشرو، انگیزه‌های خلق دانش و حتی بهره‌برداری از دانش داخلی کاسته شده و تأثیر مستقیم بر تقاضای دانش خلق‌شده در داخل داشته است. در نظام نوآوری

که نهاد مالکیت (به‌ویژه مالکیت فکری) از امنیت مناسبی برخوردار نیست، پژوهشگر، صنعتگر و فناور انگیزه کافی برای تحقیق و توسعه ندارند؛ چراکه از حفظ منافع خود اطمینان ندارند. همچنین با نبود نظام استاندارد مناسب، مصرف‌کنندگان خارجی و داخلی (به‌ویژه مصرف‌کنندگان صنعتی) نمی‌توانند به تولیدات موجود اعتماد کرده و از مصرف محصولات دانشی خلق شده در کشور منصرف می‌شوند و موجب بحران تقاضای محصولات دانشی داخلی می‌شود.

نتیجه‌گیری:

سیاست‌گذاری و تدوین متون سیاستی مناسب و راهبردی در حوزه نظام ملی نوآوری، می‌تواند ضعف‌های نهادی و ساختاری موجود در این نظام را مرتفع سازد و ارتباطات و عملکرد نظام نوآوری را ارتقا بخشد. لازمه سیاست‌گذاری مناسب، اشراف بر کاستی‌های نظام نوآوری، تعیین اهداف و دورنمای این نظام، و سپس طراحی سیاست‌های راهبردی به‌منظور حصول اهداف است. در مقاله حاضر و به‌منظور پاسخ به این سؤال که: "چه چالش‌ها و کاستی‌هایی در نظام ملی نوآوری کشور وجود دارد؟" با توجه به ادبیات نظری نظام نوآوری با مروری بر ۱۶ مقاله و مطالعه علمی داخلی که در حوزه آسیب‌شناسی نظام ملی نوآوری انجام شده بود، اهم آسیب‌ها و کاستی‌های فعلی در نظام ملی نوآوری، استخراج گردید. بر اساس یافته‌های تحقیق، مرور بر ۱۶ مطالعه انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد که ۱۵۹ آسیب و ضعف در نظام ملی نوآوری کشور وجود دارد.

همچنین به‌منظور پاسخ به سؤال دوم تحقیق که می‌گوید: سطوح و شاخص‌های کارکردی معیار برای رفع کاستی‌های موجود و در جهت تدوین متون سیاستی مناسب در نظام ملی نوآوری ایران، کدام‌اند؟؛ ابتدا مروری بر نظریات افرادی چون لوندوال، فریمن، نلسون سنسیرا و کاپرون، انجام شد و از رویکرد کارکردی به‌عنوان مبنای نظری در مقاله حاضر استفاده گردید. بر اساس نظریات ادکوئیست، هکرت، برگک و سایرین، پنج سطح کارکردی ارائه گردید که شامل پنج سطح: مدیریت و سیاست‌گذاری، خلق و اخذ دانش، انتشار دانش، به‌کارگیری دانش و زیرساخت‌ها هستند. در بخش بعدی از مقاله حاضر، ارتباطی میان آسیب‌های استخراج‌شده و سطوح نظری کارکردی، ایجاد شد و سنجه و معیاری مشتمل بر ۵ سطح کارکردی و ۴۳ شاخص ارائه گردید.

سطح کارکردی مدیریت و سیاست‌گذاری از طریق ۱۱ مقوله (تقویت یادگیری سیاستی، توجه به اولویت‌گذاری و ساختار صنعت، سیاست‌گذاری در جهت افزایش کارآمدی نظام تخصیص منابع، توجه توأمان به سیاست‌های تقاضامحور و عرضه محور، همگرایی سیاست‌ها، افزایش مشارکت کنشگران حاضر، تقویت حضور کنشگران بخش خصوصی، رفع تعدد و همپوشانی نهادهای سیاست‌گذاری و ایجاد تمرکز، ایجاد نهادهای سیاست ساز، ایجاد مکانیسم ارزیابی، نظارت و یادگیری سیاستی، ایجاد نظام تخصیص منابع) در تدوین متون سیاستی قابل‌احصا می‌باشد.

