

ارتقا و اعتلای جایگاه علوم پایه: موفقیت‌ها و آسیب‌ها

احمد شعبانی^{۱*} و سعید سمنانیان^۲

۱. استاد دانشکده شیمی دانشگاه شهید بهشتی
و رئیس کمیسیون تخصصی علوم پایه و فناوری‌های همگرا شورای عالی عتف، تهران، ایران.
۲. عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس
و عضو کمیسیون تخصصی علوم پایه و فناوری‌های همگرا شورای عالی عتف، تهران، ایران.
a-shaabani@sbu.ac.ir
نامه علوم پایه شماره ۱۵، بهار و تابستان ۱۴۰۴

چکیده

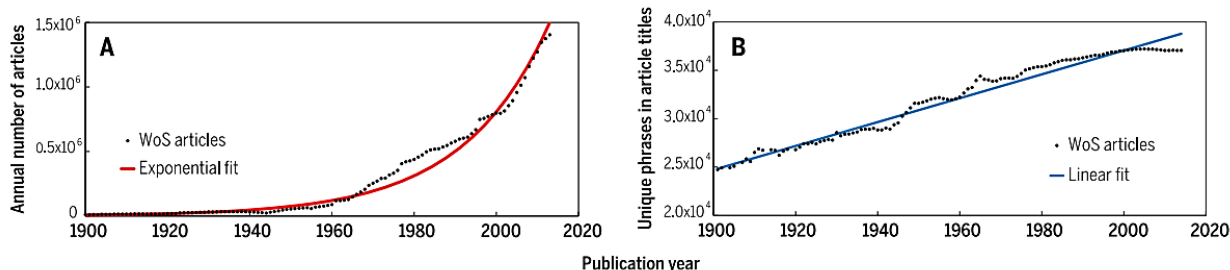
در این مقاله جایگاه علوم پایه در دو حوزه پژوهشی و دانشجویی در ایران بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد، رتبه جهانی ایران در رشته‌های پنجگانه علوم پایه شامل ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، و زمین‌شناسی به ترتیب ۱۶، ۱۹، ۱۴، ۲۰ و ۲۱ است و ریاضی و شیمی به ترتیب ۳ و ۵ رتبه نسبت به رتبه کشوری ۱۹ پیشگام‌تر می‌باشد. میانگین جهانی پژوهشگران پراستاد در علوم پایه از کل پژوهشگران کشورها ۲۳/۶ درصد است؛ این میانگین در ایران بیش از ۲۵ درصد می‌باشد که نشان از جایگاه متعالی علوم پایه در کشور دارد. در سال ۱۴۰۲، تعداد کل دانشجویان علوم پایه ۲۰۵ هزار نفر بوده که از این تعداد ۱۴۹ هزار در مقطع کارشناسی (۷۲ درصد)، ۴۰ هزار در مقطع کارشناسی ارشد (۲۰ درصد) و ۱۶ هزار نفر در مقطع دکتری (۸ درصد) به تحصیل اشتغال داشتند که با اهداف برنامه‌های توسعه و پیشرفت کشور که نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان باید ۳۰ درصد باشد، نسبتاً مطابقت دارد. در مقابل این دستاوردها و موفقیت‌ها، مشاهده می‌شود که در سه دهه‌ی گذشته، سهم دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان کشور ۵۰ درصد کاهش یافته، از ۱۴ درصد به کمتر از ۷ درصد رسیده است. بیش از ۵۰ درصد از کل دانشجویان علوم پایه و ۷۰ درصد از دانشجویان تحصیلات تکمیلی آن در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) تحصیل می‌کنند، که این تمرکز، مزیتی برای علوم پایه در کشور محسوب می‌شود. تعداد کل شرکت کنندگان کنکور مقطع دکتری در دو سال متوالی ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ حدود ۱۷۰ هزار نفر بوده که سهم داوطلبان علوم پایه از این تعداد به ترتیب حدود ۶/۵ و ۴ درصد است؛ که کاهش ۲/۵ درصدی معنادار و جای تامل جدی دارد. یکی از شاخص‌های کیفی مراکز آموزشی، میزان پذیرش دانش‌آموختگان هر زیر نظام در مقاطع بالاتر است، توزیع پذیرفته‌شدگان از مقطع کارشناسی به کارشناسی ارشد در زیرنظام‌های مختلف به این ترتیب است: وزارت عتف ۶۶/۵ دانشگاه آزاد اسلامی ۲۱، پیام نور ۷/۳ و غیر انتفاعی ۴/۵ درصد و در دکتری وزارت عتف ۸۶ درصد، دانشگاه آزاد اسلامی ۹ درصد، پیام نور ۵ درصد و موسسات غیر انتفاعی کمتر از ۱ درصد. این آمار نشان می‌دهد کیفیت آموزش و پژوهش در وزارت عتف با اختلاف معنادار، به ویژه در پذیرش مقطع دکتری، بالاتر از سایر زیرنظام‌هاست. بر اساس نتایج این بررسی، و با توجه به اهمیت این حوزه در کشور و با عنایت به نگرانی‌هایی که در افت رویکرد جوانان به این رشته‌ها ملاحظه می‌شود، پیشنهاداتی در جهت ارتقا و اعتلای جایگاه علوم پایه ارائه شده که امید است بتواند مبنایی برای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در سطوح مختلف حکمرانی علم و فناوری کشور در حوزه علوم پایه قرار گیرد.

کلید واژگان: علوم پایه، دانشجو، آموزش، پژوهش، اشتغال، برنامه سیاست‌گذاری علمی - اجرایی، آزمون سراسری

مقدمه

است و کشورهای ناتوان از تولید دانش [پایه] محلی، نمی‌توانند صرفاً با اتکا به دانش وارداتی، مسائل پیچیده و بومی خویش را حل و فصل کنند. دانش، برخلاف داده و اطلاعات، امری اکتشافی است و نه کالایی وارداتی یا قابل کپی‌برداری. آمار نشان می‌دهد که اگرچه رشد تولید مقالات علمی روندی نمایی دارد و هر ۱۵ سال دو برابر می‌شود، اما تولید ایده‌های نو و بنیادین ماهیتی خطی داشته، تقریباً هر ۳۰ سال دو برابر می‌شود (شکل ۱).

نقش علوم در تحولات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، نظامی و بین‌المللی بر کسی پوشیده نیست. توسعه همه‌جانبه علوم، یکی از ارکان بنیادین پیشرفت پایدار هر کشور به شمار می‌آید. کشورهایی که از ظرفیت‌های مؤثر در پژوهش و تولید دانش برخوردار نیستند، به تدریج از چرخه اثرگذاری بر علوم آینده خارج شده، به مصرف‌کننده دانش دیگران تبدیل می‌شوند. بهره‌برداری و انتقال مؤثر دانش، مستلزم درک عمیق مبانی نظری و عملی علم



شکل ۱. نمودار رشد تولید مقالات علمی (سمت چپ) و تولید ایده‌های نو و بنیادی (سمت راست) (۱)

طبیعت و به عبارتی به نا پیدها که شناخت و فهم آنها انسان را به فهم و درک سایر پدیده‌ها رهنمون می‌سازد، می‌پردازد (۲).

۲-۱- علوم پایه، مؤثر در شکل‌گیری فرهنگ

علم و فرهنگ در یکدیگر عجین‌اند و از هم جدایی‌ناپذیر. علم صورت‌بندی قانونمندی‌های عالم هستی است و بنابراین بستر ساز جهان‌بینی انسان است. انسان عالم با ابزار علم بر طبیعت چیره می‌شود و از دیگر سو، علم، قالب و چهارچوب شناختی روش‌مند، قانونمند و نظامندی را به انسان نشان داده، نگرش‌ها و باورهای متفاوت در ابعاد مختلف فرهنگی، اجتماعی، هنری و حتی اقتصادی را در حیات انسانی سبب می‌شود. با علم است که شب و روز، سرما و گرما، انسان و حیوان و نباتات شناخته می‌شوند و از دیگر سو با علم است که می‌توان از خودشناسی به جهان‌شناسی و سپس به خداشناسی رسید و چون خود و جهان را شناختیم، خداشناختی نیز آسان می‌شود. به عبارت دیگر، علم به‌طور همزمان، آفریده و آفریننده فرهنگ‌ها، باورها، اعتقادات و موجد جهان‌شناسی، خودشناسی و جهان‌بینی است. به‌طوری‌که تعصب‌های ناآگاهانه و خشک، باورهای غلط، سحر و جادوگری، همه و همه با سلاح علم و دانش از جوامع بشری رخت برمی‌بندند و حضور رویکردهای علمی موجب شکل‌گیری فرهنگ‌های جدید می‌گردد. پیشرفت‌های علوم و به تبع آن علوم پایه در دو سده اخیر، سبب پدید آمدن فرهنگ علمی مشترک بین‌المللی در میان جوامع شده است.

۲-۲- علوم پایه، پایه اغلب فناوری‌ها و پیشرفت‌های صنعتی

مرور تاریخ علم نشان می‌دهد که کشفیات معتابه علوم پایه خاستگاه بنیادی انقلاب‌های علمی، صنعتی و اقتصادی بوده است. گرچه دویست سال پیش نیز اختراع یک داروی مسکن برای درمان دندان‌درد اهمیت کاربردی بیشتری نسبت به کشف سیارات داشته است، اما دانشمندان بدون توجه به نیازهای کاربردی و ضروری جامعه بشری هر روزگار، به دنبال شناخت و کشف ماهیت اتم، مولکول و ده‌ها مسئله علوم پایه‌ای از این دست بوده‌اند و با اینکه این دغدغه‌های ذهنی هیچ یک به ظاهر کاربردی نبودند، نتایج این تأملات بنیادی در درازمدت منجر به کشفیات بزرگ و انقلاب‌های علمی و صنعتی شگرفی شدند.

با عنایت به بحث‌های فلسفی و نظری دیرینه پیرامون نسبت علم و فناوری، اجماع غالب جامعه علمی بر این است که علوم پایه، زیربنای اصلی توسعه فناوری محسوب می‌شوند. هرچند فناوری می‌تواند به پیشرفت علوم کمک کند، اما بدون پشتوانه‌ای قوی از علوم پایه، دستیابی به فناوری پایدار امکان‌پذیر نخواهد بود. علوم پایه با کشف قوانین طبیعت، شناخت نظم حاکم بر آن و تعمیم این شناخت در توسعه فناوری‌های صنعتی، همچنین با تقویت تفکر منطقی، عقلانیت، فرهنگ و اخلاق علمی، نقشی بنیادین ایفا می‌کنند. علوم پایه و علوم کاربردی در تعامل و امتداد یکدیگر قرار دارند و برآیند این تعامل، نوآوری، حل مسائل و توسعه فعالیت‌های دانش‌بنیان است. از این‌رو، انتظار کاربرد سریع و مستقیم بدون سرمایه‌گذاری مستمر در پژوهش‌های نظری و بنیادی، انتظاری واقع‌بینانه نیست. نگاه به علوم پایه باید راهبردی و بلندمدت بوده، به مثابه ذخیره راهبردی برای سایر علوم و فناوری‌ها تلقی شود.

