

الزامات تحقق گام دوم انقلاب

۲. علم و فناوری

معاونت پژوهش‌های اجتماعی – فرهنگی
دفتر: مطالعات آموزش و فرهنگ

کد موضوعی: ۲۷۰
شماره مسلسل: ۱۶۹۶۶
فروردین ماه ۱۳۹۹

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	خلاصه مدیریتی.....
۳.....	مقدمه.....
۳.....	وضعیت گذشته و موجود تولیدات علمی کشور.....
۵.....	وضعیت تولیدات علمی کشور طی پنج سال اخیر.....
۸.....	تعداد مستندات علمی به تفکیک گروه‌های علمی.....
۹.....	تلاقی دانش نظری و حوزه کاربردی (رشته‌ها و حوزه‌های علمی و فناوری سرآمد کشور).....
۱۳.....	آسیب‌شناسی وضعیت علمی کشور.....
۱۴.....	الف) آسیب‌های علمی - حرفه‌ای.....
۱۷.....	ب) آسیب‌های مدیریتی - ساختاری.....
۲۲.....	ج) آسیب‌های حوزه قوانین، اسناد و آیین‌نامه‌ها.....
۲۵.....	نتیجه‌گیری و پیشنهادها.....
۲۷.....	منابع و مآخذ.....



الزامات تحقق گام دوم انقلاب ۲. علم و فناوری

خلاصه مدیریتی

در گزارش حاضر ضمن تشریح دستاوردهای علمی کشور در گام اول انقلاب اسلامی به منظور ورود به گام دوم انقلاب و ادامه مسیر برای رسیدن به مرزهای علم و دانش،^۱ آسیب‌های مترتب بر برنامه‌ها و اقدامات مربوط مورد شناسایی قرار گرفته است. ایران با انتشار ۵۱۴,۴۹۶ سند علمی، در طی بیست‌وپنج سال گذشته (۱۹۹۶-۲۰۱۸) در جایگاه ۲۲ جهان و بعد از ترکیه با ۵۸۸,۳۲۶ سند علمی در جایگاه دوم منطقه قرار دارد. تفکیک اسناد علمی براساس حوزه علمی نشان می‌دهد: پس از حوزه فنی و مهندسی با ۳۸ درصد کل انتشارات، علوم پایه با ۳۵ درصد و علوم پزشکی ۲۲ درصد در مراتب بعدی قرار گرفته‌اند. کمترین میزان انتشارات علمی کشور مربوط به حوزه علوم انسانی و هنر با حدود ۵ درصد است. شایسته ذکر است، با وجود اینکه وضعیت تولیدات علمی ایران در علوم انسانی، مشابه با وضعیت سایر کشورهای دنیاست و کمترین تولیدات علمی این کشورها نیز در حوزه علوم انسانی است، اما این عدم تناسب تولیدات علمی علوم انسانی نسبت به سایر حوزه‌ها برای ایران بسیار بالاست و نشان می‌دهد که کشور نتوانسته در این زمینه تولیدات علمی چندانی داشته باشد. مجموع مستندات علمی ایران طی پنج سال اخیر بالغ بر ۲۵۸,۷۷۱ است و از این جهت وضعیت بهتری نسبت به همه کشورهای منطقه دارد و بعد از آن ترکیه با ۲۲۳,۲۳۳ سند در جایگاه بعدی قرار دارد. قابل ذکر است، ایران در سال ۲۰۱۸ با این میزان انتشارات در جایگاه شانزدهم جهانی و اول منطقه قرار گرفته است. میانگین رشد سالیانه تولیدات علمی کشور در پنج سال اخیر، حدود ۷/۷۸ درصد بوده و بیشترین تولیدات علمی ایران طی این دوره با ۷۳,۸۶۸ سند مربوط به گروه علمی علوم پایه است و پس از آن گروه علمی فنی و مهندسی با ۶۷,۳۸۴ سند در مرتبه بعدی قرار دارد و کمترین مستندات علمی با ۷,۱۲۲ سند علمی در گروه علوم انسانی و هنر منتشر شده است. جمهوری اسلامی ایران در سال‌های اخیر با هدایت، برنامه‌ریزی و حمایت‌های اصولی توانسته در برخی حوزه‌های علمی ازجمله: فناوری هسته‌ای، سلول‌های بنیادی، علوم و فناوری‌های فضایی، زیست فناوری، فناوری نانو و گیاهان دارویی هم در بخش نظری و هم در بخش کاربردی پیشرفت‌های قابل توجهی داشته باشد. همان‌طور که آمار

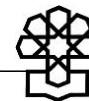
۱. scientific breakthrough پیشرفت علمی یا مرزشکنی علمی به معنای موفقیت علمی شگفت‌انگیز و چشمگیر در یک حوزه علمی و فناوری است. به‌طور مثال کشف یک دارو جدید برای مقابله با بیماری خاص یا تولید یک محصول فناورانه؛ به‌گونه‌ای علم و فناوری متعارف جای خود را به علم و فناوری جدید بدهد و این‌آخري با استقبال و ارجاع مواجه شود.

فوق نشان می‌دهد گام اول از حرکت علمی کشور به‌خوبی طی شده است و جایگاه بین‌المللی ایران در حوزه تولیدات علمی گواهی بر این مدعاست. لکن راه طی شده بنا به بیانات مقام معظم رهبری، با همه اهمیتش فقط یک آغاز بوده است و نه بیشتر^۱ و برای برداشتن گام دوم در ادامه مسیر حرکت علمی، لازم است برخی کاستی‌ها و آسیب‌ها حل و رفع شود. این آسیب‌ها عبارتند از: آسیب‌های علمی - حرفه‌ای (وضعیت نامناسب شاخص‌های کیفی تولید علم از قبیل استنادات و شاخص H در کسب مرجعیت علمی، وابستگی میزان تولیدات علمی کشور به انگیزه‌های غیرمؤثر همچون ارتقا و دریافت مجوز دفاع، همکاری علمی ضعیف با سایر کشورها، عدم توازن رتبه ایران در شاخص‌های کسب‌وکار، نوآوری و تولید علم)، آسیب‌های مدیریتی - ساختاری (ضعف بازار محصولات دانشی و فناوریانه، عدم مشارکت بخش اجرایی و غیردانشگاهی (صنعتی و تولیدی) در تولیدات علمی، سهم اندک بخش غیردولتی در هزینه‌های تحقیق و توسعه، گرایش ضعیف دانشجویان و متقاضیان آموزش عالی به سمت گروه علوم پایه به‌عنوان مهم‌ترین گروه علمی در تولیدات علمی در سال‌های اخیر، وضعیت نامناسب اشتغال دانش‌آموختگان، آسیب‌های محتمل ناشی از تحریم‌ها)، آسیب‌های حوزه قوانین، اسناد و آیین‌نامه‌ها (ضعف در اجرای قوانین مقابله با تقلب علمی و عدم رعایت حقوق مالکیت فکری، عدم تحقق هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در قوانین بودجه سنواتی و اعتبارات تخصیص یافته، نبود رویکرد کیفی در کنار رویکرد کمی و افق کوتاه قانونگذار در پیشرفت علمی و فنی، ضعف رویکرد کیفی در آیین‌نامه ارتقا و پذیرش دانشجو، هدف‌گذاری غیرواقعی در اسناد بالادستی).

به‌طور کلی ارزیابی سیاست تولید علم کشور نشان می‌دهد که اتخاذ رویه‌هایی همچون دستیابی به جایگاه برتر تولید علم در جهان و لزوم افزایش هزینه تحقیق و توسعه نسبت به GDP، صحیح و مناسب بوده؛ اما از نظر کارایی، سودمندی، کیفیت، تأثیرگذاری بر جامعه و ایجاد ارزش افزوده به‌جزء در رشته‌های محدود، مفید واقع نشده است. بنابراین برای تحقق علم توانمندساز و ثروت‌آفرین ضرورت دارد چرخه ناقص نظام علم، فناوری و نوآوری کشور به‌عنوان مهم‌ترین آسیب این نظام که تمامی آسیب‌های فوق را نیز دربرمی‌گیرد، اصلاح و کامل شود تا کشور بتواند با بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود به‌صورت متعادل در همه حوزه‌های علمی به جایگاه واقعی خود نائل آید.

نظارت دقیق بر حسن اجرای «قانون پیشگیری و مقابله با تقلب در تهیه آثار علمی»، سرعت بخشیدن به روند تصویب لایحه مالکیت فکری و طرح مالکیت صنعتی در مجلس شورای اسلامی، حمایت از ایجاد شرکت‌های غیردولتی توسعه فناوری و شرکت‌های خدماتی مهندسی با هدف تولید، انتقال و جذب فناوری به‌منظور کاهش ریسک پژوهش، فعال‌سازی نقش کارگزاران دانش به‌عنوان واسطه بین محققان و صنعتگران، اصلاح آیین‌نامه‌های ارتقای اعضای هیئت علمی و آیین‌نامه‌های

۱. بیانیه گام دوم انقلاب، بخش علم و پژوهش.



جذب دانشجو و دفاع از رساله و پایان‌نامه، پایش و تحلیل مداوم نقاط حساس و آسیب‌زای ناشی از تحریم‌ها و اتخاذ واکنش‌های سریع و به‌موقع از سوی متولیان امر، حفظ همکاری با کشورهای پیشرو در تولید علم، تسهیل مقررات کسب‌وکارهای نوپا، تعریف و نهادینه‌سازی یک نهاد تنظیم‌گر، واحد و پاسخگو برای همکاری هرچه مؤثرتر ساختارهای پراکنده و موازی موجود در نظام علم و فناوری و ... بخشی از راهکارهای پیشنهادی برای مواجهه با آسیب‌های نظام علم و فناوری و تداوم رشد علمی کشور برای رسیدن به مرزهای دانش و مرجعیت علمی است.

مقدمه

تولیدات علمی کشور در ۴۰ سال اول انقلاب (گام اول) بسیار قابل توجه بود، بیانیه گام دوم انقلاب ضمن تقدیر از تلاش‌ها و دستاوردهای علمی کشور در گام اول، آن را آغاز حرکت علمی توصیف کرده است و جهش علمی کشور برای رسیدن به مرزهای دانش را مورد تأکید ویژه قرار داده است. گزارش حاضر بر این تلاش است تا ضمن توصیف دستاوردهای علمی کشور در گام اول، آسیب‌های موجود را شناسایی کند و راهکارهایی را به‌منظور ورود به گام دوم حرکت علمی کشور و تحقق مرزهای دانش پیشنهاد دهد.

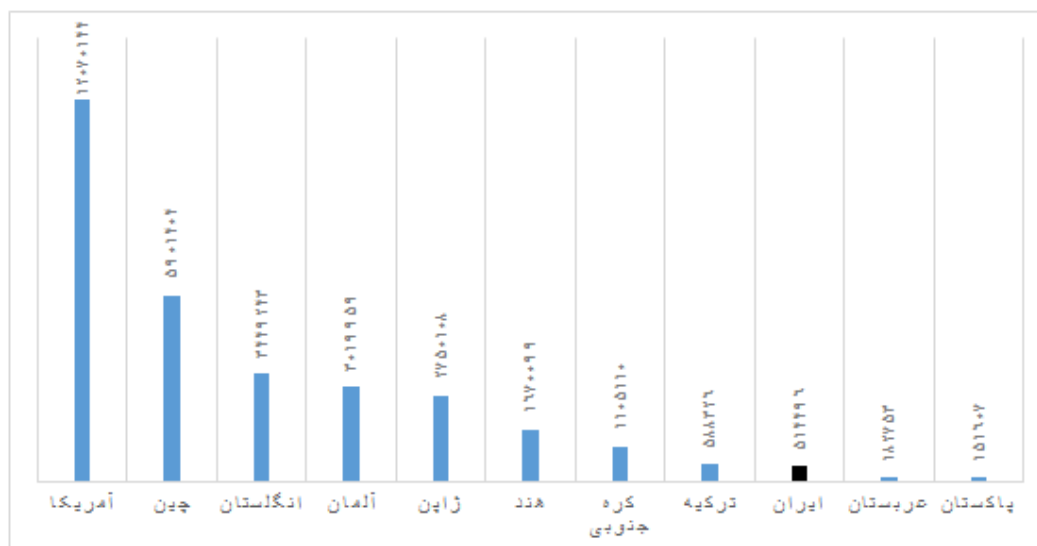
وضعیت گذشته و موجود تولیدات علمی کشور

تولید علم در ادبیات کشور جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است، به‌طوری که نهضت تولید علم و جنبش نرم‌افزاری ذهن تمام سیاستگذاران و برنامه‌ریزان امور علمی و پژوهشی را به خود مشغول کرده و در اسناد بالادستی ازجمله: سند سیاست‌های کلی علم و فناوری، نقشه جامع علمی کشور، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و قوانین بودجه سنواتی، برنامه‌های توسعه پنج‌ساله کشور به جد مورد تأکید قرار گرفته است. بحث تولید علم در سال ۱۳۶۵ مطرح شد؛ اما از اواخر دهه ۷۰ شمسی به بعد سرعت بیشتری گرفت. از این‌رو، تلاش پژوهشگران کشور در راستای انتشار تولیدات (مستندات) علمی^۱ خود در سطح بین‌الملل و شرکت در روند تولید جهانی علم با تشویق و حمایت دولت، افزایش چشمگیری یافت. حرکت جهشی تولیدات علمی کشور بعد از سال ۱۳۸۶ (۲۰۰۷م) شتاب بیشتری گرفت و در سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) ایران بالاترین درصد رشد علمی دنیا را کسب کرد. تحرک علمی کشور بعد از این تاریخ نیز روندی صعودی را تجربه کرده است. در نمودار ۱ وضعیت تولیدات علمی کشور در ۲۵ سال اخیر (بازه زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۶) نسبت به کشورهای پیشرو در تولید علم نمایش داده شده است. قابل مشاهده است که آمریکا بیشترین تعداد مستندات علمی (۱۲,۰۷۰,۱۴۴) دارا بوده و بعد از آن کشورهای چین (۵,۹۰۱,۴۰۴)، انگلستان (۳,۴۴۹,۲۴۳)، آلمان (۳,۰۱۹,۹۵۹) و ژاپن (۲,۷۵۰,۱۰۸) جزء پنج کشور برتر

۱. به‌طور کلی در این گزارش هنگامی که از مستندات علمی یا تولیدات علمی بحث می‌شود، منظور مقاله، کتاب، مقاله همایشی و کنفرانسی است.

