



تحلیل سیاست‌گذاری علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران با تأکید بر بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی

علیرضا سمیعی اصفهانی^۱، محمد مهدنور^۲

۵

دوره ۲، شماره ۲، پیاپی ۵
تابستان ۱۴۰۵

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۵/۰۵/۳۰

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۵/۰۶/۱۶

صص: ۴۴-۷

شماره الکترونیکی: ۳۱۱۵-۸۸۶۲



چکیده

سیاست‌گذاری علم و فناوری از مهم‌ترین عرصه‌های سیاست‌گذاری عمومی برای دستیابی به پیشرفت علمی، اقتصادی و اجتماعی است. در جمهوری اسلامی ایران، علم و فناوری جایگاه ویژه‌ای در اسناد بالادستی، به‌ویژه بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی، دارد. مسئله اصلی پژوهش حاضر، چگونگی تبیین جهت‌گیری‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری در بیانیه گام دوم انقلاب و شناسایی الزامات سیاستی ناشی از آن است. پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و با استفاده از روش تحلیل اسنادی انجام شده است. چارچوب نظری پژوهش بر نظریه «نظام ملی نوآوری» استوار است و مؤلفه‌های این نظریه به‌عنوان چارچوب تحلیلی برای بررسی جهت‌گیری‌های علم، فناوری و نوآوری در بیانیه گام دوم و اسناد مرتبط به کار گرفته شده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بیانیه گام دوم در زمینه‌هایی همچون توسعه علم و پژوهش، تقویت سرمایه انسانی، توسعه فناوری، حمایت از ظرفیت‌های نوآورانه و حرکت به سوی اقتصاد دانش‌بنیان، ظرفیت‌های مهمی برای جهت‌دهی به سیاست‌گذاری علم و فناوری فراهم می‌کند. با این حال، تحقق این ظرفیت‌ها مستلزم تقویت ارتباط میان بازیگران نظام علم و فناوری، افزایش هماهنگی نهادی، توسعه سازوکارهای انتقال و تجاری‌سازی دانش، تقویت یادگیری و تعامل میان دانشگاه، دولت و بخش تولید و ایجاد انسجام در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری است. بر این اساس، پژوهش نتیجه می‌گیرد که تحقق جهت‌گیری‌های علمی و فناوریانه بیانیه گام دوم نیازمند گذار از سیاست‌گذاری پراکنده و بخشی به سوی سیاست‌گذاری نظام‌مند، تعاملی و مبتنی بر پیوند میان بازیگران نظام ملی نوآوری است.

کلیدواژه‌ها: سیاست‌گذاری علم و فناوری، نظام ملی نوآوری، بیانیه گام دوم انقلاب، حکمرانی علم و

فناوری، سیاست‌گذاری عمومی.



CC BY-NC-SA

DOI: 10.22034/syssir.2026.2105182.1035

استناد: سمیعی اصفهانی، علیرضا و مهدنور، محمد (۱۴۰۵). تحلیل سیاست‌گذاری علم و فناوری در جمهوری اسلامی

ایران با تأکید بر بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی، پژوهش‌های راهبردی گام دوم انقلاب اسلامی (مطالعات علم و فناوری)، ۲(۵)، ۴۴-۷.

۱. دانشیار گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

a.samiee@ase.ui.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری عمومی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

علم، فناوری و نوآوری از مهم‌ترین مؤلفه‌های ظرفیت توسعه‌ای کشورها و از عرصه‌های اصلی سیاست‌گذاری عمومی در جهان معاصر به شمار می‌آیند. تحول در این حوزه صرفاً به افزایش تولیدات علمی یا گسترش فعالیت‌های پژوهشی محدود نیست، بلکه به توانایی یک کشور در ایجاد ارتباط میان دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، بنگاه‌های اقتصادی، دولت، نیروی انسانی، منابع مالی و بازارهای فناوری وابسته است. از این منظر، سیاست علم و فناوری زمانی می‌تواند به نتایج پایدار منجر شود که میان تولید دانش، انتقال و تبادل آن، توسعه فناوری، فعالیت‌های کارآفرینانه، بسیج منابع و شکل‌گیری بازارهای نوآورانه ارتباط برقرار شود. نظریه نظام ملی نوآوری با عبور از نگاه خطی به نوآوری، این فرایند را حاصل تعامل میان مجموعه‌ای از نهادها، سازمان‌ها، بازیگران و قواعد می‌داند که در بستر ملی و نهادی مشخص فعالیت می‌کنند (Lundvall, 1992: 1-2).

در جمهوری اسلامی ایران نیز علم و فناوری طی دهه‌های گذشته به یکی از محورهای مهم سیاست‌گذاری توسعه تبدیل شده است. سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری فرایندی صرفاً فنی و تخصصی نیست، بلکه در بستر اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی هر کشور شکل می‌گیرد. از این منظر، سیاست‌های علم و فناوری هنگامی می‌توانند اثربخش باشند که ویژگی‌های خاص جامعه، ظرفیت‌های نهادی و شرایط تاریخی و اجتماعی آن مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه، نمی‌توان سیاست‌های موفق سایر کشورها را بدون توجه به تفاوت‌های نهادی و اجتماعی، مستقیماً در ایران بازتولید کرد. این مسئله ضرورت طراحی سیاست‌های علم و فناوری متناسب با شرایط بومی و ظرفیت‌های داخلی کشور را برجسته می‌کند (پیوسته، ۱۳۹۸: ۴۳-۵۷). بررسی نظام نوآوری ایران نشان می‌دهد که غلبه نگرش خطی و دستوری می‌تواند موجب فاصله گرفتن فرایند سیاست‌گذاری از الزامات یادگیری و اصلاح مستمر سیاست‌ها شود. بنابراین، تحقق جهت‌گیری‌های علم و فناوری نیازمند گذار از سیاست‌گذاری خطی به سیاست‌گذاری یادگیرنده و تعاملی است (حاجی‌حسینی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۳). گزارش بازنگری سیاست علم، فناوری و نوآوری ایران توسط آنکتاد نشان می‌دهد که کشور از ظرفیت‌های قابل توجه علمی و انسانی برخوردار بوده، اما در حوزه‌هایی مانند پیوند دانشگاه و صنعت، تجاری‌سازی دانش، استفاده کامل از سرمایه انسانی و هماهنگی میان سیاست‌های علم، فناوری، صنعت و اقتصاد با چالش‌هایی مواجه بوده است (UNCTAD, 2016).

(92-96). از این منظر، سیاست‌گذاری علم و فناوری نباید صرفاً واکنشی به مسائل موجود باشد، بلکه باید از طریق آینده‌نگری و شناسایی تغییرات احتمالی، ظرفیت پیش‌نگری و آمادگی نظام علم و فناوری را افزایش دهد. چنین رویکردی، سیاست‌گذاری را از مدیریت مسائل جاری به سمت شکل‌دهی فعالانه به آینده علمی و فناورانه هدایت می‌کند (کوثری و رحمتی، ۱۳۹۸: ۱۱۳).

در چنین زمینه‌ای، بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی به‌عنوان یک سند راهبردی در سطح کلان، جایگاه قابل توجهی برای علم، پژوهش، جوانان، پیشرفت و استقلال کشور ترسیم می‌کند. انتخاب این بیانیه به‌عنوان سند اصلی پژوهش از آن جهت اهمیت دارد که اگرچه یک سند تخصصی و اجرایی سیاست علم، فناوری و نوآوری نیست، اما در سطح سیاست‌گذاری راهبردی، تصویری از اولویت‌ها و جهت‌گیری‌های مطلوب برای آینده کشور ارائه می‌دهد. در بخش «علم و پژوهش»، پیشرفت علمی و استمرار حرکت علمی کشور مورد تأکید قرار گرفته و دستاوردهای فناورانه در حوزه‌های مختلف به‌عنوان بخشی از ظرفیت‌های ایجادشده در چهار دهه نخست انقلاب معرفی شده‌اند. همچنین در بخش مربوط به جوانان، سرمایه انسانی و نقش نسل جدید در تحقق اهداف آینده کشور مورد توجه قرار گرفته است. از این منظر، بیانیه را می‌توان به‌مثابه یک سند بالادستی جهت‌دهنده بررسی کرد که در آن علم، فناوری و سرمایه انسانی در پیوند با مفاهیمی همچون پیشرفت، قدرت و استقلال ملی صورت‌بندی شده‌اند.

بر همین اساس، پرسش اصلی پژوهش حاضر نه ارزیابی عملکرد کل نظام علم، فناوری و نوآوری ایران و نه سنجش میزان تحقق سیاست‌های علمی کشور است؛ بلکه بررسی این موضوع است که بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی چگونه علم، فناوری و نوآوری را در سطح راهبردی صورت‌بندی می‌کند و این صورت‌بندی، هنگامی که با الزامات کارکردی نظام ملی نوآوری مقایسه می‌شود، چه ظرفیت‌ها و خلأهای سیاستی را آشکار می‌سازد؟ نظریه نظام ملی نوآوری امکان مناسبی برای پاسخ به این مسئله فراهم می‌کند؛ زیرا به جای تمرکز صرف بر میزان تولید علم یا تعداد نهادهای علمی، بر کارکردهایی تمرکز دارد که برای شکل‌گیری و استمرار فرایند نوآوری ضروری‌اند. پژوهش با استفاده از روش تحلیل اسنادی انجام شده است. سند اصلی مورد بررسی، متن بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی است و مفاهیم و گزاره‌های مرتبط با علم، فناوری، پژوهش، نیروی انسانی، پیشرفت، اقتصاد و استقلال علمی در ارتباط با چارچوب نظام ملی نوآوری بررسی شده‌اند. برای تقویت اعتبار

تحلیلی یافته‌ها نیز، در کنار شواهد موجود در متن بیانیه، از مطالعات علمی و گزارش‌های معتبر درباره وضعیت نظام علم، فناوری و نوآوری ایران استفاده شده است.

چارچوب نظری پژوهش: نظریه نظام ملی نوآوری

نظریه نظام ملی نوآوری در واکنش به رویکردهای خطی به فرایند نوآوری شکل گرفته است. در برداشت خطی، نوآوری عمدتاً به صورت زنجیره‌ای از پژوهش علمی، توسعه فناوری و سپس تولید و تجاری‌سازی تصور می‌شود؛ در حالی که به تعبیر لاندوال^۱، رویکرد نظام نوآوری، نوآوری را فرایندی تعاملی و متأثر از ساختارهای نهادی، روابط میان سازمان‌ها و شیوه‌های یادگیری می‌داند (Lundvall, 1992: 1-2). این برداشت، تفاوت اساسی نظام ملی نوآوری با رویکردهای خطی را نشان می‌دهد؛ زیرا دانش و نوآوری در یک مسیر یک‌طرفه از آزمایشگاه به بازار حرکت نمی‌کنند، بلکه از طریق تعامل، بازخورد، تجربه و یادگیری متقابل شکل می‌گیرند. فریمن^۲ در مطالعه خود درباره تجربه ژاپن، مفهوم نظام ملی نوآوری را برای توضیح مجموعه‌ای از نهادهای عمومی و خصوصی به کار گرفت که فعالیت‌ها و تعاملات آنها در ایجاد، واردات، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید نقش دارند (Freeman, 1987: 1). در این برداشت، نوآوری نتیجه عملکرد یک سازمان منفرد نیست، بلکه به شبکه‌ای از روابط نهادی و سازمانی وابسته است. اهمیت این صورت‌بندی در آن است که سیاست فناوری را از سطح حمایت منفرد از پژوهش یا بنگاه فراتر می‌برد و آن را به مسئله سازمان‌دهی ظرفیت‌های ملی برای یادگیری و تغییر فناورانه پیوند می‌دهد.

نلسون^۳ نیز در مطالعه تطبیقی نظام‌های نوآوری، بر تفاوت ساختارها و ترتیبات نهادی کشورها و تأثیر آنها بر عملکرد فناورانه تأکید می‌کند. از این منظر، نظام نوآوری هر کشور در ارتباط با ساختارهای اقتصادی، سازمان‌های تولیدی، نهادهای علمی و پژوهشی و ترتیبات سیاستی خاص آن کشور شکل می‌گیرد (Nelson, 1993: 4). بنابراین، نمی‌توان یک الگوی واحد و مستقل از زمینه تاریخی و نهادی را برای همه کشورها تجویز کرد.

1 Lundvall

2 Freeman

3 Nelson

ادکوئیست^۱ در صورت‌بندی نظام‌مندتر این رویکرد، نظام نوآوری را مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، سازمانی و نهادی می‌داند که بر توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری اثر می‌گذارند (Edquist, 1997: 1-2). بنابراین، مفهوم «نظام» صرفاً به معنای وجود مجموعه‌ای از سازمان‌ها نیست؛ بلکه بر وجود روابط متقابل و وابستگی متقابل میان اجزای نظام اعم از میان دولت، دانشگاه، صنعت، مراکز پژوهشی و سایر بازیگران دلالت دارد. یکی از تمایزهای مهم در این رویکرد، تفاوت میان سازمان‌ها و نهادها است. سازمان‌ها شامل بازیگرانی مانند دولت، دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، بنگاه‌ها و مؤسسات مالی هستند، در حالی که نهادها به قواعد، هنجارها، رویه‌ها و ترتیباتی اشاره دارند که رفتار بازیگران و روابط میان آنها را شکل می‌دهند. ادکوئیست و جانسون^۲ نشان می‌دهند که نهادها از طریق ایجاد اطلاعات، کاهش عدم‌اطمینان، تنظیم همکاری و تعارض و ایجاد انگیزه، بر عملکرد نظام نوآوری اثر می‌گذارند (Edquist & Johnson, 1997: 46-48). از این رو، وجود سازمان‌های توانمند به‌تنهایی برای شکل‌گیری نظام نوآوری کارآمد کافی نیست و کیفیت روابط میان آنها و محیط نهادی نیز اهمیت دارد (Edquist & Johnson, 1997: 59-60).

بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری باید علاوه بر حمایت از تولید دانش، به ایجاد ارتباط میان دانشگاه، صنعت، دولت و سایر بازیگران، توسعه سرمایه انسانی، تأمین منابع و فراهم کردن شرایط لازم برای تبدیل دانش به فناوری و نوآوری توجه کند. بنابراین، سیاست علم و فناوری در ایران نیز نیازمند گذار از سیاست‌های صرفاً عرضه‌محور به سیاست‌هایی است که بتوانند جهت‌گیری مشخصی برای حل مسائل ملی و ایجاد ارزش اقتصادی و اجتماعی ایجاد کنند (میرعمادی، ۱۳۹۸: ۶۱۹-۶۳۳). با وجود این، برای تحلیل یک سند سیاستی صرفاً شناسایی بازیگران، نهادها و روابط میان آنها کافی نیست؛ بلکه باید مشخص شود که یک نظام نوآوری از طریق چه فرایندهایی ظرفیت نوآوری ایجاد می‌کند. در این زمینه، هکرت^۳ و همکاران مفهوم «کارکردهای نظام نوآوری» را مطرح کرده‌اند و هفت کارکرد اصلی را شناسایی می‌کنند:

- فعالیت‌های کارآفرینانه؛
- توسعه و تولید دانش؛

1 Edquist
2 Johnson
3 Hekkert

- انتشار دانش از طریق شبکه‌ها؛
- جهت‌دهی جست‌وجوی فناورانه؛
- شکل‌گیری بازار؛
- بسیج منابع؛
- ایجاد مشروعیت و غلبه بر مقاومت (Hekkert et al., 2007: 419–426).

برای پیوند دادن چارچوب نظری با پرسش پژوهش، دو مفهوم «ظرفیت سیاستی» و «خلأ سیاستی» در این پژوهش به کار گرفته می‌شوند. ظرفیت سیاستی عبارت است از قابلیت یک جهت‌گیری یا گزاره سیاستی برای ایجاد مبنای لازم جهت طراحی، هماهنگی و اجرای اقدامات عمومی در راستای تقویت یکی از کارکردهای نظام ملی نوآوری. برای مثال، تأکید یک سند راهبردی بر توسعه علم و پژوهش می‌تواند ظرفیت سیاستی برای تثبیت اولویت پژوهش ایجاد کند، اما به‌تنهایی به معنای وجود سیاست اجرایی برای تجاری‌سازی دانش نیست. در مقابل، خلأ سیاستی به فاصله میان یک جهت‌گیری راهبردی و سازوکارهای لازم برای تحقق آن اشاره دارد. بنابراین، خلأ سیاستی الزاماً به معنای «نبود سیاست» در کشور نیست؛ بلکه در این پژوهش به مواردی اطلاق می‌شود که یک کارکرد نظام نوآوری در سطح راهبردی کمتر تصریح شده یا ابزارها و سازوکارهای تحقق آن در سند مورد مطالعه مشخص نشده‌اند.

بدین ترتیب، کارکردهای هفت‌گانه هکرت، به‌عنوان نظریه‌ای مستقل در کنار نظریه «نظام ملی نوآوری» به کار گرفته نمی‌شوند؛ بلکه سطح عملیاتی چارچوب نظری واحد پژوهش را تشکیل می‌دهند. به این معنا، نظریه نظام ملی نوآوری (فریمن، نلسون، لوندوال و ادکوئیست)، منطق کلی تحلیل را فراهم می‌کند و کارکردهای نظام نوآوری امکان می‌دهند جهت‌گیری‌های علم، فناوری و نوآوری در بیانیه گام دوم در قالب مقوله‌های مشخص بررسی شوند. در نتیجه، این چارچوب امکان می‌دهد تحلیل بیانیه از سطح توصیف گزاره‌های مربوط به علم و فناوری فراتر رفته و به شناسایی ظرفیت‌ها و الزامات سیاستی آن منجر شود.

بحث و تحلیل؛ تبیین سیاست‌گذاری علم و فناوری در بیانیه گام دوم انقلاب بر پایه مولفه‌های ۷گانه هکرت

بیانیه گام دوم انقلاب به‌عنوان یکی از اسناد راهبردی جمهوری اسلامی ایران، ظرفیت مهمی برای مطالعه جهت‌گیری‌های کلان سیاست‌گذاری علم و فناوری دارد. بیانیه، «علم و پژوهش» را در نخستین جایگاه توصیه‌های هفت‌گانه خود قرار داده و بر استمرار حرکت علمی کشور، اهمیت دانش و نقش جوانان در پیشرفت آینده تأکید می‌کند (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). این جایگاه نشان می‌دهد که علم در منطق سند، صرفاً یک حوزه تخصصی نیست، بلکه با پیشرفت و قدرت ملی ارتباط پیدا می‌کند. در ادامه تلاش می‌گردد قابلیت و ظرفیت‌های بیانیه گام دوم در زمینه سیاست‌گذاری علم و فن‌آوری را بر پایه شاخص‌های ۷گانه نظریه هکرت مورد بررسی و تبیین قرار دهیم.

توسعه دانش؛ برجسته‌ترین کارکرد نظام نوآوری در بیانیه

نخستین و آشکارترین ویژگی صورت‌بندی علم و فناوری در بیانیه گام دوم، جایگاه محوری «علم و پژوهش» در تعریف مسیر پیشرفت کشور است. توسعه علم و فناوری زمانی می‌تواند به ایجاد ظرفیت‌های پایدار نوآوری منجر شود که سیاست‌های عمومی با ویژگی‌ها و نیازهای بخش‌های مختلف اقتصادی و فناورانه هماهنگ شوند. در رویکرد نظام‌های نوآوری بخشی، بازیگران، دانش و فناوری، شبکه‌ها و نهادها در تعامل با یکدیگر قرار دارند و سیاست‌گذاری باید این روابط متقابل را مورد توجه قرار دهد. بنابراین، سیاست علم و فناوری نمی‌تواند سیاستی یکسان برای تمام حوزه‌های اقتصادی و فناورانه باشد؛ بلکه لازم است ضمن حفظ جهت‌گیری‌های کلان، برای بخش‌های مختلف متناسب با ظرفیت‌ها، نیازها و مسیرهای فناورانه آنها ترکیب سیاستی مناسب طراحی شود (صفدری‌رنجبر و قاضی‌نوری، ۱۳۹۸: ۱۶۰). از این منظر، سیاست‌های فناوری و نوآوری زمانی می‌توانند به ارتقای جایگاه فناورانه کشور کمک کنند که به جای تمرکز صرف بر تولید دانش، سازوکارهای تبدیل دانش به قابلیت فناورانه و توسعه ظرفیت‌های بنگاه‌ها و نهادهای داخلی را نیز تقویت کنند (سوزنچی کاشانی و صفدری‌رنجبر، ۱۳۹۸: ۴۶۰).

توسعه علم و فناوری بدون وجود نهادهای پشتیبان و قواعد مناسب امکان تحقق پایدار ندارد. نهادها از طریق شکل‌دهی به رفتار بازیگران، تنظیم روابط میان دانشگاه، دولت و بنگاه‌ها و ایجاد قواعد لازم برای تعامل، بر عملکرد نظام علم و فناوری اثر می‌گذارند. در این میان، نهادهای مالکیت فکری، آموزش، یادگیری و تحقیق و توسعه و همچنین تعامل و اعتماد میان بازیگران از جمله مهم‌ترین

عوامل نهادی مؤثر بر توسعه علم و فناوری محسوب می‌شوند. بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری باید هم‌زمان با توسعه ظرفیت‌های علمی و فناوریانه، اصلاح و تقویت محیط نهادی پشتیبان نوآوری را نیز دنبال کند (فرتاش و سعدآبادی، ۱۳۹۸: ۲۳۹-۲۵۳).

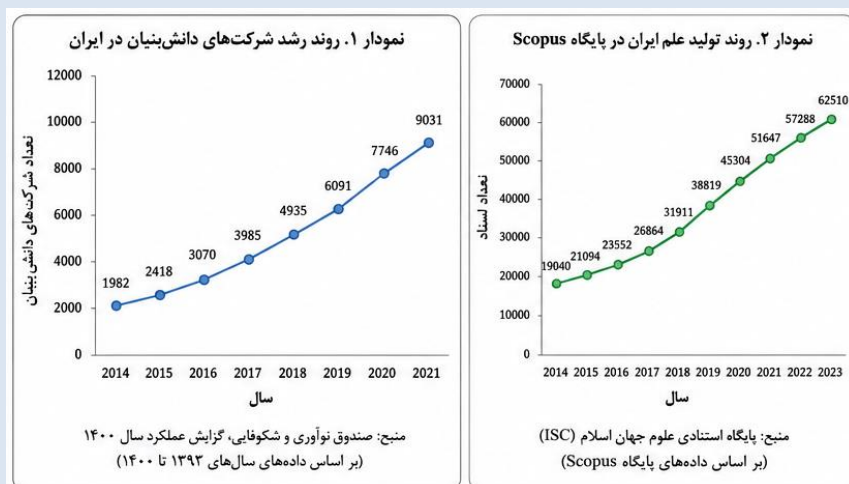
در همین راستا، بیانیه گام دوم، علم را صرفاً یک فعالیت تخصصی دانشگاهی نمی‌داند، بلکه آن را با قدرت، عزت، استقلال و پیشرفت ملی پیوند می‌زند و در تشریح دستاوردهای چهار دهه نخست انقلاب به حوزه‌هایی همچون فناوری هسته‌ای، سلول‌های بنیادی، نانو و هوافضا اشاره می‌کند (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). از منظر نظریه نظام ملی نوآوری، این صورت‌بندی با کارکرد دوم هکرت، یعنی توسعه دانش، همخوانی مستقیم دارد؛ زیرا تولید و انباشت دانش یکی از پایه‌های ایجاد ظرفیت نوآوری است (Hekkert et al., 2007: 421-422). باین‌حال، اهمیت این یافته زمانی روشن‌تر می‌شود که آن را با وضعیت واقعی نظام نوآوری ایران مقایسه کنیم. در شاخص جهانی نوآوری ۲۰۲۵، ایران در مجموع رتبه ۷۰ از میان ۱۳۹ اقتصاد را به دست آورده، اما در «ورودی‌های نوآوری» رتبه ۱۰۹ و در «خروجی‌های نوآوری» رتبه ۴۶ را داشته است (WIPO, 2025:1). این فاصله نشان می‌دهد که ارزیابی نظام نوآوری تنها با سنجش منابع و نهادهای علمی قابل انجام نیست و باید توانایی نظام برای تبدیل منابع به خروجی‌های نوآورانه نیز مورد توجه قرار گیرد. سیاست‌گذاری مؤثر در این حوزه باید سازوکارهایی را برای انتقال دانش، توسعه فناوری، حمایت از واحدهای فناوری و ایجاد ارتباط میان مراکز پژوهشی و بازار فراهم کند. از این منظر، شرکت‌های دانش‌بنیان و مؤسسات پژوهشی می‌توانند نقش واسطه مهمی میان دانش، فناوری و فعالیت اقتصادی ایفا کنند (آزاد و قدسی‌پور، ۱۳۹۶: ۵۳). در سطح تجربی نیز، وضعیت ساختار دانشی کشور نشان می‌دهد که تحقق جهت‌گیری‌های علمی مندرج در بیانیه گام دوم نیازمند حرکت از رشد صرفاً کمی تولید علم به سمت توسعه متوازن ظرفیت‌های دانشی است. شاهمرادی (۱۴۰۳) با تحلیل ساختار تولیدات علمی جمهوری اسلامی ایران در بازه ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ و با استفاده از داده‌های پایگاه Scimago و شاخص مزیت نسبی آشکار شده نشان می‌دهد که ساختار علمی ایران عمدتاً در حوزه‌های پزشکی، علوم پایه و مهندسی متمرکز شده، در حالی که در حوزه‌هایی مانند علوم انسانی، مطالعات میان‌رشته‌ای و محیط‌زیست ضعف نسبی مشاهده می‌شود (شاهمرادی، ۱۴۰۳: ۲۳-۴۲).