توسعه هیچ حوزه‌ای بدون برنامه‌ریزی امکان‌پذیر نیست و علوم پایه نیز از این قاعده مستثنی نیست. هر برنامه‌ریزی مؤثر مستلزم ترسیم وضعیت موجود، تعریف وضعیت مطلوب و تدوین راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی برای گذار هدفمند میان این دو وضعیت است. فعالیت‌های علمی ماهیتی سازمان‌یافته و هدایت‌شده دارند و از طریق سیاست‌گذاری صحیح، برنامه‌ریزی منسجم و تخصیص منابع مالی کافی به آموزش و پژوهش در علوم پایه، علاوه بر افزایش تولید علم، می‌توان به نهادینه‌سازی فرهنگ علمی در جامعه دست یافت. از این‌رو، در مقاله حاضر با هدف تبیین جایگاه راهبردی علوم پایه در نظام علم و فناوری کشور، تحلیل وضعیت موجود، شناسایی چالش‌ها و فرصت‌ها و ارائه پیشنهادها و سیاستی و اجرایی تدوین شده و امید است نتایج آن مبنایی برای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در سطوح مختلف حکمرانی علم و فناوری کشور مورد استفاده قرار گیرد.

۲- اهمیت علوم پایه

علوم پایه از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت است، به این سبب که این علوم به بررسی موضوعات پایه‌ای و محوری از قبیل حرکت، ماده، خلقت، حیات و به طور کلی پدیده‌های بنیادین عالم و کشف

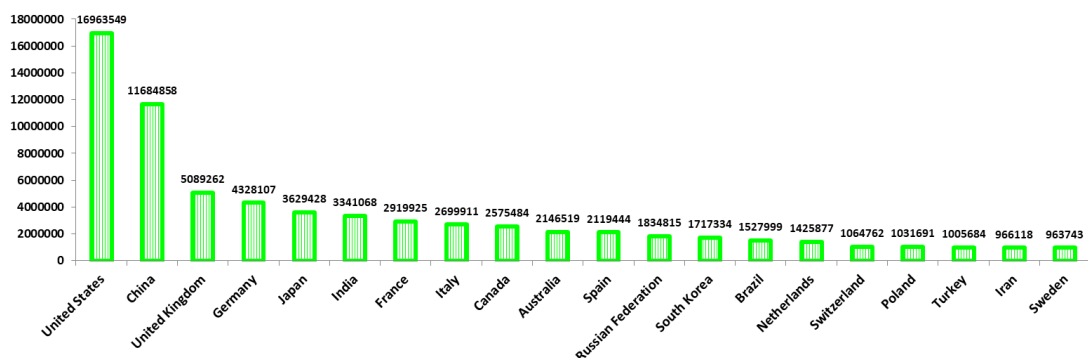
۲-۳- نقش علوم پایه در آموزش

علوم پایه، شالوده نظام آموزشی در سطوح دبستان، دبیرستان و دانشگاه را تشکیل می‌دهند و خوشبختانه در کشور ما نیز گرایش عمومی به فراگیری آن‌ها قابل توجه است. آموزش علوم پایه صرفاً انتقال مجموعه‌ای از مفاهیم نظری نیست، بلکه بسترساز شکل‌گیری تفکر منطقی، قدرت تحلیل، حل مسئله و پرورش خلاقیت در افراد است. به بیان دیگر، دستیابی به سطحی معین از سواد در ریاضیات، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی برای تکامل رشد شناختی انسان ضروری است؛ چنان‌که بدون آشنایی مقدماتی با این حوزه‌ها، فهم منسجم پدیده‌های طبیعی و فناوری‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود.

فناوری‌های نوین از قبیل نانو، زیست‌فناوری، کوانتم، هوش مصنوعی و مواد پیشرفته که زمینه‌ساز موج تازه‌ای از تحول علمی-صنعتی با ماهیت دانش‌بنیان هستند، ریشه‌ای عمیق در رشته‌های علوم پایه دارند. پیشرفت در این عرصه‌ها بدون اتکای نظری بر مفاهیم ریاضی، اصول فیزیکی، بنیان‌های شیمیایی، سازوکارهای زیستی و دانش مواد امکان‌پذیر نیست. پیچیدگی و میان‌رشته‌ای بودن این فناوری‌ها ایجاب می‌کند که نظام آموزشی کشور، پشتیبانی علمی و برنامه‌ریزی منسجم برای تربیت نیروی انسانی توانمند در این حوزه‌ها فراهم آورد. لذا، تقویت علوم پایه نه‌تنها سرمایه‌گذاری بر آموزش، بلکه سرمایه‌گذاری بر آینده علمی، صنعتی و اقتصادی کشور است؛ زیرا هرگونه جهش فناوری‌ها پایدار، ناگزیر بر بنیان‌های مستحکم علوم پایه استوار خواهد بود.

۳- جایگاه علوم پایه در ایران در میان بیست کشور شاخص در تولید مستندات علمی در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶

رتبه بیست کشور برتر در تولید علم بر اساس داده‌های سایمگو^۷ در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶ در شکل ۲، نشان می‌دهد آمریکا و چین در تولید اسناد علمی به ترتیب رتبه اول و دوم و ایران با رتبه ۱۹ پس از ترکیه قرار گرفته است.



شکل ۲. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶.

اختراع کامپیوتر با پیشرفت‌های الکترونیک مدرن و منطق ریاضی و پس از دستیابی فیزیک هسته‌ای به شیوه شمارش ذرات (سال ۱۹۳۰ م) محقق شد و امروز یکی از بزرگ‌ترین انقلاب‌های علمی و فناوری مبتنی بر علوم پایه قلمداد می‌شود. ترانزیستور را دانشمندانی اختراع کردند که در شکل‌گیری نظریه کوانتوم جامدات سهیم بودند. انرژی هسته‌ای توسط دانشمندان علوم پایه که به دنبال کشف خصوصیات هسته اتم بودند حاصل شد. صنعت برق بدون کشف الکترون توسط دانشمندانی چون تامسون^۱ و لورنتز^۲، امکان‌پذیر نبود. فیزیک‌دان بریتانیایی جی.جی. تامسون کاشف الکترون در مراسم اهداء جایزه نوبل در سال ۱۹۰۶ میلادی با اشاره به کشف الکترون، می‌گوید: این کشف صرفاً یک پژوهش پایه‌ای و بدون توجه به کاربردهای الکترون بوده است. او اضافه می‌کند هرگز به کاربردهای الکترون فکر نمی‌کرده است. جالب اینکه گردش مالی سالیانه کاربردهای الکترون (در صنایع الکترونیک، پزشکی و ...) پس از یکصد سال از کشف آن، 3×10^{18} دلار تخمین زده می‌شود. چنانچه اشاره شد عکس‌برداری با اشعه ایکس نیز مدیون پژوهش‌های دانشمندان علوم پایه درباره ماهیت الکتريسته است. البته باید متذکر شد، بعضاً فاصله زمانی بین کشفیات علوم پایه تا دستیابی به نتایج کاربردی، بسیار طولانی است^۳ و به همین دلیل کشفیات علوم پایه به سرعت منجر به تولید ثروت نمی‌شوند، چرا که کاربردی کردن آن‌ها گاهی ممکن است سال‌ها طول بکشد. داستان کشف تفلون موید این ادعاست. پلانکت^۴، شیمی‌دان و کاشف جوان تفلون هرگز تصور نمی‌کرد محصول پژوهش او روزی در ظروف آشپزخانه، لباس‌های فضانوردان، درچه‌های قلب مصنوعی، استخوان‌های جایگزین برای چانه، بینی، جمجمه، مفاصل ران و زانو، دندان‌های مصنوعی و ... و حتی به عنوان واشر در بمب اتم به کار رود. تفلون نام تجاری پلی‌مترتافلورواتیلن^۵ است و یکی از فرآورده‌های پر درآمد شرکت دوپون^۶ (یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های تولیدکننده مواد شیمیایی) است (۳).

1. George John Thompson

2. Lorentz

۳. در قرن نوزده طول زمان تبدیل اکتشافات علمی به فناوری‌های نوین، ۵۰ سال و در قرن بیستم ۲۰ سال و امروز به ۵ الی ۱۰ سال تقلیل پیدا کرده است.

4. Plankett

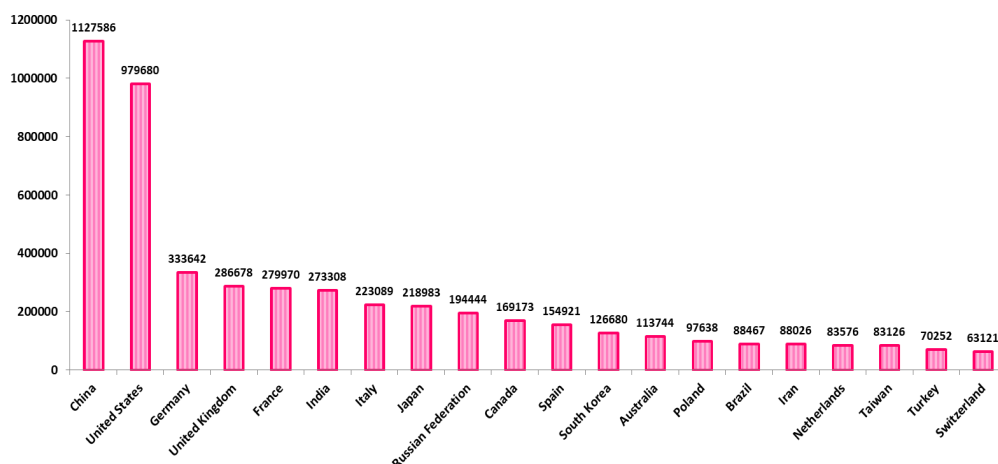
5. Tetrafluoroethylene

6. DuPont

7. Scimagojr (<https://www.scimagojr.com>)

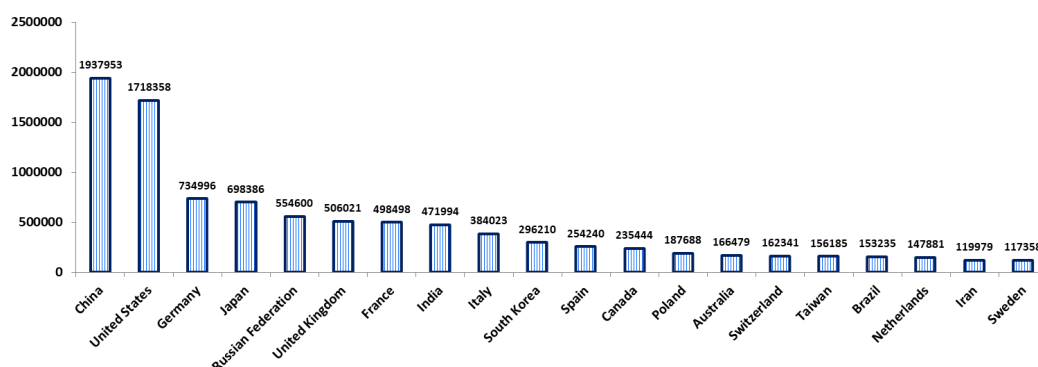
شده است. در ریاضی، چین و آمریکا به ترتیب رتبه اول و دوم و ایران رتبه شانزدهم را دارد (شکل ۳).

تولید علم رشته‌های پنجگانه علوم پایه شامل ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، و علوم زمین در نمودارهای ۲ الی ۶ ارائه



شکل ۳. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم در رشته ریاضی بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶.