تولیدات علمی از بین ۱۳۹ کشور در جهان هستند. کشورهایی از قبیل هند، کره جنوبی، ترکیه، ایران، عربستان و پاکستان به ترتیب در رتبه‌های ۹، ۱۲، ۲۰، ۲۲، ۴۳ و ۴۵ جهانی قرار دارند. در سطح منطقه ایران با انتشار ۵۱۴,۴۹۶ سند علمی در بازه زمانی ذکر شده بعد از ترکیه با ۵۸۸,۳۲۶ سند در جایگاه دوم قرار دارد.^۱

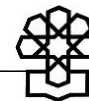
نمودار ۱. تعداد انتشارات علمی کشورهای منتخب (۱۹۹۶-۲۰۱۸)



مأخذ: پایگاه اطلاعاتی سایمگو (<https://www.scimagojr.com>)

در بازه زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۸ در اغلب کشورها بیشترین تعداد مستندات علمی مربوط به حوزه علوم پایه و کمترین تعداد مستندات نمایه شده به گروه علوم انسانی اختصاص دارد. در حوزه علوم پایه کشور آمریکا بیشترین مستندات را به خود اختصاص داده است و ایران در بین ۹ کشور منتخب رتبه هفتم را داراست. در حوزه علوم پزشکی در بین کشورهای منتخب کشور آمریکا بیشترین تعداد مستندات را داشته است و ایران در این بین، رتبه هشتم را دارد. در حوزه فنی و مهندسی ایران در جایگاه ۹ کشورهای منتخب قرار دارد و رتبه اول آمریکا اختصاص دارد. کمترین میزان انتشارات علمی ایران نیز - مشابه با وضعیت جهانی- مربوط به حوزه علوم انسانی و هنر است. بدین معنا که نسبت تولیدات علمی این حوزه به کل مستندات ایران کمتر از ۵ درصد است، این نسبت برای حوزه‌های فنی و مهندسی، علوم پایه، علوم پزشکی به ترتیب ۳۸، ۳۵ و ۲۲ درصد است. این نسبت برای کشور آمریکا به ترتیب: علوم انسانی ۱۳، علوم پایه ۳۲، پزشکی ۳۱ و فنی و مهندسی ۲۴ درصد است و برای کشور ترکیه نیز به ترتیب علوم انسانی ۸، علوم پایه ۲۹، پزشکی ۳۷ و فنی و مهندسی ۲۸ درصد است. ملاحظه

۱. در این بررسی تعدادی از پیشروترین کشورهای دنیا در تولیدات علمی برای مقایسه جایگاه کشور ایران نسبت به آنها و برخی از کشورهای منطقه نیز به عنوان رقیب انتخاب شدند. به خصوص کشورهای که از نظر سطح توسعه یافتگی در شرایط نسبتاً برابری با ایران قرار دارند.



می‌شود با وجود اینکه الگوی حاکم بر تولیدات علمی کشورهای منتخب با الگوی ایران در سه حوزه علوم پایه، پزشکی و فنی و مهندسی تا حدی مشابه است اما در حوزه علوم انسانی وضعیت متفاوت است و کشور ایران نتوانسته در این حوزه تولیدات چندانی داشته باشد.

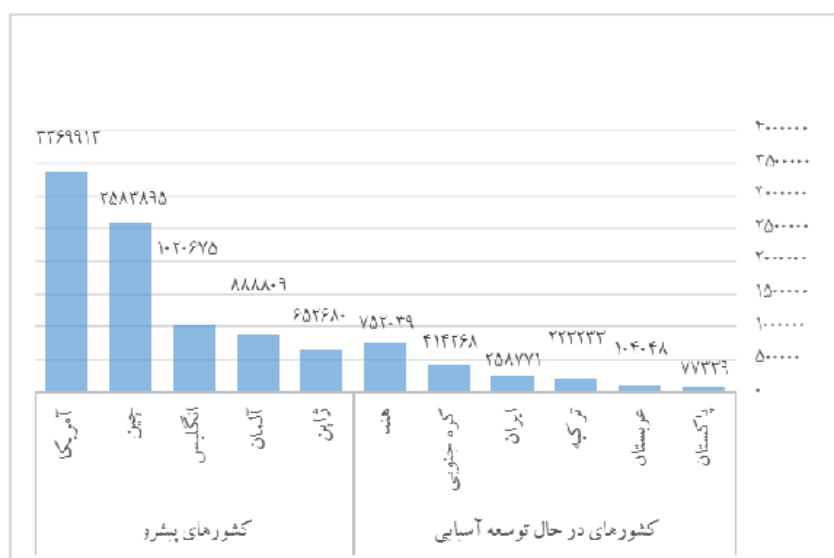
نمودار ۲. تعداد انتشارات علمی ایران و کشورهای منتخب به تفکیک حوزه علمی در بازه زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۸



مأخذ: پایگاه اطلاعاتی سایمگو (<https://www.scimagojr.com>)

وضعیت تولیدات علمی کشور طی پنج سال اخیر^۱

نمودار ۳. وضعیت تولیدات اسناد علمی کشورهای منتخب در بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۸



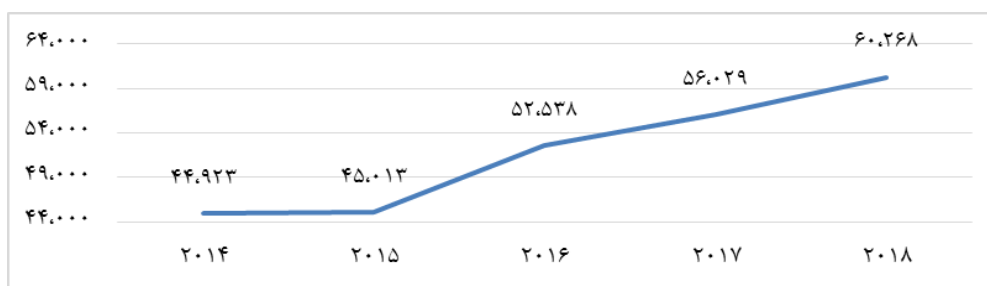
مأخذ: همان.

۱. تمرکز بر بازه زمانی پنج سال اخیر به دو دلیل بوده است. پوشش دادن بازه زمانی برنامه ششم توسعه و افزایش فشار تحریم‌های اقتصادی و سیاسی بر کشور به‌خصوص در این سال‌ها.

طبق نمودار ۳ در مجموع مستندات علمی در پنج سال اخیر در میان کشورهای منتخب، کشورهای آمریکا و چین به ترتیب با (۳,۳۶۹,۹۱۳) و (۲,۵۸۳,۸۹۵) بیشترین تعداد سند علمی را دارا هستند که یکی از دلایل^۱ آن را می‌توان تعداد بالای محققان این دو کشور دانست.^۲

مطابق نمودار فوق مشاهده می‌شود که مجموع مستندات علمی ایران طی پنج سال اخیر بالغ بر ۲۵۸,۷۷۱ مدرک بوده و بعد از آن ترکیه (۲۲۳,۲۳۳) قرار دارد. میانگین رشد سالیانه تولیدات علمی کشور در پنج سال اخیر، حدود ۷,۷۸ درصد بوده است. نمودار ۴ روند انتشارات علمی ایران در بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۸ را نشان می‌دهد. با این میزان انتشارات، ایران در سال ۲۰۱۸ در جایگاه شانزدهم جهانی و اول منطقه قرار گرفته است.

نمودار ۴. تعداد انتشارات علمی ایران در بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۸



مأخذ: همان.

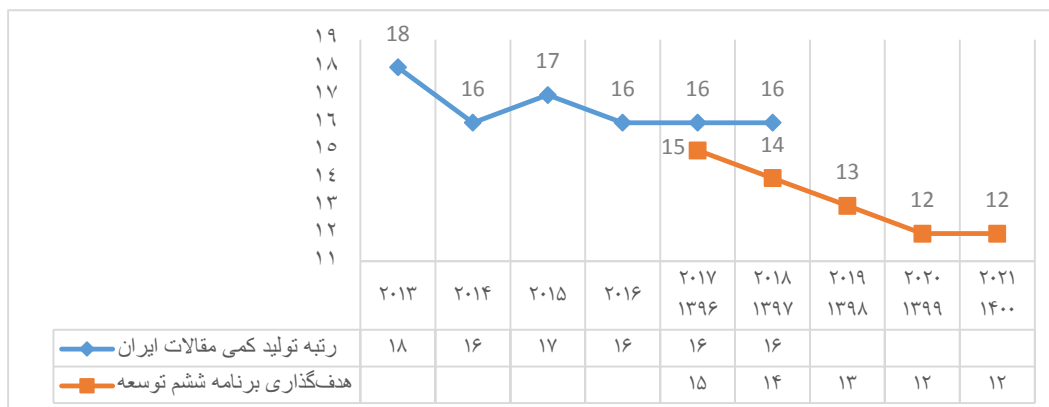
قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه برای سال ۱۳۹۶ از حیث تولید مستندات علمی رتبه ۱۵ را هدف‌گذاری کرده و این رتبه باید تا پایان برنامه در سال ۱۴۰۰ به ۱۲ برسد. با توجه به روند رتبه ایران در پنج سال گذشته که در نمودار ۵ به تصویر کشیده شده است، رسیدن به این هدف‌گذاری دشوار به نظر می‌رسد. زیرا در فاصله سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸ با وجود افزایش میزان انتشارات علمی، روند کشور همچنان در جایگاه ۱۶ ثابت مانده است. در سال ۲۰۱۸ رتبه ۱۲ متعلق به کشور اسپانیا با تعداد ۹۶۵۱۷ مستند علمی بوده است. با در نظر گرفتن رشد سالیانه ۸ درصد مستندات علمی کشور، در نهایت تا سال ۲۰۲۱ حدود ۸۰ هزار مستند تولید خواهد شد که حتی با فرض ثابت ماندن روند تولید علم در سایر کشورها طی سال‌های آتی نیز انتشار حدود صد هزار مقاله و کتاب در سطح بین‌المللی محقق نخواهد شد.

۱. زبان رایج علمی، کیفیت و سطح علمی محققان، کیفیت مجلات علمی، سطح علمی دانشگاه‌ها، سیاست‌های حاکم بر نظام علم و فناوری و ... از دیگر عوامل مهم در تولیدات علمی کشورهاست.

۲. در سال ۲۰۱۷ آمریکا حدود ۲۲ و چین ۸۹ میلیون دانشجو داشته‌اند (برگرفته از آمار یونسکو، <http://uis.unesco.org>).