جدول ۱. ساختار حوزه‌های دانشی ایران

حوزه دانشی	وضعیت در ساختار علمی ایران	دلالت سیاستی
پزشکی	تمرکز و مزیت نسبی بالا	تداوم و تعمیق ظرفیت موجود
علوم پایه	تمرکز قابل توجه	تقویت پژوهش بنیادی
مهندسی	جایگاه مهم در ساختار تولید علم	پیوند بیشتر با فناوری و صنعت
علوم انسانی	ضعف نسبی	نیازمند تقویت تولید دانش بومی
حوزه‌های میان‌رشته‌ای	ضعف نسبی	ضرورت توسعه پژوهش‌های بین‌رشته‌ای
محیط‌زیست	ضعف نسبی	نیازمند جهت‌دهی سیاست پژوهشی

منبع: (شاهمرادی، ۱۴۰۳)

شواهد تجربی موجود درباره ساختار دانش در ایران نشان می‌دهد که مسئله توسعه و تولید دانش صرفاً به افزایش حجم تولیدات علمی محدود نمی‌شود، بلکه ترکیب و جهت‌گیری این تولیدات نیز از اهمیت راهبردی برخوردار است. این یافته بیانگر آن است که سیاست توسعه دانش باید از رویکرد صرفاً کمی به سمت سیاست‌گذاری هوشمند، متوازن و مبتنی بر شناسایی ظرفیت‌ها و شکاف‌های دانشی حرکت کند. در چارچوب بیانیه گام دوم انقلاب، توسعه و تولید دانش زمانی می‌تواند به یک ظرفیت راهبردی برای پیشرفت کشور تبدیل شود که علاوه بر استمرار تولید علمی، منابع و ظرفیت‌های پژوهشی به سمت حوزه‌های دارای اولویت، شکاف‌های دانشی و نیازهای واقعی کشور هدایت شوند (شاهمرادی، ۱۴۰۳: ۳۳).



فعالیت‌های کارآفرینانه؛ فاصله میان تأکید بر جوانان و سازوکار تبدیل ایده به نوآوری

دومین نکته مهم، ارتباط میان تأکید بیانیه بر نسل جوان و کارکرد «فعالیت‌های کارآفرینانه» در چارچوب هکرت است. بیانیه، جوانان را از مهم‌ترین ظرفیت‌های آینده کشور می‌داند و بر نقش آنان در پیشرفت علمی، اقتصادی و اجتماعی تأکید می‌کند (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). در چارچوب نظام نوآوری، اما «وجود نیروی جوان» با «وجود کارآفرین نوآور» یکسان نیست. کارآفرینی در مدل هکرت به معنای ورود بازیگران جدید، آزمون ایده‌های جدید و پذیرش ریسک در فرایند نوآوری است؛ ازاین‌رو، برای تبدیل سرمایه انسانی به فعالیت نوآورانه، وجود تأمین مالی، امکان آزمون فناوری، دسترسی به زیرساخت، شبکه ارتباطی و محیط نهادی مناسب ضرورت دارد (Hekkert et al., 2007: 421-422). رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران نشان می‌دهد که ظرفیت سازمانی برای تبدیل دانش به فعالیت اقتصادی در کشور شکل گرفته است. در سال ۲۰۲۴، شمار شرکت‌های دانش‌بنیان ایران از ۱۰ هزار شرکت فراتر رفت و ارزش صادرات محصولات این شرکت‌ها در سال منتهی به مارس ۲۰۲۴ به حدود ۲٫۵ میلیارد دلار رسید؛ بر اساس داده‌های گمرک ایران، این محصولات حدود ۵ درصد از ارزش کل صادرات کشور را تشکیل می‌دادند (Iran Press, 2024; IRICA, 2024). بااین‌حال، همین رشد کمی به‌تنهایی نمی‌تواند نشان‌دهنده شکل‌گیری یک نظام کارآفرینی بالغ باشد؛ زیرا مسئله اصلی در چارچوب نظریه هکرت، استمرار ورود بنگاه‌های جدید، آزمایش فناوری و پیوند آنها با سایر بازیگران نظام است. بنابراین، ظرفیت بیانیه در این بخش، تأکید بر نیروی انسانی و ابتکار است، اما برای تبدیل این ظرفیت به کارآفرینی نوآورانه، سیاست‌های مکمل و سازوکارهای مشخص‌تری لازم است.

یافته‌های پژوهش‌های تجربی درباره شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران نیز نشان می‌دهد که فعالیت کارآفرینانه را نمی‌توان صرفاً به ایجاد یک بنگاه یا تولید یک محصول فناورانه تقلیل داد، بلکه تحقق آن مستلزم مجموعه‌ای از ظرفیت‌های فردی، مدیریتی، اجتماعی، قانونی، مالی، بازاری و فناورانه است. در پژوهشی درباره تجاری‌سازی محصولات دانش‌بنیان، الگوی تجاری‌سازی بر اساس هفت شاخص اصلی شامل عوامل فردی، مدیریتی و سازمانی، فرهنگی و اجتماعی، قوانین و تأییدیه‌ها، مالی و اقتصادی، توانمندی بازاریابی و فروش و قابلیت‌های فناورانه تبیین شده است. این پژوهش در بخش کمی با مشارکت ۹۷ نفر از مدیران و مسئولان خبره شرکت‌های دانش‌بنیان انجام شده است.

(ارائه الگوی تجاری‌سازی محصولات دانش‌بنیان، ۱۳۹۹). بنابراین، در چارچوب بیانیه گام دوم، فعالیت کارآفرینانه زمانی می‌تواند به حلقه‌ای مؤثر در زنجیره علم تا ارزش تبدیل شود که ظرفیت‌های انسانی و فناورانه با منابع مالی، قابلیت‌های مدیریتی و سازوکارهای بازار پیوند بخورد.

جدول ۲. ابعاد فعالیت‌های کارآفرینانه و تجاری‌سازی محصولات دانش‌بنیان

ردیف	بعد فعالیت کارآفرینانه	مؤلفه/شاخص شناسایی شده
۱	فردی	ویژگی‌ها و توانمندی‌های فردی کارآفرین
۲	مدیریتی و سازمانی	قابلیت‌های مدیریتی و ساختار سازمانی
۳	فرهنگی و اجتماعی	فرهنگ و زمینه اجتماعی حمایت‌کننده
۴	قوانین و تأییدیه‌ها	الزامات قانونی و مقرراتی
۵	مالی و اقتصادی	منابع مالی و شرایط اقتصادی
۶	بازاریابی و فروش	توانایی شناخت بازار، بازاریابی و فروش
۷	قابلیت‌های فناورانه	توانمندی فناوری و توسعه محصول

منبع: (صفرزاد و دیگران، ۱۳۹۹)

انتشار و تبادل دانش؛ اتصال و هم‌افزایی بازیگران

یکی از الزامات شکل‌گیری نظام ملی نوآوری، ایجاد تعامل و هم‌افزایی میان دانشگاه، صنعت و دولت است. دانشگاه به‌عنوان تولیدکننده دانش، صنعت به‌عنوان عرصه تبدیل دانش به فناوری و محصول، و دولت به‌عنوان تنظیم‌کننده و تسهیل‌کننده محیط نهادی، در صورت برقراری ارتباط مؤثر می‌توانند زمینه شکل‌گیری فرایندهای پایدار نوآوری را فراهم کنند. بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری نیازمند ایجاد سازوکارهایی برای تقویت ارتباط میان این سه حوزه و جلوگیری از گسست میان تولید دانش، توسعه فناوری و نیازهای اقتصادی است (ضرغامی، ۱۳۹۷: ۱۰۳-۱۱۲). پیوند میان پژوهش و سیاست‌گذاری یکی از الزامات اساسی نظام علم و فناوری است که مورد تأکید بیانیه نیز بوده است؛ زیرا تولید دانش زمانی می‌تواند به بهبود سیاست عمومی کمک کند که امکان انتقال و استفاده از یافته‌های پژوهشی در فرایند تصمیم‌گیری وجود داشته باشد. وجود فاصله میان جامعه پژوهشی و سیاست‌گذاران، تفاوت در منطق و نیازهای این دو حوزه و ضعف سازوکارهای انتقال دانش می‌تواند موجب شود بخشی از ظرفیت پژوهشی کشور در فرایند سیاست‌گذاری مورد استفاده قرار نگیرد. بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری باید علاوه بر حمایت از تولید دانش، سازوکارهایی

برای تبدیل نتایج پژوهش به شواهد قابل استفاده در تصمیم‌گیری عمومی ایجاد کند (نامداریان، ۱۳۹۵: ۱۰۱-۱۱۷).

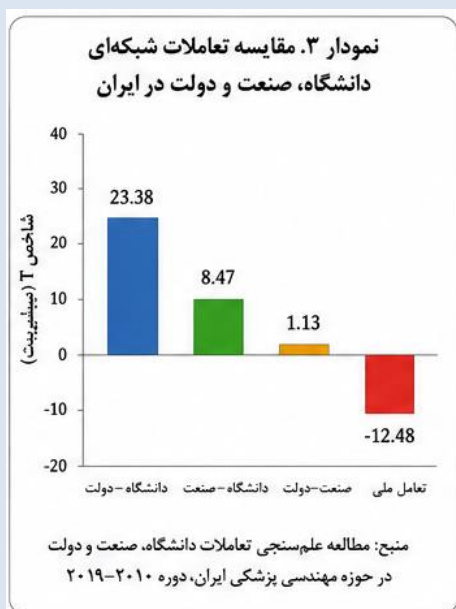
انتشار و گردش دانش در نظام ملی نوآوری صرفاً از طریق تولید دانش در دانشگاه‌ها صورت نمی‌گیرد، بلکه به وجود شبکه‌های ارتباطی میان دانشگاه، صنعت و دولت وابسته است. شواهد تجربی ایران در حوزه مهندسی پزشکی نشان می‌دهد که تعاملات میان این سه رکن از الگوی یکسانی برخوردار نیست. در مطالعه‌ای علم‌سنجی که تعاملات دانشگاه، صنعت و دولت ایران را در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ بررسی کرده است، شاخص تعامل دانشگاه-دولت ۳۸/۲۳ میلی‌بیت، دانشگاه-صنعت ۴۷/۸ میلی‌بیت و صنعت-دولت ۱۳/۱ میلی‌بیت به دست آمده است. همچنین، تعامل دانشگاه-صنعت طی دوره مورد بررسی روندی افزایشی داشته، در حالی که تعامل ملی سه‌جانبه مقدار منفی ۴۸/۱۲ میلی‌بیت را نشان داده است. این یافته‌ها بیانگر آن است که اگرچه برخی پیوندهای دوجانبه در شبکه نوآوری ایران تقویت شده‌اند، اما هنوز ظرفیت قابل توجهی برای شکل‌گیری شبکه‌های منسجم‌تر و چندجانبه انتقال و انتشار دانش وجود دارد. از این منظر، تأکید بر بیانیه گام دوم بر استفاده از ظرفیت‌های علمی کشور را می‌توان در قالب تقویت شبکه‌های ارتباطی میان تولیدکنندگان، انتقال‌دهندگان و بهره‌برداران دانش تفسیر کرد.

جدول ۳. وضعیت تعاملات شبکه‌ای دانشگاه، صنعت و دولت در ایران

نوع تعامل	شاخص T
دانشگاه - دولت	۲۳/۳۸ میلی‌بیت
دانشگاه - صنعت	۸/۴۷ میلی‌بیت
صنعت - دولت	۱/۱۳ میلی‌بیت
تعامل ملی سه‌جانبه	۱۲/۴۸ - میلی‌بیت

منبع: یافته‌های مطالعه علم‌سنجی درباره تعاملات دانشگاه، صنعت و دولت در حوزه مهندسی

پزشکی ایران، با بررسی مقالات علمی طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۹



جهت‌دهی جست‌وجو؛ قدرت بالای سند در تعیین مقصد، ضعف نسبی در تعیین سازوکار

کارکرد «جهت‌دهی جست‌وجو» در نظریه هکرت به این مسئله مربوط است که بازیگران نظام نوآوری باید بدانند چه مسیرهایی از نظر اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مطلوب و اولویت‌دار هستند (Hekkert et al., 2007: 422-424). بیانیه گام دوم از این نظر دارای جهت‌گیری نسبتاً روشنی است؛ علم و فناوری در متن با مفاهیمی مانند پیشرفت، عزت، قدرت ملی، استقلال و حل مسائل کشور پیوند خورده‌اند (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). به عبارت دیگر، سند درباره چرایی اهمیت علم و فناوری ابهام‌چندانی ندارد. مسئله در سطح سیاستی، مرحله بعدی است: چگونه این جهت‌گیری عمومی باید به اولویت‌های مشخص فناوری، تخصیص منابع، مأموریت دستگاه‌ها و شاخص‌های ارزیابی تبدیل شود؟ اهمیت این پرسش با وضعیت شاخص‌های نوآوری ایران بیشتر می‌شود؛ زیرا در GII 2025 میان رتبه ورودی‌های نوآوری ایران، یعنی ۱۰۹، و خروجی‌های نوآوری، یعنی ۶۱، فاصله قابل توجهی وجود دارد. این داده دست‌کم نشان می‌دهد که رابطه میان ظرفیت‌های ورودی و خروجی در نظام نوآوری خطی و ساده نیست (WIPO, 2025:1). بنابراین، ارزش بیانیه در این محور بیشتر در تعیین جهت و مشروعیت‌بخشی به حرکت علمی و فناورانه است؛ درحالی‌که برای

سیاست‌گذاری عملی، این جهت باید به نظام اولویت‌گذاری، برنامه‌های مأموریت‌محور، سازوکار تخصیص منابع و ارزیابی عملکرد تبدیل شود.

