

Analysis of Indicators for Measuring and Evaluating the Fields of Technology and Innovation in the Country Policy Documents

Elmira Janavi*

Assistant Professor, Policy Evaluation and Science, Technology and Innovation Monitoring Department,
National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran

Received: 7, May 2020

Accepted: 24, Aug. 2020

Abstract

This study aims to extract the indicators of technology and innovation from upstream documents, to examine how they align with similar indicators in the National Report on Monitoring and Evaluation of Science, Technology and Innovation, and to examine the state of technology and innovation in Iran based on the goals of policy documents.

This is a descriptive-analytical study that has been conducted using scientometrics methods to comparatively study the measurement and evaluation indicators of technology and innovation policy documents. To compare and analyze the current situation with the desired one, the study uses the data for the period of 5 years, from 1393 to 1397 (2018-2014), using the National Report of Monitoring and Evaluation of Education, Research, and Technology of the country in the year 1997.

The comparison of technology and innovation evaluation indicators in the country's comprehensive scientific plan and the Sixth Five-Year Development Plan with the national monitoring system indicates that there is little overlap between monitoring indicators and upstream documents. In some cases, the monitoring system is not able to respond to policy documents of the state of science and technology in Iran. Therefore, the indicators of the monitoring system need to be further reviewed and overlapped with the policy documents. The proposed indicators and desirable quantities in both policy documents need to be updated with the current situation and aligned. Studies have indicated that Iran has had a desirable function in some indicators and a poor performance in some indicators compared to the desired quantities. For example, we had a good jump in the "number of knowledge-based enterprises" Indicator, but in some indicators, such as the "number of patents and discoveries registered nationally and internationally" we are far from the approved amount of policy documents.

Keywords: Measuring and Evaluating, Scientometrics, Technology and Innovation Indicators, National Policy Documents.

* janavi@nrisp.ac.ir

تحلیل شاخص‌های سنجش و ارزیابی حوزه‌های فناوری و نوآوری در اسناد بالادستی کشور

المیرا جنوی *

استادیار، گروه پژوهشی ارزیابی سیاست‌ها و پایش علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۱۸

چکیده

هدف این مقاله استخراج شاخص‌های بخش فناوری و نوآوری از اسناد بالادستی همچون نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه، و بررسی چگونگی همراستایی آنها با شاخص‌های مشابه در گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور، و نیز بررسی وضعیت فناوری و نوآوری ایران بر مبنای هدف‌گذاری‌های اسناد بالادستی است. این پژوهش توصیفی-تحلیلی است که با رویکرد علم‌سنجی به منظور بررسی تطبیقی شاخص‌های سنجش و ارزیابی فناوری و نوآوری در اسناد بالادستی انجام شده است. برای مقایسه و تحلیل وضعیت موجود با وضعیت مطلوب از داده‌های گزارش ملی پایش و ارزیابی بخش‌های آموزش، پژوهش و فناوری کشور در سال ۹۷ در بازه زمانی ۵ ساله ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ (۲۰۱۸-۲۰۱۴) استفاده شد.

مقایسه شاخص‌های ارزیابی فناوری و نوآوری نشان داد همپوشانی اندکی بین شاخص‌های پایش و اسناد بالادستی وجود دارد و در برخی موارد نظام پایش قادر به پاسخگویی به اسناد بالادستی از وضعیت علم و فناوری ایران نیست. بنابراین شاخص‌های نظام پایش نیاز به بازنگری و همپوشانی بیشتر با اسناد بالادستی دارد. شاخص‌های مطرح و کمیت‌های مطلوب در هر دو سند بالادستی نیازمند روزآمدسازی با شرایط کنونی و همسوسازی‌اند. همچنین ایران در مقایسه با کمیت‌های مطلوب در برخی شاخص‌ها، عملکرد مطلوب و در تعدادی عملکرد نامطلوب داشته است. برای نمونه جهش خوبی در شاخص «تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان» داشتیم اما در برخی شاخص‌ها همچون «تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی» با مقدار مصوب اسناد بالادستی فاصله بسیار داریم.

کلیدواژه‌ها: سنجش و ارزیابی، علم‌سنجی، شاخص‌های فناوری و نوآوری، اسناد بالادستی.

مقدمه

این امر خطیر، اهمیت استفاده از ابزارها و مکانیسم‌های مختلف را نشان می‌دهد و در این بین داده‌ها و اطلاعات حاصل از ارزیابی، دانش سودمندی را ایجاد می‌کند که می‌تواند به سیاست‌گذاری‌های موفق آینده منجر شود [۴]. اشتریان (۱۳۹۲) عنوان می‌دارد با رشد سیاست‌ها و برنامه‌های علمی فناوریانه نوآوری، علاقه دولت‌ها به ارزیابی تأثیر و نتایج هزینه‌های عمومی در این عرصه به صورت روزافزونی افزایش یافته است. ارزیابی به این معنا که میزان دستیابی به اهداف مورد ارزشیابی قرار بگیرد و این ارزیابی باید به مانند عنصری در فرایند سیاستی دیده شود. یعنی با به کارگیری نتایج و درس‌هایی از گذشته، درباره سرنوشت فعالیت‌های آتی در آینده تصمیم‌گیری شود [۵]. در دو دهه اخیر، تأکید بر تدوین سیاست و برنامه‌ریزی برای توسعه علم و فناوری در ایران را می‌توان در سخنان مسئولان و اسناد بالادستی کشور به خوبی مشاهده کرد [۶].

با وجود این، فقدان مطالعه‌ای که سیاست‌های کلان علم و فناوری را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، همچنان مشاهده می‌شود. با توجه به اهمیت و نقش علم و فناوری در پیشرفت کشور، در اسناد بالادستی و برنامه‌های توسعه ملی، بر نقش محوری علم و فناوری و ضرورت برنامه‌ریزی در راستای توسعه آنها تأکید شده است. یکی از مهم‌ترین اسناد بالادستی کشور که بر اهمیت تولیدات علمی کشور تأکید دارد «سند چشم‌انداز بیست ساله» است که در آن «ایران کشوری است دست‌یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در مقیاس منطقه‌ای». بر پایه این سند، «سند نقشه جامع علمی کشور» برای دستیابی به هدف‌های علم و فناوری در سند چشم‌انداز بیست ساله نظام جمهوری اسلامی ایران و طراحی چگونگی رشد علم کشور از وضع موجود به مطلوب، با راهبردهای معینی تهیه شده است تا ایران را در زمان تعیین شده در سند چشم‌انداز، به رتبه نخست علم و فناوری در منطقه برساند. نقشه جامع علمی کشور بنا به تعریف، مجموعه‌ای جامع، هماهنگ، پویا و آینده‌نگر، شامل مبانی، اهداف، سیاست‌ها، و راهبردها، ساختارها و الزامات تحول راهبردی علم و فناوری مبتنی بر ارزش‌های اسلامی برای دستیابی به اهداف چشم‌انداز بیست‌ساله کشور است. در این سند تلاش شده بر مبانی ارزشی و بومی کشور، تجارب گذشته و نظریه‌ها و نمونه‌های علمی و تجارب عملی تکیه شود [۷]. از دیگر

فعالیت‌های مربوط به توسعه علم، فناوری و نوآوری، به عنوان پیشران‌های اصلی بهره‌وری و رشد اقتصادی محسوب می‌شود و به طور چشمگیری به توسعه اقتصادی و بهبود سطح زندگی جوامع یاری می‌رساند. بر این اساس دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی، همواره با بهره‌گیری از شیوه‌های مختلف و در ابعاد گوناگون، سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری را در دستور کار خود قرار می‌دهند که این مهم یکی از بحث‌برانگیزترین موضوع‌های حوزه علم‌سنجی در چند سال اخیر بوده است [۱]. علم‌سنجی به عنوان فن تجزیه و تحلیل آماری و کمی متون علمی شناخته می‌شود. یکی از مهم‌ترین اهداف این علم، بنا نهادن نظام‌هایی از شاخص‌های توصیف‌کننده پژوهش در علم است. شاخص‌های علم و فناوری از مهم‌ترین ابزارهایی اند که بصیرت و آگاهی لازم را برای طراحی برنامه‌ها و سیاست‌های آینده در اختیار تصمیم‌گیران عرصه علم و فناوری قرار می‌دهد [۲]. نکته مهم اینکه شاخص‌ها به طور مرتب به روز می‌شوند و به همین دلیل می‌توانند درباره رویدادها و روندهای محدودکننده توان علمی و فناوریانه در برآوردن نیازهای اجتماع، هشدار دهند. به این منظور باید شاخص‌های مناسب تعریف شده، اندازه‌گیری و یافته‌های نهایی به اطلاع کاربران رسانده شوند. در حقیقت سه مرحله تعریف شاخص‌ها، اندازه‌گیری شاخص‌ها و انتشار یافته‌ها، مراحل اصلی فرایند سنجش علم و فناوری اند [۳].

انتشار منظم چنین شاخص‌هایی می‌تواند عنصری مفید و کارآمد برای مدیریت تحقیق و سیاست‌گذاری برنامه‌ریزان باشد. در پژوهش‌های مربوط به علم‌سنجی، اصلی‌ترین معیار برای تعیین جایگاه علمی و رتبه‌بندی کشورها، میزان مشارکت در تولید علم، نوآوری، فناوری و به طور کلی، مشارکت در روند توسعه علم جهانی عنوان شده است. ارزیابی در علم موجب توسعه در رشد فناوری خواهد شد، به همان نسبت که داشتن علم موجب ارتقای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، اخلاقی و به طور کلی توسعه همه‌جانبه می‌شود [۲].