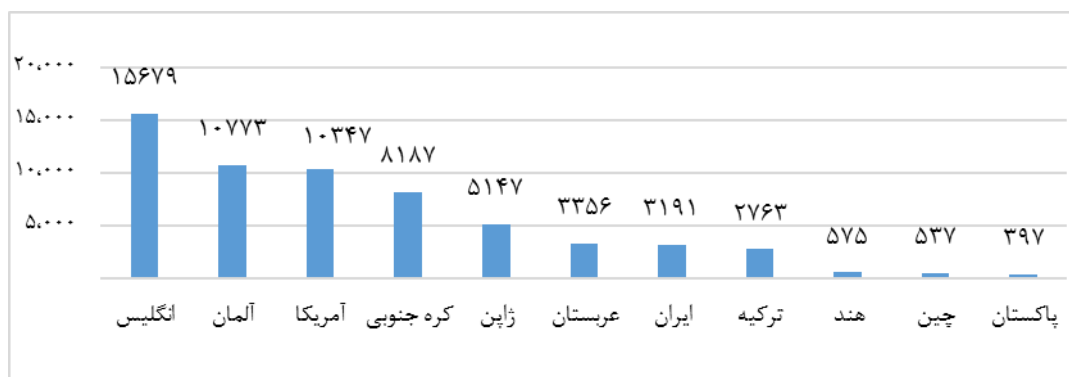


نمودار ۵. رتبه تولید مستندات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس در برابر هدف گذاری برنامه ششم توسعه



شایان ذکر است که بخشی از حجم تولیدات علمی هر کشوری متأثر از تعداد محققان آن کشور و در نتیجه جمعیت آن کشور بوده و کاربرد این شاخص به صورت تعداد مستندات علمی، جهت مقایسه بین کشورها هدف مطلوب را به دست نمی دهد. بنابراین با نرمال کردن این اطلاعات به صورت سرانه، می توان ارزیابی درست تری از عملکرد کشورهای مختلف در زمینه تولید و انتشار مستندات علمی انجام داد. بر این اساس سرانه تعداد کل انتشارات علمی به ازای هر میلیون نفر (در بازه پنج ساله) در نمودار ۶ آورده شده است.

نمودار ۶. تعداد کل انتشارات علمی به ازای هر میلیون نفر (در بازه پنج ساله)



ماخذ: پایگاه اطلاعاتی سایمگو (<https://www.scimagojr.com>) و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری ۱۳۹۸.

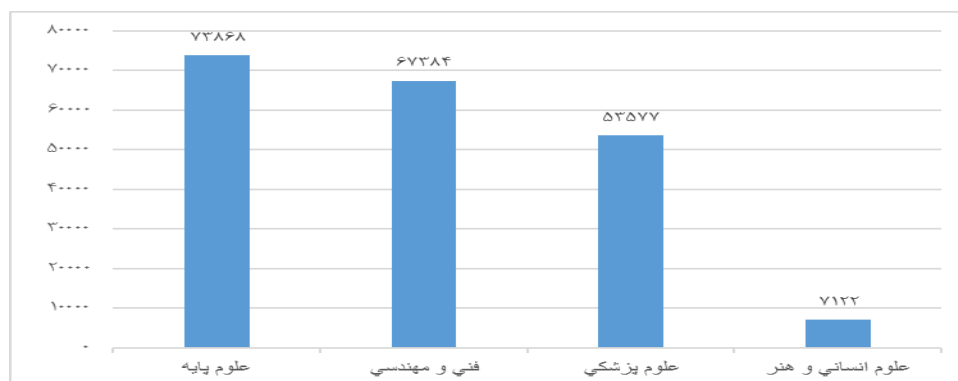
مطابق نمودار ۶، مشاهده می شود که در بین کشورهای مورد بررسی، انگلستان با سرانه تقریباً ۱۵,۶۷۹ سند علمی به ازای هر میلیون نفر جمعیت، بالاترین وضعیت را در این شاخص داراست، کشور آمریکا (۱۰,۷۷۳) و آلمان (۱۰,۳۴۷) در رده های بعدی قرار می گیرند. کمترین میزان این سرانه هم مربوط به پاکستان (۳۹۷) است. ایران با سرانه ۳,۱۹۱ سند علمی به ازای هر میلیون نفر وضعیت

بهتری را نسبت به هند و پاکستان و ترکیه دارد. با توجه به پیشتازی کشور در تولید مستندات علمی در سال‌های اخیر و با امید به حفظ همین روند افزایشی، انتظار می‌رود که ایران در این شاخص وضعیتی بهتر از عربستان را به‌دست آورد. علاوه بر این در نقشه جامع علمی کشور به‌عنوان سند بالادستی در حوزه علم و فناوری، تعداد مستندات علمی مورد توجه قرار گرفته و برای افق ۱۴۰۴ تعداد ۸۰۰ سند علمی به‌ازای هر میلیون نفر هدف‌گذاری شده است. با تخمین ۹۰ میلیون نفر جمعیت کشور برای سال ۱۴۰۰، تعداد تولیدات علمی باید به ۷۲۰۰۰ سند برسد و با توجه به روند موجود، به نظر می‌رسد تحقق این هدف دور از دسترس نباشد.

همچنین در برنامه ششم توسعه سرانه تعداد تولیدات علمی در پایگاه اسکوپوس براساس تعداد اعضای هیئت علمی مدنظر قرار گرفته است. بر این اساس مقدار این شاخص در سال ۱۳۹۶، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ به‌ترتیب ۶۴، ۸۵، ۷۹ و ۸۵ درصد تعیین شده و درنهایت با روند افزایشی این سرانه مقدار آن در سال ۱۴۰۰ معادل ۰/۹۵ در نظر گرفته شده است. با توجه به آمار مستندات علمی (۶۰،۲۶۸) در سال ۱۳۹۷ و تعداد اعضای هیئت علمی موجود (۸۵،۵۹۲)، سرانه هدف‌گذاری شده برای این سال معادل (۰/۷۳٪) محقق شده است. بنابراین با توجه به روند افزایشی تعداد اعضای هیئت علمی^۱ باید تدابیر ویژه‌ای اندیشید تا این نسبت در پایان برنامه نیز محقق شود.

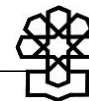
تعداد مستندات علمی به تفکیک گروه‌های علمی

نمودار ۷. تولیدات علمی ایران به تفکیک گروه‌های علمی در بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۸



مأخذ: گزارش شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۸.

۱. تعداد اعضای هیئت علمی در سال‌های ۱۳۹۴، ۱۳۹۵، ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به‌ترتیب ۷۰،۸۴۰، ۷۶،۱۲۹، ۸۰،۰۸۰، ۸۰،۳۱۳ و ۸۵،۵۹۲ است. ملاحظه می‌شود روند رشد تعداد اعضای هیئت علمی، صعودی است (شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری، گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور در سال ۱۳۹۷).



مطابق نمودار ۷ بیشترین تولیدات علمی ایران با ۷۳,۸۶۸ سند مربوط به گروه علمی علوم پایه است و پس از آن گروه علمی فنی و مهندسی با ۶۷,۳۸۴ سند در مرتبه بعدی قرار دارد؛ کمترین تولیدات علمی با ۷,۱۲۲ سند در گروه علوم انسانی و هنر منتشر شده است. توزیع مستندات علمی در حوزه‌های مختلف موضوعی نشان‌دهنده چگونگی توزیع نیروی پژوهشی در حوزه‌های مختلف است که هر کشوری بنا بر نیازها و اولویت‌های پژوهشی مدنظر خود، تصمیم به تربیت پژوهشگران می‌گیرد. نکته قابل توجه این است که در اکثر کشورها بین تعداد دانشجویان به‌عنوان یکی از نیروهای پژوهشی و تعداد مستندات علمی آن کشور تا حدی تناسب وجود دارد. به‌عنوان نمونه در سال ۲۰۱۶، ۱۵ درصد از کل دانشجویان در انگلیس در علوم پایه مشغول تحصیل بوده‌اند و سهم آنها در تولیدات علمی حدود ۲۸ درصد بوده است، از طرفی ۲۳ درصد از تولیدات علمی در علوم انسانی توسط ۵۶ درصد دانشجویان آن کشور صورت گرفته است. در همین سال حدود ۱۱ درصد دانشجویان ترکیه‌ای در علوم پایه تحصیل می‌کردند، سهم این گروه در تولیدات علمی ۲۹ درصد برآورد شد، هرچند با وجود تحصیل ۷۵ درصد دانشجویان ترکیه در حوزه علوم انسانی، این گروه تنها در تولید ۱۸/۵ درصد مستندات علمی نقش داشته‌اند. ملاحظه شد که در دو کشور مطرح شده، تناسب کافی بین تولیدات علمی و وضعیت توزیع پژوهشگران وجود ندارد، اما در ایران این عدم تناسب بسیار آشکارتر است. با وجود اینکه بیشترین تعداد دانشجو مربوط به گروه علوم انسانی با ۵۵ درصد است، اما سهم آنها در تولید مستندات علمی بسیار ناچیز بوده و فقط ۳/۵ درصد از مستندات علمی کشور را به خود اختصاص می‌دهند. گروه علوم پایه با داشتن حدود ۷ درصد دانشجویان کشور ۳۷ درصد از تولیدات علمی کشور را در اختیار دارد.

تلاقی دانش نظری و حوزه کاربردی (رشته‌ها و حوزه‌های علمی و فناوری سرآمد کشور)

در کشور ما برخی از حوزه‌های علمی و فناوری با تمرکز بر ویژگی‌هایی همچون نیازمحوری، مزیت‌محوری، مرزشکنی و آینده‌نگری مورد توجه قرار گرفته‌اند. از این‌رو براساس سه راهبرد مهم ۱. هدایت سرمایه‌گذاری‌های هدفمند در بودجه‌های سنواتی و پنج‌ساله، ۲. راهبری هدفمند نظام آموزشی برای تأمین و جذب نیروهای نخبه در این حوزه‌ها و ۳. اصلاح و ایجاد ساختارها و فرایندها، سیاست‌ها و ضوابط تشویقی خاص برای رشد سریع در این حوزه‌ها تدوین، تصویب و اجرا شده که نتیجه آن دستیابی به مراحل بسیار بالای علمی و فنی در سطح جهانی است. بسیاری از این حوزه‌ها دارای ستادهای خاص و با سند توسعه ویژه هستند. به‌طور کلی موفقیت و سرآمدی این حوزه‌های علمی و فنی زمانی اتفاق افتاد که ابعاد دانش نظری و کاربردی آنها به‌هم نزدیک شده و بین عرضه و تقاضای این دسته از علوم تعادل برقرار شد. این دسته از علوم و فناوری‌ها در ادامه معرفی شده‌اند.

۱. فناوری‌های هوافضا

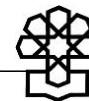
دستاوردهای اخیر کشور در بخش طراحی، ساخت و پرتاب ماهواره‌ها و طراحی و ساخت انواع هواپیماها و دیگر هواگردها از جمله عواملی هستند که هوافضا را در سطح جهانی، به یک حوزه پیشرو تبدیل کرده است. هوافضا از منظر اسناد بالادستی کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، نقشه جامع علمی کشور بر آن تأکید شده است.^۱ لذا برای این بخش، سندی با عنوان «سند جامع توسعه هوافضای کشور» تدوین شده و ستادی نیز به همین نام ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری فعال است و امور مربوط به این حوزه را پیگیری می‌کند. علاوه بر پیشرفت در حوزه کاربردی به‌ویژه در حوزه ساخت و پرتاب ماهواره، کشور توانسته است از نظر تعداد مستندات علمی در زمینه مهندسی هوافضا رتبه ۱ منطقه و رتبه ۱۳ دنیا را در سال ۲۰۱۸ به‌دست آورد.

۲. زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی)

زیست‌فناوری یکی از مهم‌ترین محورهای توسعه علمی، اجتماعی و اقتصادی کشورهای جهان است و ارتقای زیست‌فناوری به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین شاخص‌های تعیین‌کننده توسعه محسوب می‌شود. این فناوری که از ترکیب چندین قلمرو علوم و فنون پدید آمده است، در حال حاضر کاربردهای فراوان و بسیار متنوعی در علوم و فنون اعم از صنعتی، پزشکی، داروسازی، محیط زیست، اقتصادی و کشاورزی پیدا کرده است، به‌نحوی که می‌توان آن را به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین نشانه‌های پیشرفت بشر در قرن حاضر به‌حساب آورد. زیست‌فناوری نیز در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و نقشه جامع علمی کشور مورد تأکید بوده است.^۲ همچنین سندی با عنوان «سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران» در سال ۱۳۸۳ تصویب شده است که در حال حاضر مورد بازنگری قرار گرفته و سند دوم در دست بررسی شورای عالی انقلاب فرهنگی قرار دارد. همچنین ستادی تحت عنوان ستاد توسعه زیست‌فناوری ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در این خصوص فعالیت می‌کند. ایران از نظر تولیدات علمی در منطقه جایگاه اول و در سطح جهانی رتبه ۱۲ را در سال ۲۰۱۸ به‌دست آورده است. هم‌اکنون محققان کشور توانسته‌اند با بهره‌گیری از دانش زیست‌فناوری و همکاری بخش صنعت و تولید (به‌خصوص شرکت‌های دانش‌بنیان) دستاوردهای متنوعی به‌ویژه در تولید داروهای زیستی داشته باشند.

۱. حوزه علم و فناوری هوافضا در بند ۹ ذیل امور فرهنگی، علمی و فناوری سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و در اولویت‌های «الف» نقشه جامع علمی کشور مورد تأکید قرار گرفته است.

۲. همان.



