

ارزیابی نظام علم و فناوری کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه^۱

محمود مولی‌نژاد*، یداله مهرعلی‌زاده**

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۹

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی و ارزیابی نظام علم و فناوری کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه (کشورهای آسیای جنوب غربی، آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) از دیدگاه متخصصان و صاحب‌نظران بوده است. بر اساس الگوی ارزیابی زیرساخت‌های فنی و اجتماعی، نظام علم و فناوری کشور ایران ارزیابی شده است. تحقیق با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و انتخاب نظر نخبگان علمی، فنی، فرهنگی، اجتماعی و ملی انجام شده است و با بهره‌گیری از روش میدانی و پرسش‌نامه اطلاعات مورد نیاز تحقیق جمع‌آوری گردیده است. نتایج به‌دست‌آمده بازگویی آن است که، به‌طور کلی، در نظرسنجی زیرساخت‌های فنی و اجتماعی، نظام علم و فناوری کشور ایران در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش وجود دارد، نیاز به سرمایه‌گذاری و توجه بیشتری دارد (۲/۶۱ از ۵). فن‌آوری اطلاعات (IT, ICT) (۲/۵۹ از ۵)؛ میزان اثربخشی رهبری و مدیریت علم و فناوری کشور (۲/۳۱ از ۵)؛ میزان اثربخشی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش (۲/۲۱ از ۵)؛ میزان اثربخشی ساختار و ارتباطات (۲/۳۷ از ۵)؛ میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه‌های ستادی کشور (۲/۶۰ از ۵) و میزان اثربخشی فرهنگ‌سازمانی (۲/۵۵ از ۵) ارزیابی شده است. بر اساس نتایج تحقیق، مهم‌ترین مسائل و مشکلات مدیریت علم و فناوری (کسب و جذب، بهره‌برداری و انتقال، ذخیره‌سازی و توسعه دانش) کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: نیاز به همکاری بیشتر مدیریت ارشد در توسعه دانش علمی و فناوری، ضرورت وجود مکانیزم‌های انگیزشی در کشور برای کسب و اشاعه و توسعه دانش علمی و فناوری، حاکمیت نگرش سخت‌افزاری به‌جای فرهنگی به مقوله توسعه دانش علمی و فناوری، ضرورت بازسازی مهارت‌ها و دانش و نگرش کارکنان و مدیران متولی توسعه علم و فناوری کشور، مهندسی مجدد ساختار شغلی کشور که در افراد احساس نیاز برای کسب و توسعه دانش به وجود آورد، تطابق فزون‌تر ساختار سازمانی کشور با توسعه دانش علمی و فناوری، در دسترس قرار دادن زیرساخت‌های علمی و فناوری برای علاقه‌مندان و پیچیدگی زیاد تولید علم و فناوری.

کلیدواژه: علم و فناوری، کسب و جذب، بهره‌برداری و انتقال، ذخیره‌سازی و توسعه دانش.

۱. این مقاله با حمایت مرکز منطقه‌ای علوم و فناوری اتحادیه همکاری‌های کشورهای حاشیه اقیانوس هند، به میزبانی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نوشته شده است.

*. عضو هیئت علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری mmolanezhad@ior-rcstt.org

** استاد دانشگاه شهید چمران اهواز و رئیس انجمن آموزش عالی ایران (نویسنده مسئول) mehralizadeh_y@scu.ac.ir

مقدمه

بررسی وضعیت علم و فناوری در کشور، در اسناد برنامه‌های سوم و چهارم توسعه و ارزیابی چهارساله اول برنامه سوم توسعه و نیز، مطالعات تطبیقی نشان می‌دهد که ساختار مناسب علوم و فناوری در کشور نیاز به بررسی هر چه بیشتر دارد. فناوری کاربرد علم در حوزه فنون و مهارت‌های کاربردی است و منابع طبیعی، سرمایه و نیروی انسانی را به کالا و خدمات تبدیل می‌کند. فناوری را می‌توان ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار دانست و نرم‌افزار خود دارای سه جزء انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار و سازمان‌افزار است. در سند چشم‌انداز بیست ساله جمهوری اسلامی ایران، برای بخش فناوری کشور اهدافی کیفی همچون احراز جایگاه دوم فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی، آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه، برخورداری از فناوری‌های پیشرفته، توانایی در تولید فناوری، تکیه بر سهم برتر دانشمندان و مهندسان در تولید ملی و نیز تعامل فناورانه سازنده و مؤثر با جهان پیش‌بینی شده‌است. به نظر می‌رسد برای دسترسی به این اهداف کیفی در سند چشم‌انداز کشور، باید سه عنصر محوری " زیرساخت مناسب"، "ساختار مناسب" و "ملزومات" سیستم فناوری فراهم گردند (محمدنژاد و دل‌انگیزان، ۱۳۸۸).