سیاست‌گذاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری امری طاقت‌فرسا و پیچیده است؛ اتخاذ تصمیمی نادرست عواقب جبران‌ناپذیری را دربرخواهد داشت، بنابراین حساسیت زیاد

با استفاده از شاخص‌های ملی و بین‌المللی، طی گزارش‌هایی مورد پایش و ارزیابی قرار گیرد زیرا سنجش و انطباق شاخص‌ها و معیارهای وضع‌شده در حوزه علم و فناوری و نوآوری با اسناد بالادستی و ارزیابی عملکرد کشور در علم، فناوری و نوآوری، به خصوص در کشورهای پیشرو، موضوع بسیار مهمی در مباحث سیاست‌گذاری علم و فناوری، قلمداد می‌شود. بنابراین، مقاله حاضر بر آن است تا میزان همپوشانی و انطباق شاخص‌های گزارش ملی پایش در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه را بررسی و وضعیت فناوری و نوآوری ایران را در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ بر اساس گزارش ملی پایش ۱۳۹۷ منعکس کند. برای این منظور در صدد پاسخ به پرسش‌های اساسی زیر است:

۱. شاخص‌های ارزیابی فناوری و نوآوری در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه و نظام پایش کدام‌اند؟
۲. آیا شاخص‌های مورد سنجش در نظام پایش در حوزه فناوری و نوآوری با شاخص‌های هدف‌گذاری شده در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور انطباق دارند؟
۳. وضعیت موجود ایران در حوزه فناوری و نوآوری در مقایسه با وضعیت مطلوب هدف‌گذاری شده در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه چگونه است؟

پیشینه پژوهش

بررسی پژوهش‌های انجام شده حاکی از آن است که در زمینه ارزیابی شاخص‌های کلان فناوری و نوآوری ایران و تجزیه و تحلیل سیاست‌های کلان، پژوهش‌های زیادی صورت نگرفته است. در ادامه پژوهش‌هایی آمده‌اند که بیشترین ارتباط را با موضوع مورد مطالعه دارند.

کیان‌پور و صالحی (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «سنجش شاخص دستیابی به فناوری و نوآوری در ایران در مقایسه با کشورهای جهان» به معرفی شاخص جهانی نوآوری و شاخص دستیابی به فناوری و بررسی وضعیت ایران در این دو شاخص پرداخته‌اند. یافته‌های

سیاست‌های کلان در حوزه علم و فناوری ماده ۶۶ قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور است که اعلام می‌دارد دولت موظف است به منظور حضور مؤثر نظام آموزش عالی کشور در تولید، توسعه، نشر علم و فناوری و تربیت دانشجو در سطح بین‌المللی و برقراری توازن و ارتقای کیفیت آموزش عالی و پژوهش و فناوری، طی برنامه اولویت‌ها و کمیت‌های مطلوب را اجرایی کند [۸].

در زمینه ارزیابی سطح کلان علم و فناوری و سیاست‌های آن در کشور اقدام‌هایی از سوی نهادهای مختلف انجام شده است که از جمله آنها تصویب آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور توسط شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است که در راستای تحقق راهبرد کلان ۱ نقشه جامع علمی کشور برای تحقق «اصلاح ساختارها و نهادهای علم و فناوری و انسجام بخشیدن به آنها و هماهنگ‌سازی نظام تعلیم و تربیت، در مراحل سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان»، آیین‌نامه مذکور را تصویب و ابلاغ کرد. بر اساس این آیین‌نامه، شورای عالی عتف مکلف است به منظور ارائه تصویری واقعی و شفاف از وضعیت علم، فناوری و نوآوری کشور، ارتقای هوشمندی سیاستی و افزایش ظرفیت سیاست‌گذاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری کشور، زمینه‌سازی ارزیابی عملکرد علم، فناوری و نوآوری و میزان دستیابی به تحقق اهداف چشم‌انداز ۱۴۰۴ و نقشه جامع علمی کشور در راستای پیشتازای علمی و فناورانه کشور، امکان مقایسه دستاوردهای علمی، فناورانه و نوآورانه کشور با سایر کشورهای منطقه‌ای، فرامنطقه‌ای و نیز سازماندهی، تعامل و ایجاد وحدت رویه در گزارش‌گیری نظام علم، فناوری و نوآوری کشور، نسبت به انتشار گزارش سالانه «پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور» اقدام کند [۹] که این مهم به مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و معاونت علمی ریاست جمهوری سپرده شد.

با وجود ارائه گزارش‌های متعدد در حوزه فناوری و نوآوری که توسط نهادهای گوناگون منتشر می‌شود، وضعیت ایران در این حوزه و رسیدن به هدف مطلوب به وضوح مشخص نیست. بنابراین به منظور ارائه تصویری واقعی و شفاف، لازم است وضعیت فناوری و نوآوری کشور

وحدت رویه و نگاه منسجم استراتژیک بر سیاست‌گذاری‌ها حاکم نبوده است و پیامدها از بی‌توازی در عرصه‌های عرضه و تقاضا رنج می‌برند [۱۲].

شهمیرزادی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با استفاده از روش فراترکیب به واکاوی شاخص‌های سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر اساس تحلیل اسناد بالادستی پرداختند. با تحلیل ۲۶ سند بالادستی داخلی و خارجی علاوه بر شاخص‌های مرسوم در اسناد بالادستی، معیارهایی را که حاصل تأیید بالای خبرگان بود، به عنوان شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری کشاورزی پیشنهاد کردند [۱۳].

بررسی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد پژوهشی با هدف «بررسی میزان تطابق و همپوشانی شاخص‌های فناوری و نوآوری در اسناد بالادستی و کمیت‌های مطلوب آنها با یکدیگر و نیز با نظام ملی پایش» صورت نگرفته است بنابراین مطالعه حاضر در صدد پرداختن به این موضوع است.

روش پژوهش

این پژوهش توصیفی-تحلیلی با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. ابتدا شاخص‌های مربوط به فناوری و نوآوری از نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه استخراج شدند. در گام بعدی شاخص‌های فناوری و نوآوری نظام پایش استخراج و در کنار شاخص‌های مرحله قبل قرار گرفتند و شاخص‌های مشترک بین نظام پایش و اسناد بالادستی شناسایی شدند. در گام سوم وضعیت فناوری و نوآوری ایران مطابق با گزارش ملی پایش در سال ۱۳۹۷ [۹] مورد مقایسه و تطبیق با هدف‌گذاری مطلوب شاخص‌های مشترک در اسناد بالادستی قرار گرفت تا مشخص شود ایران در چه جایگاهی در فناوری و نوآوری قرار گرفته است و تا چه میزان توانسته است به هدف مورد نظر اسناد بالادستی دست یابد. متولی گردآوری اطلاعات در گزارش پایش و ارزیابی آموزش، پژوهش و فناوری کشور سال ۱۳۹۷، وزارت عتف و معاونت علمی ریاست جمهوری‌اند، بنابراین در پژوهش از داده‌های ثانویه این گزارش بهره گرفته شده است.

این مطالعه نشان می‌دهد که ایران در هر دو شاخص نتوانسته جایگاه خود را ارتقا دهد و پیشنهاد کرده‌اند سیاست‌گذاران باید توجه بیشتری برای بهبود نوآوری داشته باشند تا یافته‌های علمی و نتایج تحقیقات و نوآوری و خلق ثروت برای اجتماع ایجاد شود [۱۰].

سلطانی و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان «مروری بر چالش‌های نظام ملی نوآوری ایران و ارائه سیاست‌ها و راهکارهایی برای بهبود آن» به بررسی شاخص‌های فناوری و نوآوری کشور پرداختند. بررسی‌ها حاکی از آن است که جایگاه ایران از نظر نوآوری، توسعه فناوری و پیشرفت اقتصادی در میان کشورهای منطقه جایگاه مناسبی نیست و دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ مستلزم توجه بیشتر و دقیق‌تر به کارکردهای نظام نوآوری و تدوین و اجرای سیاست‌هایی برای رفع کاستی‌های این نظام است. سپس به تحلیل نظام ملی نوآوری کشور پرداخته و پس از بیان چالش‌های موجود، سیاست‌های مرتبط با هر یک از کارکردهای نظام ملی نوآوری را ارائه کرده است. سیاست‌های پیشنهادی حوزه‌های مختلف نظام ملی نوآوری از ایجاد انسجام در نظام سیاست‌گذاری تا توسعه منابع انسانی، تقویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه، توجه به روش‌های انتقال فناوری و سرمایه‌گذاری خارجی، حمایت از انتشار فناوری و توانمندسازی بنگاه‌های بزرگ و کوچک را دربرمی‌گیرد [۱۱].

مرادی‌پور و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «رهیافتی به پیامدهای سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران بر اساس تحلیل اسناد بالادستی، به شناسایی نوع و روش سیاست‌گذاری علم و فناوری به منظور تحلیل پیامدهای حاصل از سیاست‌گذاری‌های مذکور بر توسعه کشور پرداخته‌اند آنها ضمن مطالعه مبانی نظری مرتبط با موضوع تحقیق، نسبت به شناسایی ابزارهای سیاست‌گذاری اقدام و سپس با تحلیل محتوای اسناد بالادستی در حوزه علم و فناوری (سند چشم‌انداز بیست ساله، نقشه جامع علمی کشور و سیاست‌های کلی علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری) ارتباط میان شیوه سیاست‌گذاری‌های انجام‌شده با پیامدهای حوزه علم و فناوری را شناسایی کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پرسش اول: شاخص‌های ارزیابی فناوری و نوآوری در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه کدام‌اند؟

شاخص‌های فناوری و نوآوری مطرح در نقشه جامع علمی کشور در جدول (۱) آمده‌اند. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد فقط برای ۳ شاخص تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی، نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به اختراعاتی که ثبت شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی و نسبت اختراعاتی ثبت شده در پایگاه‌های بین‌المللی به تعداد اعضای هیئت علمی کمیته مطلوب در نظر گرفته شده است. در فصل پنجم این

سند با عنوان چارچوب نهادی علم، فناوری و نوآوری، بخش دوم و بند ۳ اشاره شده است که ستاد راهبری اجرای نقشه جامع علمی کشور با همکاری دستگاه‌ها و نهادهای مسئول و مؤسسه‌های پژوهشی- مطالعاتی شاخص‌های علم و فناوری مورد نیاز و کمیت‌های مطلوب مربوط را تکمیل و به روز می‌رساند که تاکنون این امر صورت نگرفته است. در مجموع از ۶۴ شاخص کلان علم و فناوری کشور در نقشه جامع علمی کشور، ۱۳ شاخص (۲۰/۳ درصد) به فناوری و نوآوری مرتبط‌اند. مطابق با جدول (۱) نقشه جامع ۸ مورد از این تعداد در بخش فناوری و نوآوری، ۱ مورد در کارگروهی و ۴ مورد در بخش اثربخشی مطرح‌اند.