۳. فناوری نانو

نانوفناوری یکی از دانش‌های نو است که در کنار علوم‌شناختی^۱، زیست‌فناوری، فناوری اطلاعات مجموعه دانش‌های همگرا را که NBIC^۲ نام گرفته‌اند، تشکیل می‌دهند. فناوری نانو یکی از شاخه‌های نوین است که فرصت‌های قابل توجهی را برای تحولات جدید در شاخه‌های مختلف علوم عرضه می‌کند. کاربردهای خاص در پزشکی، کشاورزی، آب، انرژی، مواد و محیط زیست، هوا و فضا، صنایع نظامی و صنعت الکترونیک از جمله ظرفیت‌های این حوزه علمی است. فعالیت جدی کشور از سال ۱۳۸۲ با تشکیل ستاد نانو آغاز شد. هم‌اکنون این ستاد ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری فعال است. علاوه بر این باشگاه نانو تحت حمایت ستاد مربوطه در سال ۱۳۸۷ به‌منظور انجام فعالیت علمی و آزمایشگاهی تأسیس شده است. به‌منظور انجام فعالیت‌های سازمان‌یافته و اصولی سندی با عنوان «سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴» هیئت وزیران در سال ۱۳۹۶ تدوین و تصویب کردند. از نظر عملکردی ایران رتبه چهارم را در بین کشورهای تولیدکننده علم و فناوری نانو جهان پس از چین، آمریکا و هند دارد و کره جنوبی، آلمان، ژاپن، انگلستان، فرانسه و اسپانیا پس از ایران قرار دارند.^۳ حوزه نانو یکی از حوزه‌های است که کاربردهای متنوعی دارد و محققان ایرانی با همکاری بخش‌های تولیدی و صنعتی در زمینه‌های مختلف (البسه، محصولات خانگی، وسایل شوینده و بهداشتی، ابزار و آلات صنعتی و ...) دستاوردهایی داشته‌اند.

۴. سلول‌های بنیادی

دستاوردهای علم سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت به یک انقلاب چشمگیر در زمینه پزشکی منجر شده است. امکان تولید و اصلاح ژنتیکی سلول‌های بنیادی به‌طور بالقوه بشر را قادر می‌سازد تا بخش وسیعی از اختلالات و در موارد خاص، نقص ژنتیکی ارثی را اصلاح کند. آغاز فعالیت علمی و تحقیقاتی در زمینه سلول‌های بنیادی در دانشگاه‌های کشور به ابتدای دهه هفتاد شمسی برمی‌گردد. در همین سال‌ها پژوهشگاه رویان به‌صورت تخصصی در این زمینه شروع به کار کرد. ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی در سال ۱۳۸۷ در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تشکیل شد. به‌منظور برنامه‌ریزی دقیق و حرکت اصولی در زمینه سلول‌های بنیادی سندی با عنوان «سند ملی علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی» در سال ۱۳۹۲ توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی مصوب شد.

۱. آغاز فعالیت‌های علمی کشور در حوزه علوم‌شناختی به دهه هفتاد برمی‌گردد، این فعالیت‌ها در سال ۱۳۹۰ با تدوین «سند راهبردی علوم و فناوری‌های شناختی» و تشکیل ستادی با همین عنوان ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، شکل جدی‌تری پیدا کرد. میانگین رتبه ایران در زیر حوزه علوم‌شناختی (علوم اعصاب‌شناختی، هوش مصنوعی، روان‌شناسی شناختی و تجربی ...) از سال ۲۰۱۶ الی ۲۰۱۸ در دنیا ۲۲ و در منطقه یک است (ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی، جایگاه ایران در رده‌بندی کشور در تعداد مقالات در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی، ۱۳۹۸).

2. Nano- Bio- Information-Cognitive Technologies (NBIC)

3. <https://statnano.com/report/r65>

ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی با توجه به جدید بودن این حوزه از دانش و فائق آمدن بر کندی پژوهش در مقابل کاربرد دانش، سعی در ترغیب نیروهای موجود در این زمینه و همچنین فراهم کردن زمینه لازم برای تربیت و رشد نیروهای جوان در حوزه سلول‌های بنیادی، مهندسی بافت، ژن درمانی و سلول درمانی نمود. ازسوی دیگر، به همت دانشمندان و محققان، رشد چشمگیری در حوزه تولید علم در زمینه پزشکی بازساختی در کشورمان انجام شد. از شاخص‌های مهم رشد علمی کشورها، تعداد مقالات پژوهشی منتشر شده است که روند رو به رشد آن نشان از پیشرفت در آن حوزه خاص مطالعاتی دارد. جهت بررسی میزان تولید علم، مقالات منتشر شده در مجلات معتبر بین‌المللی در حوزه سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، نمایه شده در پایگاه اسکوپوس با کلیدواژه‌های مرتبط با حوزه سلول‌های بنیادی مورد جستجو قرار گرفت. براساس همه مستندات تولید شده تا پایان سال ۲۰۱۸، ایران در رتبه ۱۴ جهانی و اول منطقه قرار گرفته است. همزمان با توسعه علمی، به شرکت‌های دانش‌بنیان متعددی با مأموریت تولید فراورده‌های سلولی و بافتی و نیز تولید مواد و تجهیزات اولیه شروع به فعالیت کردند، به‌طوری تا سال ۱۳۹۷ بیش از ۱۴۴ شرکت فعال در حوزه سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی در حال فعالیت هستند.^۱ شایان ذکر است ایران در حوزه پیوند عضو نیز (از حوزه‌های مرتبط با سلول‌های بنیادی) با انجام حدود ۵۳۸۸۰ عمل پیوند عضو تا پایان سال ۱۳۹۶، جایگاه قابل توجهی را داراست.^۲

۵. فناوری هسته‌ای

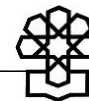
در حال حاضر توسعه و کاربردهای روزافزون انرژی هسته‌ای و منابع مختلف تهیه آن، جزء رویکردهای اصلی کشورهای مختلف است. این حوزه کاربردهای متعددی در تولید برق، پزشکی هسته‌ای و امور بهداشتی، دامپزشکی، دسترسی به منابع آب، صنایع غذایی و کشاورزی و بخش صنعت دارد. فناوری هسته‌ای ازجمله موضوع‌های مورد توجه در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و نقشه جامع علمی کشور است.^۳ کشور ایران در سال ۲۰۱۸ از نظر تولیدات علمی در همه زمینه‌های مهندسی هسته‌ای، پزشکی هسته‌ای و فیزیک هسته‌ای رتبه اول منطقه را کسب کرده است و در جهان نیز به‌ترتیب رتبه ۱۵، ۱۴ و ۲۱ را به‌دست آورده است.^۴ با بررسی‌های انجام شده، مشخص شد تولیدات علمی کشور نسبت به چند سال اخیر افت کرده است که این امر می‌تواند ناشی از مسائل تحریمی این حوزه باشد. ایران از ابتدای دستیابی به انرژی صلح‌آمیز هسته‌ای پیشرفت‌های مناسبی در کاربرد صلح‌آمیز این حوزه داشته

۱. ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی، «مروری بر عملکرد ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی در سال ۱۳۹۷، ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی»، ۱۳۹۷.

۲. گزارش دبیرخانه انجمن پیوند اعضای ایران، اسفند ۱۳۹۷.

۳. حوزه علم و فناوری هسته‌ای در بند «۹» ذیل امور فرهنگی، علمی و فناوری سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و در اولویت‌های «الف» نقشه جامع علمی کشور مورد تأکید قرار گرفته است.

4. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=3106&year=2018®ion=Western%20Europe>.



است؛ ازجمله تولید حجم عمده نیروی برق و تحویل آن به شبکه سراسری، تشخیص و درمان بیماری‌ها، آفات‌زدایی محصولات گیاهی و زراعی و....

۶. گیاهان دارویی

تنوع اقلیمی و به تبع آن پوشش متنوع گیاهی ظرفیت بسیار گسترده‌ای را برای ورود ایران به عرصه تجارت بین‌المللی گیاهان دارویی فراهم کرده است. بر همین مبنا ایران با درک بهنگام اهمیت و جایگاه علم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی فعالیت‌های گسترده و نظام‌یافته‌ای را به‌منظور بهره‌مندی از مزایای این فناوری آغاز کرده است. ازاین‌رو در مهرماه ۱۳۸۷ «ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی» به‌عنوان محل تلاقی دانش نظری و کاربردی در حوزه گیاهان دارویی و طب سنتی کشور در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری شروع به کار کرد. ایران رتبه پنجم تولیدات علمی جهان و رتبه یک منطقه را در زمینه طب سنتی و بهره‌گیری از گیاهان دارویی در درمان بیماری‌ها کسب کرده است و در این خصوص از کشورهای پیشرو به حساب می‌آید. هم‌اکنون بیش از ۴۰۰ شرکت نوآور در زمینه گیاهان دارویی، فراورده‌های طبیعی و سنتی و نزدیک به ۱۰۰ شرکت دانش‌بنیان در این حوزه دستاوردهای خود را به بازار عرضه می‌کنند.

برخی دیگر از حوزه‌های علمی مشابه که نیازمند توجه ویژه همانند سایر حوزه سرآمد مذکور هستند، عبارتند از: فناوری‌های نفت و گاز، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، فناوری‌های زیست‌محیطی، فناوری‌های نرم و فرهنگی، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، رمزنگاری و کدگذاری. با توجه به اینکه این دسته از رشته‌های علمی و فنی همچون حوزه‌های سرآمد کشور جزء اولویت‌های علمی و فناوری کشور هستند و ویژگی مزیت‌محور، نیازمحور، مرزشکن و آینده‌نگر دارند، ضروری است سازوکارهای مشابه برای آنها در نظر گرفته شود، تا کشور بتواند در عرصه ملی و بین‌المللی از مزایای آنها بهره‌مند شود. همان‌طور که بیان شد یکی از موفقیت‌های خاص حوزه‌های فوق وجود ستادهای ویژه است، ازهمین‌رو در چند سال اخیر برای برخی حوزه‌های دیگر نیز ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ستادهایی تأسیس شده که مشتمل بر: ستاد توسعه فناوری‌های نرم و هویت‌ساز، ستاد توسعه فناوری آب، خشکسالی، فرسایش و محیط زیست و ستاد توسعه فناوری‌های فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت است.

آسیب‌شناسی وضعیت علمی کشور

طی سه دهه گذشته اکثر کشورهای در حال توسعه به این امر پی بردند که به‌جای مصرف علم و دانش، باید بتوانند سهمی در تولیدات علمی دنیا داشته باشند و از این طریق برای خود قدرت، ثروت و

نفوذ فراهم آورند. به بیان دیگر یکی از راه‌های توسعه هر کشوری، میزان حضور محققان آن در عرصه تولید علم جهانی است که این امر نه تنها بر حرکت کلی کشور به سمت پیشرفت، بلکه برای افزایش تولیدات علمی در عرصه بین‌المللی بسیار اساسی است. جمهوری اسلامی ایران با تشخیص بموقع، این فرایند را شروع کرد و توانست در مدت بسیار اندکی نسبت به سایر کشورها، سهم بزرگی از تولیدات علمی دنیا را کسب کند. این گزارش نشان می‌دهد کشور ایران با وجود تنگناهای بسیار ناشی از شرایط جنگ و تحریم‌های بین‌المللی توانسته است در منطقه و جهان حائز رتبه‌های برتر علمی و فنی شود و در برخی از حوزه‌های علمی نیز سرآمد شود. اما تداوم حرکت علمی کشور و رسیدن به مرجعیت علمی و درنهایت اثرگذاری بیشتر بر فرایند توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سلامت و رفاه کشور، نیازمند رفع آسیب‌هایی است که در این مسیر وجود دارد، و به‌عنوان تهدیدی برای حرکت علمی کشور بشمار می‌روند. این آسیب‌ها به سه گروه شامل آسیب‌های علمی - حرفه‌ای، آسیب‌های مدیریتی - ساختاری و آسیب‌های قانونی، اسنادی و آیین‌نامه‌ای دسته‌بندی شده‌اند.

الف) آسیب‌های علمی - حرفه‌ای

آسیب‌های علمی - حرفه‌ای عمدتاً مرتبط با کیفیت تولید علم در کشور و انگیزه‌های تولید آن است که در ادامه بحث می‌شوند.

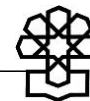
- وضعیت نامناسب شاخص‌های کیفی تولید علم

یکی از شاخص‌های کیفی علم تولید شده، میزان استنادات به آن است. در سطح جهانی و بین ۲۳۹ کشور رتبه کلی ایران در شاخص تعداد استنادات برابر با ۳۲ و میزان استناد به‌ازای کل مستندات منتشر شده برابر با ۲۰۰ است.^۱ در بین کشورهای بررسی شده در این گزارش نیز با مقدار عددی ۸/۳۲ از شاخص مذکور جایگاه نهم را داراست. کشورهای ترکیه با مقدار ۹/۹۸، هند با ۹ و عربستان با ۱۰/۶۵ از این شاخص، وضعیت بهتری نسبت به ایران دارند. بالا بودن میزان استنادات نشان‌دهنده کیفیت پژوهش‌ها و عنصر مهمی در تحقق مرجعیت علمی است. این مهم در بند اول سند سیاست‌های کلی علم و فناوری نیز مورد تأکید قرار گرفته است.^۲ ازطرفی در «نقشه جامع علمی کشور» به‌عنوان سند بالادستی در این حوزه کیفیت مستندات علمی و میانگین استناد به آنها مورد توجه قرار گرفته و برای افق ۱۴۰۴ عدد ۱۵ را هدف‌گذاری کرده است.^۳ بدون لحاظ کردن سیاست‌های بهبود کیفیت

۱. در بازه زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۶ - برگرفته از Scimgo

۲. سیاست‌های کلی علم و فناوری، بند «۱».