خلق و اخذ دانش نیز به‌عنوان دومین سطح نظری مورد تأیید در مقاله حاضر، با ۱۲ شاخص تعریف گردید که شامل مقولاتی چون: ترویج نگاه غیرخطی به نوآوری و توجه به تعاملات، افزایش تبادلات دانش فنی و اجتناب از نگاه صرفاً خرید فناوری از خارج، تأکید بر نقش بخش خصوصی در تأمین اعتبار تحقیق و توسعه، افزایش سهم اندک پژوهش، توجه به نهادهای مالی مخاطره‌پذیر جهت تأمین منابع، ارتقای ظرفیت جذب ملی، افزایش حضور و مشارکت شرکت‌ها در خلق دانش، تقویت روابط دانشگاه - صنعت و تحقیقات کاربردی، افزایش آشنایی نیروی انسانی با تحقیقات کاربردی، توجه به همکاری

فناورانه بین‌المللی، تقویت یادگیری از فناوری‌های انتقال داده‌شده، ایجاد زمینه مشارکت مالی شرکت‌ها در تحقیقات، است، تعریف گردید.

شش شاخص ترویج نگاه غیرخطی به نوآوری و توجه به تعاملات، افزایش تبادلات دانش فنی و اجتناب از نگاه صرفاً خرید فناوری از خارج، تأکید بر نقش بخش خصوصی در تأمین اعتبار تحقیق و توسعه، افزایش سهم اندک پژوهش، توجه به نهادهای مالی مخاطره پذیر جهت تأمین منابع، ارتقای ظرفیت جذب ملی، افزایش حضور و مشارکت شرکت‌ها در خلق دانش، تقویت روابط دانشگاه - صنعت و تحقیقات کاربردی، افزایش آشنایی نیروی انسانی با تحقیقات کاربردی، توجه به همکاری فناورانه بین‌المللی، تقویت یادگیری از فناوری‌های انتقال داده‌شده، ایجاد زمینه مشارکت مالی شرکت‌ها در تحقیقات، شاخص‌های تعیین‌گر در سطح سوم کارکردی یا همان انتشار دانش هستند.

سطح چهارم کارکردی که با به‌کارگیری دانش مرتبط است نیز با ۵ شاخص: برجسته‌سازی کارآفرینی و خلق ثروت، توجه به تجاری‌سازی و رفع ضعف‌های فعلی، ایجاد مراکز تحقیقاتی حد واسط و نهادهای زایشی، افزایش ظرفیت جذب بخشی و رفع کاستی‌های فعلی، ضعف در به‌کارگیری از تکنولوژی، قابل حصول است. همچنین زیرساخت‌ها به‌عنوان پنجمین سطح کارکردی در تدوین متون سیاستی نظام ملی نوآوری با ۹ مقوله که با تصویب قوانین مالکیت فکری و اصلاح قوانین نامناسب، توجه به رفع مقاومت‌های فرهنگی، ایجاد مکانیسم و نظام استاندارد و مستندسازی، توجه به بحث تقاضا، افزایش مشارکت نهادهای کلان اقتصادی، سیاسی، قضایی، تقویت حضور کنشگران بخش خصوصی، ساماندهی و بهبود وضعیت نامطلوب فضای کسب‌وکار و کارایی پایین بازار، افزایش بهره‌وری ساختار صنعت، رفع ایزوله بودن نظام اقتصادی و افزایش تعاملات، مرتبط است.

توجه به هریک از شاخص‌ها و مقولات کارکردی در سیاست‌گذاری حوزه نوآوری می‌تواند کاستی‌ها و نواقص مورد اجماع مطلعین و محققان را رفع نماید و موجب گردد تا برای حصول هر یک از شاخص‌ها و احصای آن‌ها در سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری، توجه و حساسیت‌هایی در سطح سیاست‌گذاری به وجود آید. به‌بیان‌دیگر؛ سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری با توجه به حساسیت‌های کارکردی ارائه‌شده در مقاله حاضر، می‌تواند تدوین اسناد فرادستی چون سند چشم‌انداز و بخش علم و فناوری در اسناد توسعه پنج‌ساله، را به‌سوی اهداف موردنظر و دورنمایی مشخص، واحد و به‌دور از تشتت نظری سوق دهد و موجبات ارتقای شاخص‌های نظام ملی نوآوری کشور را فراهم آورد.

تشکر و قدردانی؛ پژوهش حاضر مستخرج از مطالعه‌ای در «پژوهشکده مطالعات توسعه» جهاد دانشگاهی است. بدین جهت بر خود لازم می‌دانیم از همکاران گرامی این پژوهشکده که در انجام تحقیق ما را یاری کرده‌اند، نشکر نماییم.