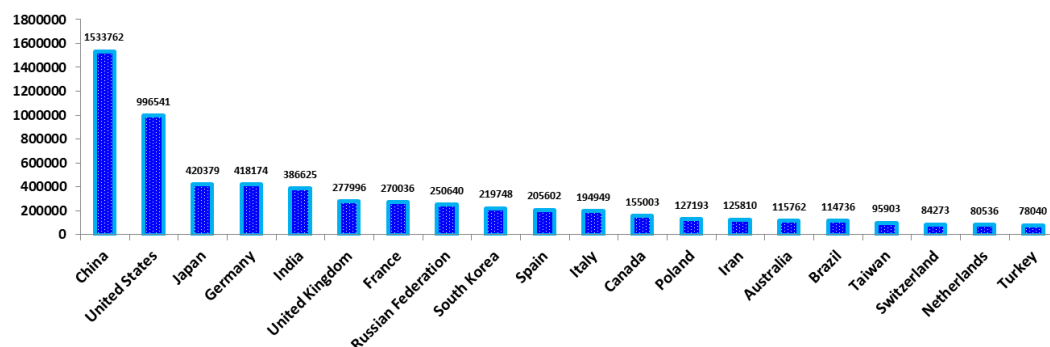
در فیزیک نیز، چین و آمریکا به ترتیب رتبه اول و دوم و ایران از رتبه نوزدهم برخوردار است (شکل ۴).



شکل ۴. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم در رشته فیزیک و نجوم بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶.

و ترکیه در رتبه بیستم قرار گرفته است (شکل ۵). این جایگاه نشان می‌دهد شیمی یکی از حوزه‌های نسبتاً توانمند و برتر علوم پایه در کشور محسوب می‌شود و ظرفیت بالقوه‌ای برای ارتقا به سطوح بالاتر دارد؛ مشروط بر آنکه حمایت‌های هدفمند، توسعه زیرساخت‌های پژوهشی و تقویت پیوند با صنعت به صورت مستمر دنبال شود.

در حوزه شیمی، بر اساس داده‌های علم‌سنجی بین‌المللی، چین و ایالات متحده آمریکا به ترتیب رتبه‌های اول و دوم را به خود اختصاص داده‌اند و ژاپن با قرارگیری در رتبه سوم، جایگاهی پیشروتر نسبت به آلمان دارد؛ کشوری که در حوزه‌های ریاضیات و فیزیک رتبه سوم را کسب کرده است. در این میان، ایران در حوزه شیمی رتبه چهاردهم جهان را داراست

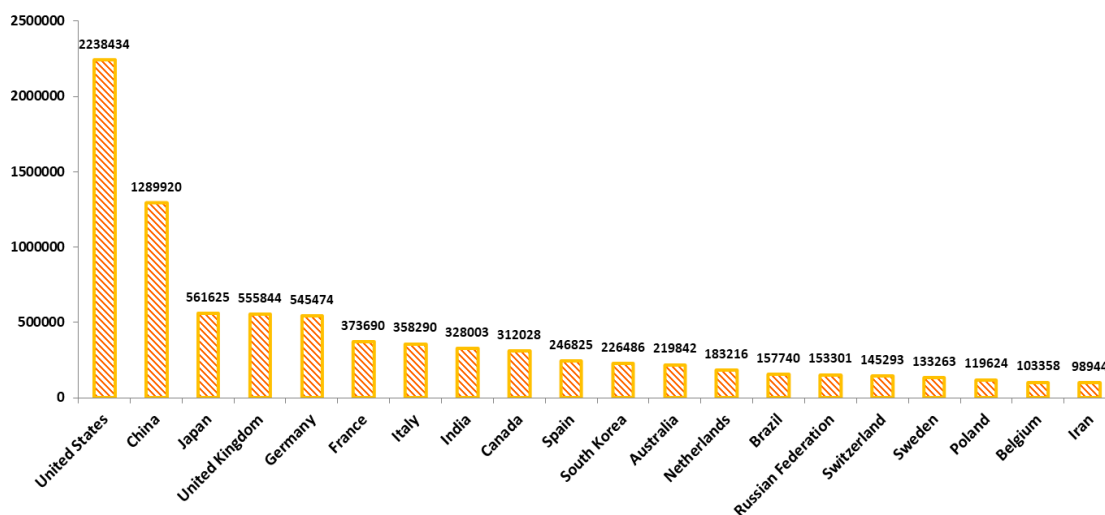


شکل ۵. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم در رشته شیمی بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶.

در حوزه زیست‌شناسی، ایالات متحده آمریکا و چین به ترتیب رتبه‌های اول و دوم جهانی را به خود اختصاص داده‌اند و ژاپن در رتبه سوم قرار دارد؛ جایگاهی که آن را در این حوزه پیشگام‌تر از آلمان -با وجود رتبه سوم این کشور در ریاضی و فیزیک- نشان

می‌دهد.

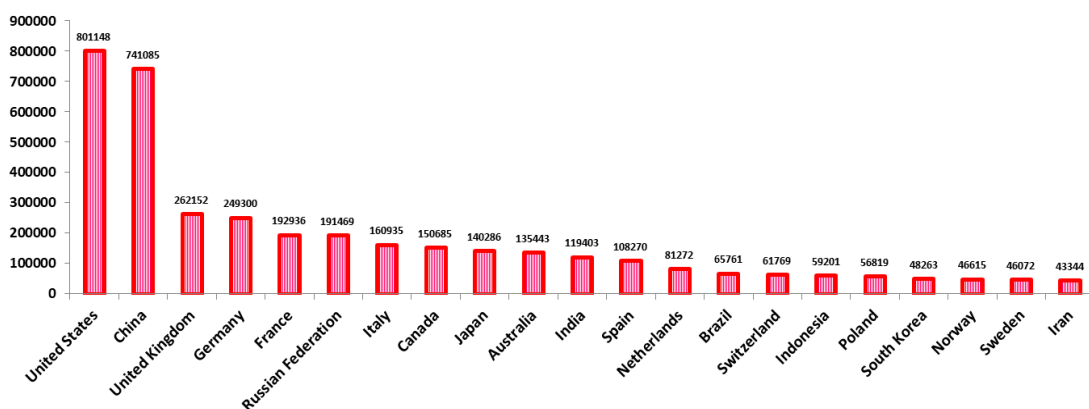
در این میان، ایران در حوزه زیست‌شناسی رتبه بیستم جهان را داراست و از این منظر، پیشروتر از سایر کشورهای منطقه ارزیابی می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم در رشته شیمی بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۴

در حوزه زمین‌شناسی، چین و ایالات متحده آمریکا به ترتیب رتبه‌های اول و دوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند و آلمان در رتبه سوم قرار دارد. ایران در این حوزه رتبه بیست‌ویکم و ترکیه رتبه بیست‌ونجم را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۷).

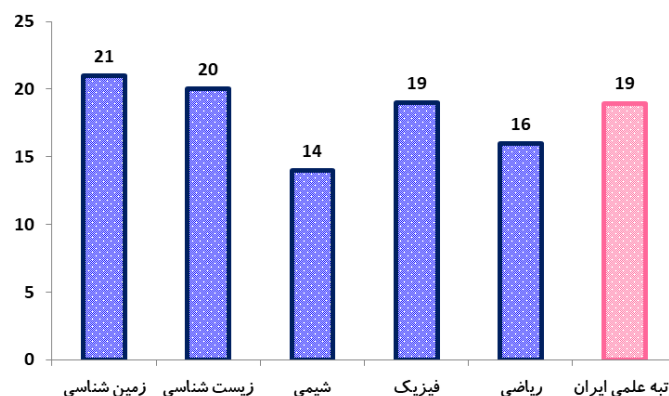
این جایگاه برای علوم زمین -با توجه به برخورداری ایران از منابع غنی مواد و کانی‌های معدنی شایسته کشور نیست- فاصله قابل توجهی با کشورهای پیشرو دارد و فرصت‌های توسعه و تقویت پژوهش‌های زمین‌شناسی کشور برای ارتقای جایگاه علمی جهانی باید توجه جدی شود.



شکل ۷. رتبه بیست کشور برتر در تولید علم در رشته شیمی بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۴

به طور خلاصه، رتبه جهانی ایران در کل اسناد علمی و به ویژه در پنج رشته اصلی علوم پایه شامل ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی در شکل ۸ ارائه شده است. این نتایج بیانگر این نکته است که با وجود پیشرفت‌های قابل توجه ایران در علوم پایه، همچنان فاصله‌هایی میان رشته‌های مختلف وجود دارد

و توجه ویژه به زیست‌شناسی و زمین‌شناسی برای ارتقای جایگاه علمی کشور ضروری است. هم‌زمان، جایگاه مناسب شیمی و ریاضیات نشان‌دهنده ظرفیت بالقوه و توانمندی‌های موجود برای پیشبرد تحقیقات بنیادی و توسعه فناوری‌های مرتبط است.



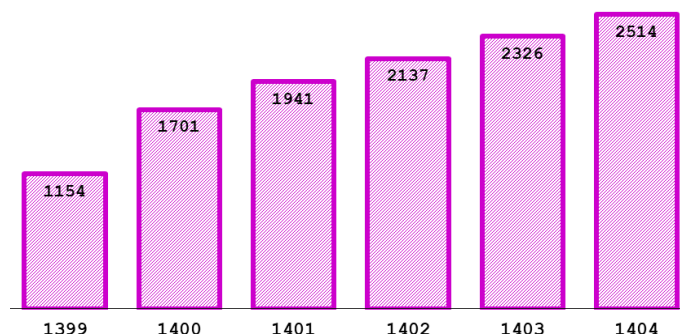
شکل ۸. رتبه جهانی ایران در کل اسناد علمی و رشته‌های پنجگانه علوم پایه شامل ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی، و زمین شناسی بر اساس داده‌های سایمگو در فاصله زمانی ۲۰۲۴-۱۹۹۶.

۴- جایگاه پژوهشگران علوم پایه پر استناد دو درصد در ایران و جهان

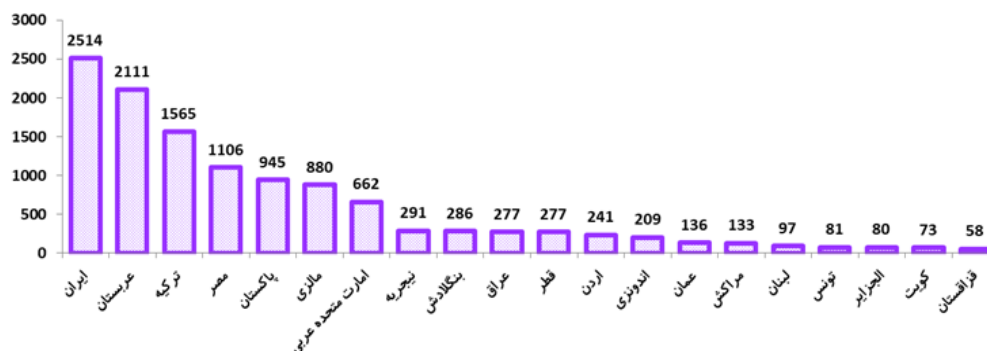
بر اساس داده‌های عملکرد استنادی یکساله، فراوانی پژوهشگران ایرانی پر استناد دو درصد برتر جهان، در فاصله زمانی ۱۴۰۴-۱۳۹۹ در شکل ۹ ارائه شده است (۴). این آمار نشان می‌دهد که طی این پنج سال، تعداد پژوهشگران بیش از دو برابر افزایش یافته است. علاوه بر این، ایران در میان بیست کشور اسلامی رتبه اول

را به خود اختصاص داده است و پس از آن، کشورهای عربستان سعودی، ترکیه، مصر و پاکستان به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند (شکل ۱۰).