۳. ایران در حال حاضر با حدود ۴ میلیون و ۲۸۲ هزار تعداد استناد رتبه ۳۲ را داراست و برای رسیدن به رتبه ۱۵ در سال‌های آتی حداقل نیازمند حدود تعداد ۱۵ میلیون استناد است.



مستندات علمی، تحقق هدف مذکور ممکن نخواهد بود. با توجه به آمار موجود، میزان ارجاعات به تولیدات علمی کشور، در وضعیت نامطلوبی توصیف می‌شود.

مکمل میزان استنادات، میزان مستندات علمی بدون ارجاع است. هرچه درصد تولیدات علمی بدون ارجاع کمتر باشد نشان‌دهنده کیفیت مستندات علمی آن حوزه است. در این شاخص گذشت زمان برای ارجاع به یک سند علمی اهمیت زیادی دارد. با این ملاحظه، تعداد مستندات علمی بدون ارجاع ایرانی از ۱۹ درصد در سال ۲۰۱۴ به ۳۷ درصد در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته است. با توجه به اهمیت گذشت زمان برای محاسبه ارجاع به یک سند علمی بنابراین در رابطه با ۳۷ درصد تولیدات علمی بدون ارجاع در سال ۲۰۱۷ نمی‌توان نظری داد، ولی ۱۹ درصد مستندات علمی بدون ارجاع برای سال ۲۱۰۴ رقم بالایی است و نشان می‌دهد که تقریباً یک پنجم از تولیدات علمی کشور فاقد کیفیت لازم برای استناددهی بوده‌اند. طبق بررسی‌های سال ۲۰۱۷، ۴۷ درصد از مستندات علمی حوزه علوم انسانی و هنر قابل استناد نبوده‌اند. پس از آن حوزه پزشکی حوزه فنی و مهندسی قرار دارند که میانگین سهم مستندات استناد شده آنها به ترتیب ۴۱ و ۳۴ درصد است. اما حوزه علوم پایه وضعیتی بهتر از سایر حوزه‌ها دارند و تنها ۳۱ درصد از تولیدات علمی آن مورد استناد قرار نگرفته است. به‌طور کلی می‌توان گفت هرچند در همه حوزه‌های ذکر شده وضعیت مطلوبی در این شاخص وجود ندارد اما شرایط در رشته‌های علوم انسانی وخیم‌تر است.^۱

شاخص مهم دیگر که بحث کیفیت تولیدات علمی را مدنظر دارد، شاخص هرش (H) است. این شاخص بازده و تأثیر علمی یک کشور را مشخص می‌کند. در سند برنامه ششم توسعه رتبه ایران در این شاخص در بین کشورها برای سال ۱۳۹۸، ۴۱ در نظر گرفته شده که باید در سال ۱۴۰۰ به ۴۰ برسد. ایران در این شاخص برای سال ۲۰۱۸ رتبه ۴۱ را داشته و بعد از ترکیه (رتبه ۳۶) و عربستان (رتبه ۴۰) قرار دارد.^۲ که تحقق مرجعیت علمی در منطقه و جهان را تحت تأثیر منفی قرار داده است.

- وابستگی میزان تولیدات علمی کشور به انگیزه‌های غیرمؤثر

الگوی اصلی تولید علم در ایران تولید مستندات علمی مشترک دانشجویان با اساتید در دانشگاه‌ها است. طبعاً انگیزه‌های محرک تولید علم نیز حول دو گروه فوق است. انگیزه‌های نظام علمی برای انتشار مستندات علمی مشتمل بر: ترفیع و ارتقای اعضای هیئت علمی، دریافت مجوز دفاع از رساله یا نمره برای پایان‌نامه، قبولی در مصاحبه دکتری و گرفتن بورس و استخدام است. اساساً شناخت انگیزه‌های محققان و پژوهشگران و نوع پژوهش‌های آنها اعم از پژوهش‌های آزاد، طرح‌های پژوهشی یا انجام رساله و پایان‌نامه بسیار مهم است. آنچه مسلم است وابستگی عمیق تعداد اسناد علمی ایران به جامعه دانشگاهی آن هم به دانشجویان تحصیلات تکمیلی است. از این‌رو تهدیدی که وجود دارد این

۱. محاسبه براساس داده‌های پایگاه اطلاعاتی سایمگو صورت گرفته است.

۲. شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری، گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور در سال ۱۳۹۷.

است که با کاهش تعداد دانشجویان طبیعتاً تعداد اسناد علمی به سرعت کاهش خواهد یافت. ازسوی دیگر سازوکار موجود باعث خواهد شد، پژوهشگران صرفاً به انتشار تولیدات علمی اکتفا کنند و ضرورتی بر کاربرد و اثرگذاری نبینند. ناگفته پیداست که بخش عمده چنین وضعیتی ناشی از شیوه سیاستگذاری علمی کشور است. ازاین‌رو به نظر می‌رسد شیوه سیاستگذاری علمی کشور درخصوص انگیزه انجام پژوهش‌ها و نیز نیازمند بازنگری و تصحیح است.

– همکاری علمی ضعیف با سایر کشورها

مشارکت و همکاری علمی به‌عنوان راهی برای حل دشواری‌های موجود بر سر راه پیشرفت و توسعه علم شناخته می‌شود و وجهه بین‌المللی نظام علم و فناوری را ارتقا می‌بخشد. با وجود اینکه در بند «۶» سند سیاست‌های کلی علم و فناوری گسترش همکاری و تعامل فعال، سازنده و الهام‌بخش در حوزه علم و فناوری با - سایر کشورها و مراکز علمی و فنی معتبر منطقه‌ای و جهانی مدنظر قرار گرفته است و همچنین قانونگذار برای افق ۱۴۰۰ مقدار ۳۵ درصد تعداد مستندات مشترک با محققان خارجی از کل مستندات علمی در قانون برنامه ششم توسعه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم در توسعه همکاری‌های علمی و فنی مورد توجه قرار داده است، با بررسی انجام شده میانگین انتشار مستندات علمی مشترک در پنج سال اخیر (۲۰۱۸-۲۰۱۴)، ۲۰ درصد برآورد شده است. ازاین‌رو به‌منظور ارتقای جایگاه دیپلماسی علمی و فناوری کشور ضروری است برنامه‌ریزی جدی‌تری ازسوی متولیان صورت گیرد.

– عدم توازن رتبه ایران در شاخص‌های کسب‌وکار، نوآوری و تولید علم

درحالی‌که ایران در سال ۲۰۱۸ رتبه ۱۶ تعداد مستندات علمی را در سطح جهان کسب کرد، در همین سال در شاخص جهانی کارآفرینی در جایگاه ۷۲، شاخص جهانی رقابت‌پذیری استعداد در جایگاه ۹۷ و در شاخص جهانی نوآوری در جایگاه ۶۱ قرار گرفت.^۱ با وجود جایگاه مناسب در میزان تولیدات علمی، وضعیت کشور در ثبت اختراعات به‌عنوان گامی مهم در نوآوری و تجاری‌سازی علم و فناوری نیز مساعد نیست.^۲ براساس جدول ۲، درصد تعداد اختراع ثبت شده نسبت به تعداد اسناد علمی کشور در مراجع بین‌المللی در پنج سال اخیر (۲۰۱۴-۲۰۱۸) ۰/۰۹۲ درصد است، بدین‌معنا که به‌ازای هر ۱۰۰۰ سند علمی تقریباً یک اختراع بین‌المللی ثبت شده است. این نسبت برای کشور ترکیه ۱۶ درصد و برای کشور عربستان ۸ درصد است. این نتیجه نشان می‌دهد وضعیت ثبت اختراع

۱. شاید یکی دلایل این عدم توازن شرایط و موانع موجود برای کارآفرینی و شروع کسب‌وکار در کشور است. طبق آمار بانگ جهانی از شاخص سهولت محیط کسب‌وکار در سال ۲۰۱۹؛ کشور ایران رتبه کلی ۱۲۸ را از میان ۱۹۰ کشور منتخب کسب کرده است. به‌طور خاص ایران از نظر زیرشاخص‌های: شروع کسب‌وکار، دریافت مجوز ساخت، دریافت برق، ثبت مالکیت، دریافت اعتبار، حمایت از سرمایه‌گذاران خرد، پرداخت مالیات، تجارت فرامرزی، اجرای قراردادهای و حل‌وفصل ورشکستگی به ترتیب رتبه‌های ۱۷۳، ۸۶، ۱۰۸، ۹۰، ۹۹، ۱۷۳، ۱۴۹، ۱۲۱، ۸۹ و ۱۳۱ را به‌دست آورده است.

۲. «البته تولید علم را که ما عرض کردیم، با تولید مقاله نباید اشتباه کرد. آمارهایی که می‌دهند، مقاله‌هایی که منتشر شده، مقاله‌های علمی و بعضاً بالارزش و مرجع که در دنیا جنبه مرجع پیدا کرده، این چیز خوبی است، چیز بالارزشی است اما این همه قضیه نیست؛ اولاً بایستی مقاله‌ها به ثبت ابداع بینجامد، ثانیاً باید مقاله‌ها ناظر به نیازهای درونی کشور باشد؛ این را باید هم دانشگاه‌ها، هم دستگاه‌های مراکز تحقیقاتی و علمی دنبال کنند؛ روی این باید تکیه کرد» (بیانات مقام معظم رهبری در دیدار با شرکت‌کنندگان در هشتمین همایش ملی نخبگان جوان، ۱۳۹۳/۰۷/۳۰).



بین‌المللی ایران نسبت به تعداد مستندات علمی در مقایسه با سایر کشورها (حتی کشورهای منطقه) مناسب نیست. این امر می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد از جمله: آشنا نبودن به معیارهای ثبت اختراع، عدم تمایل به ثبت اختراع به دلیل طولانی بودن روند و هزینه‌های آن و یا عدم کیفیت و استاندارد درخواست‌های ثبت اختراع که موجب رد آن در ارزیابی‌ها می‌شود. از طرفی ثبت اختراع در عرصه‌های ملی و بین‌المللی زمانی اهمیت و ارزش دارد که بتواند به مرحله تجاری‌سازی و تولید بینجامد. به همین دلیل ثبت اختراع با وجود داشتن اعتبار، نمی‌تواند به تنهایی در رشد و شکوفایی اقتصادی مؤثر واقع شود.^۱ اطلاعات زیادی راجع به اختراعات ثبت شده که تجاری شده‌اند در سطح کشور یا خارج از کشور در دسترس نیست. لذا در این خصوص سیاست‌های مرتبط با آموزش عالی و انگیزه‌های ثبت اختراع، شرایط اقتصادی و تولیدی کشور و وجود بستر همکاری‌های علمی و اقتصادی با سایر کشورها باید مورد آسیب‌شناسی و اصلاح قرار گیرد.

جدول ۱. نسبت تولیدات علمی به پتنت داخلی و خارجی در بازه پنج ساله (۲۰۱۸-۲۰۱۴)

کشور	تعداد مستندات علمی	تعداد پتنت خارجی	تعداد پتنت داخلی	نسبت پتنت خارجی (نسبت ۱۰۰۰)	نسبت پتنت داخلی (نسبت ۱۰۰۰)
ایران	۲۵۸۷۷۱	۲۴۰	۱۲۶۵۲	۰.۰۹۲	۵۰
ترکیه	۲۲۳۲۳۳	۳۵۰۹	۹۹۱۱	۱۶	۴۴
آلمان	۸۸۸۸۰۹	۳۳۱۵۰۷	۱۳۸۷۰۲	۳۷۰	۱۵۱
آمریکا	۳۳۶۹۹۱۳	۶۳۸۰۹۸۵	۷۲۴۶۵۷	۱۹۰	۲۱۰
عربستان	۱۰۴۰۴۸	۸۲۸۸	۱۲۸۲	۸	۱۲
ژاپن	۶۵۸۶۸۰	۶۳۳۰۰۲۸	۷۹۴۰۴۲۶	۹۶۰	۱۲۰۰
کره جنوبی	۴۱۴۲۶۸	۱۸۴۰۴۴۹	۴۳۶۰۸۷	۴۴۰	۱۰۰۵

ب) آسیب‌های مدیریتی - ساختاری

- ضعف بازار محصولات دانشی و فناورانه

بخش عمده دانش و فناوری تولید شده توسط محققان و نوآوران کشور بدون مصرف باقی می‌ماند. دلیل عمده آن هم نبود بازار مناسب برای فروش و عرضه این تولیدات است. بسیاری از شرکت‌ها و مؤسسه‌های دانش‌بنیان، عدم حمایت از محصولات داخلی و واردات بی‌رویه کالاهای مشابه خارجی با کالاهای تولید شده را یکی از موانع فعالیت مفید خود می‌دانند. از طرف دیگر این شرکت‌ها بازاریابی محصول از جمله مراحل معرفی محصول، تبلیغات، مذاکرات جهت ثبت سفارش، ارتباط با بازارهای بین‌المللی برای صادرات و غیره آشنا نبوده و به همین دلیل در مرحله فروش محصول با مشکل مواجه می‌شوند. این آسیب بیش از همه متوجه دستاوردها و محصولات علوم و فناوری‌های نو در کشور است.