جهت‌دهی جست‌وجوی فناورانه به معنای آن است که سیاست‌گذاری علم و فناوری، مسیر فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه را به سمت حوزه‌هایی هدایت کند که از یک‌سو با ظرفیت‌های علمی کشور و از سوی دیگر با نیازها و اهداف توسعه‌ای آن تناسب دارند. در همین زمینه، نورمحمدی، کرامت‌فر و کرامت‌فر با بررسی رابطه میان تولید علم و رشد اقتصادی در ایران، با استفاده از داده‌های تولید علم پایگاه Scimago و داده‌های تولید ناخالص داخلی بانک جهانی در دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۱، نشان داده‌اند که برخی حوزه‌های مهندسی و علوم انسانی رابطه معناداری با تولید ناخالص داخلی دارند. آنان بر اساس یافته‌های پژوهش، حوزه‌هایی همچون مهندسی زیست‌پزشکی، عمران و ساختمان، مهندسی سیستم و کنترل، مهندسی صنایع و تولید، مهندسی مکانیک، مکانیک مواد و علم مواد را از حوزه‌های دارای اهمیت برای اولویت‌گذاری پژوهشی معرفی کرده‌اند. این یافته نشان می‌دهد که جهت‌دهی جست‌وجوی فناورانه باید فراتر از افزایش عمومی فعالیت‌های پژوهشی، به شناسایی حوزه‌هایی بپردازد که ظرفیت تبدیل دانش به توان فناورانه و پیامدهای اقتصادی را دارند. از این منظر، تأکید بیانیه گام دوم بر پیشرفت علمی و فناوری را می‌توان در قالب سیاست‌گذاری هدفمند و اولویت‌محور برای هدایت منابع و فعالیت‌های پژوهشی به سمت حوزه‌های راهبردی تفسیر کرد.

جدول ۴. حوزه‌های پیشنهادی برای جهت‌دهی جست‌وجوی فناورانه

حوزه	مبنای اهمیت در پژوهش	دلالت برای سیاست‌گذاری
مهندسی زیست‌پزشکی	اثرگذاری بر توسعه اقتصادی	اولویت پژوهشی - فناورانه
مهندسی عمران و ساختمان	ارتباط با رشد اقتصادی	تقویت پژوهش کاربردی
مهندسی سیستم و کنترل	اثرگذاری بر تولید	توسعه قابلیت‌های فناورانه
مهندسی صنایع و تولید	ارتباط با عملکرد اقتصادی	پیوند علم و تولید
مهندسی مکانیک	ظرفیت اثرگذاری اقتصادی	حمایت از تحقیق و توسعه
مکانیک مواد و علم مواد	اهمیت برای توسعه فناوری	تقویت فناوری‌های پایه
علوم انسانی	رابطه معنادار با تولید ناخالص داخلی	توجه به ابعاد سیاستی و مدیریتی فناوری

منبع: (کرامات فر، ۲۰۱۴)

نمودار ۴. حوزه‌های پیشنهادی برای جهت‌دهی جست‌وجوی فناورانه



منبع: نوز محمدی، کرامت‌فر، و کرامت‌فر، «پژوهش در کدام حوزه‌ها؟
تعیین اولویت‌های پژوهشی کشور بر مبنای تأثیر آن‌ها بر رشد اقتصادی،
داده‌های SCImago و بانک جهانی، دوره ۱۹۹۶-۲۰۱۱»

بسیج منابع

فرایند توسعه و تجاری‌سازی فناوری نیازمند منابع مالی متناسب با مراحل مختلف چرخه عمر فناوری و بنگاه است. در مراحل اولیه، منابع شخصی و حمایت‌های عمومی اهمیت بیشتری دارند و با رشد بنگاه، ابزارهایی همچون سرمایه‌گذاری خطرپذیر، تأمین مالی بانکی، تأمین مالی جمعی و بازار سرمایه می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. از این منظر، سیاست علم و فناوری باید تأمین مالی را نه به‌عنوان یک حمایت منفرد، بلکه به‌عنوان بخشی از یک نظام تأمین مالی نوآوری در نظر گیرد که در آن بازیگران و ابزارهای مختلف متناسب با مرحله توسعه فناوری با یکدیگر پیوند می‌یابند (سلطانی و شاوردی، ۱۳۹۸: ۲۹۷-۳۱۴). در بیانیه گام دوم، جوانان، نخبگان و نیروی انسانی متخصص از منابع مهم پیشرفت کشور معرفی می‌شوند (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). در کنار ظرفیت انسانی و تولید دانش، تحقق جهت‌گیری‌های علمی بیانیه گام دوم به ظرفیت نظام تأمین مالی پژوهش نیز وابسته است. علیزاده (۱۴۰۲/۱۴۰۱). این موضوع با کارکرد «بسیج منابع» در نظام نوآوری ارتباط دارد، اما تحلیل هکرت نشان می‌دهد که بسیج منابع مفهومی گسترده‌تر از سرمایه انسانی است و منابع مالی، زیرساختی،

سازمانی و فناورانه را نیز دربرمی‌گیرد (Hekkert et al., 2007: 424). یکی از موانع توسعه شرکت‌های فناوری محور در ایران، دشواری دسترسی آنها به سرمایه است. با این حال، مسئله تأمین مالی صرفاً به کمبود منابع مالی محدود نمی‌شود و مجموعه‌ای از عوامل نهادی، از جمله قواعد افشای اطلاعات، مالیات، مالکیت فکری، حقوق صاحبان سهام، اجرای قراردادها و جهت‌گیری‌های حمایتی دولت، بر رابطه میان سرمایه‌گذاران و شرکت‌های فناوری محور اثر می‌گذارند. بنابراین، سیاست‌گذاری برای توسعه فناوری باید هم‌زمان با توسعه ابزارهای مالی، موانع نهادی موجود در مسیر سرمایه‌گذاری فناوری را نیز اصلاح کند (متوسلی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱-۱۴). این تمایز در مورد ایران اهمیت عملی دارد. برای نمونه، گزارش «تأمین مالی زیست‌بوم فناوری و نوآوری ایران در سال ۲۰۲۴» نشان می‌دهد که در کشور شبکه‌ای از نهادهای مالی شامل صندوق‌های پژوهش و فناوری، صندوق‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی، سکوها تأمین مالی جمعی و سایر نهادهای پشتیبان برای تأمین مالی فعالیت‌های فناورانه شکل گرفته است (Iran Venture Capital Association, 2025:8). اهمیت تأمین مالی در توسعه فعالیت‌های دانش‌بنیان زمانی بیشتر آشکار می‌شود که عملکرد بنگاه‌های فناورانه مورد توجه قرار گیرد. مطالعه‌ای درباره شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در پارک علم و فناوری آذربایجان شرقی نشان داده است که تسهیلات صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر اثر مثبت و معناداری بر سودآوری شرکت‌ها داشته است. این یافته نشان می‌دهد که سیاست‌های تأمین مالی می‌توانند به‌عنوان یکی از ابزارهای سیاست علم و فناوری، در تقویت عملکرد اقتصادی بنگاه‌های دانش‌بنیان نقش داشته باشند؛ هرچند اثرگذاری منابع مالی باید در کنار سایر عوامل مؤثر بر عملکرد شرکت‌ها تحلیل شود (سجودی، محمدزاده و فاتح، ۱۳۹۹: ۲۹-۴۰).

توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان صرفاً با تأمین حمایت‌های اولیه امکان‌پذیر نیست، بلکه اتصال این شرکت‌ها به بازار و مجموعه‌های صنعتی نیز اهمیت اساسی دارد. در این زمینه، نهادهای واسط می‌توانند از طریق تأمین مالی، ضمانت، توانمندسازی، واسطه‌گری، تسهیل‌گری، سیاست‌گذاری و ارزیابی توانمندی‌های فنی و تخصصی، فاصله میان شرکت‌های دانش‌بنیان و مجموعه‌های صنعتی و اقتصادی را کاهش دهند. بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری باید علاوه بر حمایت از تولید فناوری، به ایجاد سازوکارهای نهادی برای اتصال فناوری به بازار نیز توجه کند (نقی‌زاده، ۱۳۹۶: ۶۷-۸۲). بنابراین، نمی‌توان ادعا کرد که سازوکار تأمین مالی نوآوری در کشور اساساً وجود ندارد. مسئله

دقیق‌تر آن است که آیا این منابع به اندازه کافی، پایدار و متناسب با مراحل مختلف چرخه نوآوری در دسترس هستند و آیا میان تأمین مالی، پژوهش، کارآفرینی و بازار ارتباط برقرار شده است یا خیر. از این منظر، صورت‌بندی بیانیه ظرفیت بالایی در برجسته‌کردن سرمایه انسانی دارد، اما در سطح سند راهبردی، درباره معماری مالی و نهادی بسیج منابع برای نوآوری جزئیات محدودی ارائه می‌شود. بنابراین، خلأ شناسایی شده «نبود منابع» نیست؛ بلکه ضعف نسبی در تصریح سازوکار اتصال منابع مختلف به فرایند نوآوری است.

جدول ۵. چالش‌های بسیج منابع در نظام پژوهش و فناوری ایران

ردیف	حوزه چالش	دلالت برای بسیج منابع
۱	پایین بودن اثربخشی هزینه‌کرد و کارایی مصرف منابع	ضرورت ارتقای بهره‌وری منابع موجود
۲	ضعف نظام ارزیابی برای تأمین مالی عملکردمحور	پیوند منابع با عملکرد و خروجی
۳	ضعف عملکرد هیئت امانا و هیئت‌رئیس در تأمین مالی	تقویت حکمرانی مالی
۴	عدم استقلال مؤسسات در هزینه‌کرد منابع	افزایش انعطاف‌پذیری تخصیص منابع
۵	تنوع سازوکارهای تأمین مالی و فشار برای افزایش درآمد اختصاصی	تنوع‌بخشی و رقابتی‌کردن منابع

منبع: (علیزاده، ۱۴۰۱)



شکل‌گیری بازار؛ مهم‌ترین فاصله میان تولید فناوری و ارزش اقتصادی

سیاست‌های نوآوری را می‌توان به سیاست‌های طرف عرضه و طرف تقاضا تقسیم کرد. در رویکرد طرف تقاضا، دولت و سایر بازیگران می‌توانند با ایجاد یا تحریک تقاضا برای محصولات و خدمات نوآورانه، بازار لازم برای شکل‌گیری و توسعه فناوری را فراهم کنند. تدارکات عمومی حامی نوآوری از جمله ابزارهایی است که از طریق تبدیل تقاضای دولت به بازار اولیه، می‌تواند بنگاه‌ها را به توسعه محصولات و فناوری‌های جدید ترغیب کند. از این منظر، سیاست‌گذاری علم و فناوری زمانی می‌تواند به نوآوری منجر شود که میان تولید دانش و ایجاد تقاضای واقعی برای فناوری ارتباط برقرار شود (یزدی و ملکی، ۱۳۹۸).

کارکرد «شکل‌گیری بازار» از مهم‌ترین ابعادی است که در مقایسه با توسعه دانش و جهت‌دهی راهبردی، در صورت‌بندی بیانیه صراحت کمتری دارد. در نظریه هکرت، نوآوری زمانی می‌تواند استمرار پیدا کند که فناوری جدید امکان ورود به بازار پیدا کند و شرایط نهادی و اقتصادی لازم برای پذیرش آن فراهم شود. تجربه ایران نشان می‌دهد که در این حوزه نیز تحولاتی رخ داده است. بر اساس داده‌های اعلام‌شده در سال ۲۰۲۴، بیش از ۱۰ هزار شرکت دانش‌بنیان فعالیت داشته‌اند و ارزش صادرات محصولات شرکت‌های دانش‌بنیان به ۲/۵۱ میلیارد دلار رسیده است. این ارقام نشان می‌دهد که میان دانش، شرکت و بازار در ایران ارتباطاتی واقعی ایجاد شده است (Iran Press, 2024). بنابراین، تحلیل نباید به این نتیجه ساده منتهی شود که «بازار نوآوری وجود ندارد». مسئله مهم‌تر، مقیاس و عمق این بازار است. رشد تعداد شرکت‌ها و صادرات در کنار رتبه ۱۰۹ ایران در ورودی‌های نوآوری در GII 2025 نشان می‌دهد که زیست‌بوم نوآوری کشور ترکیبی از ظرفیت‌های رو به رشد و محدودیت‌های ساختاری است (Iran Press, 2024; WIPO, 2025:1).