این روند صعودی نشان‌دهنده ارتقای کیفیت پژوهش‌های کشور و حضور قابل توجه پژوهشگران ایرانی در سطح بین‌المللی است و بیانگر توان بالقوه نظام علمی ایران در تولید علم تأثیرگذار و رقابت با کشورهای پیشرو است (۴).



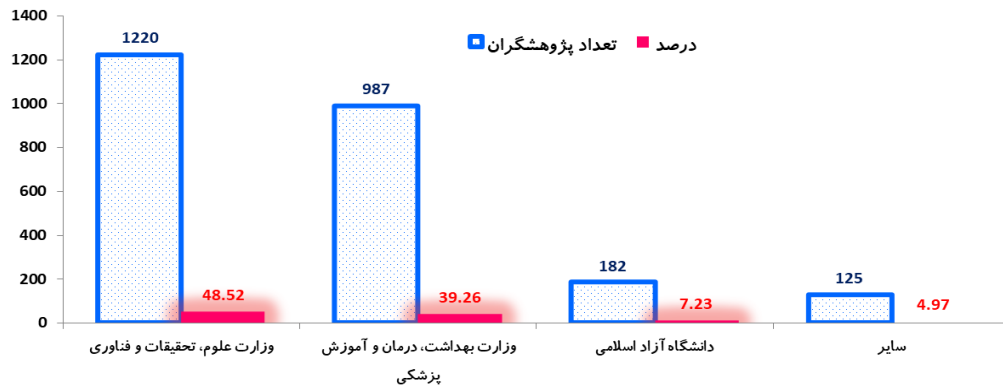
شکل ۹. فراوانی پژوهشگران ایرانی پر استناد دو درصد جهان بر اساس عملکرد استنادی یکساله



شکل ۱۰. فراوانی پژوهشگران پر استناد دو درصد بیست کشور اسلامی بر اساس عملکرد استنادی یکساله - سال ۲۰۲۴

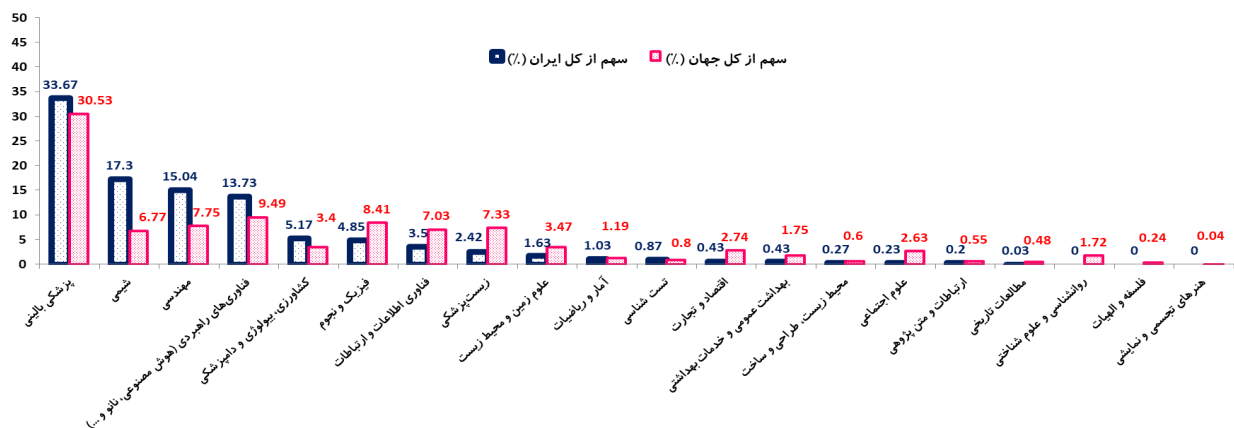
دانشگاه آزاد اسلامی با سهم ۷ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. این توزیع نشان می‌دهد بخش عمده پژوهشگران پرستند کشور در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحت پوشش وزارت عتف فعالیت می‌کنند و نقش این وزارتخانه در ارتقای کیفیت و تأثیرگذاری پژوهش‌های ایران برجسته و کلیدی است.

در ضمن توزیع فراوانی پژوهشگران پر استند ایرانی بر اساس عملکرد استنادی یکساله در وابستگی‌های سازمانی در شکل ۱۱ ارائه شده است (۴). طبق این داده‌ها، حدود ۵۰ درصد از پژوهشگران پرستند در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اشتغال دارند، پس از آن، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با سهم ۳۹ درصد و



شکل ۱۱. توزیع فراوانی پژوهشگران پرستند ایرانی براساس عملکرد استنادی یکساله در وابستگی‌های سازمانی کلان در سال ۲۰۲۴

توزیع فراوانی پژوهشگران پر استند ایران و جهان بر اساس عملکرد استنادی یکساله و وابستگی‌های سازمانی کلان در سال ۲۰۲۴ در شکل ۱۲ ارائه شده است (۵).



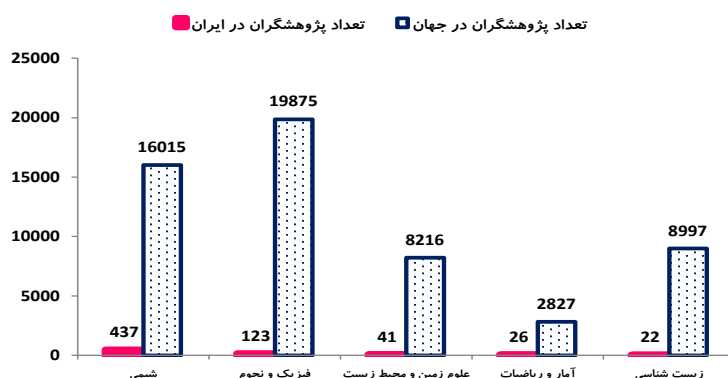
شکل ۱۲. فراوانی و سهم پژوهشگران پر استند دو درصد کشور براساس عملکرد استنادی یکساله به تفکیک حوزه موضوعی

جهان به‌ترتیب ۱/۱۹، ۸/۴۱، ۶/۷۷ و ۳/۸۰ و ۳/۴۷ درصد است. به بیان دیگر، ۲۳/۶ درصد پژوهشگران پر استند جهان در حوزه‌های علوم پایه فعالیت دارند. سهم ایران در پنج رشته علوم پایه در میان پژوهشگران پر استند به‌ترتیب ۱/۰۳ درصد ریاضی، ۴/۵۸ درصد فیزیک، ۱۷/۳ درصد شیمی، ۰/۸۷ درصد زیست‌شناسی و ۱/۶۳ درصد علوم زمین‌شناسی است. جایگاه شیمی دو برابر متوسط جهانی است، و سایر رشته‌های علوم

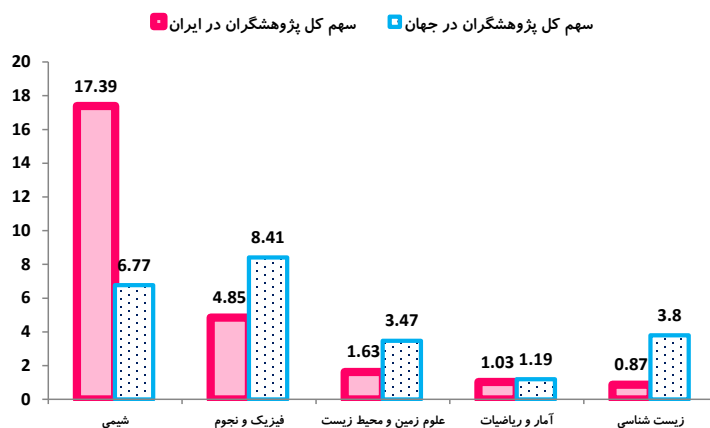
درصد پژوهشگران پر استند دو درصد برتر ایران در مقایسه با جهان، بر اساس عملکرد استنادی یکساله و به تفکیک حوزه‌های موضوعی علوم پایه شامل شیمی، فیزیک و نجوم، علوم زمین و محیط زیست، آمار و ریاضیات، و زیست‌شناسی، در شکل‌های ۱۳ و ۱۴ ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد، سهم رشته‌های پنجگانه علوم پایه شامل ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و علوم زمین‌شناسی در سطح

متوسط جهانی است. لذا، علوم پایه در تولید دانش نقش تأثیرگذاری در کشور ایفا می‌کند و حضور آنها در جامعه جهانی چشمگیر است.

پایه از متوسط جهانی پایین‌تر است. اما برآیند علوم پایه در ایران، بیش از ۲۵ درصد پژوهشگران پر استناد ایرانی است که بیش از



شکل ۱۳. فراوانی پژوهشگران پر استناد دو درصد کشور براساس عملکرد استنادی یکساله به تفکیک حوزه موضوعی علوم پایه (شیمی، فیزیک و نجوم، علوم زمین و محیط‌زیست، آمار و ریاضیات و زیست‌شناسی)



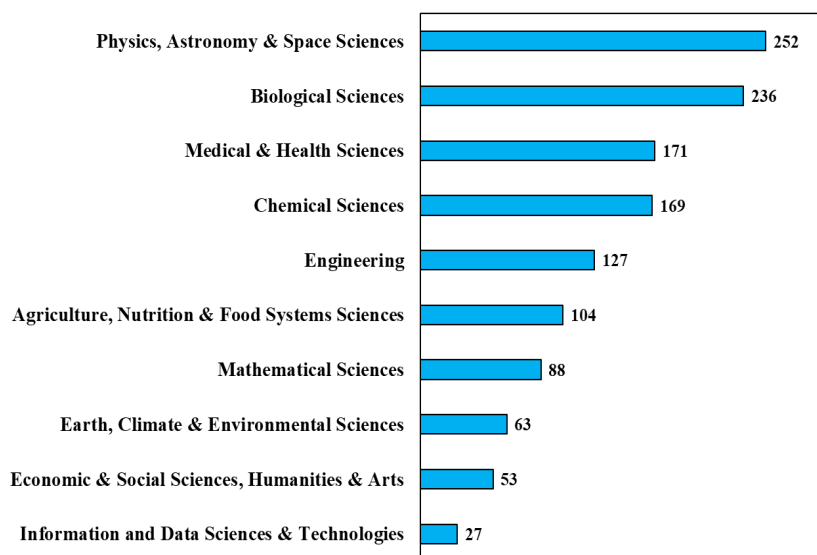
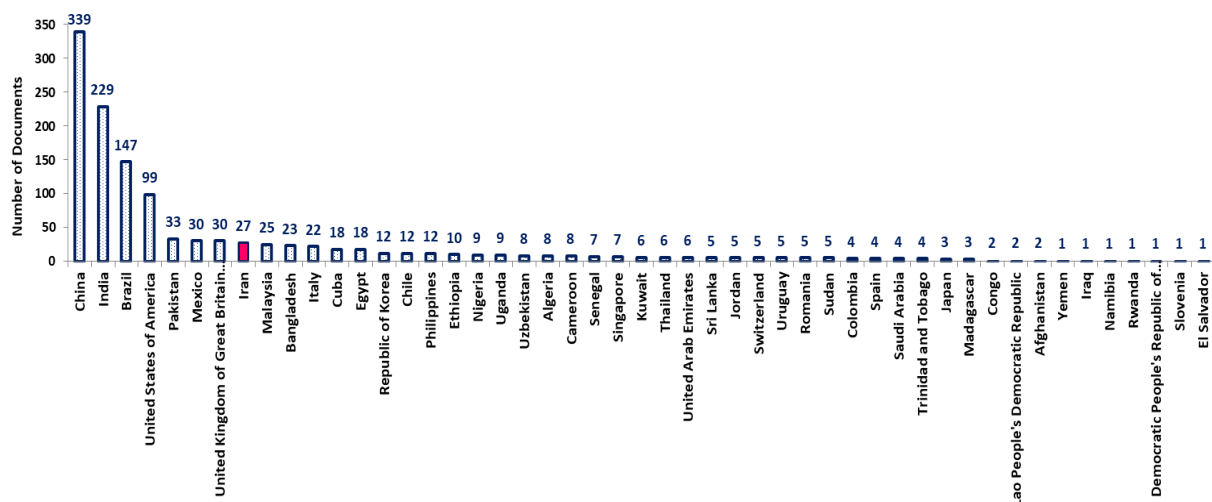
شکل ۱۴. سهم پژوهشگران پر استناد دو درصد کشور براساس عملکرد استنادی یکساله به تفکیک حوزه موضوعی علوم پایه (تعداد پژوهشگران در ایران - تعداد پژوهشگران در جهان)