منابع

- اسمعیل‌زاده، حمید، مجدزاده، سید رضا، ابراهیمی پور، حسین. و دهنویه، رضا. (۱۳۹۱). «وضعیت موجود نظام نوآوری سلامت ایران و ارائه پیشنهادت اصلاحی». *پایش*، دوره ۱۲، شماره ۱، صص ۱۶-۵.
- اسناد پشتیبان نقشه جامع علم و فناوری، ۱۳۸۷. دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- الیاسی، مهدی، امیری، مقصود. و محمدی، مهدی. (۱۳۹۲). «تاثیر قابلیت‌سازی بنگاه‌ها توسط سازمان‌های میانجی بر توسعه همکاری‌های فناورانه (مورد مطالعه: صنایع هوایی)». *مدیریت توسعه فناوری*، دوره ۱، شماره ۳، صص ۹۶-۷۳.
- باقری‌نژاد، جعفر. (۱۳۸۹). «سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران، ساز و کارها و پیشنهادها». *سیاست علم و فناوری*، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱۴-۱.
- بندریان، رضا، کریمی دستجردی، داود. و جعفرنژاد، احمد. (۱۳۹۱). «الگوی مدیریت راهبردی توسعه فناوری در سازمان های پژوهش و فناوری در صنعت نفت: موردی از پژوهش آمیخته». *سیاست علم و فناوری*، دوره ۴، شماره ۳، صص ۵۶-۳۹.
- ترکمان، امین. (۱۳۸۸). «مقایسه سیستم ملی نوآوری کشورهای برزیل، ژاپن، و روسیه در صنایع هوایی». *رشد فناوری*، دوره ششم، شماره ۲۱، صص ۴۱-۲۹.
- حاجی حسینی، حجت ا...، محمدی، مهدی، عباسی، فرهاد. و الیاسی، مهدی. (۱۳۹۰). «تحلیل حکمرانی نظام نوآوری ایران بر پایه چرخه سیاست گذاری نوآوری». *سیاست علم و فناوری*، دوره ۴، شماره ۱، صص ۴۸-۳۳.
- حائریان اردکانی، محمود (۱۳۸۹). «توسعه اقتصادی و برنامه ریزی». *حائریان اردکانی*، محمود (۱۳۸۹). تهران: انتشارات آوای نور.
- حسن‌زاده، علیرضا، فانی، علی اصغر، قدسی پور، سید حسن. و عبدی، منصوره. (۱۳۹۲). «بکارگیری QFD برای ایده‌سازی در فرآیند تفکر تئوری محدودیت‌ها (TOC-TP)». *بهبود مدیریت*، دوره ۷، شماره ۱۹، صص ۱۳۶-۱۱۰.
- رضاییان فردویی، صدیقه، فلاح، حسن، قاضی‌نوری، سید سپهر. و علی احمدی، علیرضا. (۱۳۹۲). «درآمدی بر نظام نوآوری صنایع فرهنگی (مطالعه موردی: تولید نرم افزارهای چند رسانه‌ای فرهنگی)». *دانش راهبردی*، دوره ۴، شماره ۱۰، صص ۲۲۷-۱۹۵.
- رعنایی، حبیب ا...، مرتضوی، مهدی. و مهرابی، علی اکبر. (۱۳۸۵). «استقرار و نهادینه سازی نظام ملی نوآوری کشاورزی در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه». *دوره ۱۴، شماره ۱، صص ۱۰۸-۷۷.*
- زاهدی، شمس‌السادات، امین اسماعیلی، حمید، حاجی حسینی، حجت ا... و واعظی حسن. (۱۳۹۰). «تنگنا ها و راهکارهای کلان توسعه تکنولوژی در ایران». *چشم انداز مدیریت دولتی*، دوره ۲، شماره ۷، صص ۲۹-۹.
- صوفی، عبد... و پورفتحی، عباس. (۱۳۸۸). «تحلیل شبکه نوآوری بین بخش های اقتصاد ایران». *سیاست علم و فناوری*، دوره ۲، شماره ۱، صص ۵۲-۴۳.