از این‌رو، خلأ سیاستی که از متن بیانیه استخراج می‌شود، بیش از آنکه نبود کامل بازار باشد، کم‌رنگ بودن تصریح به سیاست‌های تقاضامحور و ابزارهای ایجاد و گسترش بازار برای فناوری‌های داخلی است؛ حوزه‌ای که می‌تواند از طریق خرید دولتی نوآورانه، استانداردگذاری، تنظیم‌گری و حمایت از بازارهای اولیه تقویت شود. شکل‌گیری بازار یکی از حلقه‌های اساسی در تبدیل ظرفیت علمی و فناورانه به نوآوری اقتصادی است؛ زیرا حتی در صورت وجود دانش و قابلیت فناورانه، نبود تقاضای مؤثر می‌تواند مانع تجاری‌سازی و گسترش محصولات دانش‌بنیان شود. نقی‌زاده (۱۳۹۶) با

تمرکز بر همکاری شرکت‌های کوچک دانش‌بنیان با مجموعه‌های صنعتی و اقتصادی، مسئله اتصال این شرکت‌ها به بازار را در بستر نهادی ایران بررسی کرده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در مسیر توسعه همکاری‌های مشترک، ۹ چالش کلیدی وجود دارد و برای مواجهه با این چالش‌ها، ۷ کارکرد اساسی برای نهادهای میانجی شامل تأمین مالی، ضمانت، توانمندسازی، واسطه‌گری، تسهیل‌گری، سیاست‌گذاری و ارزیابی توانمندی‌های فنی، تخصصی و ارتباطی شناسایی شده است. بر این اساس، شکل‌گیری بازار فناوری صرفاً حاصل فعالیت عرضه‌کنندگان فناوری نیست، بلکه نیازمند سازوکارهایی است که بتوانند ریسک مبادله، عدم تقارن اطلاعاتی و فاصله میان تولیدکننده فناوری و متقاضی آن را کاهش دهند. از این منظر، سیاست تضمین خرید می‌تواند به‌عنوان یک ابزار سیاستی طرف تقاضا، به ایجاد بازار اولیه برای محصولات دانش‌بنیان و کاهش ریسک ورود شرکت‌های فناوری به بازار کمک کند.

جدول ۶. موانع و سازوکارهای شکل‌گیری بازار محصولات دانش‌بنیان

یافته پژوهش	تعداد/وضعیت	دلالت برای شکل‌گیری بازار
چالش‌های کلیدی اتصال شرکت‌های دانش‌بنیان به بازار	۹ چالش	ضرورت سیاست‌گذاری برای رفع موانع بازار
تأمین مالی	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	کاهش محدودیت ورود به بازار
ضمانت	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	کاهش ریسک خرید فناوری
توانمندسازی	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	افزایش قابلیت شرکت‌ها
واسطه‌گری	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	ایجاد ارتباط عرضه و تقاضا
تسهیل‌گری	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	کاهش موانع مبادله
سیاست‌گذاری	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	ایجاد محیط نهادی مناسب
ارزیابی توانمندی فنی، تخصصی و ارتباطی	از کارکردهای اصلی نهاد میانجی	کاهش عدم تقارن اطلاعاتی

منبع: (نقی زاده، ۱۳۹۶)

نمودار ۶. سازوکارهای سیاستی مؤثر بر شکل‌گیری بازار محصولات دانش‌بنیان



منبع: نقی‌زاده (۱۳۹۶)، «الگوی همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان با مجموعه‌های صنعتی و اقتصادی، با تمرکز بر سیاست‌های تضمین خرید،

مشروعیت بخشی؛ نقطه قوت گفتمانی بیانیه

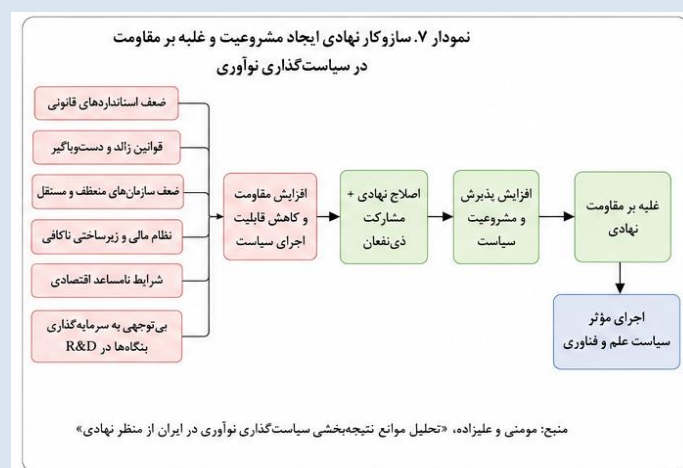
کارکرد هفتم هکرت، مشروعیت بخشی به فناوری و ایجاد حمایت اجتماعی و نهادی از مسیرهای نوآوری است. این کارکرد در بیانیه، برخلاف برخی کارکردهای دیگر، از طریق پیوند دادن علم و فناوری با مفاهیمی مانند پیشرفت، عزت، قدرت و آینده کشور به صورت نسبتاً پررنگ ظاهر می‌شود. در واقع، بیانیه علم را از یک موضوع محدود دانشگاهی خارج کرده و آن را در چارچوب اهداف کلان کشور قرار می‌دهد (خامنه‌ای، ۱۳۹۷: ۹). از منظر سیاست‌گذاری، این امر اهمیت دارد، زیرا سیاست‌های علمی و فناورانه برای استمرار خود به نوعی توافق ارزشی درباره اهمیت سرمایه‌گذاری در دانش و فناوری نیازمندند. باین حال، مشروعیت در مدل هکرت صرفاً به تأکید ارزشی محدود نمی‌شود؛ تعامل میان گروه‌های ذی‌نفع، ائتلاف‌های حامی فناوری، نهادهای تخصصی و ایجاد پذیرش برای مسیرهای فناورانه نیز اهمیت دارد. بنابراین، در اینجا نیز باید میان مشروعیت گفتمانی و مشروعیت نهادی تفاوت گذاشت. بیانیه در سطح نخست ظرفیت بالایی دارد، اما درباره سازوکارهای مشارکت ذی‌نفعان، ائتلاف‌سازی سیاستی و مشارکت سازمان‌یافته بازیگران نظام نوآوری با جزئیات

کمتری سخن می‌گوید. به همین دلیل، یافته پژوهش نه فقدان مشروعیت علم و فناوری، بلکه تفاوت میان سطح ارزشی مشروعیت‌بخشی و سطح نهادی آن را نشان می‌دهد.

جدول ۷. موانع نهادی در پذیرش و اجرای سیاست‌های نوآوری

ردیف	موانع نهادی شناسایی شده	پیامد برای سیاست نوآوری
۱	ضعف استانداردهای قانونی	کاهش قابلیت اجرای سیاست
۲	قوانین زائد و دست‌وپاگیر	افزایش مقاومت و هزینه‌های اجرایی
۳	نظام مالی توسعه‌نیافته	محدود شدن ظرفیت اجرای سیاست
۴	فقدان زیرساخت مناسب کسب‌وکار	دشوار شدن پذیرش و پیاده‌سازی سیاست
۵	شرایط نامساعد اقتصادی	افزایش ریسک اجرای سیاست
۶	فقدان سازمان‌های منعطف و مستقل	کاهش ظرفیت پاسخ‌گویی به ذی‌نفعان
۷	بی‌توجهی به سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها در R&D	تضعیف پیوند سیاست با بخش تولید

منبع: (مومنی و علیزاده: ۱۳۹۲)



جمع‌بندی تحلیل

مقایسه هفت کارکرد نشان می‌دهد که مسئله اصلی در صورت‌بندی بیانیه، فقدان توجه به علم یا فناوری نیست؛ برعکس، علم و پژوهش در مرکز روایت پیشرفت کشور قرار گرفته‌اند با این حال تنگنای اصلی در وجود شکاف اصلی در «اتصال» کارکردهای هفت‌گانه‌ای است که مورد بررسی قرار گرفت. شواهد موجود درباره رشد شرکت‌های دانش‌بنیان، صادرات محصولات دانش‌بنیان و برخی

خروجی‌های نوآوری نشان می‌دهد که ظرفیت‌های عملی نظام نوآوری ایران نیز قابل توجه است. برای نمونه، رتبه ۴۶ ایران در خروجی‌های نوآوری در برابر رتبه ۱۰۹ در ورودی‌های نوآوری در GII 2025 نشان می‌دهد که کشور در تبدیل برخی نهاده‌ها به خروجی‌های نوآورانه، عملکردی بهتر از جایگاه خود در نهاده‌ها دارد (WIPO, 2025:1). با این حال، این یافته نباید به معنای موفقیت کامل نظام تلقی شود؛ بلکه دقیقاً نشان می‌دهد که رابطه میان اجزای نظام نوآوری پیچیده و چندمرحله‌ای است. تحلیل بیانیه نیز همین مسئله را از زاویه دیگری آشکار می‌کند: توسعه دانش، جهت‌دهی راهبردی و مشروعیت علم و فناوری در متن برجسته‌اند، اما حلقه‌های اتصال میان آنها - یعنی شبکه‌سازی، کارآفرینی، بسیج منابع و شکل‌دهی بازار - کمتر به صورت سازوکارهای سیاستی مشخص صورت‌بندی شده‌اند.

فرایند نوآوری صرفاً از مسیر تولید رسمی دانش علمی شکل نمی‌گیرد، بلکه یادگیری در فرایند انجام فعالیت‌ها، استفاده از فناوری و تعامل میان بازیگران نیز نقش اساسی دارد. در کشورهای در حال توسعه، توجه به سازوکارهای یادگیری تعاملی می‌تواند به ارتقای قابلیت‌های فناورانه کمک کند؛ زیرا بنگاه‌ها و سازمان‌ها از طریق تعامل با دانشگاه‌ها، مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایر بازیگران، دانش عملی و قابلیت‌های لازم برای نوآوری را کسب می‌کنند. بنابراین، سیاست‌گذاری علم و فناوری باید علاوه بر حمایت از تولید علم، سازوکارهای تعامل و یادگیری میان بازیگران نظام نوآوری را تقویت کند (محمدی، باقری‌مقدم و شجاعی‌چرمینه، ۱۳۹۶: ۵۳-۶۸). بنابراین، یافته مرکزی پژوهش را می‌توان نه «ضعف علم و فناوری»، بلکه فاصله نسبی میان جهت‌گیری راهبردی و معماری اتصال‌دهنده نظام نوآوری دانست. این تمایز از نظر سیاستی اهمیت اساسی دارد، زیرا راه‌حل مسئله لزوماً افزایش یک‌بعدی تولید علم نیست؛ بلکه تقویت ارتباط میان دانش، بازیگران، منابع، کارآفرینان و بازار است. جدول ۸ تطبیق هفت کارکرد نظام نوآوری با صورت‌بندی علم، فناوری و نوآوری در بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی

کارکرد نظام نوآوری بر اساس هکرت و همکاران (۲۰۰۷)	شواهد و جهت‌گیری موجود در بیانیه	میزان برجستگی در بیانیه	ظرفیت سیاستی آشکار شده	خلأ یا چالش سیاستی
--	----------------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------

۱. توسعه دانش	تأکید بر «علم و پژوهش» به عنوان یکی از محورهای اصلی گام دوم؛ معرفی پیشرفت‌های علمی و فناورانه کشور و تأکید بر استمرار حرکت علمی	بالا	تثبیت علم و پژوهش به عنوان اولویت راهبردی و مبنای پیشرفت ملی	کمبود تصریح درباره سازوکارهای تبدیل تولید دانش به فناوری و نوآوری
۲. انتشار و تبادل دانش در شبکه‌ها	تأکید بر نقش علم در پیشرفت و حل مسائل کشور؛ وجود جهت‌گیری کلی برای پیوند دانش با نیازهای جامعه	متوسط رو به پایین	فراهم شدن مبنای ارزشی برای ارتباط علم با سایر بخش‌های جامعه	تصریح محدود درباره شبکه‌های دانشگاه، صنعت، دولت و سازوکارهای یادگیری و انتقال دانش
۳. جهت‌دهی جست‌وجو	پیوند علم و فناوری با عزت، قدرت، استقلال و پیشرفت کشور؛ اشاره به برخی حوزه‌های راهبردی علمی و فناورانه	بالا	ایجاد جهت‌گیری کلان برای حرکت علمی و فناورانه کشور	نبود سازوکار تفصیلی برای اولویت‌گذاری فناوری، انتخاب مسیرهای فناورانه و ارزیابی آنها
۴. بسیج منابع	تأکید بر ظرفیت جوانان، جمعیت جوان کارآمد و استفاده از توانایی‌های انسانی کشور برای تحقق گام دوم	متوسط تا بالا	شناسایی سرمایه انسانی و نسل جوان به عنوان منبع راهبردی پیشرفت	تصریح محدود درباره تأمین مالی پژوهش، زیرساخت‌های نوآوری، سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع
۵. فعالیت‌های کارآفرینانه	تأکید بر ابتکار، توانایی جوانان و استفاده از	متوسط رو به پایین	ایجاد مبنای ارزشی برای فعال‌سازی	نبود جزئیات درباره کارآفرینی فناورانه، شرکت‌های نوآور،

	ظرفیت‌های داخلی برای پیشرفت		ظرفیت ابتکار و کنشگری نسل جوان	پذیرش ریسک و سازوکارهای حمایت از ورود بازیگران جدید
۶. شکل‌گیری بازار	پیوند دادن علم، فناوری و پیشرفت با اقتصاد و توانمندی‌های ملی؛ تأکید بر بهره‌گیری از دستاوردهای علمی	پایین تا متوسط	ایجاد مبنای راهبردی برای توجه به کاربرد اقتصادی علم و فناوری	کم‌رنگ بودن سیاست‌های تقاضامحور، تجاری‌سازی، خرید دولتی، رقابت و ایجاد بازار برای محصولات نوآورانه
۷. مشروعیت‌بخشی	ارزش‌گذاری صریح بر علم و دانش و معرفی دانش به‌عنوان عامل عزت و قدرت کشور؛ دستاوردهای علمی به‌عنوان بخشی از موفقیت‌های کشور	بالا در سطح گفتمانی؛ محدود در سطح نهادی	ایجاد مشروعیت ارزشی و سیاسی برای توسعه علم و فناوری	نبود تصریح کافی درباره اتلاف‌های نوآوری، مشارکت ذی‌نفعان و سازوکارهای نهادی حمایت از مسیرهای فناورانه