۵- سهم دانشمندان ایرانی علوم پایه در فرهنگستان علوم جهان (TWAS)

فرهنگستان علوم جهان (TWAS)^۱ توسط گروهی از دانشمندان برجسته کشورهای جنوب با رهبری استاد عبدالسلام^۲، فیزیک‌دان فقید پاکستانی برنده جایزه نوبل، با هدف ارتقاء ظرفیت‌های علمی این کشورها بنیان‌گذاری و تاسیس شد. این سازمان مستقل بین‌المللی در سال ۱۳۶۲/۱۹۸۳ در شهر تریست^۳ ایتالیا ابتدا با

عنوان فرهنگستان علوم جهان سوم آغاز به کار کرد. فرهنگستان علوم جهان سوم، در سال ۱۳۶۴/۱۹۸۵ طی مراسمی با حضور خاویر پرز دکوئیاری^۴، دبیر کل سازمان ملل متحد^۵، به طور رسمی افتتاح شد. ابتدا، TWAS عضو منتخب داشت که ۹ تن از میان آنها برنده جایزه نوبل بودند. در میان ۴۲ عضو منتخب اولیه نام علی جوان فیزیک‌دان برجسته ایرانی مقیم آمریکا نیز به چشم می‌خورد. در حال حاضر این فرهنگستان ۱۲۹۰ عضو در ۱۰ رشته تخصصی از بیش از ۶۰ کشور دارد (۶ و ۷) (شکل ۱۵).

1. The Third World Academy of Sciences
2. Abdus Salam
3. Trieste
4. Javier Pérez de Cuéllar
5. United Nations



شکل ۱۵. توزیع اعضای فرهنگستان علوم جهان (TWAS) بر اساس کشور (نمودار بالا) و ده رشته تخصصی (نمودار پایین)

و مسیر نوآوری را هموار می‌سازند. بنابراین، سرمایه‌گذاری در پرورش و نگهداشت استعدادهای برجسته دانشجویی، تضمین‌کننده پیشرفت پایدار و اثرگذار علوم پایه است و کیفیت نیروی انسانی بر کمیت آن ارجحیت دارد. یک پژوهشگر شاخص می‌تواند مسیر علم را تغییر دهد، نسل‌های بعدی محققان را تربیت کند و اثر علمی‌ای ایجاد کند که ده‌ها محقق معمولی به تنهایی قادر به آن نیستند.

سوق دادن دانشجویان مستعد به رشته‌های علوم پایه نیازمند سیاستی جامع و بلندمدت است که امنیت شغلی، حمایت مالی، کیفیت آموزشی، پیوند با جامعه و منزلت اجتماعی علم را هم‌زمان در بر گیرد. تنها در چنین شرایطی علوم پایه می‌تواند به انتخابی آگاهانه و جذاب برای نخبگان جوان تبدیل شوند و نقش واقعی خود را در پیشرفت علمی و توسعه پایدار کشور ایفا کنند. تجربه کشورهای موفق نشان می‌دهد، سوق دادن دانشجویان مستعد به تحصیل در رشته‌های علوم پایه، مستلزم بسته حمایتی متشکل

ایران در میان کشورهای جهان رتبه دهم را در تعداد اعضای فرهنگستان علوم جهان سوم داراست و با ۲۳ عضو، حدود ۲ درصد از کل اعضای این نهاد بین‌المللی را به خود اختصاص داده است. از این تعداد، ۱۳ نفر معادل ۵۶ درصد، از حوزه علوم پایه هستند. توزیع اعضای علوم پایه ایران در فرهنگستان به تفکیک رشته‌ها عبارت است از ریاضیات: ۲ نفر، فیزیک: ۴ نفر، شیمی: ۵ نفر، زیست‌شناسی: ۲ نفر و رشته‌ی علوم زمین فاقد عضو می‌باشد.

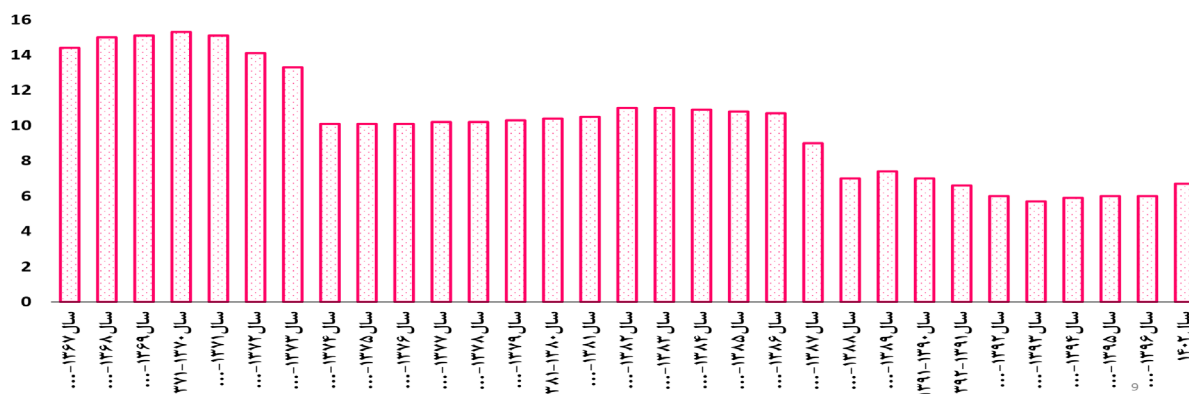
۶- جایگاه دانشجویی علوم پایه

پیشرفت علوم پایه بیش از هر چیز به کیفیت نیروی انسانی بستگی دارد. وجود دانشجویان شاخص با دانش عمیق، خلاقیت علمی و توان هدایت تحقیق در علوم پایه، ارزشمندتر از انبوهی از دانشجویان ضعیف و کم‌تجربه است. این افراد نه تنها خود دستاوردهای علمی بنیادین ایجاد می‌کنند، بلکه نسل جدید پژوهشگران را تربیت کرده

۶-۱- سهم دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان در سه دهه گذشته

روند نزولی درصد دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان در سه دهه گذشته در شکل ۱۶ ارایه شده است که کاهش ۵۰ درصدی از ۱۴ درصد در سال تحصیلی ۱۳۶۷-۱۳۶۸ به کمتر از ۷ درصد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ نشان می‌دهد (۸).

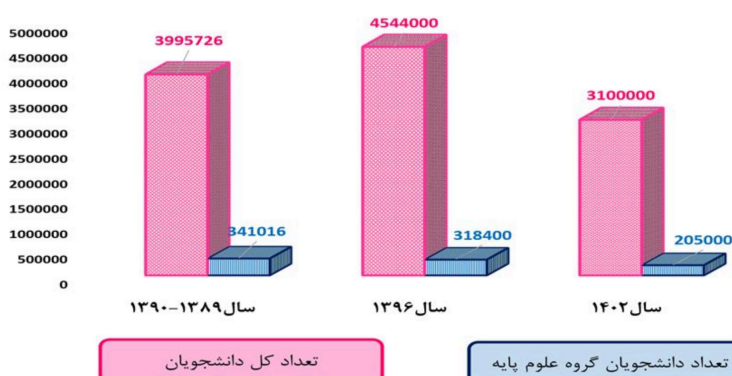
از اجرای سیاست‌های آموزشی، اقتصادی و اجتماعی می‌باشد. ایجاد امنیت شغلی و مسیر حرفه‌ای شفاف، حمایت مالی هدفمند از دانشجویان برتر، ارتقای کیفیت آموزش پیش‌دانشگاهی، ایجاد محیط دانشگاهی پویا و پژوهش‌محور و دسترسی به آزمایشگاه‌ها و امکانات و ارتباط فعال با پژوهشگران برجسته داخلی و خارجی زمینه را برای جذب دانشجوی مستعد در علوم پایه فراهم می‌کند.



شکل ۱۶. روند نزولی درصد دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان در سه دهه گذشته

شیب کاهش دانشجویان علوم پایه تندتر از شیب کاهش کل دانشجویان در کشور می‌باشد و از سهم ۸/۵ درصد به ۶/۶ درصد تقلیل یافته است (۹ و ۱۰).

در ضمن، تعداد کل دانشجویان و دانشجویان علوم پایه و درصد دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان طی سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۶ و ۱۴۰۲ در شکل ۱۷ ارایه شده است. نتایج نشان می‌دهد



سال تحصیلی	درصد دانشجویان علوم پایه
۱۳۸۹-۹۰	۸/۵
۱۳۹۶	۷/۰
۱۴۰۲	۶/۶

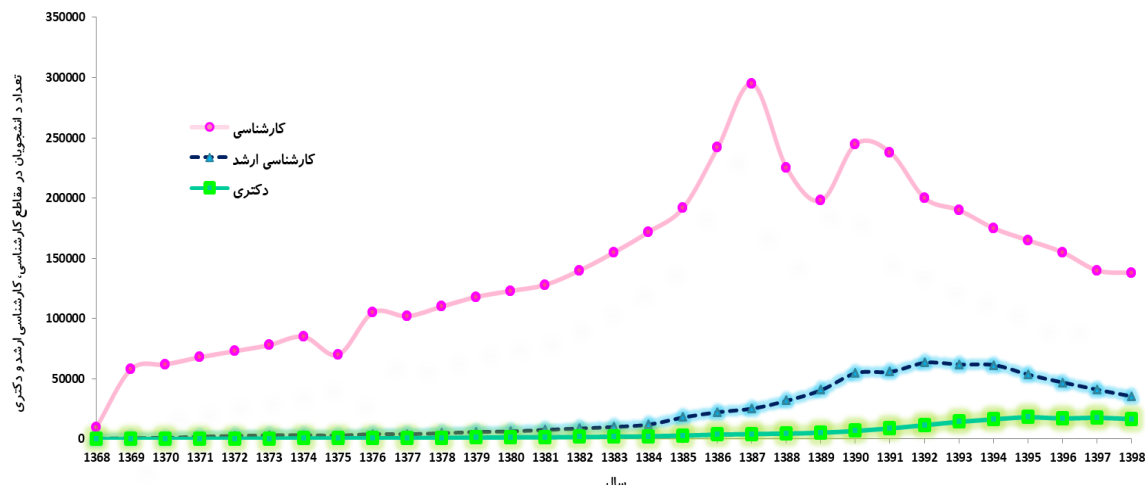
شکل ۱۷. مقایسه تعداد کل دانشجویان و تعداد و درصد دانشجویان گروه علوم پایه

۱۳۸۶، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ رشد نمایی داشته است؛ به عبارتی این سال‌ها نقطه عطفی برای علوم پایه از نظر تعداد دانشجو محسوب می‌شود.