جدول ۱. شاخص‌های فناوری و نوآوری کشور و کمیت‌های مطلوب بر اساس نقشه جامع

مطلوب در سال ۱۴۰۴	شاخص		
	معتبر ملی	تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی	
۵۰,۰۰۰	معتبر بین‌المللی	نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به اختراعاتی ثبت شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی	فناوری و نوآوری
۱۰,۰۰۰		نسبت اختراعاتی ثبت شده در پایگاه‌های بین‌المللی به تعداد اعضای هیئت علمی	
۱۵۰۰		شاخص نوآوری	
۰,۱۵		شاخص دستیابی فناوری	
-		تعداد فناوری‌های پیشرفته کشور با رتبه جهانی بالا (۲۰ و بالاتر)	
-		تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان	
-		تعداد ثبت اختراعات با بیش از یک نام	
-		سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی از تولید ناخالص داخلی کشور	اثربخشی
-		سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های بالا از کل صادرات غیرنفتی کشور به درصد	
-		صدور خدمات فنی و مهندسی	
-		سهم ارزش افزوده تولیدی صنایع با فناوری بالا و متوسط از کل ارزش افزوده تولیدی کشور	

گذشته با وجود گزارش‌های مختلفی که از سوی نهادهای درگیر ارزیابی علم، فناوری و نوآوری ارائه شده است این شاخص‌ها و کمیت‌ها دستخوش هیچ تغییری و روزآمدسازی نشده‌اند، جای سوال دارد. این مهم در مورد سند نقشه جامع علمی کشور نیز صادق است.

بخش ۱۲ از برنامه پنج ساله توسعه ششم، شامل شاخص‌های آموزش عمومی، آموزش عالی و علم و فناوری می‌شود، که از بین آنها موارد مربوط به فناوری و نوآوری جداگانه در جدول (۲) گردآوری شد. در این جدول کمیت‌های مطلوب ۵ ساله تعیین شده است ولی اینکه منطق تعیین این کمیت‌ها چه بوده و چرا طی سال‌های

جدول ۲. شاخص‌های فناوری و نوآوری و کمیته‌های مطلوب در برنامه پنج ساله توسعه ششم

عنوان	واحد	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
سهم اعتبارات پژوهش و فناوری بخش دولتی از تولید ناخالص	درصد	۱,۱	۱,۱	۱,۲۳	۱,۳۵	۱,۵
تعداد اختراعات و ابداعات ثبت شده در سال در مراجع بین‌المللی	تعداد	۳۴	۳۹	۴۳	۴۷	۵۰
درصد محصولات با فناوری متوسط به بالا از کل محصولات صنعتی	درصد	۳۹	۴۲	۴۵	۴۸	۵۰
سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی	درصد	۱,۵	۲,۵	۳,۴	۴,۲	۵
رتبه صادرات محصولات با فناوری بالا از کل صادرات در منطقه	رتبه	۶	۵	۴	۳	۳

جدول ۳. تجمیع شاخص‌های فناوری و نوآوری نظام پایش با شاخص‌های مشترک در اسناد بالادستی

نوع سند	شاخص‌های اسناد بالادستی	شماره شاخص	شاخص‌های نظام پایش	
بر اساس نقشه جامع	تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی	۴۶	تعداد پتنت‌ها (به تفکیک الف: ثبت شده و درخواست‌های ثبت؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: ثبت شده توسط افراد حقیقی/حقوقی)	
	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان	۴۷	تعداد پتنت‌های ثبت شده و درخواست‌های ثبت پتنت (به تفکیک الف: ثبت کننده ایرانی و غیرایرانی؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: دارای مالکیت حقیقی و حقوقی) و سهم ایرانیان در پتنت‌های ثبت شده در مراجع معتبر بین‌المللی	
		۲۲	تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان به تفکیک حوزه‌های اصلی و نوع دانش‌بنیان	
	سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی از تولید ناخالص داخلی کشور	تعداد مراکز فناوری (پارک علم و فناوری، مرکز رشد، مراکز نوآوری و مراکز شتاب‌دهی)	۲۹	تعداد مراکز فناوری
		سهم صادرات محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی از تولید ناخالص داخلی کشور	۳۴	حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته از کل صادرات کشور (به تفکیک حوزه صنعتی)
		سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های بالا از کل صادرات غیرنفتی کشور به درصد	۳۵	تراز تجاری فناوری در حوزه‌های با فناوری متوسط و پیشرفته
			۳۶	حجم صادرات خدمات فنی و مهندسی کشور در حوزه‌های با فناوری‌های متوسط و پیشرفته
سهم اعتبارات پژوهش و فناوری بخش دولتی از تولید ناخالص	سهم صادرات غیرنفتی کشور به درصد	۳۷	سهم کشور در تجارت جهانی محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک الف: صادرات و واردات؛ ب: سطح فناوری)	
	تعداد اختراعات و ابداعات ثبت شده در سال در مراجع بین‌المللی	۹	سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی از تولید ناخالص داخلی	
		۴۶	تعداد پتنت‌ها (به تفکیک الف: ثبت شده و درخواست‌های ثبت؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: ثبت شده توسط افراد حقیقی/حقوقی)	
		۴۷	تعداد پتنت‌های ثبت شده و درخواست‌های ثبت پتنت (به تفکیک الف: ثبت کننده ایرانی و غیر ایرانی؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: دارای مالکیت حقیقی و حقوقی) و سهم ایرانیان در پتنت‌های ثبت شده در مراجع معتبر بین‌المللی	
سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی	۳۰	سهم تولید صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته از تولید ناخالص داخلی (به تفکیک حوزه صنعتی)		

از تولید ناخالص داخلی کشور و سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های بالا از کل صادرات غیرنفتی کشور به درصد با شاخص صادرات خدمات و محصولات دانش‌بنیان (بند‌های ۳۴ تا ۳۷ جدول ۳) می‌تواند هم راستا باشد هرچند اشاره‌ای به صادرات غیرنفتی کشور در آن نشده است.

به طور کلی نظام پایش با ۲ شاخص از بخش فناوری و نوآوری نقشه جامع (جدول ۱) و تقریباً همه شاخص‌های بخش اثربخشی (با چشم‌پوشی از تطابق شاخص‌ها) همخوانی دارد.

در ادامه موارد همپوشانی شاخص‌های فناوری و نوآوری در نظام پایش با برنامه پنج ساله توسعه ششم (جدول ۲) آمده است:

- ◇ سهم اعتبارات پژوهش و فناوری بخش دولتی از تولید ناخالص در برنامه ششم با شاخص سهم دولت در هزینه‌کرد بخش علم، فناوری و نوآوری سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی از تولید ناخالص داخلی (بند ۹ جدول ۳)؛
- ◇ تعداد اختراعات و ابداعات ثبت شده در سال در مراجع بین‌المللی برنامه ششم با بند ۴۶ و ۴۷ (حقوق مالکیت فکری) جدول (۳) شاخص‌های فناوری و نوآوری در نظام پایش؛
- ◇ سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی در برنامه ششم با شاخص تولید با فناوری متوسط و پیشرفته و سهم آن از تولید ناخالص داخلی بند ۳۰ (سهم تولید صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته از تولید ناخالص داخلی (به تفکیک حوزه صنعتی)) جدول (۳) شاخص‌های فناوری و نوآوری در نظام پایش.

سایر مواردی که در نظام پایش با عنوان «شاخص» قید شده‌اند در شاخص‌های فناوری و نوآوری اسناد بالادستی حضور ندارند. به عبارت دیگر فقط ۱۴ درصد از شاخص‌های نظام پایش در مجموع هر دو سند بالادستی وجود دارد. شاخص تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی در هر دو سند بالادستی و هم در شاخص‌های پایش حضور دارد. اما در شاخص‌های

پیش دوم: آیا شاخص‌های مورد سنجش در نظام پایش در حوزه فناوری و نوآوری با شاخص‌های هدف‌گذاری شده در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور انطباق دارند؟

جدول (۳) تجمیع شاخص‌های نظام پایش و اسناد بالادستی مورد بررسی را شامل می‌شود که نشان‌دهنده میزان انطباق و همپوشانی آنهاست. در ادامه به تحلیل شاخص‌های ارزیابی فناوری و نوآوری می‌پردازیم. گفتنی است که در بخش پیوست شاخص‌های مصوب فناوری و نوآوری نظام پایش به طور کامل آمده است. در مقایسه با شاخص‌های اسناد بالادستی شاخص‌های نظام پایش به مراتب بیشتر و گسترده‌تر هستند که این خارج از انتظار هم نیست زیرا آیین‌نامه نظام پایش در راستای تحقق راهبرد کلان (۱) نقشه جامع علمی کشور تصویب و اجرایی شده است و انتظار می‌رود به عنوان شاخص‌های تفصیلی نقشه جامع تمامی موارد مطرح در این اسناد را پوشش دهد. با مقایسه شاخص‌های دو سند بالادستی با شاخص‌های پایش در این بخش میزان انطباق آنها با یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین بررسی می‌شود آیا پایش که برای ارائه تصویری شفاف از وضعیت فناوری و نوآوری تصویب شده قادر به پوشش شاخص‌های مطرح در اسناد بالادستی است یا خیر؟

شاخص‌های فناوری و نوآوری در نظام پایش منطبق با شاخص‌های نقشه جامع مطابق با جدول (۳) شامل موارد زیر است:

- ◇ تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی با بند ۴۶ و ۴۷ (حقوق مالکیت فکری) جدول (۳) شاخص‌های فناوری و نوآوری در نظام پایش؛
- ◇ تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان با بند ۲۲ و ۲۹ (زیرساخت صنعتی و فناوری)، شاخص تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان به تفکیک حوزه‌های اصلی و نوع دانش‌بنیان و تعداد مراکز فناوری (پارک علم و فناوری، مرکز رشد، مراکز نوآوری و مراکز شتاب‌دهی)؛
- ◇ بخش اثربخشی نقشه جامع با دو شاخص سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی

کشورهاست^۳ [۱۵]. به عنوان دو سند بالادستی انتظار می‌رود که کمیته‌های مطلوب در سال‌های آتی همراستا باشند ولی برای نمونه در دو سند مورد بررسی در تعداد ثبت اختراع‌های بین‌المللی این هماهنگی دیده نمی‌شود.