پیشنهادهای و الزامات سیاستی

ضرورت پُر کردن شکاف فاصله میان «جهت‌دهی» و «اتصال»

مقایسه بیانیه گام دوم با چارچوب نظام ملی نوآوری نشان می‌دهد که مسئله اصلی در صورت‌بندی علم، فناوری و نوآوری، کمبود توجه به علم نیست؛ بلکه فاصله میان تعیین جهت و ایجاد سازوکارهای اتصال‌دهنده است. بیانیه علم و پژوهش را در امتداد مفاهیمی مانند پیشرفت، استقلال، عزت و قدرت ملی قرار می‌دهد و از این طریق، یک مبنای روشن برای اولویت‌گذاری علمی فراهم می‌کند. اما در نظام ملی نوآوری، جهت‌گیری به‌تنهایی نمی‌تواند نوآوری ایجاد کند؛ آنچه اهمیت دارد، ارتباط میان دانشگاه، بنگاه، دولت، سرمایه، نیروی انسانی و بازار است. داده‌های شاخص جهانی نوآوری ۲۰۲۵ نیز نشان می‌دهد که ایران در خروجی‌های نوآوری رتبه ۴۶ و در ورودی‌های

نوآوری رتبه ۱۰۹ را داشته است (WIPO, 2025:1). این فاصله را نمی‌توان به سادگی به ضعف یا قوت یک بخش منفرد نسبت داد، بلکه نشان‌دهنده پیچیدگی تبدیل نهادهای نوآوری به نتایج است. از این رو، تفسیر یافته‌های پژوهش آن است که ظرفیت راهبردی موجود در بیانیه زمانی به ظرفیت واقعی نوآوری تبدیل می‌شود که میان کارکردهای هفت‌گانه نظام نوآوری ارتباط برقرار شود.

یادگیری تعاملی، پیش شرط تولید علم نوآورانه

از دیدگاه لاندوال، «یادگیری تعاملی» یکی از عناصر اساسی نظام ملی نوآوری است و دانش در تعامل میان تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان شکل می‌گیرد و تکامل (Lundvall, 1992) بر این اساس، مسئله سیاستی ایران صرفاً افزایش حجم دانش تولیدشده نیست؛ بلکه ایجاد شرایطی است که دانش بتواند در فرایند حل مسائل واقعی مورد استفاده قرار گیرد و از طریق تعامل با صنعت و جامعه نیز اصلاح شود. داده‌های مربوط به رشد شرکت‌های دانش‌بنیان نشان می‌دهد که بخشی از این فرایند در کشور شکل گرفته است تعداد این شرکت‌ها در سال ۲۰۲۴ از ۱۰ هزار واحد عبور کرده و حدود ۳۹۰ هزار نفر در آنها مشغول به کار بوده‌اند (Iran Press, 2024). این وضعیت نشان می‌دهد که پیوند میان دانش و فعالیت اقتصادی کاملاً گسسته نیست. با این حال، وجود تعداد بالای شرکت به خودی خود به معنای شکل‌گیری شبکه نوآوری کارآمد نیست؛ زیرا کیفیت همکاری دانشگاه و صنعت، دسترسی به منابع، ظرفیت جذب فناوری و حضور در بازارهای رقابتی نیز تعیین‌کننده‌اند. بنابراین، سیاست عمومی باید از حمایت صرف از تولیدکننده دانش به سمت ایجاد سازوکارهای پایدار یادگیری و همکاری حرکت کند؛ یعنی حمایت مالی و نهادی از پروژه‌های مشترک دانشگاه و صنعت، نهادهای واسطه، آزمایشگاه‌های مشترک و برنامه‌های حل مسئله.

سرمایه انسانی؛ حلقه اتصال میان سیاست علمی و کارآفرینی

تأکید بیانیه بر جوانان و نیروی انسانی را باید یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های آن برای سیاست علم و فناوری دانست؛ اما تفسیر نظری این ظرفیت نیازمند عبور از برداشت کمی از سرمایه انسانی است. در نظام ملی نوآوری، نیروی انسانی زمانی به منبع نوآوری تبدیل می‌شود که امکان ورود به فرایندهای آزمایش، کارآفرینی و توسعه فناوری را داشته باشد. رشد شرکت‌های دانش‌بنیان و اشتغال صدها هزار نفر در این بخش نشان می‌دهد که بخشی از این گذار در ایران اتفاق افتاده است. با این حال، مسئله سیاستی همچنان چگونگی ایجاد مسیر پایدار از دانشگاه به فعالیت نوآورانه است؛ مسیری که باید از

آموزش و پژوهش آغاز شود، اما به تأمین مالی، مالکیت فکری، شبکه‌سازی، بازار و رشد بنگاه ختم شود. در غیر این صورت، سرمایه انسانی در قالب ظرفیت بالقوه باقی می‌ماند و الزاماً به نوآوری تبدیل نمی‌شود. بر همین اساس، سیاست جوانان در حوزه علم و فناوری باید با سیاست کارآفرینی و سیاست صنعتی پیوند بخورد و از حمایت‌های صرفاً آموزشی فراتر رود.

کارآفرینی و تأمین مالی؛ ضرورت تقویت مرحله میانی نظام نوآوری

تحلیل هکرت نشان می‌دهد که فعالیت کارآفرینانه نقش واسط میان فرصت فناورانه و ورود فناوری به فرایند تولید و بازار دارد (Hekkert et al., 2007: 421–422). در ایران، شکل‌گیری بیش از ۱۰ هزار شرکت دانش‌بنیان و افزایش صادرات آنها نشان‌دهنده وجود ظرفیت قابل توجه برای ورود دانش به فعالیت اقتصادی است. با این حال، میان تولید ایده، ایجاد شرکت، رشد شرکت و تبدیل آن به بنگاه رقابت‌پذیر تفاوت وجود دارد. سیاست نوآوری نباید صرفاً بر افزایش تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان متمرکز بماند؛ بلکه باید مسئله رشد، مقیاس‌پذیری و بقای آنها را نیز در نظر بگیرد. در این مرحله، تأمین مالی خطرپذیر، تضمین خرید، دسترسی به زیرساخت، مشاوره مدیریتی و امکان ورود به زنجیره ارزش بنگاه‌های بزرگ اهمیت پیدا می‌کند. بنابراین، یکی از الزامات سیاستی استخراج‌شده از پژوهش، تغییر معیار ارزیابی از «تعداد بازیگران» به سمت کیفیت عملکرد و میزان اتصال بازیگران به شبکه نوآوری و بازار است. چنین تغییری می‌تواند از تبدیل سیاست دانش‌بنیان به یک سیاست صرفاً کمی جلوگیری کند.

بازار؛ حلقه مفقوده میان فناوری و اثر اقتصادی

در ادبیات نظام‌های نوآوری، بازار صرفاً محل مبادله یا مرحله نهایی تجاری‌سازی فناوری تلقی نمی‌شود، بلکه یکی از سازوکارهای اصلی جهت‌دهی به فرایند نوآوری است. نیازهای بازار، استانداردهای فنی، ترجیحات مصرف‌کنندگان و سیاست‌های طرف تقاضا می‌توانند بر جهت و شدت فعالیت‌های فناورانه تأثیر بگذارند و بنگاه‌ها را به توسعه محصولات و خدمات جدید سوق دهند. از این منظر، نوآوری صرفاً نتیجه فشار عرضه دانش نیست، بلکه از تعامل میان ظرفیت‌های علمی و نیازهای بازار شکل می‌گیرد (Edler & Georghiou, 2007:953).

بر همین اساس، بسیاری از مطالعات سیاست‌گذاری نوآوری بر اهمیت ابزارهای طرف تقاضا تأکید کرده‌اند. خرید دولتی نوآورانه، استانداردگذاری فناورانه و ایجاد بازارهای اولیه از جمله ابزارهایی

هستند که می‌توانند ریسک ورود فناوری‌های جدید به بازار را کاهش داده و انگیزه سرمایه‌گذاری در نوآوری را افزایش دهند. پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که تقاضای عمومی، به‌ویژه از طریق نظام خرید دولتی، قادر است به ایجاد «بازارهای پیشرو» برای محصولات و خدمات نوآورانه کمک کند و مسیر توسعه فناوری را تحت تأثیر قرار دهد (Edler & Georghiou, 2007:957).

در ایران نیز تجربه توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان نشان می‌دهد که افزایش ظرفیت علمی و فناوری به‌تنهایی برای تحقق اثرات اقتصادی کافی نیست و تداوم این فرایند به وجود بازارهای رقابتی، تقاضای پایدار و سازوکارهای مؤثر اتصال فناوری به صنعت وابسته است. ازاین‌رو، در کنار سیاست‌های عرضه‌محور پژوهش و فناوری، استفاده از ابزارهای تقاضا‌محور همچون خرید دولتی نوآورانه، حمایت از بازارهای اولیه و پیوند شرکت‌های فناور با زنجیره‌های تأمین صنایع بزرگ ضروری به نظر می‌رسد (نقی‌زاده، ۱۳۹۶: ۷۴). در چنین شرایطی، بازار نه پیامد نهایی نوآوری، بلکه یکی از عوامل مؤثر در شکل‌دهی مسیر نوآوری محسوب می‌شود.

حکمرانی هماهنگ؛ شرط تبدیل ظرفیت‌های پراکنده به نظام نوآوری

یکی از یافته‌های اساسی ادبیات نظام نوآوری آن است که عملکرد مؤثر نظام‌های علم، فناوری و نوآوری به تقویت هم‌زمان و هماهنگ مجموعه‌ای از کارکردها وابسته است. توسعه دانش بدون شبکه‌های انتقال دانش، سرمایه انسانی بدون فعالیت‌های کارآفرینانه و توسعه فناوری بدون بازار و منابع مالی کافی، به‌تنهایی قادر به ایجاد یک نظام نوآوری پویا نخواهد بود. در نتیجه، موفقیت سیاست‌های علم و فناوری مستلزم وجود سازوکارهایی است که بتوانند میان حوزه‌های علمی، صنعتی، آموزشی و اقتصادی هماهنگی ایجاد کنند (Lundvall, 2007:110).

در چنین بستری، مفهوم «ظرفیت سیاستی» اهمیت پیدا می‌کند. ظرفیت سیاستی به توانایی نهادهای حکمرانی برای تبدیل اهداف کلان به برنامه‌های اجرایی، تخصیص منابع، هماهنگی میان بازیگران مختلف و ارزیابی نتایج سیاست‌ها اشاره دارد. بنابراین، جهت‌گیری‌های کلان مندرج در بیانیه گام دوم زمانی می‌تواند به نتایج عملی منجر شوند که از طریق نهادهای اجرایی، سازوکارهای بودجه‌ای، ابزارهای سیاستی و نظام‌های ارزیابی به برنامه‌های عملیاتی تبدیل شوند. در این چارچوب، ایجاد سازوکارهای هماهنگ‌کننده میان سیاست علم، فناوری، صنعت و بازار می‌تواند زمینه لازم برای تحقق اهداف نوآورانه کشور را فراهم کند.