- طباطبائیان، سید حبیب ا... و انتظاری، محمد. (۱۳۸۷). «مطالعه موردی نگاهت نهادی نوآوری در صنعت برق کشور». سیاست علم و فناوری، دوره ۱، شماره ۱، صص ۶۳-۵۳.
- قاضی نوری، سید سپهر. و عبدی، بهنام. (۱۳۸۷). «نظام ملی یادگیری در کشورهای در حال توسعه: بررسی وضعیت ایران در مقایسه با برزیل و کره جنوبی». مدیریت فردا، دوره ۷، شماره ۱، صص ۶۴-۵۴.
- قاضی نوری، سید سپهر. و قاضی نوری، سید سروش. (۱۳۸۷). «استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با تکیه بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب». سیاست علم و فناوری، دوره ۱، شماره ۱، صص ۸۰-۶۴.
- منطقی، منوچهر، حسنی، علی. و بوشهری، علیرضا. (۱۳۸۸). «شناسایی چالش های سیاست گذاری در نظام ملی نوآوری ایران». سیاست علم و فناوری، دوره ۲، شماره ۳، صص ۱۰۲-۸۷.
- Bergek, A. (2002). *Shaping and exploiting technological opportunities: the case of renewable energy technology in Sweden*. Göteborg: Chalmers University of Technology.
- Bergek, A. and S. Jacobsson (2003). *The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries. Change, transformation and development*, Springer: 197-227.
- Capron, H. and M. Cincera (2000). *Assessing the institutional set-up of national innovation systems. Management of Technology: The Key to Prosperity in the Third Millennium: Selected Papers from the Ninth International Conference on Management of Technology*, edited by TM Khalil, LA Lefebvre and RM Mason (Amsterdam: Pergamon, 2001).
- Dahlman, C. J. (1993). *National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian. National innovation systems: A comparative analysis*, 414.
- Edquist, C. (1997). "Systems of Innovation Approaches—Their Emergence and Characteristics in Edquist." 1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell.
- Edquist, C. (2001, June). *The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art*. In DRUID Conference, Aalborg (pp. 12-15).
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London, Pinter Publishers London. & Freeman, C. (2002). "Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth." *Research policy*, 31(2): 191-211.
- Galli, R., & Teubal, M. (1997). *Paradigmatic shifts in national innovation systems. Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, 342-370.
- Hekkert, M. P., R. A. Suurs, et al. (2007). "Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change." *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4): 413-432
- Johnson, A. (1998). *Functions in Innovation System Approaches*. Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology. Göteborg. Working paper.
- Johnson, A., & Jacobsson, S. (2001). *Inducement and blocking mechanisms in the development of a new industry: the case of renewable energy technology in Sweden. Technology and the market: demand, users and innovation*, Edward Elgar, Cheltenham, 89-111.
- Liu, X. and S. White (2001). "Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context." *Research policy*, 30(7): 1091-1114.
- Lundvall, B. A. (1992). *National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London.



Lundvall, B.-Å., B. Johnson, et al. (2002). "National systems of production, innovation and competence building." *Research policy*, 31. ۲۱۳-۲۳۱ : (۲)

Nelson, R. R. (1993). "National innovation systems: a comparative analysis." *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*.

Niosi, J. (2002). "National systems of innovations are "x-efficient"(and x-effective): Why some are slow learners." *Research policy*, 31(2): 291-302.

Rickne, A. (2000). *New technology-based firms and industrial dynamics evidence from the technological system of biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts*. Chalmers University of Technology,.

پی نوشت

^۱ Dahlman

^۲ Freeman

^۳ Lundvall

^۴ Institutions

^۵ Edquist

^۶ Nelson

^۷ Capron and Cincera

^۸ Niosi

^۹ Hekkert et al.

^{۱۰} Bergek et al.

^{۱۱} Johnson

^{۱۲} Bergek and Jacobsson

^{۱۳} Galli and Teubal

^{۱۴} *Development of positive external economies*

^{۱۵} Rickne, 2000

^{۱۶} Liu and White

^{۱۷} منظور از سیاست نوآوری مجموعه سیاست علم، فناوری و نوآوری است.

^{۱۸} با شکل‌گیری نهادهایی چون صندوق نوآوری و شکوفایی قدم‌هایی در تامین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت‌های خصوصی برداشته شده است. اما حجم منابع اختصاص یافته به این صندوق و همچنین کمک‌های انجام شده توسط این صندوق حکایت از فاصله معنادار با وضعیت مطلوب دارد. علاوه بر این، فقدان ساختار قانونی برای شکل‌گیری نهادهای مالی بخش خصوصی نیز چالشی پابرجاست.