بدون ارزیابی و شناخت وضعیت نظام علم و فناوری کشور ایران، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای آن، در عمل، با دشواری‌های زیادی روبروست. از این رو ارزیابی و شناخت وضعیت موجود علم و تکنولوژی کشور در مقایسه با دیگر کشورها، به‌ویژه کشورهای منطقه خاورمیانه که بر اساس سند چشم‌انداز ایران در ۱۴۹۴ قرار است ایران رتبه دوم را احراز نماید، برای بهبود و تغییر دلخواه آن ضروری است.

مدیریت دانش و علم و فناوری

در باب مدیریت دانش در سال‌های اخیر پیشرفت‌های علمی درخور توجهی، از حیث نظری و تجربی، به‌دست آمده است. پیتر دارکر (۱۹۹۹؛ ۱۹۹۶) معتقد بود که مدیریت دانش، اصولاً، بر اساس کارهای تیلور پایه‌ریزی شده است. در خلال قرن ۱۹ میلادی اقتصاددانان از تفاوت در مهارت کارگران بحث می‌کردند و از مهارت‌های سطح پایین و بالا و کارگران مولد و غیر مولد گفتگو می‌کردند. گرچه تیلور، مستقیماً، به موضوع مهارت اشاره نکرده است، به مسئله روش علمی انجام دادن کارها توجه کرده است. تاریخچه موضوع مدیریت دانش به گذشته دور بازمی‌گردد؛ اما در سال‌های اخیر این موضوع با برجستگی بیشتری مطرح شده است. این رشته از دانش بشری ریشه در رشته‌هایی مانند هوش مصنوعی، مدیریت صنایع، فناوری اطلاعات و علم اطلاع‌رسانی، مدیریت بازرگانی، مدیریت منابع انسانی، جامعه‌شناسی، علوم تربیتی، روان‌شناسی و اقتصاد دارد. رشد گرایش به‌سوی اتخاذ استراتژی مدیریت دانش، رویکردی جدید قلمداد می‌شود (مهر علی زاده و عبدی، ۱۳۸۸).

رویکردهای متعددی تاکنون در عرصه مدیریت ظاهر شده‌اند اما به تدریج، پس از اندک زمانی دستخوش تغییر شده‌اند (سنگه و دیگران، ۱۳۸۳). به‌طور کلی، برداشت‌ها از دانش در بین افراد متفاوت است. بعضی واقعیات و اطلاعات اطراف و بعضی دیگر دانستنی‌ها و آگاهی‌های انجام دادن کاری را دانش می‌نامند. فرهنگ وبستر دانش را به‌عنوان واقعیت یا شرایط دانستن چیزی از طریق تجربه یا همکاری تعریف می‌کند. تعریف عمومی دانش عبارت است از ایده‌ها یا آگاهی‌هایی که یک فرد مالک آن است و برای عمل مؤثر و تحقق هدفی

مورد استفاده قرار می‌گیرد. کارل پوپر^۱ (۱۳۸۷) در تحلیل خود از دانش، دنیا را به سه حوزه مجزا تفکیک کرده است. دنیای اول، که از قدیم بوده است و شامل تمام اشیای مادی و فیزیکی اطراف انسان‌هاست؛ دنیای دوم، دنیایی است که توسط افراد به صورت زنده و آگاهانه یا غیر آگاهانه تجربه می‌شود؛ دنیای سوم، محصولات ذهنی انسان‌هاست که در قالب تولیدات و مصنوعات فرهنگی، اجتماعی و فکری-مانند نظریه‌ها، دستاوردهای علمی، آثار هنری و محتوایی- که توسط انسان‌ها خلق می‌شوند، تجلی می‌یابد. به تعبیر دیگر، جهان اول، جهانی فیزیکی و جسمی و مادی؛ جهان دوم، جهان تجربه‌های روانی؛ جهان سوم، جهان محصولات روحی و روانی انسانی است. این سه جهان به صورت متعامل با یکدیگر در رابطه بوده و بر هم تأثیر دارند. لذا، همه دانش‌های انسانی و سازمانی با توجه به انواع و ماهیت آن‌ها در این سه جهان رخ می‌دهند.