«ترکیب سیاستی» جایگزین «فهرست سیاستی»

بر اساس یافته‌های پژوهش، اصلاح سیاست علم و فناوری را نمی‌توان با افزودن چند برنامه منفرد حل کرد. مسئله، طراحی یک ترکیب سیاستی هماهنگ است که کارکردهای مختلف نظام نوآوری را به یکدیگر متصل کند. برای مثال، حمایت از پژوهش باید با حمایت از انتقال فناوری همراه شود؛ انتقال فناوری باید به فعالیت کارآفرینانه متصل باشد؛ کارآفرینی به تأمین مالی نیاز دارد و تأمین مالی زمانی پایدار می‌شود که بازار و تقاضای واقعی وجود داشته باشد. در نتیجه، هر سیاست منفرد باید نسبت خود را با سایر اجزای نظام مشخص کند. این رویکرد با منطق نظام ملی نوآوری سازگارتر از سیاست‌هایی است که هر دستگاه را به تولید یک برنامه مستقل سوق می‌دهند. بنابراین، ظرفیت سیاستی بیانیه را می‌توان زمانی بالفعل دانست که جهت‌گیری‌های آن در قالب مجموعه‌ای از سیاست‌های مکمل و نه برنامه‌های پراکنده ترجمه شوند. بر این اساس، اصلاح سیاست علم و فناوری بیش از آنکه مستلزم افزودن برنامه‌های جدید باشد، نیازمند طراحی یک ترکیب سیاستی منسجم و مکمل است؛ ترکیبی که در آن سیاست‌های پژوهشی، انتقال فناوری، کارآفرینی، تأمین مالی و توسعه بازار به صورت متقابل یکدیگر را تقویت کنند. در ادبیات نوآوری، اثربخشی سیاست‌ها نه صرفاً به کیفیت هر ابزار، بلکه به میزان انسجام، هماهنگی و هم‌افزایی میان مجموعه ابزارهای سیاستی وابسته دانسته شده است. (Flanagan et al., 2011: 703–708)

جدول ۹. ترجمه خلأهای شناسایی شده به الزامات سیاستی

کارکرد	مسئله شناسایی شده	الزام سیاستی	نمونه ابزار
توسعه دانش	تأکید بالا و نسبتاً روشن	حفظ و هدفمندکردن سرمایه‌گذاری پژوهشی	گرت رقابتی و پژوهش مأموریت‌محور
انتشار و تبادل دانش	ضعف نسبی در اتصال بازیگران	ایجاد شبکه‌های پایدار همکاری	پروژه مشترک دانشگاه - صنعت و نهاد واسط
جهت‌دهی جست‌وجو	جهت کلی روشن، جزئیات اجرایی محدود	تبدیل اولویت‌های کلان به مأموریت‌های مشخص	نقشه راه فناوری و شاخص ارزیابی
بسیج منابع	تأکید بر سرمایه انسانی، تصریح کمتر بر ترکیب منابع	تنوع‌بخشی و اتصال منابع مالی و زیرساختی	سرمایه خطرپذیر، صندوق و زیرساخت مشترک

فعالیت کارآفرینانه	تصریح محدودتر نسبت به علم	تقویت ورود و رشد بازیگران جدید	حمایت از شرکت نوپا و مقیاس‌پذیری
شکل‌گیری بازار	کم‌رنگ‌تر از سیاست عرضه علم	تقویت سیاست‌های تقاضامحور	خرید دولتی نوآورانه و بازار اولیه
مشروعیت‌بخشی	ظرفیت گفتمانی بالا	تبدیل مشروعیت ارزشی به مشارکت نهادی	اثتلاف ذی‌نفعان و مشارکت سیاستی

در نهایت، پیشنهاد‌های سیاستی این پژوهش باید به‌جای افزایش صرف حمایت از یک مؤلفه، بر تقویت روابط میان دانش، سرمایه انسانی، شبکه‌های نوآوری، کارآفرینی، منابع، بازار و مشروعیت نهادی متمرکز شوند. پیشنهاد‌های اشاره شده در جدول زیر مستقیماً از مقایسه میان جهت‌گیری‌های بیانیه و هفت کارکرد نظام نوآوری استخراج شده‌اند و ناظر بر تبدیل جهت‌گیری‌های راهبردی به سازوکارهای سیاستی و اجرایی هستند. در مجموع، پیشنهاد‌های سیاستی این پژوهش بر این فرض استوار نیستند که نظام سیاست‌گذاری علم و فناوری ایران فاقد ظرفیت یا سیاست است؛ بلکه بر ضرورت اتصال ظرفیت‌های موجود و افزایش انسجام میان آن‌ها تأکید دارند.

جدول ۱۰. پیشنهاد‌های سیاستی

مسئله شناسایی شده	پیشنهاد سیاستی	ابزارهای پیشنهادی
کلی‌بودن برخی جهت‌گیری‌های راهبردی	تبدیل اولویت‌ها به مأموریت‌های مشخص	نقشه راه فناوری، مأموریت‌های فناورانه، شاخص عملکرد
ضعف نسبی در اتصال بازیگران	توسعه شبکه‌های نوآوری	پروژه مشترک دانشگاه و صنعت، مراکز تحقیقاتی مشترک، نهادهای واسط
تمرکز بر ایجاد بنگاه	حمایت از رشد و مقیاس‌پذیری	برنامه رشد، اتصال به زنجیره تأمین، حمایت صادراتی
گسست در تأمین مالی	تأمین مالی چرخه عمر نوآوری	سرمایه اولیه، VC، ضمانت، سرمایه رشد
کم‌رنگی کارکرد بازار	توسعه سیاست سمت تقاضا	خرید دولتی نوآورانه، استاندارد، تنظیم‌گری
پراکندگی سیاست‌ها	هماهنگی بین‌بخشی	برنامه‌های مشترک علم، صنعت و فناوری

غلبه شاخص‌های کمی	اصلاح نظام ارزیابی	شاخص تجاری‌سازی، همکاری دانشگاه و صنعت، صادرات فناوری
استفاده ناکامل از ظرفیت جوانان	اتصال سرمایه انسانی به نوآوری	مسیر پژوهش تا کارآفرینی، دسترسی به شبکه و منابع
مشروعیت گفتمانی بدون مشارکت کافی	تقویت مشروعیت نهادی	ائتلاف‌های سیاستی، مشارکت ذی‌نفعان
پراکندگی ابزارها و سیاست‌ها	طراحی ترکیب سیاستی	هماهنگی هم‌زمان سیاست‌های عرضه و تقاضا

مدل نهایی تبیین یافته‌ها

حکمرانی علم، فناوری و نوآوری در ایران با تعدد بازیگران و نهادهای تصمیم‌گیر مواجه است و همین مسئله ضرورت توجه به روابط میان نهادهای مختلف را افزایش می‌دهد. سیاست‌گذاری در این حوزه تنها حاصل تصمیم یک نهاد منفرد نیست، بلکه از تعاملات رسمی و غیررسمی میان سازمان‌های دولتی، دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، بنگاه‌ها و سایر بازیگران تأثیر می‌پذیرد. بنابراین، ارتقای کارآمدی سیاست‌گذاری علم و فناوری مستلزم کاهش موازی‌کاری، شفاف‌سازی تقسیم کار، تقویت هماهنگی نهادی و ایجاد شبکه‌ای منسجم میان بازیگران نظام نوآوری است (کریم میان و فلاحتی، ۱۴۰۱: ۱۱).

بر اساس مجموع یافته‌ها، رابطه میان بیانیه و نظام ملی نوآوری را می‌توان به صورت یک زنجیره خطی ساده در نظر نگرفت. بیانیه در نقطه آغاز، جهت‌گیری ارزشی و راهبردی لازم را فراهم می‌کند و علم، پژوهش، جوانان، پیشرفت و استقلال را در مرکز این جهت‌گیری قرار می‌دهد. اما این جهت‌گیری برای تبدیل شدن به نوآوری باید از مجموعه‌ای از حلقه‌های واسط عبور کند: توسعه دانش باید با شبکه‌های انتقال دانش همراه شود؛ شبکه‌ها باید امکان ورود کارآفرینان و بنگاه‌های جدید را فراهم کنند؛ کارآفرینی به منابع مالی و زیرساخت نیاز دارد و در نهایت، بازار باید امکان انتخاب و گسترش فناوری را فراهم سازد. مشروعیت‌بخشی نیز در تمام این فرایند نقش پشتیبان دارد و می‌تواند پذیرش اجتماعی و نهادی هکرت مسیرهای نوآورانه را تقویت کند. بنابراین، مدل نهایی پژوهش چنین صورت‌بندی می‌شود:



در این مدل، ضعف نسبی هر حلقه می‌تواند بر عملکرد حلقه‌های دیگر اثر بگذارد. از همین رو، نتیجه اصلی پژوهش نه توصیه به افزایش یک نهاده خاص، بلکه ضرورت تقویت ارتباط میان کارکردهای نظام نوآوری است. به بیان دیگر، اگر بیانیه را نقطه شروع سیاست‌گذاری در نظر بگیریم، مسئله اصلی در مرحله بعدی، طراحی سازوکارهایی است که بتوانند جهت‌گیری‌های کلان آن را به یک نظام نوآوری متصل و هماهنگ تبدیل کنند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین چگونگی صورت‌بندی علم، فناوری و نوآوری در بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی و شناسایی ظرفیت‌ها و خلأهای سیاستی آن بر اساس نظریه نظام ملی نوآوری انجام شد. مسئله اصلی پژوهش این بود که بیانیه گام دوم، اگرچه یک سند اختصاصی سیاست علم و فناوری نیست، اما علم، پژوهش، فناوری، جوانان، پیشرفت و استقلال ملی را در میان مؤلفه‌های اصلی آینده جمهوری اسلامی ایران قرار می‌دهد. تحلیل‌ها نشان داد که بیانیه از نظر تعیین مقصد و اهمیت راهبردی علم و فناوری، صورت‌بندی نسبتاً منسجمی دارد، اما در سطح اتصال میان تولید

دانش، شبکه‌های تعامل، کارآفرینی، تأمین منابع، بازار و سازوکارهای نهادی، صراحت و جزئیات کمتری ارائه می‌کند.

مهم‌ترین یافته پژوهش آن است که «توسعه دانش و جهت‌دهی راهبردی» در بیانیه از برجسته‌ترین ابعاد نظام نوآوری هستند. تأکید بر پیشرفت علمی، دستاوردهای علمی و فناوری کشور، نقش جوانان و ضرورت حرکت به سوی پیشرفت، نشان می‌دهد که علم در منطق بیانیه صرفاً یک فعالیت دانشگاهی یا تخصصی تلقی نمی‌شود، بلکه بخشی از ظرفیت قدرت، استقلال و آینده ملی است. این ویژگی با منطق نظام ملی نوآوری نیز سازگار است؛ زیرا در این رویکرد، تولید و انباشت دانش یکی از پایه‌های اساسی شکل‌گیری ظرفیت نوآوری محسوب می‌شود.

در بررسی کارکرد «انتشار و تبادل دانش»، مشخص شد که یکی از نقاطی که در صورت‌بندی بیانیه صراحت کمتری دارد، نحوه ایجاد ارتباط پایدار میان دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، بنگاه‌ها، دولت و سایر بازیگران نوآوری است. این یافته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا در نظریه نظام ملی نوآوری، نوآوری محصول عملکرد منفرد یک نهاد نیست، بلکه نتیجه تعامل، یادگیری و انتقال دانش میان مجموعه‌ای از بازیگران است. بنابراین، حتی در شرایطی که ظرفیت علمی و انسانی قابل توجهی وجود داشته باشد، نبود یا ضعف پیوندهای تعاملی می‌تواند تبدیل دانش به فناوری و فناوری به ارزش اقتصادی و اجتماعی را دشوار کند.

در ارتباط با «سرمایه انسانی، فعالیت‌های کارآفرینانه و بسیج منابع» نیز یافته‌ها حاکی از آن است که بیانیه ظرفیت انسانی و نقش نسل جوان را برجسته می‌کند، اما تبدیل این ظرفیت به مجموعه‌ای از سازوکارهای مشخص نوآوری را با جزئیات کمتری دنبال می‌کند. این تمایز از نظر سیاستی مهم است؛ زیرا وجود نیروی انسانی متخصص، شرکت‌های دانش‌بنیان یا ظرفیت پژوهشی، به‌خودی‌خود به معنای شکل‌گیری نظام نوآوری کارآمد نیست. نظام نوآوری زمانی می‌تواند این ظرفیت‌ها را به نتیجه تبدیل کند که میان سرمایه انسانی، کارآفرینی، تأمین مالی، زیرساخت‌های فناورانه و شبکه‌های همکاری ارتباط برقرار شود. در سال‌های اخیر، رشد تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان و توسعه زیست‌بوم تأمین مالی فناوری در ایران نشان می‌دهد که این حوزه‌ها در سطح سیاست‌گذاری کشور کاملاً غایب نیستند؛ بنابراین، یافته پژوهش نباید به معنای فقدان سیاست در این حوزه‌ها تفسیر شود. نکته دقیق‌تر

آن است که بیانیه در مقام یک سند راهبردی، چگونگی اتصال این عناصر و تبدیل آن‌ها به یک ترکیب سیاستی منسجم را با صراحت یکسانی صورت‌بندی نمی‌کند.

کارکرد «شکل‌گیری بازار» یکی دیگر از نقاط قابل توجه در یافته‌های پژوهش است. در منطق نظام ملی نوآوری، بازار صرفاً مقصد نهایی فناوری نیست؛ بلکه تقاضا، خرید، استانداردها، مقررات و سیاست‌های سمت تقاضا می‌توانند خود به محرک نوآوری تبدیل شوند. در مقابل، صورت‌بندی غالب در بیانیه بیشتر بر ظرفیت علمی، فناوری و انسانی و ضرورت حرکت به سوی پیشرفت تمرکز دارد و سازوکارهای مشخص ایجاد تقاضا برای فناوری و تبدیل دستاوردهای علمی به بازار کمتر مورد تصریح قرار گرفته‌اند. این مسئله می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نقاط قابل توجه برای سیاست‌گذاری آینده در نظر گرفته شود. یافته‌های پژوهش از ضرورت حرکت از سیاست‌های صرفاً عرضه‌محور به سمت ترکیب متوازن‌تر سیاست‌های عرضه و تقاضا حمایت می‌کند.