پس از سال‌های مذکور، در همه‌ی مقاطع سیر نزولی مشاهده می‌شود که این شیب برای مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد شدید و برای مقطع دکتری بسیار ملایم است (۸).

۶-۲- روند تغییرات رشته‌های علوم پایه به تفکیک در سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در دوره ده ساله ۱۳۶۸-۱۳۹۸

روند تغییرات دانشجویان علوم پایه در مقاطع مختلف تحصیلی در شکل ۱۸ ارایه شده است. نتایج نشان می‌دهد تعداد دانشجویان به ترتیب در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تا سال‌های

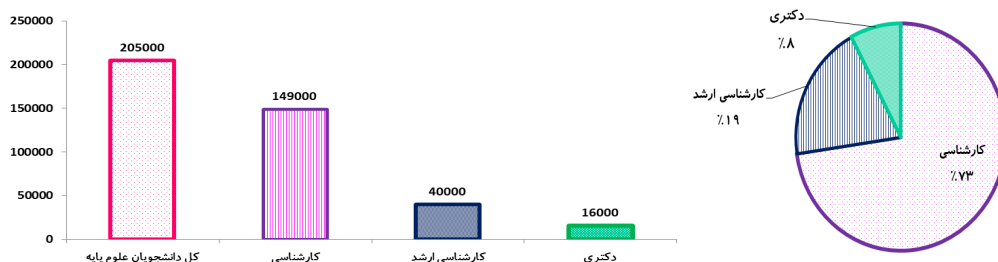


شکل ۱۸. روند تغییرات تعداد دانشجویان رشته‌های علوم پایه به تفکیک در سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در دوره ده ساله ۱۳۶۸-۱۳۹۸

۳-۶- توزیع دانشجویان مقاطع تحصیلی علوم پایه در سال ۱۴۰۲

در سال ۱۴۰۲ تعداد کل دانشجویان علوم پایه ۲۰۵ هزار نفر بوده که

به ترتیب ۱۴۹ هزار نفر در مقطع کارشناسی (حدود ۷۳ درصد)، ۴۰ هزار در مقطع کارشناسی ارشد (حدود ۱۹ درصد) و ۱۶ هزار نفر در مقطع دکتری (۸ درصد) به تحصیل اشتغال داشتند (شکل ۱۹).



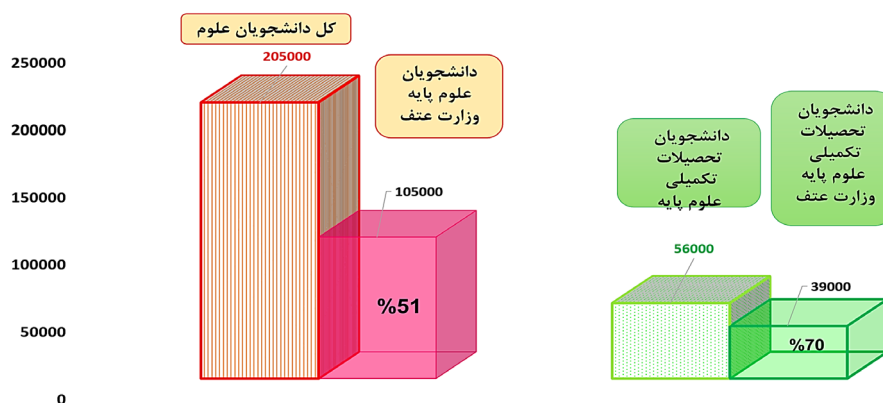
شکل ۱۹. روند نزولی درصد دانشجویان علوم پایه از کل دانشجویان در سه دهه گذشته

۴-۶- تعداد دانشجویان علوم پایه در وزارت عتف

پنجاه و یک درصد از کل دانشجویان علوم پایه یعنی ۱۰۵ هزار از ۲۰۵ هزار دانشجو و ۷۰ درصد از دانشجویان تحصیلات تکمیلی علوم پایه (۳۹ هزار از ۵۶ هزار دانشجو) در وزارت عتف تحصیل می‌کنند (شکل ۲۰).

آسیب جدی به شمار می‌آید، اما خوشبختانه بخش بزرگی از دانشجویان علوم پایه در وزارت عتف به تحصیل اشتغال دارند.

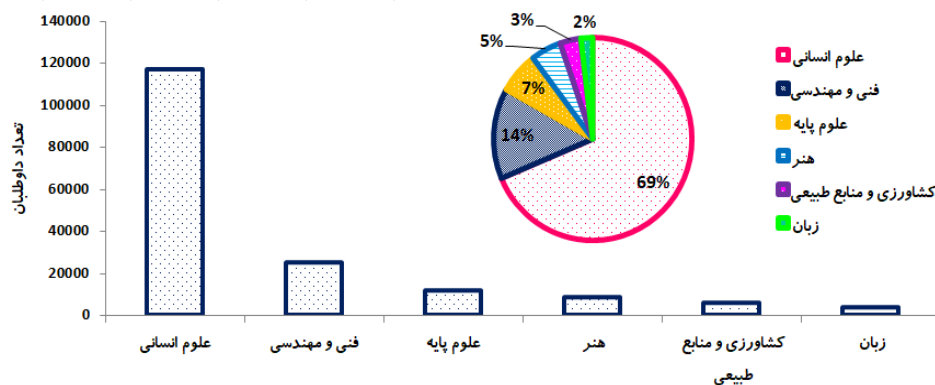
برخی از دلایل اصلی کاهش دانشجو، سیاست‌های انقباضی دولت در پذیرش دانشجو، کاهش نرخ رشد جمعیت، بیکاری دانش‌آموختگان، پایین بودن دست‌مزد، و مهاجرت می‌باشد (۹).



شکل ۲۰. تعداد دانشجویان علوم پایه در وزارت عتف

۵-۶- تعداد شرکت کنندگان علوم پایه در کنکور مقطع دکتری ۱۴۰۳

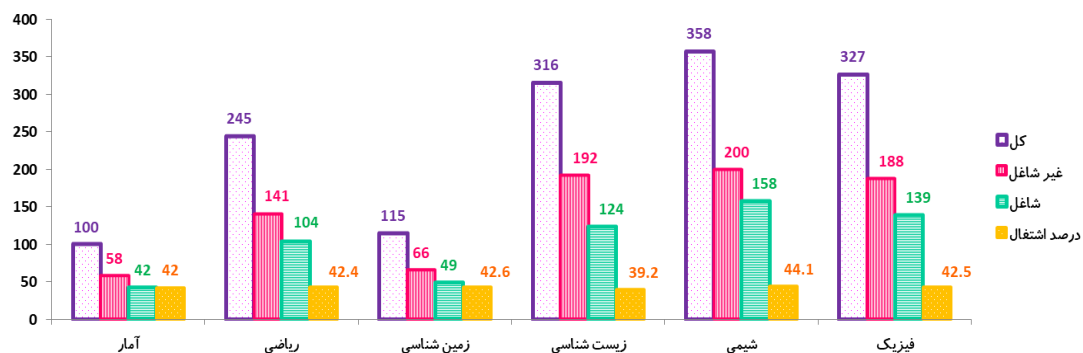
تعداد کل شرکت کنندگان کنکور مقطع دکتری در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ برابر با ۱۷۳۵۲۴ نفر بوده که سهم علوم پایه با ۱۱۲۵۸ نفر معادل ۷ درصد می شود (۱۱) (شکل ۲۱).



شکل ۲۱. تعداد کل شرکت کنندگان کنکور مقطع دکتری در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۶-۶- درصد اشتغال دانش آموختگان رشته های مختلف علوم پایه

بر اساس گزارشی که به سفارش کمیسیون علوم پایه و علوم همگرای وزارت عتف، مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی کشور تدوین نموده است، درصد اشتغال دانش آموختگان علوم پایه بر اساس جامعه آماری ۳۹ الی ۴۴ درصد می باشد (۸)، که کمترین در شیمی و بیشترین در زیست شناسی می باشد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲. درصد اشتغال دانش آموختگان رشته های مختلف علوم پایه بر اساس بررسی میدانی

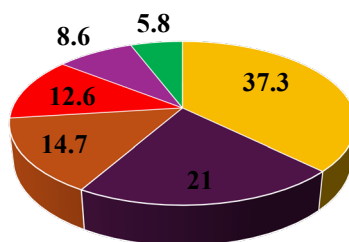
۶-۷- بررسی متقاضیان رشته های علوم پایه در کنکور سراسری^۱

۶-۷-۱- متقاضیان علوم پایه در کنکور سراسری کارشناسی ۱۴۰۴

از میان ۱۱۶۴۷۷۱ شرکت کننده در کنکور سراسری (۴۱/۵ درصد علوم تجربی، ۲۸ درصد علوم انسانی، ۱۶ درصد علوم ریاضی، ۸/۷ درصد زبان های خارجی و ۵/۵ درصد هنر)، ۳۲۰۳۵ نفر که معادل

۲/۷۵ درصد از شرکت کنندگان است در مقطع کارشناسی در علوم پایه پذیرفته شدند. توزیع پذیرفته شدگان در رشته های علوم پایه، به ترتیب زیست شناسی با بیشترین تعداد ۳۷/۳ درصد، شیمی ۲۱ درصد، فیزیک ۱۴/۷ درصد، ریاضی ۱۲/۶ درصد، آمار ۸/۶ درصد و زمین شناسی ۵/۸ درصد در رتبه های بعدی قرار می گیرند. در ضمن ۶۵ درصد پذیرفته شدگان در وزارت عتف (۵۹/۳ بدون شهریه و ۵/۹ با شهریه)، ۲۲/۴ در پیام نور و ۱۲/۳ در دانشگاه آزاد اسلامی ثبت نام کردند.

۱. کلیه آمار و داده ها مبتنی بر پاسخ سازمان سنجش آموزش کشور که طی نامه شماره ۶۶۳۸۹ مورخ ۱۴۰۴/۱۱/۱۸ در بازگشت به نامه ۳/۱۲/۰۴۱۱۹۱ مورخ ۱۴۰۴/۱۱/۸ کمیسیون علوم پایه و فناوری های همگرای شورای عالی عتف ارایه شده است.



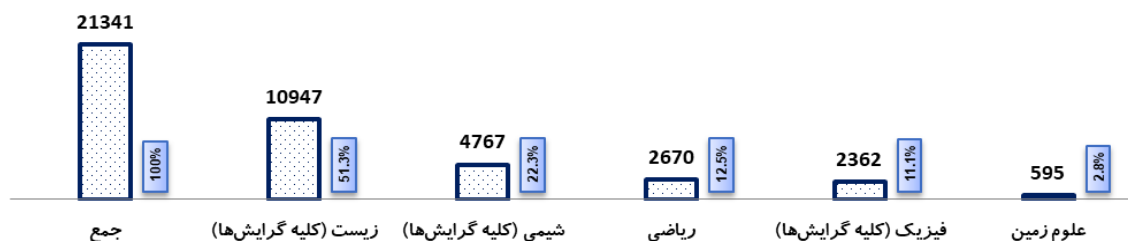
■ زمین شناسی ■ آمار ■ ریاضی ■ فیزیک ■ شیمی ■ زیست شناسی

شکل ۲۳. توزیع پذیرفته شدگان در رشته‌های علوم پایه در کنکور سراسری کارشناسی ۱۴۰۴

درصد فیزیک و ۲/۸ درصد زمین‌شناسی) که از این تعداد ۱۵۳۳۱ نفر با درصد نسبتاً بالای حدود ۷۲ درصد پذیرفته شدند. شاید با این درصد قبولی بالا ضرورتی برای برگزاری کنکور در علوم پایه نباشد. بیش از ۵۰ درصد شرکت کنندگان در علوم زیستی (کلیه گرایش‌ها) و سهم علوم زمین کمترین و ۲/۸ درصد بوده است (شکل ۲۴).