بررسی شاخص‌های مصوب نظام پایش نیز حاکی از آن است که هر چند تلاش شده است تمام جوانب را در حوزه فناوری و نوآوری پوشش دهد ولی در بسیاری موارد نیازمند بازنگری، اصلاح و روزآمدسازی شاخص‌ها است. زیرا نخست همان‌طور که مشاهده شد اشتراک شاخص‌های این نظام با اسناد بالادستی درصد بسیار پایینی است. از طرفی بسیاری از شاخص‌های پایش بسیار حائز اهمیت‌اند که در اسناد بالادستی دیده نشده‌اند. برای مثال شاخص‌های مرتبط با زیرساخت صنعتی و فناوریانه و نیز زیرساخت پژوهش و فناوری از شاخص‌های مهم در بحث ارزیابی است که باید مدنظر سیاست‌گذاران قرار گیرد. قلمروی ارزیابی از دیگر مواردی است که بر این مهم تأکید می‌کند. در برنامه ششم به ارزیابی منطقه‌ای تأکید شده است حال آنکه در نظام پایش این بحث فراتر از آن و بین‌المللی در نظر گرفته شده است. مورد دیگری که در بررسی شاخص‌های پایش به چشم می‌خورد اینکه بسیاری از شاخص‌ها فاقد اطلاعات‌اند بنابراین باید در کارگروه مربوط دوباره بررسی و نسبت به اصلاح شاخص‌ها و یا فراهم کردن زمینه احصای شاخص‌ها اقدام شود.

پرسش سوم: وضعیت موجود ایران در حوزه فناوری و نوآوری در مقایسه با وضعیت مطلوب هدف‌گذاری شده در نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله ششم توسعه چگونه است؟

در این بخش وضعیت ایران در شاخص‌های فناوری و نوآوری ارائه شده و با توجه به هدف‌گذاری‌های انجام شده در اسناد بالادستی مورد بررسی در این مطالعه مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. شایان ذکر است که اطلاعات و داده‌های مربوط به وضعیت ایران برگرفته از گزارش ملی پایش ۹۷ است. از میان شاخص‌های مصوب گزارش ملی پایش که مشترک با اسناد بالادستی‌اند (جدول ۴)، فقط ۶

نظام پایش به درصد و رتبه صادرات محصولات با فناوری بالا از کل صادرات اشاره نشده است. ضمن آنکه شاخص‌های پایش به طور کلی به دو بخش ملی و بین‌المللی تقسیم شده است و بر خلاف برنامه پنج ساله توسعه ششم در آن به بخش منطقه‌ای پرداخته نشده است. همچنین در نظام پایش به شاخص‌هایی نظیر درخواست‌های ثبت پتنت و نیز صادرات خدمات و محصولات دانش بنیان با چند زیرشاخص فرعی اشاره شده است که مدنظر اسناد بالادستی نیست هرچند به نظر می‌رسد به منظور ارائه تصویر واقعی از وضعیت فناوری و نوآوری کشور از اهمیت به سزایی برخوردار باشد.

در نقشه جامع علمی کشور سهم اندکی از شاخص‌های فناوری و نوآوری، کمیته‌های مطلوب در سال ۱۴۰۴ دارند و سایر شاخص‌ها فاقد این هدف‌گذاری‌اند بنابراین امکان سنجش وضعیت موجود را بدون مقایسه با سایر کشورهای منطقه مشکل مواجه می‌سازد. همچنین برخی از شاخص‌های بخش فناوری و نوآوری در نقشه جامع (جدول ۱) نظیر شاخص نوآوری و شاخص دستیابی فناوری از شفافیت لازم برخوردار نیستند و گردآوری اطلاعات در این شاخص‌ها به سهولت امکان‌پذیر نیست، زیرا در ادامه خواهیم دید در نظام پایش تعریف دقیقی از این شاخص‌ها نشده است و نحوه ارزیابی و سنجش آنها مشخص نیست. در واقع شاخص‌های دقیق و کاملی معادل ارکان و متغیرهای این دو شاخص جهانی در نظر گرفته نشده است.

شاخص دستیابی به فناوری^۱ سطح پیشرفت فناوریانه کشورها را منعکس می‌کند و شامل چهار رکن خلق فناوری جدید، انتشار نوآوری جدید، انتشار نوآوری قدیمی و مهارت‌های انسانی است^۲ [۱۴]. شاخص جهانی نوآوری نیز شامل رکن ورودی با متغیرهای نهادها، سرمایه انسانی و پژوهش، زیرساخت، پیچیدگی بازار و پیچیدگی کسب‌وکار و نیز رکن خروجی نوآوری با متغیرهای خروجی دانش و فناوری و خروجی‌های خلاقانه است که هر کدام شاخص‌هایی برای بررسی دقیق وضعیت نوآوری در

۱. TAI

۲. نقل در [۱۰]

۳. نقل در [۱۶]

جدول ۵. تعداد درخواست‌های ثبت پتنت توسط افراد مقیم / غیرمقیم در ایران - هزار درخواست (معاونت علمی به نقل از سازمان جهانی مالکیت فکری)

نام کشور	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸
ایران	۱۳	-----	۱۵	۱۶	۱۲/۸

♦ تعداد پتنت‌های ثبت شده توسط افراد مقیم / غیرمقیم

این شاخص تعداد پتنت‌های ثبت شده توسط افراد با ملیت ایرانی را در مرکز مالکیت فکری کشور، به عنوان مرجع داخلی ثبت اختراع، طرح صنعتی، علامت تجاری و نشان جغرافیایی نشان می‌دهد. تعداد پتنت‌های ثبت شده طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ مطابق با جدول (۶) سیر نزولی داشته است. بررسی هدف‌گذاری نقشه جامع علمی کشور برای تعداد پتنت‌های ثبت‌شده در سال ۱۴۰۰ که برابر با ۱۰ هزار عدد است نشان می‌دهد کشور برای رسیدن به این نقطه فاصله زیادی دارد که برای جبران این شکاف به برنامه‌ریزی و حمایت‌های هدفمند نیازمندیم تا تعداد ثبت پتنت را از حدود ۳ هزار مورد در سال ۹۷ به ۱۰ هزار مورد در سال ۱۴۰۰ برسانیم هر چند رسیدن به این مهم در زمان باقی‌مانده کنونی دور از ذهن به نظر می‌رسد.

جدول ۶: تعداد پتنت‌های ثبت شده توسط افراد مقیم / غیرمقیم در ایران - هزار مورد

نام کشور	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸
ایران	۳	-----	۳	۱/۴	۳/۳

♦ تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان

بنا به تعریف آیین‌نامه تشخیص شرکت‌ها و مؤسسه‌های دانش بنیان این نوع شرکت، مؤسسه خصوصی یا تعاونی است که به منظور افزایش علم و ثروت، توسعه اقتصادی بر پایه دانش و تحقق اهداف علمی و اقتصادی در یک راستا (گسترش اختراع و نوآوری) و در نهایت تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه (شامل طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده فراوان (به ویژه در تولید نرم‌افزارهای مربوط) تشکیل می‌شود. در نمودار زیر روند رو به رشد تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان قابل ملاحظه است [۹].

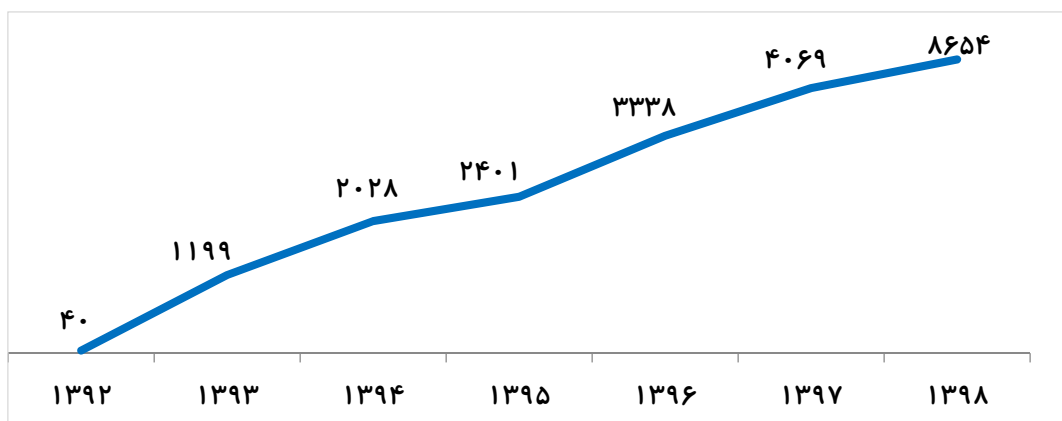
مورد دارای داده بودند که در ادامه این بخش به آنها اشاره خواهد شد و برای سایر شاخص‌ها اطلاعاتی در دست نیست. لازم به ذکر است که شاخص «سهام هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی از تولید ناخالص داخلی» با وجود اینکه همراستا با شاخص‌های اسناد بالادستی است جزء شاخص‌های مصوب پایش نبوده و اطلاعات آن توسط معاونت علمی به گزارش پایش اضافه شده است.