عدم مشارکت بخش اجرایی غیردانشگاهی (صنعتی و تولیدی) در تولیدات علمی یا استفاده از آن

یکی از فاکتورهای مهم جامعه دانش‌بنیان گسترش دانش در خارج از فضای آکادمیک است، به گونه‌ای که دانش زیربنای فعالیت‌های اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی شود. این در حالی است که در کشور با وجود تأکیدات بسیار بر پژوهش‌های کاربردی در نهادها و ساختارهای خارج از دانشگاه، هم‌اکنون بخش عمده پژوهش‌ها و به تبع آن تولیدات علمی کشور در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد. حدود ۹۱ درصد تولیدات علمی کشور در دانشگاه‌ها انجام می‌شود، محققان وابسته به سایر دستگاه‌های دولتی ۸ درصد و بخش صنعت با سهم ۱ درصدی، نقش کم‌رنگی در این خصوص دارند.^۱ این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد از ۱۳ هزار میلیارد تومان کل اعتبار پژوهشی کشور در لایحه بودجه سال ۱۳۹۹، ذیل سایر دستگاه‌های اجرایی (بخش‌های صنعتی و تولیدی) کشور تعریف شده است. عدم احساس نیاز یا تعهد بخش صنعتی و تولیدی کشور به پژوهش و ضعف ارتباطی بین جامعه دانشگاهی و صنعتی کشور باعث شده است پژوهش‌های انجام شده در دانشگاه نیز به‌طور مناسبی کاربردی و مسئله‌محور نباشند. با وجود تلاش‌های بسیار درخصوص پررنگ کردن نقش تعاملات صنعت با دانشگاه طی سال‌های اخیر و با هدف سوق دادن جریان حرکت علمی کشور به سمت صنایع، شواهد نشان می‌دهد که حداقل در عرصه تولیدات علمی که شاخصی از وجود روابط میان دانشگاه، دولت و صنایع در سطح جهان به شمار می‌آید، وضعیت مطلوبی در کشور وجود ندارد.

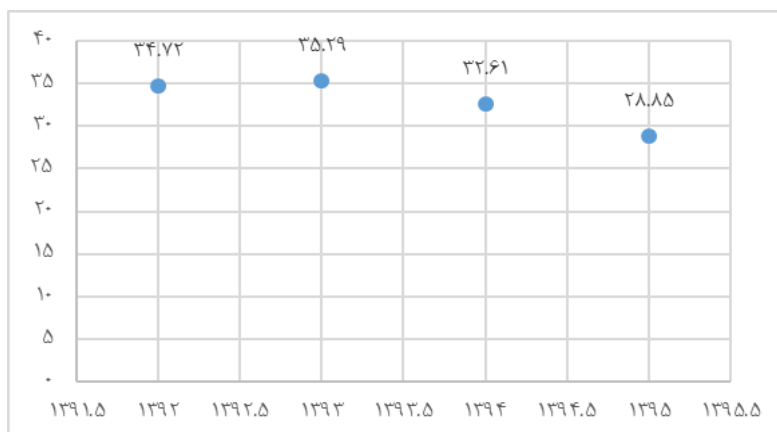
سهم اندک بخش غیردولتی در هزینه‌های تحقیق و توسعه

هزینه‌های تحقیق و توسعه در بنگاه‌های تجاری، در تولید کالاها و خدمات جدید، کیفیت بالاتر تولید و فرایندهای تولیدی جدید اثرگذارند و موجب رشد بهره‌وری در هر دو سطح خرد بنگاه‌ها و کلان اقتصادی می‌شود. به این ترتیب هرچه سهم این بخش از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در مقایسه با بخش دولتی بیشتر باشد بر توسعه اقتصادی مؤثرتر خواهد بود. از دلایل مهم عدم تمایل بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در پژوهش، عدم اطمینان از سرمایه‌گذاری بر فعالیت‌های پژوهشی یا به عبارتی ریسک پژوهش است. همان‌طور که نمودار ۸ نشان می‌دهد روند مشارکت بخش خصوصی در کشور نزولی بوده و از ۳۵٪ در سال ۱۳۹۳ به حدود ۲۹٪ در سال ۱۳۹۵ رسیده است. این در حالی است در بند ۷-۵ سند سیاست‌های کلی علم و فناوری بر افزایش نقش و مشارکت بخش‌های غیردولتی در حوزه علم و فناوری تأکید شده است، همچنین در نقشه جامع علمی کشور سهم بخش غیردولتی از هزینه تحقق و توسعه ۵۰ درصد در نظر گرفته شده است.

۱. جوکار، طاهره، مروتی، مرضیه، «بررسی وضعیت روابط دانشگاه، صنعت و دولت در تولیدات علمی براساس مدل ماریچ سه‌گانه»، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال هشتم، شماره ۳، ۱۳۹۵.



نمودار ۸. سهم بخش غیردولتی از کل هزینه کرد تحقیق و توسعه (به درصد)



مأخذ: شورای عالی عتف، «گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور ۱۳۹۷».

در کشورهای پیشرفته سهم زیادی از هزینه کرد تحقیق و توسعه توسط بخش غیردولتی و با هدف رفع مشکلات صنعت انجام می‌گیرد. ژاپن، کره جنوبی و چین با حدود ۷۸٪ در بین کشورهای منتخب این گزارش بهترین وضعیت را دارند. این سهم در کشور ترکیه حدود ۵۰ درصد، آمریکا حدود ۶۴ درصد است. در مجموع ایران در این حوزه وضعیت مناسبی ندارد.

– گرایش ضعیف دانشجویان و متقاضیان آموزش عالی به سمت گروه علوم پایه در سال‌های اخیر

مورد تأکید قرار گرفتن علوم پایه در نقشه جامع علمی کشور، قانون برنامه ششم توسعه و سیاست‌های کلی علم و فناوری نتایج قابل ملاحظه‌ای برای نظام علم و فناوری کشور در پی داشته است. همان‌طور که در بخش قبلی ملاحظه شد بیشترین سهم تولیدات علمی کشور با ۳۷ درصد مربوط به رشته‌های علوم پایه است. همچنین نقش علوم پایه در سرآمدی حوزه‌های مهم کشور نیز انکارناپذیر است. با این حال آمارها نشان می‌دهد شاخص تعداد دانشجویان علوم پایه از سال ۱۳۹۴ روند نزولی را آغاز کرده است و این بدان معناست تمایل دانشجویان به تحصیل در گروه‌های علوم پایه کم شده است (جدول ۲) از این رو تغییرات در نرخ متقاضیان این رشته‌ها می‌تواند سهم ایران را از تولیدات علمی تحت تأثیر قرار دهد. در برنامه ششم توسعه تعداد ۳۱۸,۴۰۰ دانشجوی علوم پایه برای سال ۱۳۹۶ مدنظر قرار گرفته شده است که تا سال ۱۴۰۰ به میزان ۳۸۷,۰۰۰ نفر افزایش می‌یابد (سند برنامه ششم توسعه، ماده (۶۶) جدول ۱۲). این در حالی است که تعداد دانشجویان این حوزه در سال ۱۳۹۶ حدود ۲۴۱,۰۳۳ و در سال ۱۳۹۷ به ۲۱۶,۶۷۶ نفر رسیده است که با میزان مقرر شده در برنامه ششم توسعه فاصله بسیار دارد.

جدول ۲. وضعیت تعداد دانشجویان علوم پایه ایران در مقایسه با برنامه پنج‌ساله ششم

۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	
			۲۱۶۶۷۶	۲۴۱۰۳۳	۲۵۵۰۵۶	۲۶۴۴۳۸	وضعیت موجود
۳۸۷۰۰۰	۳۷۰۰۰۰	۳۶۲۶۰۰	۳۳۹۸۰۰	۳۱۸۴۰۰			برنامه پنج‌ساله ششم توسعه

یکی از دلایل عدم اشتیاق متقاضیان به سمت رشته‌های علوم پایه، می‌تواند نگرانی ناشی از شرایط اشتغال در این حوزه باشد که نیازمند تمهیدات جدی در راستای فراهم کردن بسترهای کارآفرینی برای فارغ‌التحصیلان این دسته از رشته‌های علمی است.

- وضعیت نامناسب اشتغال دانش‌آموختگان

در ۲۰ سال اخیر به‌رغم ایجاد اشتغال برای فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و افزایش سهم اشتغال آنها از کل شاغلان، نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی به ۲۲ درصد در سال ۱۳۹۵ افزایش یافت. علت عمده آن، افزایش نرخ جمعیت متقاضیان آموزش عالی و تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در جامعه و کاهش نیروی کار ازسوی بازار بوده است. در این سال‌ها نرخ بیکاری فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشد چندبرابری داشته و در برخی از گروه‌های علمی به مرز ۳۰ درصد رسیده است. کاهش نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی با توجه به عملکرد برنامه‌های گذشته و شرایط تحریمی، نرخ تورم ۴۰ درصد و نرخ ۴,۹- رشد اقتصادی و امور تولیدی بسیار مشکل است.

یکی از پیش‌فرض‌های مهمی که در بحث اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی مطرح است، تناسب بین تحصیلات و اشتغال است. وابستگی بین تحصیلات و اشتغال بدین معناست که فرد تحصیلکرده بتواند متناسب با رشته و مقطع تحصیلی خود، شغلی بیابد. پیش‌فرض دیگر این است که در رشته‌هایی با بیشترین سهم تولید علم، بیشترین میزان کارآفرینی و اشتغال به کار وجود داشته باشد. لکن عدم چنین همبستگی موجب دلسردی افراد شاغل به تحصیل، کاهش تعداد متقاضیان این رشته‌ها و در نتیجه کاهش تولیدات علمی کشور خواهد شد.

در جدول ۳، درصد جمعیت غیرفعال^۱، درصد بیکاران، درصد دانش‌آموختگان شاغل با شغل غیرمرتبط و درصد دانش‌آموختگان شاغل با شغل مرتبط گروه‌های مختلف علمی آورده شده است.

۱. افرادی که در سن فعالیت قرار ندارند. به عبارتی فردی که در پی اشتغال نیست و اصولاً تمایلی به کار کردن ندارد یا امکان کار کردن برای آن وجود ندارد (مانند کودکان، سالمندان و بازنشستگان، دانشجویان مشغول به تحصیل، زنان خانه‌دار و...)



جدول ۳. وضعیت اشتغال و بیکاری دانش آموختگان دانشگاهی (درصد)

گروه علمی	جمعیت غیرفعال	بیکار	دانش آموختگان شاغل با شغل غیر مرتبط	دانش آموختگان شاغل با شغل مرتبط		
				کل	مقطع تحصیلی مناسب	مقطع تحصیلی نامتناسب
فنی و مهندسی	۴۰/۵	۲۹,۶۶	۳۷	۱۸	۱۰	۸
علوم انسانی و هنر	۴۶	۱۸,۱۸	۲۰	۲۴	۱۸	۶
علوم پایه	۵۱	۲۴	۲۵	۱۳	۱۰	۳
علوم پزشکی	۴۰	۱۵,۴۵	۱۷	۳۱	۲۳	۸

مأخذ: محاسبات نویسنده براساس گزارش مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت، ۱۳۹۵.

دستیابی به شغل مرتبط با رشته تحصیلی را می‌توان شاخصی از میزان بازدهی آموزش عالی در نظر گرفت. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، به‌طور میانگین از هر ۱۰۰ نفر فارغ‌التحصیل دانشگاهی حدود ۱۵ نفر شاغل نفر دارای شغل، رشته و مقطع تحصیلی مناسب هستند. ضعیف‌ترین این تناسب مربوط به گروه علوم پایه با ۱۳ درصد است. این آمار نشانگر آن است که در حوزه تربیت نیروی انسانی به‌عنوان یکی از کارکردهای مهم نظام آموزش عالی، بازدهی با مقدار مطلوب فاصله دارد. خروجی‌های نظام آموزش عالی و پیامدهای آن از توازن کافی برخوردار نیستند، تولید مستندات علمی، تربیت نیروی انسانی و اثرگذاری این تولیدات و نیروها در جامعه باهم تناسب ندارند و همین امر باعث شده است مسئله بیش‌ازپیش غامض و متناقض باقی بماند. نتیجه نهایی این است که خروجی‌های نظام آموزش عالی به شکلی گسترده و بدون وجود تقاضا و صرفاً بر مبنای یک رویکرد عرضه‌محوری، رشد کرده، تناسب‌های مطلوب از بین رفته و تناقضات رایج (رتبه ۱۶ در تولیدات علمی و رتبه ۶۱ در شاخص جهانی نوآوری، رتبه ۱۶ در تولیدات علمی و وضعیت سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور، رتبه ۱۶ در تولیدات علمی و رتبه ۷۲ در شاخص جهانی کارآفرینی) نمایان خواهد شده است.