۶-۷-۲- متقاضیان علوم پایه در کنکور سراسری کارشناسی ارشد ۱۴۰۴

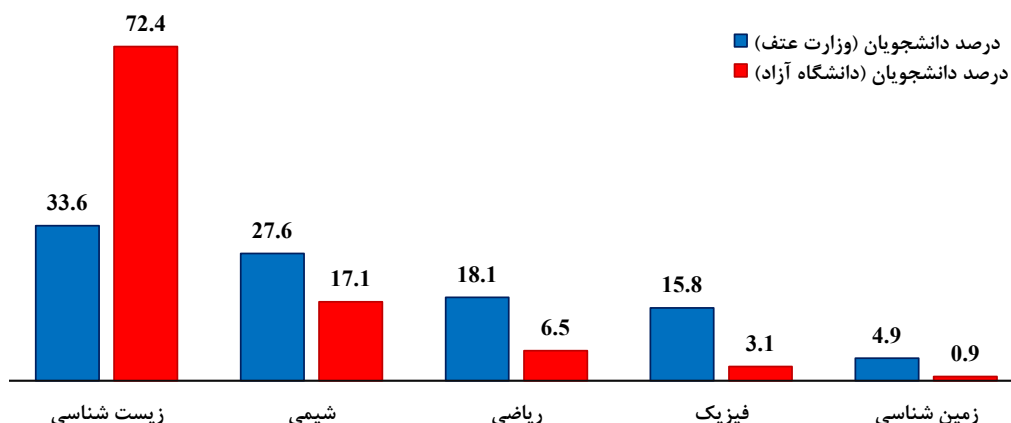
تعداد شرکت کنندگان در مقطع کارشناسی ارشد علوم پایه در کنکور سراسری ۲۱۳۴۱ نفر بوده (توزیع هر یک در کلیه گرایش‌ها: ۵۱/۳ درصد زیست‌شناسی، ۲۲/۳ درصد شیمی، ۱۲/۵ درصد ریاضی، ۱۱/۱



شکل ۲۴. تعداد شرکت کنندگان (۲۱۳۴۱ نفر) به تفکیک نوع رشته فارغ التحصیلی مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۴۰۴

کردند. در دانشگاه آزاد اسلامی ۵۵۳۲ نفر معادل ۳۶ درصد پذیرفته شدند که توزیع آنها به ترتیب در زیست‌شناسی ۷۲/۴ درصد، شیمی ۱۷/۱ درصد، ریاضی ۶/۵ درصد، فیزیک ۳/۱ درصد و علوم زمین ۰/۹ درصد می‌باشد (شکل ۲۵).

از ۱۵۳۳۱ پذیرفته شده، ۶۴ درصد آنها (حدود ۵۹ درصد بدون شهریه و ۵ درصد با پرداخت شهریه) یعنی ۹۷۹۹ نفر در وزارت عتف به ترتیب در زیست‌شناسی ۳۳/۶ درصد، شیمی ۲۷/۶ درصد، ریاضی ۱۸/۱ درصد، فیزیک ۱۵/۸ درصد، و علوم زمین ۴/۹ درصد ثبت‌نام



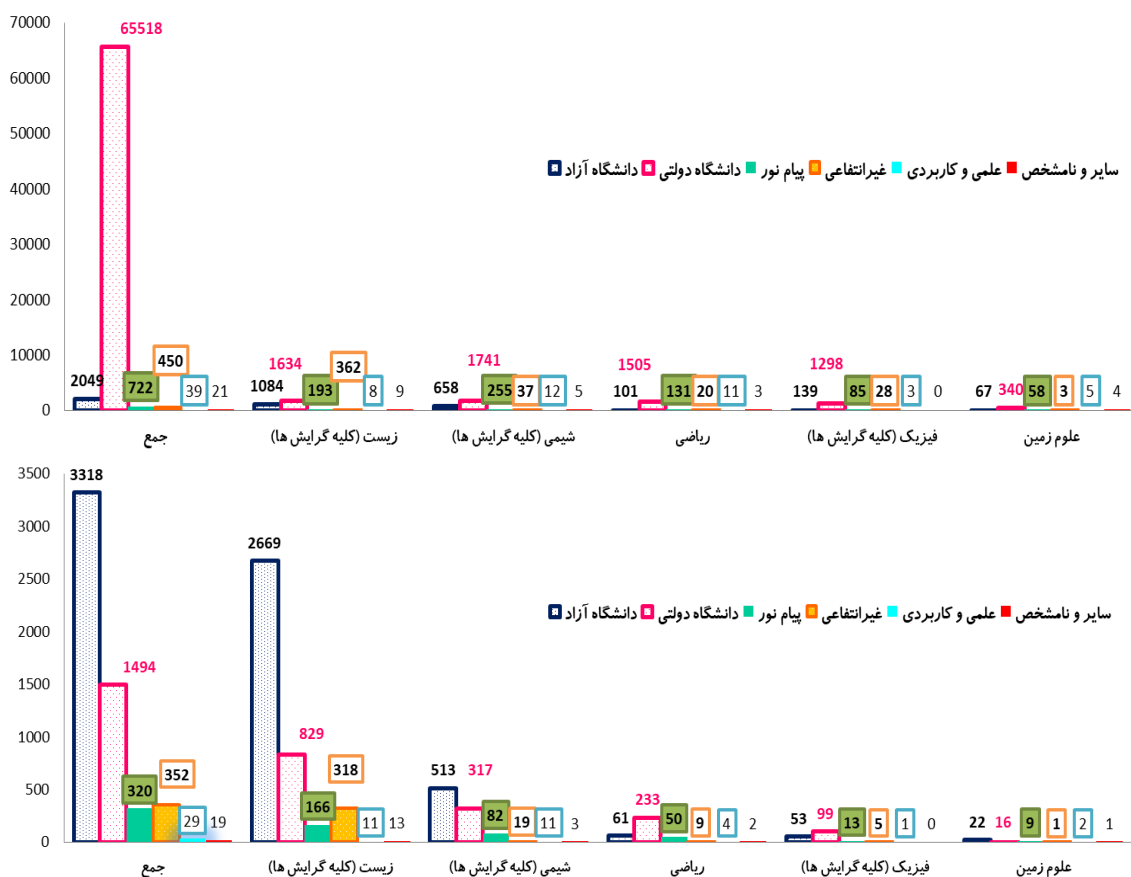
شکل ۵۴. توزیع درصد پذیرفته شدگان در آزمون کارشناسی ارشد علوم پایه به تفکیک رشته در دو زیر نظام وزارت عتف و دانشگاه آزاد اسلامی

شدگان در وزارت عتف از میان دانش آموختگان زیر نظام‌های مختلف عبارتست از: وزارت عتف ۶۶/۵ دانشگاه آزاد اسلامی

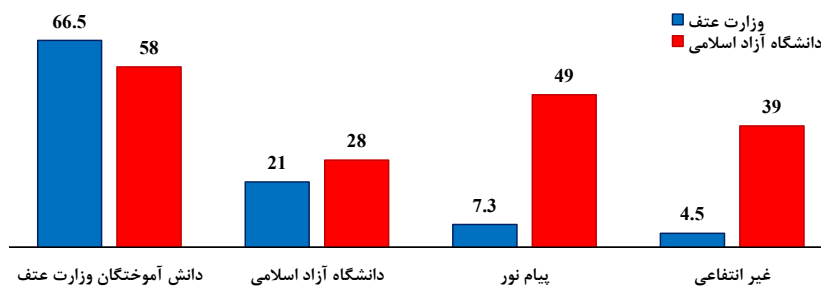
یکی از شاخص‌های کیفی مراکز آموزشی در زیر نظام‌ها، تعداد پذیرفته‌شدگان هر زیر نظام در مقاطع بالاتر است. توزیع پذیرفته

پذیرفته شدگان دانشگاه آزاد اسلامی در مقطع کارشناسی ارشد از دانش آموختگان وزارت عتف می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد دانش آموختگان دانشگاه‌های وزارت عتف از شاخص کیفی بسیار مناسبی نسبت به سایر زیر نظام‌ها برخوردار است.

۲۱، پیام نور ۷/۳ و غیر انتفاعی ۴/۵ درصد می‌باشد. توزیع پذیرفته شدگان در دانشگاه آزاد اسلامی، از میان دانش آموختگان زیر نظام‌های مختلف عبارتست از وزارت عتف ۵۸، آزاد اسلامی ۲۸، پیام نور ۴۹ و غیرانتفاعی ۳۹ درصد (شکل‌های ۲۶ و ۲۷). به عبارتی ۶۶/۵ درصد پذیرفته شدگان وزارت عتف و ۵۸ درصد



شکل ۲۶. تعداد پذیرفته شده در وزارت عتف (بالایی) و دانشگاه آزاد اسلامی (پایینی) به تفکیک نوع زیر نظام‌ها (دانشگاه فارغ التحصیلی مقطع کارشناسی) در آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۴۰۴

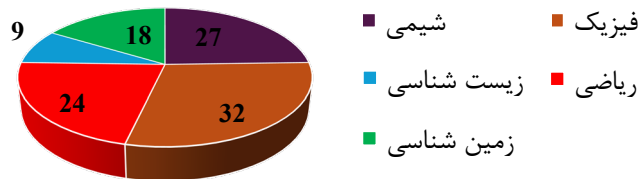


شکل ۲۶. درصد پذیرفته شدگان در وزارت عتف و دانشگاه آزاد اسلامی به تفکیک نوع زیر نظام‌های دانش آموختگی در مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۴۰۴

نفر معادل ۳۴ درصد در دانشگاه آزاد اسلامی ثبت‌نام کردند. توزیع درصد پذیرفته شدگان نسبت به شرکت کنندگان در هر رشته در وزارت عتف به ترتیب شیمی ۲۷ درصد، فیزیک ۳۲ درصد، ریاضی ۲۴ درصد، زیست‌شناسی ۹ درصد و علوم زمین‌شناسی ۱۸ درصد می‌باشد (شکل ۲۸).