♦ تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی

پتنت (حق اختراع) سندی است که اداره مالکیت صنعتی برای حمایت از اختراع صادر می‌کند و دارنده از حقوق انحصاری بهره‌مند است [۹]. جداول ۵ و ۶ اطلاعات مربوط به تعداد درخواست‌های ثبت پتنت و پتنت‌های ثبت شده توسط افراد مقیم / غیرمقیم در ایران را از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد.

♦ تعداد درخواست‌های ثبت پتنت توسط افراد مقیم / غیرمقیم

این شاخص تعداد درخواست‌های ثبت پتنت‌ها توسط افراد با ملیت ایرانی را در مرکز مالکیت فکری کشور، به عنوان مرجع داخلی ثبت اختراع، طرح صنعتی، علامت تجاری و نشان جغرافیایی نشان می‌دهد. به گزارش پایش ۹۷ در مجموع روند درخواست ثبت پتنت از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ صعودی است و از حدود ۱۱ هزار مورد به ۱۶,۲ هزار مورد و در سال ۲۰۱۸ به ۱۲,۸ هزار مورد رسیده است که در جدول (۵) قابل مشاهده است. توضیح اینکه در گزارش ملی پایش ۹۷ داده‌ای برای سال ۲۰۱۵ ثبت نشده است و توضیحی نیز در این مورد داده نشده است. از آنجا که این داده‌ها از منابع بین‌المللی نظیر سازمان جهانی مالکیت فکری استخراج شده است به نظر می‌رسد داده‌های مربوط وجود نداشته است. با وجود این خلا نیازمند تحلیل و آسیب‌شناسی در گزارش‌های آتی پایش است.



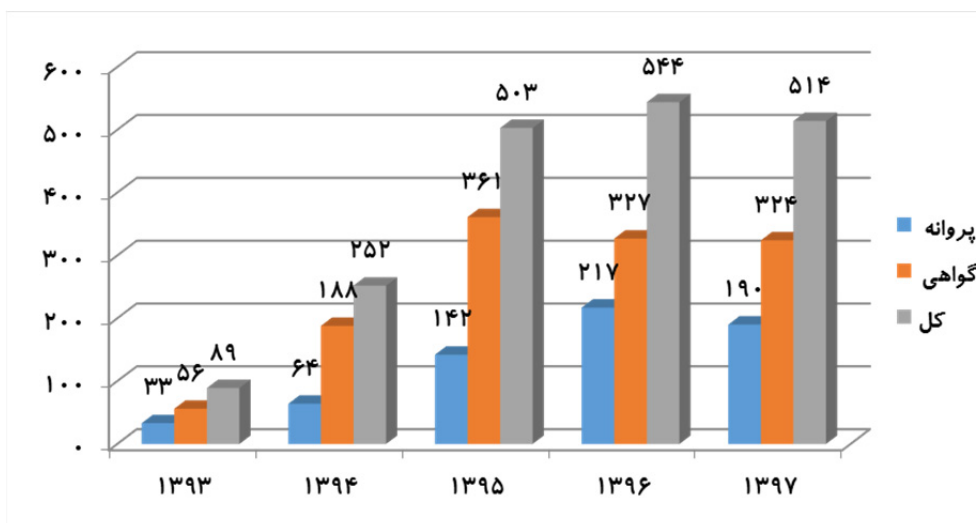
نمودار ۱. تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان (آمار سال ۱۳۹۸ تا تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۴)

مدت اعتبار آن دو سال است. پروانه تحقیق و توسعه مدرکی است که برای دارندگان گواهی تحقیق و توسعه و پس از بررسی کارشناسی با احراز شرایط لازم و طی دوره آموزشی تکمیلی ویژه مدیران تحقیق و توسعه بنگاه‌های صنعتی و معدنی از سوی وزیر صادر می‌شود و مدت اعتبار آن پنج سال و قابل تمدید است. بر اساس آمار به دست آمده از وزارت صنعت، معدن و تجارت تا پایان سال ۱۳۹۷ در مجموع به ۱۸۹۱ بنگاه مجوز داده شده که از این تعداد ۱۲۴۹ عدد گواهی تحقیق و توسعه و ۶۴۲ عدد پروانه تحقیق و توسعه است. نمودار زیر تعداد پروانه و گواهی تحقیق و توسعه و مجموع آنها را از سال ۱۳۹۳ تا سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد [۹].

در نقشه جامع علمی کشور در بخش فناوری و نوآوری به این شاخص اشاره شده است اما به لحاظ تعداد مطلوب در سال ۱۴۰۰ هدف‌گذاری صورت نگرفته است. با این حال طبق نمودار (۱) میزان جهش در تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان از ۴۰ مورد در سال ۹۲ به ۴۶۵۸ در سال ۱۳۹۸ بسیار چشمگیر است.

♦ **تعداد و سهم بنگاه‌های دارای پروانه و گواهی تحقیق و توسعه به تفکیک حوزه‌های اصلی و اندازه بنگاه‌ها**

گواهی تحقیق و توسعه مدرکی است که پس از بررسی کارشناسی و در صورت احراز شرایط از سوی سازمان‌های استانی برای بنگاه‌های صنعتی و معدنی صادر می‌شود و

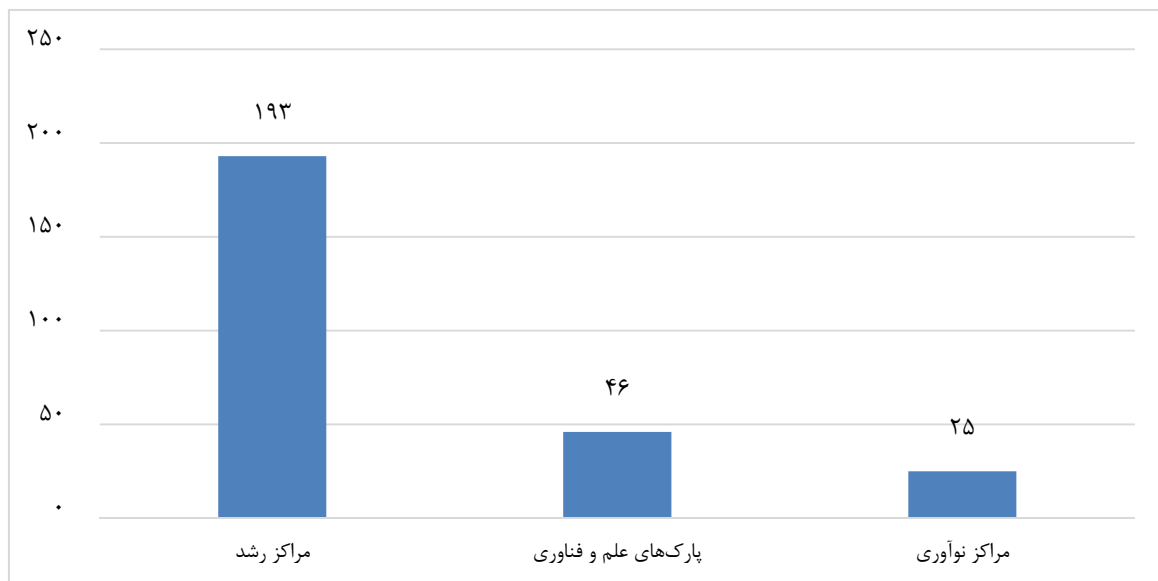


نمودار ۲. تعداد بنگاه‌های دارای پروانه و گواهی تحقیق و توسعه و جمع کل (معاونت علمی به نقل از وزارت صمت)

حمایتی از ایجاد و توسعه حرفه‌های جدید توسط کارآفرینانی که در قالب واحدهای نوپای فعال در زمینه‌های مختلف منتهی به فناوری متشکل شده‌اند و اهداف اقتصادی مبتنی بر دانش و فن دارند، پشتیبانی می‌کند. مراکز فناوری با هدف خلق ثروت از طریق گسترش فرهنگ نوآوری و رقابت سازنده بین شرکت‌های دانش بنیان در کشور مشغول به فعالیت اند [۹]. تعداد مراکز فناوری ایران در نمودار زیر ارائه شده است.

◆ تعداد مراکز فناوری (پارک علم و فناوری، مرکز رشد، مراکز نوآوری و مراکز شتاب‌دهی)

پارک علم و فناوری سازمانی است که به وسیله متخصصان حرفه‌ای مدیریت می‌شود و هدف اصلی آن افزایش ثروت در جامعه از طریق ارتقای فرهنگ نوآوری و رقابت سازنده میان شرکت‌های حاضر در پارک و مؤسسه‌های متکی بر علم و دانش است. مرکز رشد مرکزی است تحت مدیریت متخصصان حرفه‌ای که با ارائه خدمات



نمودار ۳. تعداد مراکز فناوری ایران مستخرج از دفتر برنامه‌ریزی امور فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری^۱

قضایوتی در رابطه با مطلوب بودن این شاخص در کشور داشت.^۱

◆ حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته از کل صادرات کشور

محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته محصولات و خدماتی‌اند که در حوزه فناوری‌های متوسط و پیشرفته تولید می‌شوند و بر اساس دسته‌بندی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی است.^۲ توجه به ارتقای صادرات خدمات فنی و مهندسی به منظور افزایش سهم صادرات غیرنفتی از کل صادرات و همچنین اصلاح ترکیب آن به

شاخص «تعداد مراکز فناوری (پارک علم و فناوری و مرکز رشد)»، بیانگر تعداد پارک‌ها و مراکز فناوری کشور است که وضعیت زیرساخت تولید محصولات و ارائه خدمات فناورانه را نشان می‌دهد.