– نبود همگرایی و همکاری کافی بین بازیگران عرصه علم و فناوری کشور

تعدد نهادهای سیاستگذار علم و فناوری کشور باعث شده از میان چند نهاد سیاستگذار، مرجع اصلی مشخص نباشد و غالباً به‌صورت موازی و بعضاً متعارض باهم سیاستگذاری کنند. این امر باعث شده است که عملاً وجود یک نهاد ناظر و ارزیاب برای حرکت در مسیر سیاست‌های کلی، معنای حقیقی خود را از دست دهد. کاهش پذیرش دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقابل افزایش تعداد مستندات علمی بین‌المللی، توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و توجه به بحث ارتباط دانشگاه و صنعت برای حل مسائل کشور در برابر چاپ مقاله در مجلات معتبر بین‌المللی، سوق دادن بخش عمده‌ای از سیاست‌ها و منابع به توسعه علوم و فنون نوین در برابر علوم نظری، بخشی از تصمیمات متعارض است. نبود همگرایی و همکاری کافی فی‌مابین بازیگران عرصه علم و فناوری کشور موجب ائتلاف منابع و از دست

رفتن فرصت‌ها می‌شود. این همه در حالی است که نقشه جامع علمی کشور در راهبرد کلان ۱ بر انسجام‌بخشی و هماهنگ‌سازی نظام تعلیم و تربیت در مراحل مختلف سیاست‌گذاری تأکید کرده است.

– آسیب‌های محتمل ناشی از تحریم‌ها

روند صعودی تولیدات علمی کشور در پنج سال اخیر دال بر این مهم است که تحریم‌ها آن‌طور که تصور می‌شد نتوانسته است اثر منفی قابل توجهی بر حجم تولیدات علمی محققان کشور داشته باشد. اما بیم آن وجود دارد که تداوم تحریم و رسیدن آن به شرایط حساس‌تر در سال‌های آتی، تأثیر خود را به‌ویژه بر مهاجرت نیروی نخبه کشور به‌عنوان اصلی‌ترین نیروی انسانی توسعه علمی و فنی کشور، تأمین تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی، حضور در همایش‌ها و نشست‌های علمی بین‌المللی انتشار مقالات و ثبت اختراعات، همکاری علمی و فناورانه و چندجانبه با کشورهای پیشرو، صادرات محصولات فناورانه و دسترسی به منابع مهم علمی و اطلاعاتی نشان دهد. این امر به‌مثابه نقض آزادی عمل محققان و محدود کردن حرکت علمی آنها ازسوی کشورهای به‌اصطلاح حامی حقوق بشر است.^۱

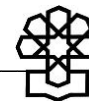
ج) آسیب‌های حوزه قوانین، اسناد و آیین‌نامه‌ها

– ضعف در اجرای قوانین مقابله با تقلب علمی و عدم رعایت مالکیت فکری

در چند سال اخیر مسئله تقلب علمی یکی از مهم‌ترین و بارزترین مسائل مبتلا به جامعه علمی نظام آموزش عالی، تحقیقات و فناوری بوده است که عموماً در رایج‌ترین شکل‌های همانند: تهیه و ارائه پروپوزال علمی، نگارش و چاپ مقالات ISI و علمی-پژوهشی، نگارش پایان‌نامه، رساله و نظایر آن در کشور خود را نشان داده است. این معضل از یک‌طرف به کسب‌وکار بخشی از تحصیلکردگان و نیروهایی که می‌بایست مولد و ثروت‌آفرین باشند تبدیل شده بود و ازطرفی فضای علم و پژوهش و به‌طور کلی تولید دانش در کشور را تحت‌الشعاع قرار داده است. علاوه بر این آسیب موجود می‌تواند عواقب دیگری مانند عدم اعتماد جامعه، بدبینی فضای علمی بین‌المللی به وضعیت علمی کشور و تحصیلکردگان را نیز در پی داشته باشد. ضمن اینکه ادامه وضع باعث می‌شد شهرت و اعتبار اکثریت دانشمندان، اعضای هیئت علمی و پژوهشگران ایرانی که در انجام کارهای خود، اخلاق علمی را رعایت می‌کنند خدشه‌دار شود و اعتبار آنان در مجامع علمی بین‌المللی از بین برود و بر همکاری‌های بین‌المللی تأثیر منفی بگذارد.^۲ یکی دیگر از مشکلات موجود خصوصاً در حوزه علوم و فناوری‌های نو کشور عدم رعایت حقوق مالکیت فکری و معنوی محققان و نوآوران است. این مسئله عاملی برای

1. Kokabisaghi F, Miller AC, Bashar FR, et al. Impact of United States political sanctions on international collaborations and research in Iran. BMJ Global Health 2019;4:e001692. doi:10.1136/bmjgh-2019-001692

۲. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، "اظهارنظر کارشناسی درباره: لایحه مقابله با تقلب در تهیه آثار علمی، شماره مسلسل ۱۵۱۶۱. آذر ۱۳۹۵.



سوءاستفاده از ایده‌های فکری تولیدکنندگان محتوا و همچنین کاهش رقابت‌پذیری محصولات داخلی با نمونه‌های خارجی است که قیمت واقعی آنها به دلیل عدم اصالت محاسبه می‌شود و ارزان‌تر در دسترس هستند. فرایندهای زمان‌بر ثبت اختراعات در کشور و بالاترکلیفی بین قوه مجریه و قضائیه نیز بر نابسامانی وضعیت حقوق مالکیت فکری تأثیر بسزایی داشته و رشد و تثبیت بازار فعالان حوزه علوم و فناوری را در معرض آسیب قرار داده است.^۱

- عدم تحقق هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در قوانین بودجه سنواتی و اعتبارات تخصیص یافته

هزینه‌های تحقیق و توسعه از مهم‌ترین معیارهای نشان‌دهنده سطح سرمایه‌گذاری هر کشور در تولید دانش جدید و تأمین ورودی‌های لازم برای نوآوری به‌شمار می‌رود. بررسی‌ها حاکی از آن است که بین هزینه‌کرد تحقیق و توسعه براساس حوزه‌های علوم و تعداد مدارک علمی کشورها در آن حوزه‌ها همبستگی وجود دارد. این مقدار در برخی کشورها بیش از ۳ درصد است. به‌طور مثال در سال ۲۰۱۷ سهم کل منابع مالی تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی کره جنوبی ۴/۵۵ درصد و در آلمان و ژاپن این نسبت، ۳ درصد است. نسبت کل بودجه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در قانون بودجه سال ۱۳۹۸، برابر با ۰/۴۶ برآورد شده است و در لایحه بودجه ۱۳۹۹ به ۰/۴۵ رسیده است.^۲ این در حالی است که میزان اعتبارات تخصیص‌یافته در مقایسه با اعتبارات پیش‌بینی شده به‌مراتب کمتر است و از این‌رو شاخص مذکور قطعاً کمتر از این اعداد نیز خواهد بود. این میزان با آنچه در اهداف مندرج در ماده (۶۶) قانون برنامه ششم توسعه مبنی بر رسیدن سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی به ۱/۳۵ تا سال ۱۳۹۹ آمده است، فاصله دارد. همچنین به نظر نمی‌رسد دستیابی به هدف ۴ درصدی تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در افق ۱۴۰۴ که در سیاست‌های کلی علم و فناوری و نقشه جامع علمی تصریح شده در این شرایط امکان‌پذیر باشد.

- نبود رویکرد کیفی در کنار رویکرد کمی و افق کوتاه قانونگذار در پیشرفت علمی و فنی

با وجود اینکه ایران توانسته بود تا قبل از سال ۱۳۹۶ (به‌عنوان سال شروع برنامه ششم توسعه) تعداد ۴۴ عدد ثبت اختراع بین‌المللی داشته باشد.^۳ قانونگذار برای سال ۱۳۹۶ تعداد ۳۴ را هدف قرار داده و برای سال ۱۴۰۰ به‌عنوان سال پایانی برنامه تعداد ۵۰ عدد را هدف‌گذاری کرده است. مقایسه این تعداد با دستاورد کنونی کشور و در مقایسه با نرخ‌های جهانی نسبت بسیار پایینی است. با ملاحظه جدول ۱ وضعیت سایر کشورها که تعداد بسیار بالایی ثبت اختراع داشته‌اند (طی پنج سال اخیر ژاپن

۱. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، "بررسی موانع و راهکارهای ایجاد و توسعه کسب‌وکارهای نوپا و شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران"، شماره مسلسل ۱۶۷۴۹، آذر ۱۳۹۸.

۲. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۹ کل کشور بخش آموزش عالی، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۸.

۳. این تعداد در پایان سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ نیز به‌ترتیب ۵۸ و ۶۴ مورد بوده است.

۶۳۳ هزار، کره جنوبی ۱۸۴ هزار، عربستان ۸ هزار، ترکیه ۳ هزار اختراع بین‌المللی ثبت کرده‌اند) می‌توان گفت قانونگذار نگاه سطحی به تولیدات علمی داشته و بر همین مبنا تعداد اندکی از ثبت اختراع در پایان برنامه مدنظر قرار داده است. به عبارتی رویکرد قانونگذار در برنامه ششم نسبت به تولیدات علمی، کمی بوده است و از این رو عدم رویکرد کیفی نسبت به تولیدات علمی کشور، بخشی از آسیب موجود است.

– ضعف رویکرد کیفی در آیین‌نامه ارتقا و پذیرش دانشجو

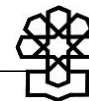
بررسی اولیه نشان از آن دارد که یکی از دلایل مهم ورود انگیزه‌های غیرمؤثر بر تولید و کیفیت علم از قبیل: ترفیع و ارتقا به‌عنوان عضو هیئت علمی، کسب مجوز دفاع از پایان‌نامه و رساله، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های موجود همچون آیین‌نامه ارتقای اعضای هیئت علمی و نیز آیین‌نامه دوره دکتری تخصصی است که به کمیت صرف دامن می‌زند و اصولاً ابعاد کیفی و طرح‌های کاربردی که تبدیل به فناوری و نوآوری شود، در اولویت قرار ندارد. برای مثال در ماده (۱۹) آیین‌نامه دوره دکتری تخصصی شرط دفاع از رساله دانشجو را صرفاً چاپ مقاله علمی- پژوهشی قرار داده است^۱، در بندهای «۱۴» و «۱۵» آیین‌نامه ارتقای اعضای هیئت علمی ذیل ماده «۳» فعالیت‌های پژوهشی و فناوری، امتیاز حاصل از مقاله علمی منجر به رفع مشکلات کشور ۱/۵ برابر افزایش در نظر گرفته است، درحالی‌که برای چاپ مقاله در نشریات معتبر بین‌المللی افزایش ۲ برابری در نظر گرفته است^۲. بر همین اساس وابستگی ارتقا و ترفیع اعضای هیئت علمی به تولید مقاله علمی و امتیاز بیشتر این مقالات (با وجود ارزش و اهمیت) نسبت به طرح‌های کاربردی و مسئله‌محور، آسیب موجود را تشدید کرده است. مسئله دیگر اینکه با وجود اینکه رشته‌ها و گروه‌های علمی از نظر ماهیت نظری و کاربردی تفاوت‌های بسیار دارند و به تبع آن دانشگاه‌های کشور دارای کاررویه‌های متنوعی هستند، ولی همه دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی کشور همچنین همه اعضای هیئت علمی در تمامی گروه‌های علمی از آیین‌نامه ارتقای یکسانی و یکنواختی پیروی می‌کنند.

– هدف‌گذاری غیرواقعی در اسناد بالادستی

در نقشه جامع علمی کشور به‌عنوان سند بالادستی علم و فناوری کشور، برای افق ۱۴۰۴ تعداد ۱۰,۰۰۰ ثبت اختراع هدف‌گذاری کرده است و نسبت هیئت علمی را به‌ازای هر یک میلیون نفر نیز ۲۰۰۰ در نظر گرفته است. قابل ذکر است که تعداد کل پتنت بین‌المللی کشور از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ حدود ۳۸۰ مورد بوده است. برای رسیدن به افق مورد نظر در ۶ سال باقی مانده (۱۳۹۹-۱۴۰۴) سالیانه باید تعداد ۱۵۰۰ اختراع بین‌المللی ثبت کند. با فرض رسیدن جمعیت کشور به حدود ۹۰

۱. آیین‌نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph-D) مصوب جلسه ۸۷۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۴ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی.

۲. آیین‌نامه ارتقای اعضای هیئت علمی مؤسسه‌های آموزش عالی، پژوهشی و فناوری دولتی و غیردولتی، مصوب جلسه ۷۷۶ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ شورای عالی انقلاب فرهنگی.