۳-۷-۶- متقاضیان علوم پایه در کنکور سراسری دکتری ۱۴۰۴

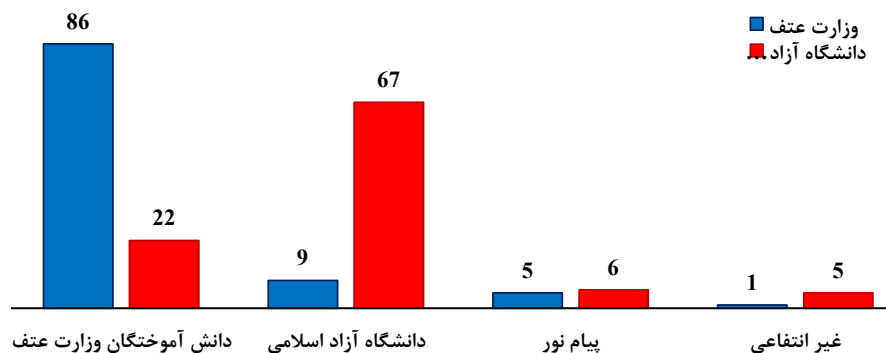
تعداد شرکت کننده جمعا در کنکور سراسری دکترای علوم پایه ۸۴۱۵ نفر بوده که ۳۰۱۷ نفر معادل ۳۶ درصد از آنها پذیرفته شدند. از این تعداد ۱۹۹۱ نفر معادل ۶۶ درصد در وزارت عتف و ۱۰۲۶



شکل ۲۸. توزیع درصد پذیرفته شدگان نسبت به شرکت کنندگان در هر رشته در وزارت عتف

دانشگاه آزاد اسلامی عبارت است از: دانش آموختگان وزارت عتف ۲۲ درصد، دانشگاه آزاد اسلامی ۶۷ درصد، پیام نور ۶ درصد و غیر انتفاعی ۵ درصد می‌باشد. این آمار نشان می‌دهد سطح کیفی دانش آموختگان وزارت عتف نسبت به سایر زیر نظام‌ها بصورت معناداری بالا و غیر قابل مقایسه است، به عبارتی ۸۶ درصد پذیرفته شدگان در وزارت عتف و ۲۲ درصد پذیرفته شدگان دانشگاه آزاد اسلامی در مقطع دکتری دانش آموختگان وزارت عتف می‌باشد (شکل ۲۹).

یکی از شاخص‌های کیفی مراکز علمی، درصد پذیرش دانشجویان آن مراکز در مقاطع بالاتر است. توزیع درصد پذیرفته شدگان در هر رشته از میان دانش آموختگان زیر نظام‌های مختلف (دولتی، پیام نور، دانشگاه آزاد اسلامی و غیر انتفاعی) در وزارت عتف عبارت است از: دانش آموختگان وزارت عتف ۸۶ درصد، دانشگاه آزاد اسلامی ۹ درصد، پیام نور ۵ درصد و غیر انتفاعی کمتر از ۱ درصد و توزیع درصد پذیرفته شدگان از میان دانش آموختگان هر زیر نظام در



شکل ۲۹. درصد پذیرفته شدگان در وزارت عتف و دانشگاه آزاد اسلامی به تفکیک نوع زیر نظام‌های دانش آموختگی در مقطع کارشناسی ارشد در آزمون دکتری سال ۱۴۰۴

۷-۱-۱-۷ اصلاح و تحول در ساختار حکمرانی علوم پایه

- ایجاد «دفتر رصد، پایش و اعتلای علوم پایه» در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در حوزه معاون آموزشی؛
- استقرار نظام جامع صلاحیت حرفه‌ای در علوم پایه، همانند آزمون‌های برد در وزارت بهداشت و یا انجمن شیمی آمریکا؛
- تقویت نظام پایش و ارزیابی تحقق شاخص‌های کمی و کیفی اسناد بالا دستی، از جمله برنامه هفتم پیشرفت و نقشه جامع علمی کشور، با تمرکز ویژه بر علوم پایه.

۷-۲-۷ فرهنگی و فرهنگ‌سازی

- اولویت‌بخشی به دیپلماسی علمی در حوزه علوم پایه در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی؛
- ترویج و برجسته‌سازی دستاوردهای علوم پایه از طریق رسانه‌های عمومی و تخصصی؛
- معرفی دانشمندان برجسته علوم پایه به‌عنوان الگوهای ملی و مرجع الهام‌بخش برای نسل جوان؛
- حمایت ویژه از جشنواره‌ها، رویدادها و اعطای جوایز علمی معتبر

۷-۲-۷-۱ پیشنهادهایی در جهت ارتقا و اعتلای جایگاه علوم پایه

اجرای برنامه سیاستی - اجرایی جامع به‌منظور ارتقای جایگاه علوم پایه در ایران، مستلزم اتخاذ رویکردی بلند مدت، برخورداری از حمایت‌های نهادی پایدار و ایجاد هماهنگی نظام‌مند میان اجزای مختلف نظام آموزشی، پژوهشی و اقتصادی کشور است. علوم پایه تنها در صورتی قادر خواهد بود نقش بنیادین و راهبردی خود را در توسعه علمی کشور و تقویت استقلال فناورانه ایفا کند که از جایگاهی تثبیت‌شده، اثربخش و جذاب در فرایندهای سیاست‌گذاری کلان برخوردار باشد. تحقق این رویکرد، مستلزم سرمایه‌گذاری هدفمند و راهبردی در سرمایه انسانی، زیرساخت‌های پژوهشی و سازوکارهای حمایتی بوده و می‌تواند به‌عنوان یکی از الزامات کلیدی پیشرفت پایدار علمی کشور تلقی شود. بدیهی است اجرای موفق و اثر بخش مجموعه پیشنهادها ارائه‌شده، منوط به وجود عزم نهادی و هماهنگی عملیاتی میان معاونت‌های آموزشی، پژوهشی، مالی و پشتیبانی، سازمان سنجش آموزش کشور، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، بنیاد علم ایران و سازمان برنامه و بودجه خواهد بود.

در حوزه علوم پایه.

بودجه ۸۵۰ میلیارد دلاری تحقیق و توسعه به علوم پایه اختصاص می‌یابد (۱۳)؛

- نوسازی، توسعه و تقویت زیرساخت‌های آزمایشگاهی علوم پایه؛
- ایجاد آزمایشگاه‌های مرجع ملی و فراملی در حوزه علوم پایه، در چارچوب اسناد بالا دستی؛
- تأسیس مراکز علمی و پژوهشی بین‌المللی در حوزه علوم پایه با مشارکت کشورهای همسایه و اسلامی؛
- حمایت هدفمند از پژوهش‌های بنیادی مسئله‌محور در علوم پایه
- حمایت از پروژه‌های کلان، راهبردی و میان‌رشته‌ای در حوزه علوم پایه.
- حمایت ویژه از فعالیت‌های علمی بین‌المللی در حوزه علوم پایه

تقدیر و تشکر:

از همکار محترم سرکار خانم دکتر مهسا باغبان صالحی عضو هیات علمی پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران که نسخه‌ی تهیه شده را مطالعه و با ارائه پیشنهادات ارزنده در ارتقای کیفی مقاله کمک شایسته کردند و همچنین از استاد محترم جناب آقای دکتر علی فرازمنند سردبیر محترم مجله نامه علوم پایه که نسخه نهایی را ویرایش کردند، تشکر می‌کنیم. همچنین از مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی کشور بابت آرایه آمار و داده‌های دانشجویی و از سازمان سنجش آموزش کشور بابت آرایه آمار و داده‌های آزمون‌های سراسری کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، کمال تشکر و امتنان داریم.

۷-۳- آموزش و نظام آموزشی

- شناسایی و هدایت استعداد‌های علمی از دوره متوسطه از طریق آزمون‌های هدفمند و برنامه‌های نظام‌مند هدایت تحصیلی؛
- اعطای بورسیه‌های ویژه علوم پایه به دانش‌آموزان و دانشجویان مستعد و ممتاز؛
- تخصیص کمک‌هزینه‌های پژوهشی از مقطع کارشناسی به دانشجویان برتر علوم پایه؛
- توجه ویژه به اشتغال و به‌کارگیری متخصصان علوم پایه، به ویژه در نظام آموزش و پرورش و مدارس؛
- اعطای تسهیلات مالی، رفاهی و حمایتی ویژه به دانشجویان و پژوهشگران برتر علوم پایه؛
- بازنگری و تحول در برنامه‌های درسی علوم پایه با رویکرد مفهومی، مسئله‌محور و پژوهش‌محور؛
- تربیت و جذب معلمان نخبه علوم پایه از میان دانش‌آموختگان برتر دانشگاه‌های شاخص کشور.

۷-۴- پژوهش و نظام پژوهشی

- تدوین و اجرای برنامه‌های هدفمند در راستای دستیابی به مرجعیت علمی و سرمای‌دنی جهانی در علوم پایه؛
- اختصاص حداقل ۱۵ درصد از بودجه پژوهشی کشور به علوم پایه (به‌منظور مقایسه، در ایالات متحده حدود ۱۵ درصد از بودجه تحقیق و توسعه ۱۰۰۰ میلیارد دلاری و در چین حدود ۶ درصد از

منابع

1. FORTUNATO, S. ET AL., SCIENCE OF SCIENCE, SCIENCE, 359, EAAO (2018) 10.1126/SCIENCE.AAO0185
۲. سند و برنامه راهبردی علوم پایه در کشور در دو جلد. با مشارکت گروه‌های آموزشی علوم ریاضی، فیزیک، شیمی، علوم زیستی و علوم زمین، شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی ۱۳۹۰.
۳. احمد شعبانی (۱۳۹۸)، «خلاقیات و اکتشاف»، نشریه نشاء علم، سال نهم، شماره دوم، ص ۶۲-۵۴.
4. [HTTPS://ISC.AC/FA/NEWS/2443](https://isc.ac/fa/news/2443)
5. [HTTPS://ISC.AC/FA/NEWS/2621](https://isc.ac/fa/news/2621)
۶. احمد شعبانی (۱۴۰۱)، «فرهنگستان علوم جهان (تواس) و جایگاه ایران در آن» فصلنامه نامه علوم پایه فرهنگستان علوم، شماره پنجم، صفحات ۱۴۱-۱۳۵.
7. FELLOWS_NAME-TWAS.PDF (TWAS FELLOWS BY NAME WITH COUNTRY OF RESIDENCE AND MEMBERSHIP SECTION, UPDATED ON: 2026-01-7)
۸. یعقوب انتظاری، تحلیل و توسعه سرمایه انسانی اشتغال‌پذیری در علوم پایه. سفارش دهنده: کمیسیون علوم پایه و فناوری‌های همگرای شورای عالی عتف. مجری: مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۴۰۱.
۹. احمد شعبانی (۱۴۰۳). بررسی عملکرد برنامه ششم توسعه در حوزه آموزش عالی. نشریه نشاء علم، سال پانزدهم، شماره اول، صفحات ۱۶-۱.
۱۰. احمد شعبانی (۱۴۰۰)، بررسی طرح آمایش آموزش عالی با تأکید بر آسیب‌شناسی گروه آموزشی علوم پایه. نشریه نشاء علم، مجلد ۱۱، شماره ۲، صفحات ۱۳۳-۱۲۴ (پیرو تفاهم نامه وزارت عتف و فرهنگستان علوم مبنی بر آسیب‌شناسی دو سالانه علوم پایه).
۱۱. تعداد شرکت کنندگان کنکور مقطع دکتری در سال تحصیلی ۱۴۰۳ [HTTPS://WWW.MEHRNEWS.COM/NEWS/6385043](https://www.mehrnews.com/news/6385043)
۱۲. آزمون دکتری تخصصی سال ۱۴۰۴ با ۱۷۲ هزارمتقاضی [HTTPS://WWW.MEHRNEWS.COM/NEWS/6741793](https://www.mehrnews.com/news/6741793)
13. TOLLEFSON, J. AND VAN NOORDEN, R., HOW LONG WILL BE THE US BE A SCIENCE SUPERPOWER? NATURE, 634, 771-774, 2024.