در زمینه ماهیت دانش، تقسیم‌بندی‌های مختلفی شده است. پولانی^۲ (۱۹۶۶) در توصیف انواع دانش به دانش عینی (صریح^۳)، دانش ذهنی (تلویحی^۴) و دانش پنهان^۵ اشاره کرده است. کلاوج و همکاران^۶ (۲۰۰۱) در توصیف ماهیت دانش به شش ویژگی اشاره کرده‌اند که عبارت‌اند از: ذهنی بودن (دانش در ذهن فرد قرار دارد)، انتقال‌پذیری (قابل انتقال از یک محیط و سازمان به محیط دیگر است)، تثبیت شدن (در ذهن فرد تثبیت شده و قابل جابه‌جا شدن نیست و از فرد تفکیک‌پذیر نبوده و به‌عنوان بخشی از فرد

عمل می‌کند)، خود ارتقایی و زیایی (در هنگام استفاده ارزش خود را از دست نمی‌دهد بلکه غنی‌تر شده و توسط فرد تقویت می‌شود و ارتقا می‌یابد)، کهنه شدن و حذف شدن (در گذر زمان از دور خارج می‌شود و از بین می‌رود) و غیرمترقبه و خودجوش بودن (به‌طور غیرقابل پیش‌بینی و خودجوش توسعه می‌یابد).

تعاریف فوق به مدیریت دانش در سه زمینه سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه ارتباطی سازمان در ارتباط با کارکنان، مدیران، مشتریان و شرکای تجاری و در دسترس قرار دادن این منبع برای کارکنان، دپارتمان‌ها و حتی دیگر سازمان‌ها تعلق می‌یابد. موضوع قابل ذکر آن است که در تعریف مدیریت دانش، به مسئله فناوری توجه نشده است (افرازه، ۱۳۸۴). این در حالی است که در بسیاری از موارد مدیریت دانش، به اشتباه، به استفاده از ابزارهای IT برای نگهداری و جمع‌آوری اطلاعات تعبیر می‌گردد. بهره‌گیری از تکنولوژی به تنهایی دال بر وجود مفاهیم مدیریت دانش نیست. بر این مبنای، می‌توان اذعان داشت که مدیریت دانش یک رهیافت اجتماعی و فرهنگی منظم برای شناسایی، مدیریت و اشاعه و اشتراک همه دارایی‌های اطلاعاتی و دانشی سازمان در بعد تلویحی و تصریحی است- مانند بانک‌های اطلاعاتی، اسناد، خط‌مشی‌ها، دستورالعمل‌ها و تجارب قبلی و کنونی کارکنان سازمان؛ به گونه‌ای که اساساً مدیریت دانش می‌کوشد تا دسترسی به تجارب و اطلاعات موجود در سازمان را برای همه کارکنان سازمان فراهم سازد. ابعاد مدیریت دانش عبارت‌اند از افراد: اجتماعات و شبکه‌ها؛ فرآیندها: دانش و توانمندی‌ها؛ فناوری: همکاری و ابزارهای انتقال دانش؛ محتوی: بهترین عملیات، هوش درونی و بیرونی سازمان. این ابعاد دانش از راه‌هایی مانند خلق، کشف، دستیابی،

1. Poper
2. Polanyi
3. explicit
4. implicit
5. tacit
6. Kluge et al

اشتراک‌گذاری، سازگاری، جذب، انتقال و کاربرد مدیریت، حکایت می‌کنند.

وضعیت کنونی ساختار علم و فناوری و تولید در کشور

علم و فناوری مقدمه اساسی و بنیادین توسعه پایدار و پیش‌نیاز ضروری پیشرفت و اعتلای کشورهاست. همچنین امروزه اصلی‌ترین مؤلفه توانمندی کشورها را می‌توان علم و فناوری دانست که در مقایسه با سایر توانمندی‌ها مانند اقتصاد، توانمندی‌های سیاسی و نظامی، بهره‌مندی از مواهب طبیعی و غیره به مراتب بیشتر در کانون توجه دولت‌ها قرار دارد؛ بنابراین، بررسی و دستیابی به اینکه وضعیت و تحولات علم و فناوری کشور در سطح کلان و در مقایسه با دیگر کشورها چگونه است، اهمیت فراوانی دارد.