میلیون نفر^۱ در افق ۱۴۰۴، بر این اساس تعداد عضو هیئت علمی باید به ۱۸۰۰۰۰ نفر برسد؛ تعداد اعضای هیئت علمی تا سال ۱۳۹۷، حدود ۸۶۰۰۰ نفر بوده است، برای تحقق هدف مشخص شده با فرض ثابت بودن همه متغیرها، دولت باید سالیانه ۱۵۰۰۰ عضو هیئت علمی جذب کند. گنجایش منابع دولت برای فراهم آوردن این حجم از عضو هیئت علمی در سال، قدری مشکل است.

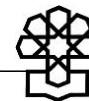
نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توسعه علم، فناوری و نوآوری متأثر از همکاری و هماهنگی میان عناصر مختلفی است که به‌صورت متعامل باهم ارتباط دارند. میزان تولیدات علمی، حجم سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی، میزان ثبت اختراعات، وجود فضای اقتصادی مناسب برای تجاری‌سازی دستاوردها، تولید فناوری و... از جمله عناصر مؤثر در موفقیت چرخه علم و فناوری و نوآوری است. لزوماً تولید مقالات علمی برای توسعه علمی و فنی کشور کافی نیست و همان‌طور که بیان شد عوامل بسیاری در این خصوص نقش دارند. طبق بررسی‌های به‌عمل آمده در این گزارش اجزای چرخه نظام علم، فناوری و نوآوری ایران به‌صورت متوازن توسعه نیافته‌اند و با وجود اینکه از نظر میزان تولیدات علمی به اشباع رسیده است، از نظر میزان کیفیت و کاربردی بودن و درنهایت تولید ثروت از این طریق با نقطه مطلوب فاصله بسیاری دارد. سیاست افراطی جذب و ارتقای علمی دانشجویان و اساتید دانشگاه مشروط به انتشار مقالات در مجلات علمی، ضعف بازار محصولات دانشی و فناورانه، سهم اندک تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی کشور، ضعف اجرای قوانین مقابله با تقلب علمی و مالکیت فکری، کم‌رنگ بودن ابعاد کیفی تولیدات علمی کشور، همکاری ضعیف بخش غیردولتی در تولیدات علمی، اشتغال‌پذیری ضعیف فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و همکاری علمی ضعیف با سایر کشورها عوامل ضعف نظام علم، فناوری و نوآوری کشور در حوزه تولید علم است. از این‌رو تحقق اقدامات مورد توجه در بیانیه گام دوم تحقق نیازمند توجه همه‌جانبه به سامان‌دهی و تقویت نظام علم، فناوری و نوآوری است.

در ادامه نواقص و آسیب‌های تولید علم و استفاده از آن در نظام علم و فناوری کشور در قالب جدول زیر دسته‌بندی شده و پیشنهادهایی برای اصلاح ارائه شده است.

۱. محاسبه براساس پیش‌بینی‌های مرکز آمار ایران صورت گرفته است (<https://www.amar.org.ir/>).

آسیب موجود	راهکار
ضعف در اجرای قوانین مقابله با تقلب علمی و عدم رعایت حقوق مالکیت فکری	- نظارت دقیق بر حسن اجرای «قانون پیشگیری و مقابله با تقلب در تهیه آثار علمی» مصوب ۱۳۹۶/۵/۳۱ - تسریع در تصویب لایحه مالکیت فکری و طرح مالکیت صنعتی در مجلس شورای اسلامی
عدم توازن رتبه ایران در شاخص‌های کسب‌وکار، نوآوری و تولید علم	- تغییر شاخص‌ها و پایه‌های شتاب علمی کشور از تعداد مقالات به شاخص‌های متنوع‌تر - به‌روزرسانی شاخص‌ها با هدف‌گذاری‌های واقعی
عدم مشارکت بخش اجرایی غیردانشگاهی (صنعتی و تولیدی) در تولیدات علمی و استفاده از آن	- حمایت از ایجاد شرکت‌های غیردولتی توسعه فناوری و شرکت‌های خدماتی مهندسی با هدف تولید، انتقال و جذب فناوری به‌منظور کاهش ریسک پژوهش - همکاری دولت و بخش خصوصی بر پروژه‌های پژوهشی مشترک
سهم اندک بخش غیردولتی در هزینه‌های تحقیق و توسعه	- هدایت و راهبری کانون پژوهش به بیرون از دانشگاه‌ها و ورود به مراکز تولیدی و صنعتی با استفاده از مشوق‌های مالیاتی، بیمه پژوهش، طراحی و تدوین سازوکارهای انگیزشی در بخش صنعتی و تولیدی - فعال‌سازی نقش کارگزاران دانش به‌عنوان واسطه‌های بین محققان دانشگاهی و نیازهای بخش‌های صنعتی، تولیدی و اجرایی
ضعف بازار محصولات دانشی و فناوریانه	- نظارت بر اجرای دقیق ماده (۱۶) «قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی ۱۳۹۸». - فعال‌سازی بروکرها (کارگزاران دانش) یا واسطه‌ها برای بازاریابی و فروش محصولات در داخل و خارج (بهره‌گیری از تجارب ستاد فناوری نانو در این خصوص)
وضعیت نامناسب شاخص‌های کیفی تولید علم	- اصلاح آیین‌نامه‌های ارتقا و جذب اعضای هیئت علمی با تمرکز بر کیفیت تولید علم، تجاری‌سازی و تولید محصول
وابستگی تولیدات علمی به انگیزه‌های غیرمؤثر	- اصلاح آیین‌نامه‌های جذب دانشجوی و مجوزهای دفاع - متناسب‌سازی آیین‌نامه‌های ارتقا براساس گروه‌ها و رشته‌های علمی و ایجاد سازوکارهای کنترلی برای کاهش تعارض منافع
ضعف رویکرد کیفی در آیین‌نامه ارتقا و پذیرش دانشجو	- جذب دانشجو و اعضای هیئت علمی در رشته‌های علوم پایه متناسب با اهداف و سیاست‌های آمایش سرزمینی
گرایش ضعیف دانشجویان و متقاضیان آموزش عالی به سمت رشته‌های علوم پایه در سال‌های اخیر	- فراهم کردن زمینه‌های اشتغال در گروه علوم پایه - حمایت از تحقیق و توسعه بخش خصوصی - حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و تجاری‌سازی اختراعات
آسیب‌های محتمل ناشی از تحریم‌ها	- پایش و تحلیل مداوم نقاط حساس و آسیب‌زای ناشی از تحریم‌ها و اتخاذ واکنش‌های سریع و بموقع توسط متولیان علم و فناوری کشور
همکاری علمی ضعیف با سایر کشورها	- افزایش همکاری‌های علمی با کشورهای آسیایی همچون چین، روسیه، ژاپن، کره جنوبی، مالزی و سنگاپور - حفظ همکاری با کشورهای پیشرو در تولید علم
وضعیت نامناسب اشتغال دانش‌آموختگان	- حمایت از طرح‌های تبادل پرسنل دانشگاه و صنعت در جهت افزایش مهارت‌های شغلی دانش‌آموختگان و جذب آنها - تسهیل مقررات کسب‌وکارهای نوپا - اتخاذ سیاست‌های کاهش ریسک پژوهش سرمایه‌گذاری و شتاب‌دهنده‌ها در توسعه کسب‌وکارهای نوپا
نبود همگرایی و همکاری کافی بین بازیگران عرصه علم و فناوری	- تعریف و نهادینه‌سازی یک نهاد تنظیم‌گر برای همکاری هرچه مؤثرتر ساختارهای پراکنده و موازی موجود



۱. گزارش دبیرخانه انجمن پیوند اعضای ایران، اسفند ۱۳۹۷.
۲. مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت، «بررسی تناسب تحصیلات و مشاغل دانش آموختگان دانشگاه‌ها در ایران»، ۱۳۹۵.
۳. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، «بررسی موانع و راهکارهای ایجاد و توسعه کسب‌وکارهای نوپا و شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران»، شماره مسلسل ۱۶۷۴۹، آذر ۱۳۹۸.
۴. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، «اظهارنظر کارشناسی درباره: لایحه مقابله با تقلب در تهیه آثار علمی، شماره مسلسل ۱۵۱۶۱، آذر ۱۳۹۵.
۵. سلطانی، بهزاد، حاجی حسینی، حجت‌الله، آراستی، محمدرضا، قاضی نوری، سیدسپهر، رضوی، محمدرضا، شفیعا، محمدعلی، منطقی، منوچهر، طباطبائیان، سیدحبیب‌الله، شاوردی، مرضیه، «مروری بر چالش‌های نظام ملی نوآوری ایران و ارائه سیاست‌ها و راهکارهایی برای بهبود آن»، فصلنامه مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، دوره ۷، شماره ۲۳، تابستان ۱۳۹۶.
۶. گلمکانی، ابراهیم، نبوی، سیدحمید، احمدپور، شهریار، «آسیب‌شناسی پژوهش‌های دانشگاهی: حلقه مفقوده علم تا تکنولوژی»، مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، ۵(۴)، ۱۳۹۲.
۷. تقی‌زاده کرمان، نفیسه، حسینقلی‌زاده، رضوان، جاویدی کلاته جعفرآبادی، «آسیب‌شناسی تولید دانش در هسته‌های پژوهشی علوم انسانی»، راهبرد فرهنگ، شماره ۳۰، ۱۳۹۴.
۸. ربانی خوراسگانی، علی، قاسمی، وحید، ربانی، رسول، ادیبی سده، مهدی، افقی، نادر، «تحلیل جامعه‌شناختی شیوه‌های تولید علم؛ تأملی در رویکردهای نوین»، فصلنامه تحقیقات فرهنگی، دوره چهارم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰.
۹. قانع راد، محمدمین، «شیوه جدید تولید دانش: ایدئولوژی و واقعیت»، مجله جامعه‌شناسی ایران، دوره چهارم، شماره ۳، ۱۳۸۱.
۱۰. شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، «گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور» در سال ۱۳۹۷، زمستان ۱۳۹۸.
۱۱. جوکار، طاهره، مروتی، مرضیه، «بررسی وضعیت روابط دانشگاه، صنعت و دولت در تولیدات علمی براساس مدل مارپیچ سه‌گانه»، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال هشتم، شماره ۳، ۱۳۹۵.
۱۲. قانع راد، محمدمین، توکل، محمد، سوختانلو، حسین، «انگیزش‌ها و کنش‌های راهبردی دانشجویان تحصیلات تکمیلی در نگارش مقالات علمی بین‌المللی»، مجله مطالعات اجتماعی ایران، دوره هفتم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲.
۱۳. سلطانی، علی‌محمد، طباطبائیان، سیدحبیب‌الله، «ارزیابی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری»، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال یازدهم، شماره ۲، ۱۳۹۸.
۱۴. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، «بررسی موانع و راهکارهای ایجاد و توسعه کسب‌وکارهای نوپا و شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران»، ۱۳۹۸.
۱۵. ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی، «مروری بر عملکرد ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی در سال ۱۳۹۷، ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی»، ۱۳۹۷.
۱۶. ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی، جایگاه ایران در رده‌بندی کشور در تعداد مقالات در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی، ۱۳۹۸.

۱۷. گفتگو با هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد، هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی، گفتگو به کارشناسان دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام (کمیته آموزش، تحقیقات و امور نخبگان)، ستاد نقشه جامع علمی کشور، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، پژوهشگاه ایرانداک، جهاد دانشگاهی، پژوهشگاه امام سجاد(ع).

18. Saberi, S., Karamzadeh, R., Moghadam, P., Kadivari, M., Behbahani, B. E., Heydari, Z., ... & Vosough, M. (2019). Research Performance in Stem Cell Science and Regenerative Medicine in Iran: A National Comprehensive Observation. *Archives of Iranian Medicine (AIM)*, 22(6).

19. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=3106&year=2018®ion=Western%20Europe>.

20. Kokabisaghi, F., Miller, A. C., Bashar, F. R., Salesi, M., Zarchi, A. A., Keramatfar, A., ... & Vahedian Azimi, A. (2019). Impact of United States political sanctions on international collaborations and research in Iran. *BMJ global health*, 4(5), e001692.

21. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2014&area=2600>

22. Kokabisaghi F, Miller AC, Bashar FR, et al. Impact of United States political sanctions on international collaborations and research in Iran. *BMJ Global Health* 2019; 4: e001692. doi:10.1136/ bmjgh-2019-001692



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

شماره مسلسل: ۱۶۹۶۶

عنوان گزارش: الزامات تحقق گام دوم انقلاب ۲. علم و فناوری

نام دفتر: مطالعات آموزش و فرهنگ (گروه آموزش عالی)

تهیه و تدوین: حسین نصیری

همکار: سهیلا خردمندنیا

ناظران علمی: صادق ستاری‌فرد، سینا کلهر

ویراستار تخصصی: احمد داوری

واژه‌های کلیدی:

۱. تولیدات علمی

۲. رشد علمی

۳. گام دوم

۴. آسیب‌ها



تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۱/۲۶