این شاخص گام مهمی در ایجاد فرهنگ نوآوری و کارآفرینی به عنوان حلقه واسط بین تولیدات علمی و پژوهشی و تولیدات فناورانه و صنعتی است. مطابق نمودار بالا مشاهده می‌شود که کشور در حال حاضر دارای ۱۹۳ مرکز رشد، ۴۶ پارک علم و فناوری و ۲۵ مرکز نوآوری است. لازم به ذکر است که این شاخص، شاخصی زیرساختی بوده و سنجش کارایی و اثربخشی آن نیاز به سنجش میزان اشتغال دانش بنیان ایجاد شده، میزان تولید محصولات و خدمات فناورانه و دانش بنیان و همچنین ارزش افزوده ایجاد شده، دارد؛ و بر اساس تعداد نمی‌توان

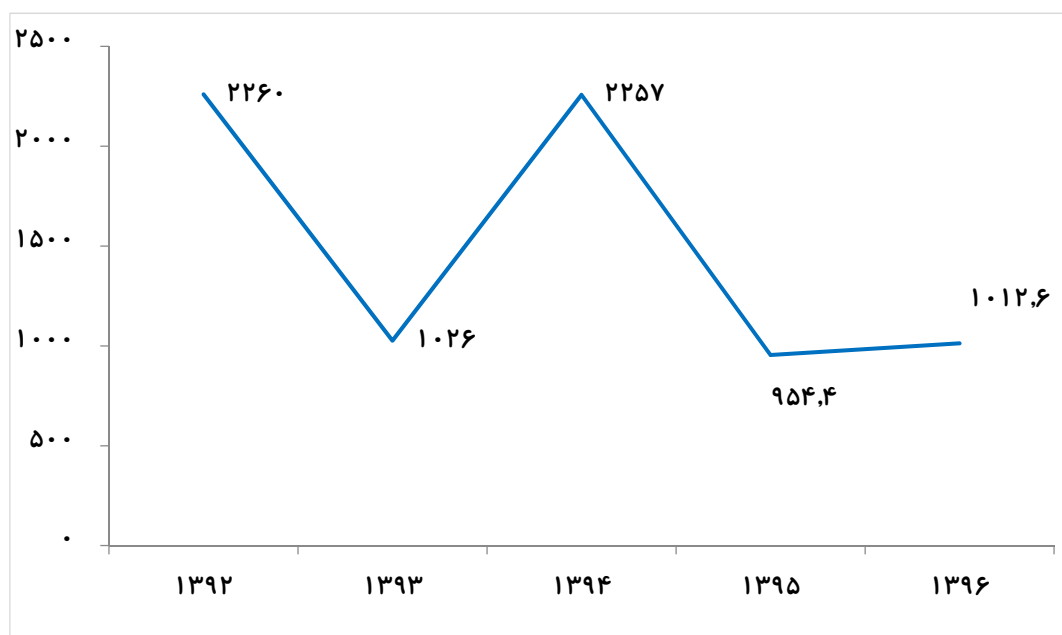
۱. تاریخ گردآوری اطلاعات: ۱۳۹۸/۰۴/۲۷، دسترسی در

<https://techno.msrt.ir/fa/page/640>

2. OECD

سمت صدور کالاها و خدمات با فناوری بالاتر، حائز اهمیت است. برنامه ریزی و سرمایه گذاری برای افزایش سهم صادرات غیرنفتی از کل صادرات و اصلاح ترکیب آن به سمت صدور کالاها و خدمات با فناوری بالاتر از رویکردهای سند چشم انداز است و صادرات خدمات فنی و مهندسی نیز از مصادیق آن به شمار می رود [۸]. با توجه به اینکه عدد مربوط به سهم صادرات غیرنفتی در دسترس نبود، در نمودار (۳) میزان حجم کشور از صادرات جهانی محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته ارائه شده است. در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۵ افزایش داشت و عملکرد ۱۰ ماهه صادرات خدمات فنی و مهندسی برای سال ۱۳۹۷ نیز برابر با ۵۰۲ میلیون دلار است.

این شاخص در سال های مورد بررسی از نوسان های کاهشی و افزایشی برخوردار بود و بیشترین حجم کشور از صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته در سال های ۹۲ و ۹۴ داشته است. برآوردها نشان می دهد که در سال ۹۷ نیز این شاخص جهشی نسبت به سال ۹۶ نداشته است. هر چند در اسناد بالادستی مورد بررسی نیز نقطه مطلوبی برای این شاخص در نظر گرفته نشده است. شاید بتوان در قیاس با کشورهای منطقه در روزآمدسازی این اسناد هدف گذاری مطلوبی برای آینده در نظر گرفت.

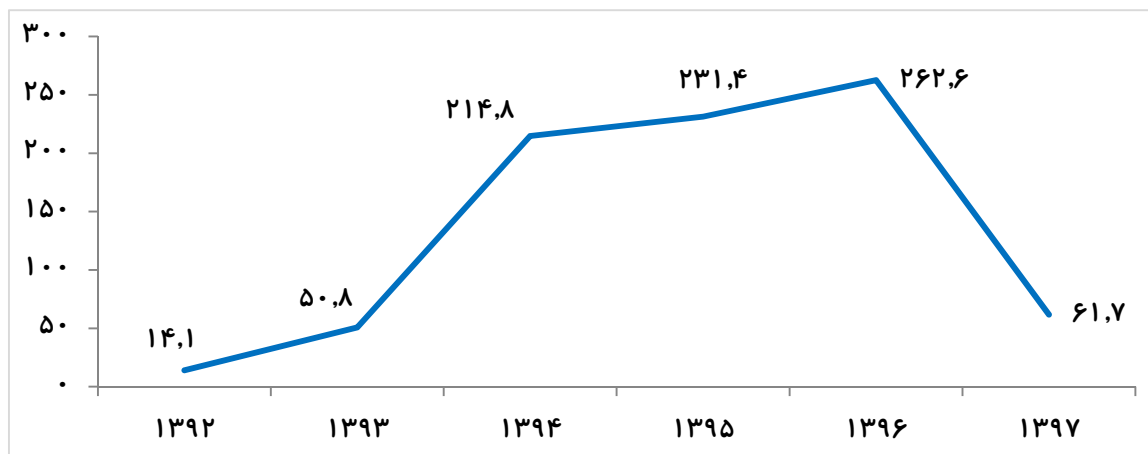


نمودار ۴. حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته (میلیون دلار) (معاونت علمی به نقل از سازمان توسعه تجارت و داده های کمرگ جمهوری اسلامی ایران)

♦ میزان صادرات دانش بنیان توسط پارک های علم و فناوری و مراکز رشد

روند افزایشی صادرات دانش بنیان توسط شرکت های مستقر در پارک های علم، فناوری و مراکز رشد نشان از تقویت کیفیت محصولات فناورانه و توجه به مسائل کسب و کاری دارد. بیشترین رشد در سال ۹۳ به ۹۴، رخ داده که

میزان صادرات در این سال ۴ برابر شده است. در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۶ این روند سیر نزولی داشته است. روند کاهشی دو شاخص اخیر در صادرات فناورانه و دانش بنیان را می توان به واسطه محدودیت های صادراتی حاصل از تحریم ها دانست.



نمودار ۵. میزان صادرات دانش‌بنیان توسط پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد (میلیون دلار) (معاونت علمی به نقل از وزارت عتف)

نتیجه‌گیری

از آنجا که توان فناوری و نوآوری کشورها طی زمان تغییر می‌کند، لازم است تا فرایند ارزیابی فناوری و نوآوری به طور منجمم و مستمر در ساختاری نظام‌مند جریان یابد، تا ضمن شناسایی نقاط ضعف و نقاط قوت امکان سنجش جایگاه رقابت‌پذیری کشورها در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی فراهم شود. بنابراین شرط لازم برای برنامه‌ریزی کارآمد داشتن تصویری شفاف و واقع‌گرایانه از وضعیت موجود است. در این راستا تبیین شاخص‌ها و معیارهای متناسب با نظام‌های ارزیابی جهانی و نیز نظام‌های ملی و بومی اهمیت به سزایی برخوردارند.

از آنجا که درک چگونگی توسعه سیاست‌های مؤثر، قابل قبول و دقیق مشکل است، تدوین سیاست‌های یکپارچه مورد نیاز است به طوری که با یکدیگر هماهنگ باشند و یکدیگر را تقویت کنند [۱۴]. به عبارتی ضمن اینکه تبیین شاخص‌های واحد و یکپارچه از ضروریات است، این شاخص‌ها باید از شفافیت و تعاریف مفهومی و عملیاتی نیز برخوردار باشند به نحوی که نه فقط قابلیت اندازه‌گیری داشته باشد بلکه نحوه محاسبه شاخص‌ها نیز واضح باشد. همان‌طور که در بخش تجزیه و تحلیل یافته‌ها بیان شد در طراحی و نگارش نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج ساله توسعه ششم مواردی مشاهده می‌شود که در واقع در چارچوب سند بالادستی باید اصلاح و به صورت شفاف

ابلاغ شود. در این اسناد شاخص‌ها بسیار کلی در نظر گرفته شده‌اند و در بسیاری موارد موازات و همسو با هم پیش نمی‌روند. نحوه تعیین کمیت‌های مطلوب و نقطه هدف امری است که باید واقع‌بینانه انتخاب شود. آنچه مسلم است در مباحث مربوط به نوآوری فقط بخش صنعت مدنظر نیست و حوزه‌های علوم انسانی و اجتماعی نیز کاربرد دارد و نمودهای آن را می‌توان در بطن جامعه دید. با این حال در تعیین کمیت‌های مطرح در اسناد بالادستی تفاوت ماهیتی بین علوم مختلف مدنظر قرار نگرفته است. مضاف بر اینکه توجه به ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های هر کشور در حوزه علم، فناوری و نوآوری جزء جدانشدنی تعیین هدف‌های مطلوب است. زیرا بی‌توجهی به توانمندی و قابلیت‌های کشور در تدوین شاخص‌ها و کمیت‌ها نه فقط مسیر توسعه علم و فناوری را به بیراهه می‌کشانند بلکه موجب هدر رفت منابع مالی و انسانی خواهد شد. همان‌طوری که در بررسی وضعیت موجود مشخص شد با وجود تلاش‌ها در برخی شاخص‌ها عملکرد مناسبی داشته‌ایم اما گاهی رسیدن به اهداف نهایی این اسناد دور از ذهن به نظر می‌رسد. بنابراین کمیت‌ها بعد از گذشت چند سال و ارائه گزارش‌ها طی سال‌های گذشته از وضعیت فناوری و نوآوری کشور نیازمند بازنگری است به طوری که تمامی عوامل و شرایط مؤثر بر عملکرد کشور مدنظر قرار گیرد.