در خصوص «مشروعیت‌بخشی»، نیز یافته‌ها وضعیتی متفاوت نشان می‌دهد. علم، فناوری و پیشرفت علمی در بیانیه از مشروعیت گفتمانی بالایی برخوردارند و در پیوند با مفاهیمی مانند عزت، استقلال، قدرت ملی و پیشرفت قرار می‌گیرند. این امر از منظر کارکرد مشروعیت در نظام نوآوری دارای اهمیت است؛ زیرا پذیرش اجتماعی و سیاسی علم و فناوری می‌تواند زمینه لازم برای حمایت از سیاست‌های نوآورانه و بسیج منابع را فراهم کند. بااین حال، میان مشروعیت گفتمانی و سازوکارهای نهادی حمایت از نوآوری تفاوت وجود دارد. به بیان دیگر، اینکه علم و فناوری در سطح گفتمان ملی ارزشمند تلقی شوند، الزاماً به این معنا نیست که همه ذی‌نفعان در فرایند تصمیم‌گیری، تخصیص منابع و اجرای سیاست‌ها مشارکت دارند. بنابراین، یکی از الزامات سیاستی حاصل از پژوهش، تبدیل مشروعیت ارزشی علم و فناوری به مشارکت نهادی، ائتلاف‌های سیاستی و سازوکارهای پایدار هماهنگی میان بازیگران نظام نوآوری است.

روی هم رفته، برآیند هفت کارکرد بررسی شده نشان می‌دهد که الگوی غالب در بیانیه را می‌توان با عبارت «قدرت در جهت‌دهی، شکاف در اتصال» خلاصه کرد. منظور از «قدرت در جهت‌دهی» آن است که بیانیه در تعیین جایگاه راهبردی علم و فناوری، تأکید بر پیشرفت علمی، اهمیت سرمایه انسانی و پیوند علم با استقلال و قدرت ملی، ظرفیت بالایی دارد. منظور از «شکاف در اتصال» نیز فقدان مطلق سیاست‌های نوآوری در کشور نیست، بلکه به محدودبودن صراحت سند در توضیح روابط نهادی و

اجرایی میان کارکردهای مختلف نظام نوآوری اشاره دارد. این تمایز برای جلوگیری از یک نتیجه‌گیری بیش از حد ضروری است؛ زیرا بیانیه گام دوم اساساً سندی راهبردی و هنجاری است و نباید از آن انتظار داشت که در سطح یک برنامه اجرایی، ابزارهای مالی، شاخص‌های عملکرد، تقسیم کار نهادی یا سازوکارهای بازار را با جزئیات تعیین کند. بر این اساس، پاسخ به پرسش اصلی پژوهش را می‌توان در چهار گزاره جمع‌بندی کرد: نخست، بیانیه علم، فناوری و نوآوری را در چارچوبی گسترده‌تر از توسعه علمی و در پیوند با پیشرفت، استقلال و ظرفیت ملی صورت‌بندی می‌کند؛ دوم، در میان کارکردهای نظام ملی نوآوری، توسعه دانش، جهت‌دهی راهبردی و سرمایه‌انسانی برجستگی بیشتری دارند؛ سوم، شبکه‌سازی، کارآفرینی، بسیج منابع و به‌ویژه شکل‌دهی بازار و سازوکارهای نهادی اتصال میان بازیگران با صراحت کمتری در متن ظاهر می‌شوند؛ و چهارم، مهم‌ترین مسئله سیاستی قابل استخراج از تحلیل، ضرورت ایجاد پیوند میان این کارکردهاست. بنابراین، مسئله سیاست علم و فناوری در این چارچوب صرفاً افزایش تولید علمی نیست، بلکه ایجاد ظرفیت نهادی برای تبدیل دانش به تعامل، تعامل به نوآوری و نوآوری به ارزش اقتصادی و اجتماعی است.

در نهایت، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که اگر جهت‌گیری‌های بیانیه مبنای سیاست‌گذاری‌های آینده قرار گیرند، گام بعدی باید عبور از «تعیین اولویت» به «طراحی سازوکار اتصال» باشد. این امر مستلزم تقویت شبکه‌های پایدار دانشگاه و صنعت، توسعه ابزارهای تأمین مالی متناسب با مراحل مختلف چرخه نوآوری، حمایت از رشد و مقیاس‌پذیری بنگاه‌های نوآور، استفاده از سیاست‌های سمت تقاضا و خریدهای نوآورانه، و ایجاد سازوکارهای هماهنگی میان نهادهای علمی، صنعتی، مالی و اجرایی است. در چنین صورتی، ظرفیت گفتمانی و راهبردی بیانیه می‌تواند به ظرفیت سیاستی و نهادی تبدیل شود. بنابراین، ارزش اصلی بیانیه از منظر سیاست علم و فناوری را نباید صرفاً در تعداد یا شدت تأکیدهای آن بر علم و فناوری جست‌وجو کرد؛ اهمیت آن در ایجاد یک جهت‌گیری کلان است و مسئله اصلی سیاست‌گذاری پس از آن، طراحی نهادی و اجرایی برای اتصال اجزای نظام ملی نوآوری به یکدیگر است.

فهرست منابع

- آزاد، سیدمحسن؛ قدسی‌پور، سیدحسن (۱۳۹۶). مدل‌سازی و سیاست‌گذاری نظام نوآوری فنی - بخشی در صنعت پتروشیمی با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها، مدیریت نوآوری، ۱(۴)، ۲۹-۶.
- پیوسته، صادق (۱۳۹۸). سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری: ابعاد و پیامدهای اجتماعی، سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۴۳-۵۷.
- حاجی‌حسینی، حجت‌الله؛ محمدی، مهدی؛ عباسی، فرهاد؛ الیاسی، مهدی (۱۳۹۰). تحلیل حکمرانی نظام نوآوری ایران بر پایه چرخه سیاست‌گذاری نوآوری، سیاست علم و فناوری، ۴(۱)، ۳۳-۴۸.
- خامنه‌ای، سیدعلی (۱۳۹۷). بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی. تهران: دفتر حفظ و نشر آثار حضرت آیت‌الله العظمی خامنه‌ای، موجود در: <https://farsi.khamenei.ir/messga-content?id=41673>
- ریاحی، پریسا؛ دانایی‌فرد، حسن (۱۳۹۸). سیاست‌های علم و فناوری برای تقویت نظام‌های منطقه‌ای نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۲(۲)، ۱۹۳-۲۰۸.
- سجودی، سکینه؛ محمدزاده، پرویز؛ فاتح، امیر (۱۳۹۹). بررسی اثر تأمین مالی از صندوق‌های ریسک‌پذیر بر سودآوری شرکت‌های دانش‌بنیان. سیاست علم و فناوری، ۱۳(۲)، ۲۹-۴۰.
- سلطانی، بهزاد؛ شاوردی، مرضیه (۱۳۹۸). تأمین مالی علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۲(۲)، ۲۹۷-۳۱۴.
- سوزنچی‌کاشانی، ابراهیم؛ صفدری‌رنجبر، مصطفی (۱۳۹۸). نقش سیاست‌های فناوری و نوآوری در تسهیل و تسریع فرارسی فناوریانه، سیاست‌نامه علم و فناوری، ۱۲(۲)، ۴۵۵-۴۶۷.
- شاهمرادی، بهروز (۱۴۰۳). کاربریت تحلیلی شبکه دانشی در روندیابی علم و فناوری در ایران. رهیافت، ۹(۳۴)، ۲۳-۴۲.
- صفدری‌رنجبر، مصطفی؛ رحمان‌سرشت، حسین؛ منطقی، منوچهر؛ قاضی‌نوری، سیدسروش (۱۳۹۶). نظام نوآوری بخشی یک صنعت تولیدکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده: توربین‌های گازی، سیاست علم و فناوری، ۱۰(۴)، ۵۵-۷۰.
- صفرزاد، حسین؛ آزما، فریدون؛ سعیدی، پرویز؛ آقاجانی، حسنعلی (۱۳۹۹). ارائه الگوی تجاری سازی محصولات دانش‌بنیان با تأکید بر سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، سیاست‌های راهبردی و کلان، ۸(۲۹)، ۱-۲۲.
- ضرغامی، حمیدرضا (۱۳۹۷). مروری بر الگوهای توسعه روابط دانشگاه، صنعت و دولت در جهت ارتقای نوآوری، سیاست‌نامه علم و فناوری، ۸(۲)، ۱۰۳-۱۱۲.

- علیزاده، پریسا (۱۴۰۱/۱۴۰۲). بررسی چالش‌های تأمین مالی مؤسسات پژوهشی دولتی در ایران، سیاست علم و فناوری، (۱۵)، ۴، ۱.
- فرتاش، کیارش؛ سعدآبادی، علی‌اصغر (۱۳۹۸). نهادها و تأثیر آنها بر توسعه علم و فناوری، سیاست علم و فناوری، (۲)، ۱۲، ۲۳۹-۲۵۳.
- کرامات فر، عبدالصمد (۲۰۱۴). نظری بر نقشه‌های علم ایران در ابزار جدید سای مگو؛ شکل علم، موجود در: https://www.researchgate.net/publication/268689315_nzry_br_nqshh_hay_lm_ayran_dr_abzar_jdyd_say_mgw_shkl_lm.
- کریم میان، زهره؛ فلاحتی، نگار (۱۴۰۱). بررسی ساختار حکمرانی سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در کشور مبتنی بر تحلیل شبکه‌های سیاستی، مدیریت نوآوری، (۲)، ۱۱، ۱-۲۶.
- کوثری، سحر؛ رحمتی، فاطمه‌سادات (۱۳۹۸). مطالعات آینده و نقش آن در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، سیاست علم و فناوری، (۲)، ۱۱، ۱۰۳-۱۱۸.
- متوسلی، محمود؛ شجاعی، سعید؛ محمدی الیاسی، قنبر؛ چیت‌سازان، هستی (۱۳۹۶). واکاوی چالش‌های نهادی تبادلات سرمایه‌گذاران خطرپذیر با شرکت‌های فناوری‌محور، سیاست علم و فناوری، (۴)، ۱۰-۱۴.
- محمدی، مهدی؛ باقری‌مقدم، نا صر؛ شجاعی‌چرمینه، آرش (۱۳۹۶). تحلیل شبکه‌های یادگیری و نوآوری در کشورهای در حال توسعه؛ مطالعه موردی بخش فاوا ایران، سیاست علم و فناوری، (۱)، ۱۰، ۵۳-۶۸.
- مومنی، فر شاد؛ علیزاده، پریسا (۱۳۹۲). تحلیل موانع نتیجه‌بخشی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران از منظر نهادی، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، (۸)، ۲، ۷۳-۸۹.
- میرعمادی، طاهره (۱۳۹۸). روندهای نوآیند در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، سیاست علم و فناوری، (۲)، ۱۲، ۶۱۹-۶۳۳.
- نامداریان، لیلا (۱۳۹۵). بررسی و تبیین کاربردپذیری نتایج پژوهشی در سیاست‌گذاری: پلی میان نظر و عمل، سیاست‌گذاری عمومی، (۳)، ۲، ۱۰۱-۱۱۷.
- نقی‌زاده، رضا (۱۳۹۶). الگوی همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان با مجموعه‌های صنعتی و اقتصادی، با تمرکز بر سیاست‌های تضمین خرید، سیاست علم و فناوری، (۲)، ۱۰، ۶۷-۸۲.
- یافته‌های مطالعه علم‌سنجی درباره تعاملات دانشگاه، صنعت و دولت در حوزه مهندسی پزشکی ایران، با بررسی مقالات علمی طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۹، موجود در: https://hamidzarghami.blogfa.com/category/31?utm_source.com

یزدی، نجم‌الدین؛ ملکی، علی (۱۳۹۸). سیاست‌های نوآوری طرف تقاضا با تأکید بر تدارکات عمومی حامی نوآوری، سیاست علم و فناوری، ۱۲(۲)، ۴۸۱-۴۹۴.

Edquist, C. (1997). Systems of Innovation Approaches—Their Emergence and Characteristics. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (1–35). London: Pinter Publishers, Available in: https://charlesedquist.com/articles/?utm_source.

Edquist, C., & Johnson, B. (1997). Institutions and Organizations in Systems of Innovation. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (41–60). London: Pinter Publishers, Available in: https://www.researchgate.net/publication/246482165_Institutions_and_Organizations_in_Systems_of_Innovation?utm_source.

Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public Procurement and Innovation—Resurrecting the Demand Side. *Research Policy*, 36(7), 949–963, Available in : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733307000741?utm_source.com.

Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. M. (2007). Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analyzing Technological Change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413–432, Available in: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>.

Iran Press. (2024, June 23). Iran's knowledge-based exports surpass \$2.5 billion. Tehran: Iran Press, Available in: https://iranpress.com/content/282665/iran-knowledge-based-exports-surpass-%2425-billion?utm_source.

Iran Venture Capital Association. (2025). *Financing Report of Iran's Technology and Innovation Ecosystem in 2024*. Tehran: Iran Venture Capital Association, Available in: https://irvc.ir/wp-content/uploads/2025/12/English-report-2-end.pdf?utm_source.

Lundvall, B.-Å. (1992). Introduction. In B.-Å. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (1–19). London: Pinter Publishers, Available in : https://vbn.aau.dk/en/publications/introduction-97/?utm_source.

Lundvall, B.-Å. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95–119 ,Available in https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13662710601130863?utm_source.com.

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, Available in: https://academic.oup.com/book/52153?utm_source.

- UNCTAD. (2016). Science, Technology and Innovation Policy Review: Islamic Republic of Iran. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD/DTL/STICT/2016/3, Available in : https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict20163_en.pdf?utm_source=
- World Intellectual Property Organization (WIPO). (2025). Global Innovation Index 2025: Iran (Islamic Republic of). Geneva: World Intellectual Property Organization , Available in: <https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2025/ir.pdf>.