همان‌طور که قاضی‌نوری و ردائی (۱۳۹۸) بیان

مختلف در شاخص جهانی نوآوری حاکی از آن است که ایران در حوزه فناوری و نوآوری نتوانسته است جایگاه مطلوب را به دست آورد. رسیدن به نقطه مورد نظر نیازمند روزآمدسازی و به‌روزرسانی شاخص‌های ملی تولید علم و نیز فناوری و نوآوری است تا بتوان نتایج یافته‌های علمی را در مسیر تولید فناوری و خروجی‌های نوآورانه ارتقا داد. بنابراین به طور خلاصه پیشنهاد می‌شود چنین اسناد بالادستی و نظام‌های سنجش و ارزیابی باید به مرور زمان به‌روزرسانی شوند و با حذف و افزودن شاخص‌هایی منطبق با ملاحظات‌های ملی و بین‌المللی و از طرفی مطابق با الگوها و چارچوب‌هایی که نتیجه‌بخش بوده‌اند نیز در آنها لحاظ شود.

کرده‌اند: «اهداف غایی که عمومی‌ترین و انتزاعی‌ترین سطح از اهداف هستند دربرگیرنده تأثیرات گسترده‌تر برنامه‌سیاستی بر جامعه، مانند بهبود رقابت‌پذیری و یا رشد اقتصادی بخش از اقتصاد می‌شوند» که در نهایت باید در سطوح بعدی اهداف میانی و اهداف سطح پایین با در نظر گرفتن اولویت‌ها و یا به عبارت دیگر، زمینه شکل‌گیری سیاست تعیین شده قرار دارند. این سطح از اهداف دستاوردهای مستقیم حاصل از اجرای سیاست یا برنامه را شامل می‌شوند، و نسبت به اهداف غایی کمتر انتزاعی‌اند [۱۸]. با این حال برای بررسی و ارزیابی برخی از اهداف کلان و غایی که در صدر نقشه جامع علمی کشور قید شده است، معادلی در جدول کمیت‌های مطلوب شاخص‌های علم و فناوری این سند به عنوان شاخص وجود ندارد.

با وجود فعالیت نهادهای مختلف چندگانه در حوزه سیاستی علم و فناوری و فقدان تمرکز در کشور [۱۷] و نهادهای مجری و پشتیبان متعدد درگیر در ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور، به نظر می‌رسد بهتر است برای ایجاد شفافیت و یکدستی در اعلام نتیجه ارزیابی توسط گروه‌های مختلف پژوهشی در سراسر کشور، نقشه جامع علمی کشور مرجع رسمی سایر مقیاس‌ها که در شاخص‌ها به آنها اشاره شده است را اعلام کند (برای مثال تولید ناخالص داخلی کشور، صادرات غیرنفتی کشور، میزان بیکاری و ...). همچنین شورای عالی عتف نیز به منظور ارائه گزارشی شفاف از میزان دستیابی اهداف کلان نقشه جامع علمی کشور نسبت به اصلاح و ویرایش شاخص‌های آیین‌نامه نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور اقدام‌های لازم را به عمل آورد. زیرا نظام ارزیابی باید در تمامی کارکردهای خود اعم از برنامه‌ریزی و کارایی، پاسخگویی، تقویت نهادی و در نهایت تولید دانش [۱۹] مؤثر باشد که منجر به فناوری و نوآوری شود. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد نه فقط اشتراک شاخص‌های نظام پایش با اسناد بالادستی درصد بسیار پایینی است، برخی از شاخص‌های پایش بسیار حائز اهمیت‌اند که در اسناد بالادستی دیده نشده‌اند.

در نهایت طبق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، ایران باید به رتبه اول فناوری در منطقه دست یابد اما نتیجه گزارش‌های

پیوست

شاخص‌های مصوب فناوری و نوآوری نظام ملی پایش و شاخص‌های متناظر در اسناد بالادستی

برنامه پنج ساله ششم توسعه	نقشه جامع علمی کشور	نظام پایش			
		ردیف	بخش	عنوان شاخص	
عنوان شاخص			شاخص‌های کلان	۱	حجم کل منابع تحقیق و توسعه (به ریال و دلار) و سهم آن از بودجه سالانه و تولید ناخالص داخلی
				۲	هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت
				۳	سهم تحقیق و توسعه در صنایع منتخب از کل تحقیق و توسعه
				۴	سهم بخش دولتی و کسب‌وکار (صنعت) از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه (به تفکیک بنیادی، کاربردی و آزمایشی)
				۵	سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی
			سهم دولت در تأمین منابع علم، فناوری و نوآوری	۶	حجم منابع تحقیق و توسعه تأمین‌شده توسط دولت (به تفکیک الف: نوع تحقیق و توسعه؛ ب: حوزه صنعتی و فناورانه؛ ج: نوع سازمانی (اعم از دستگاه‌های اجرایی، شرکت‌های دولتی، مؤسسه‌های پژوهشی و آموزش عالی دولتی و ...))
			سهم بخش غیردولتی در تأمین منابع علم، فناوری و نوآوری	۷	حجم منابع تحقیق و توسعه تأمین‌شده توسط بخش غیردولتی (به تفکیک الف: نوع تحقیق و توسعه؛ ب: حوزه صنعتی و فناورانه؛ ج: بخش‌های تأمین‌کننده اعم از نهادهای عمومی، بخش آموزشی و پژوهشی غیردولتی، بنگاه‌های غیردولتی و ...))
			سهم دولت در هزینه‌کرد بخش علم، فناوری و نوآوری	۸	میزان هزینه‌کرد دولت در تحقیق و توسعه (به تفکیک الف: نوع تحقیق و توسعه؛ ب: حوزه صنعتی و فناورانه؛ ج: نوع سازمانی اعم از دستگاه‌های اجرایی، شرکت‌های دولتی، مؤسسات پژوهشی و آموزش عالی دولتی و ...))
سهم اعتبارات پژوهش و فناوری بخش دولتی از تولید ناخالص			سهم دولت در هزینه‌کرد بخش علم، فناوری و نوآوری	۹	سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی از تولید ناخالص داخلی
			سهم بخش غیردولتی در هزینه‌کرد بخش علم، فناوری و نوآوری	۱۰	میزان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش غیردولتی (به تفکیک الف: نوع تحقیق و توسعه؛ ب: حوزه صنعتی و فناورانه؛ ج: بخش‌های تأمین‌کننده اعم از نهادهای عمومی، بخش آموزشی و پژوهشی غیردولتی، بنگاه‌های غیردولتی و ...))
			سهم بخش غیردولتی از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه	۱۱	سهم بخش غیردولتی از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه
			FDI	۱۲	حجم کل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سهم آن از تولید ناخالص داخلی (FDI Inflows)
		۱۳		حجم کل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سهم آن از تولید ناخالص داخلی (Inwards FDI)	
		۱۴		حجم تحقیق و توسعه تأمین‌شده توسط منابع خارجی و به تفکیک ۱۰ حوزه‌ای که میزبان بیشترین سرمایه‌گذاری خارجی در تحقیق و توسعه بوده‌اند	

نقشه جامع علمی کشور		نظام پایش		
برنامه پنج ساله ششم توسعه	کشور	عنوان شاخص	بخش	ردیف
		میزان سرمایه‌گذاری مشترک در فناوری‌های متوسط و پیشرفته، و نسبت آن به سرانه تولید ناخالص داخلی		۱۵
		حجم و سهم خرید و ادغام شرکت‌های فناوری و دانش‌بنیان ایرانی توسط شرکت‌های خارجی		۱۶
		تعداد مراکز تحقیق و توسعه شرکت‌های فناوری خارجی مستقر در مراکز فناوری		۱۷
		حجم کل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (Outward FDI)		۱۸
		تعداد صندوق‌های سرمایه‌گذاری جسورانه با مأموریت توسعه علم و فناوری، میزان سرمایه و حجم حمایت‌های صورت‌گرفته (به تفکیک الف: سال؛ ب: نوع وابستگی صندوق‌ها (دولتی، عمومی و خصوصی)؛ ج: ۱۰ حوزه برتر فناوری د: نوع صندوق طبق دسته‌بندی‌های معتبر دنیا)	تسهیلات مالی و سرمایه‌گذاری جسورانه	۱۹
		حجم تسهیلات ارائه‌شده به بخش علم و فناوری به تفکیک نوع وابستگی تأمین‌کننده تسهیلات (بخش دولتی، عمومی و خصوصی) و نوع تسهیلات (وام، کمک رایگان و ...)		۲۰
		حجم/تعداد ضمانت‌نامه صادرشده توسط صندوق‌های پژوهش و فناوری		۲۱
	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان	تعداد بنگاه‌های دانش‌بنیان به تفکیک حوزه‌های اصلی و نوع دانش‌بنیان	زیرساخت صنعتی و فناوری	۲۲
		تعداد و سهم بنگاه‌های دارای پروانه و گواهی تحقیق و توسعه به تفکیک حوزه‌های اصلی و اندازه بنگاه‌ها		۲۳
		دسترسی به فناوری ارتباطات و اطلاعات (اعم از نرخ نفوذ شبکه موبایل، اینترنت و فیبر نوری، تعداد و حجم مراکز داده، دسترسی به پهنای باند و خدمات قابل ارائه، استفاده از گوشی‌های هوشمند)		۲۴
		تعداد آزمایشگاه‌های علمی و فنی کشور به تفکیک زمینه تخصصی		۲۵
		تعداد آزمایشگاه‌های مرجع کشور به تفکیک زمینه تخصصی		۲۶
		تعداد آزمایشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری		۲۷
		تعداد شرکت‌های زایشی منشعب‌شده از دانشگاه‌ها		۲۸
	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان	تعداد مراکز فناوری (پارک علم و فناوری، مرکز رشد، مراکز نوآوری و مراکز شتاب‌دهی)	زیرساخت پژوهش و فناوری	۲۹
سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی		سهم تولید صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته از تولید ناخالص داخلی (به تفکیک حوزه صنعتی)	تولید با فناوری متوسط و پیشرفته و سهم آن از تولید ناخالص داخلی	۳۰
		میزان فروش شرکت‌های فناوری و دانش‌بنیان به تولید ناخالص داخلی		۳۱
		میزان درآمد شرکت‌های دانش‌بنیان		۳۲
		میزان گردش مالی شرکت‌های مستقر در پارک‌ها و مراکز رشد		۳۳

برنامه پنج ساله ششم توسعه	نقشه جامع علمی کشور	نظام پایش						
		ردیف	بخش	عنوان شاخص				
عنوان شاخص	عنوان شاخص	سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های بالا از کل صادرات غیرنفتی کشور به درصد	صادرات خدمات و محصولات دانش‌بنیان	حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته از کل صادرات کشور (به تفکیک حوزه صنعتی)	۳۴			
		سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی از تولید ناخالص داخلی کشور		تراز تجاری فناوری در حوزه‌های با فناوری متوسط و پیشرفته	۳۵			
		سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های بالا از کل صادرات غیرنفتی کشور به درصد		حجم صادرات خدمات فنی و مهندسی کشور در حوزه‌های با فناوری‌های متوسط و پیشرفته	۳۶			
				سهم کشور در تجارت جهانی محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک الف: صادرات و واردات؛ ب: سطح فناوری)	۳۷			
				میزان صادرات دانش‌بنیان توسط پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد	۳۸			
				سهم شاغلان کشور در صنایع با فناوری پیشرفته (بر حسب کدهای ISIC مربوط به این صنایع)	اشتغال حاصل از علم و فناوری	۳۹		
		سهم شاغلان کشور در بنگاه‌های دانش‌بنیان				۴۰		
		عنوان شاخص		عنوان شاخص	حجم خرید لیسانس و حق امتیاز (رویالتی) از کشورهای دیگر در صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک حوزه صنعتی)	میزان و حجم پروانه‌های دانش فنی (اخذ/ واگذاری)	۴۱	
حجم فروش لیسانس و حق امتیاز (رویالتی) به کشورهای دیگر در صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک حوزه صنعتی)	۴۲							
حجم قراردادهای لیسانس و حق امتیاز (رویالتی) داخل کشور (بین شرکت‌های داخلی) در صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک حوزه صنعتی)	۴۳							
حجم قراردادهای خرید دانش فنی کشور (اعم از خرید پتنت، علامت تجاری، طرح صنعتی و نشان جغرافیایی) در صنایع با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک حوزه صنعتی)	۴۴							
استانداردهای ایجاد شده در حوزه علم، فناوری و نوآوری	سایر خروجی‌ها		۴۵					
تعداد اختراعات و ابداعات ثبت شده در سال در مراجع بین‌المللی	تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده به تفکیک ملی و بین‌المللی		تعداد پتنت‌ها (به تفکیک الف: ثبت شده و درخواست‌های ثبت؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: ثبت شده توسط افراد حقیقی/ حقوقی)				حقوق مالکیت فکری	۴۶
			تعداد پتنت‌های ثبت شده و درخواست‌های ثبت پتنت (به تفکیک الف: ثبت کننده ایرانی و غیرایرانی؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: دارای مالکیت حقیقی/ حقوقی) و سهم ایرانیان در پتنت‌های ثبت شده در مراجع معتبر بین‌المللی					۴۷
			تعداد علامت‌های تجاری، طرح‌های صنعتی و نشان‌های جغرافیای ایرانی ثبت شده در کشور مرتبط با محصولات با فناوری متوسط و پیشرفته (به تفکیک الف: ثبت کننده ایرانی و غیرایرانی؛ ب: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ ج: دارای مالکیت حقیقی/ حقوقی؛ ه: سطح فناوری)					۴۸

برنامه پنج ساله ششم توسعه	نقشه جامع علمی کشور	نظام پایش		
		ردیف	بخش	عنوان شاخص
عنوان شاخص	عنوان شاخص			
		تعداد دادخواهی‌های حقوقی مرتبط با حقوق مالکیت فکری در سال و نرخ موفقیت دارنده مالکیت فکری در دادخواهی‌ها		۴۹
		تعداد مخترعان ایرانی (برحسب الف: جنسیت؛ ب: سرانه به ازای یک میلیون نفر جمعیت؛ ج: مراجع ثبت ملی و بین‌المللی؛ د: زمینه فعالیت)		۵۰
		سهولت راه‌اندازی کسب‌وکارهای دانش‌بنیان	حمایت دولت از فعالیت‌های دانش‌بنیان	۵۱
		میزان معافیت‌های در نظر گرفته‌شده برای شرکت‌های دانش‌بنیان به تفکیک نوع معافیت‌ها		۵۲
		میزان معافیت و بخشودگی مالیاتی شرکت‌های دانش‌بنیان از کل مالیات وصول شده		۵۳
		سهولت کسب اعتبار در فعالیت‌های دانش‌بنیان		۵۴
		تعداد شرکت‌های متقاضی استفاده از معافیت مالیاتی و معرفی شده به سازمان امور مالیاتی		۵۵

References

منابع

- [1] Noroozi Chakoli, A.; Hassanzadeh, M. Science, Technology and Innovation Growth; A Scientometrics Approach. Journal of Health Information Management. 2010; 7 (4): 475-484. (In Persian).
- [2] Noorafrooz, alihosein; Vaezi, Reza; Ghodrat, Seyed Reza. A Survey of Scientific Publications of Allameh Tabataba'I University in Scopus Reference Database. Knowledge Studies. 2015: 5 (2): 127-152. (In Persian).
- [3] Alizadeh, Parisa. Science and Technology Assessment (1): Science and Technology Assessment System in Iran, Office of Communication Studies and New Technologies, Research Center of the Islamic Consultative Assembly, Tehran. 2009. (In Persian).
- [4] Namdarian, Leila, Kalantari, Nadia, Alidosti, Sirius. Evaluation of science, technology and innovation: a review of indicators and organizations active in this field. Tehran: Iran Institute of Information Science and Technology (Irandoc), 2017. (In Persian).
- [5] Ashtarian, K. Science, Technology and Innovation Policy (Part II and Final), Science and Technology Policy. 2103, 3 (2): 7-14. (In Persian).
- [6] Goodarzi, Mehdi, Alizadeh, Hossein Reza, Gharibi, Jalil, Mohseni Kayasari, Mustafa. Pathology of Science and Technology Policies in Iran: An Analysis of Five-Year Development Plans. Technology Development Management Quarterly. 2014, 2 (2). (In Persian).
- [7] National Master Plan for Science and Education. Approved by the Supreme Council of the Cultural Revolution. 2010. (In Persian).
- [8] The law of the sixth five-year economic, social and cultural development plan of the Islamic Republic of Iran and the law of permanent provisions of the country's development plans Country Program and Budget Organization, 2017. (In Persian).
- [9] National Report on Monitoring and Evaluation of Science, Technology and Innovation in 2018. The Supreme Council for Science, Research and Technology, 2020. (In Persian).
- [10] Kianpour, Saeed; Salehi, Alireza Measuring the index of access to technology and innovation in Iran in comparison with other countries. Roshd-e- Fanvari. 2015, 44: 70-75. (In Persian).
- [11] Soltanipour, Behzad et al. A review of the challenges of Iran's national innovation system and provide

- policies and strategies to improve it. Quarterly Journal of Strategic Studies in Public Policy. 2017, 23: 185-195. (In Persian).
- [12] Moradipour et al. An approach to the consequences of science and technology policy in Iran based on the analysis of upstream documents. Research in educational systems. 2017, 37. (In Persian).
- [13] Shahmirzadi, T. Investigation of Evaluating Indicators for Science, Technology and Innovation in the Agricultural Research, Education and Extension Organization. Scientometrics Research Journal. 2018, 5 (1): 47-66. (In Persian).
- [14] Saisana, Michaela and Dionisis Th. Philippas. Joint Research Centre Statistical Audit of the 2013 Global Innovation Index, Annex 3 to Chapter 1, the Global Innovation Index 2013 (PDF). Ispra, Italy: INSEAD, Cornell University, WIPO. pp. 55-67. ISBN 978-2-9522210-2-3, 2013.
- [15] Cornell University, INSEAD, and WIPO (2014) The Global Innovation Index (2014): The Human Factor In innovation, second printing. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.
- [16] Zina Al-Abedini, Akbar. Investigating the status of combined indicators of technology and innovation in Iran. Islamic Consultative Assembly Research Center, 2015. (In Persian).
- [17] Ghazinoori, Sepehr; Ghazinoori, Soroush. An Introduction to Science, Technology and Innovation Policy Making. Tehran: Tarbiat Modares University, second edition, 2014. (In Persian).
- [18] Ghazinoori, Soroush; Niloufar Radaei. The Framework for STI Policy Programs. Journal of Science and Technology Policy. 2019, 11 (2): 526-542. (In Persian).
- [19] Noroozi Chakoli, A. Introduction to Scientometrics, Tehran: Samt, 2015.