شواهد موجود نشان می‌دهد که نهادهای علوم، فناوری و تولید، در کشورهای توسعه‌یافته، در ارتباطی نزدیک و تنگاتنگ عمل می‌کنند؛ اما کشورهای در حال توسعه و از جمله کشور ما، از این نظر دچار پراکندگی هستند. نگاهی به تجربه دیگر کشورها در زمینه طراحی استراتژی علم و فناوری از طریق ساماندهی ساختارهای هدفمند و دائمی جالب توجه است. در ژاپن، در سال ۱۹۶۵، آژانس علم و فناوری برای حمایت از علم و فناوری، تحت نظر نخست‌وزیر تشکیل شد تا برنامه‌ریزی برای تعیین و تدوین اولویت‌ها و خط‌مشی‌های اساسی پیرامون دو مقوله مذکور را به عهده بگیرد. در کانادا، شورای ملی تحقیقات کانادا (NRC) رهبری تحقیقات دولتی این کشور را به عهده دارد. NRC در این راه کوشش‌های خود را بدین شکل هدفمند کرده است تا اطمینان یابد که همچون دیگر ملل پیشرفته جهان از طریق علوم و فناوری به برتری رقابتی دست یابد و قادر به توسعه و نوآوری باشد. بودجه تثبیت‌شده، برنامه‌های

هدفمند و سیاست‌های جدید برای حمایت از نوآوری از اولویت‌های این کشور است. در کره جنوبی مؤسسه عالی علوم و فناوری کره جنوبی از سال ۱۹۸۶ یک مرکز سیاست علوم و فناوری تأسیس کرد تا در زمینه سیاست‌گذاری علمی- پژوهشی به مطالعات و تحقیقات لازم بپردازد. در این سازمان، ضمن پرداختن به تکمیل روند توسعه علمی و فنی کشور و بررسی سیاست‌های علمی، پروژه‌های ملی تعریف و از اجرای آن‌ها تا تحقق کامل حمایت می‌شود. در مالزی، کمیته دائمی علوم و فناوری به ریاست نخست‌وزیر تأسیس شده و در چارچوب برنامه ۲۵ ساله مالزی تا سال ۲۰۲۰ میلادی امر توسعه کشور با محوریت پیشرفته علمی و فناورانه هدایت می‌شود. در آمریکا نیز شورای ملی تحقیقات (NRC) بعد از جنگ جهانی اول تا کنون هدایت و حمایت و هماهنگی فعالیت‌های دانشمندان را در جوامع صنعتی و محافل علمی به عهده دارد. موارد یادشده نشان می‌دهد که نه تنها فرا بخشی بودن امور علمی و تحقیقاتی برای بیشتر سیاست‌گذاران کشورها امری بدیهی و روشن است بلکه از آن مهم‌تر، سیستم چند نظامی و غیرخطی امور مذکور نشان‌دهنده ضرورت یک نگاه ملی و فرا بخشی برای حل مسائل پیچیده مرتبط و شناسایی و مدل کردن منابع درگیر و سازوکارها در یک سیستم غیرخطی و دینامیک است. اهمیت روزافزون علم و فناوری، به‌عنوان زیربنای توسعه اجتماعی و اقتصادی، جایگاه خاصی به مباحث و زمینه‌های کلی معطوف به علم و فناوری مانند فلسفه علم و فناوری، پیش‌بینی و آینده‌پژوهی علم و فناوری و مدیریت علم و فناوری بخشیده است. در میان مباحث و زمینه‌های یادشده، ارزیابی علم و فناوری ویژگی‌های مهمی دارد که سبب تمایز و اهمیت نسبی آن در عمل می‌شود. این ارزیابی در پی ترسیم تصویری واقعی از وضعیت علم و فناوری

سازمان‌های بین‌المللی هم گزارش‌های ادواری در این زمینه منتشر می‌کنند؛ لیکن ارزیابی علم و فناوری در کشور ما گام‌های اولیه را برمی‌دارد. صرف‌نظر از گزارش‌های مفیدی که به نحوی به بررسی فعالیت‌های تحقیقاتی و آموزشی و فرهنگی در کشور پرداخته‌اند، تصویب عناوین شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری در شورای عالی انقلاب فرهنگی در سال گذشته نقطه عطفی در ورود ایران به عرصه کشورهای محسوب می‌شود که به‌طورجدی به این مقوله می‌پردازند. عناوین شاخص‌های علم و فناوری مبنای لازم را برای ارزیابی حاضر فراهم ساخت.

آخرین آمار تولید علم ایران (۱۳۹۰/۰۴/۱۹) بر اساس پایگاه‌های اطلاعاتی تامسون روتیز ۱۱۶۵۰ مقاله اعلام‌شده است. رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری با اشاره به آخرین آمار تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱ میلادی گفته است: تعداد مقالات ۱۱۶۵۰ عنوان اعلام شده و دانشگاه تهران با تولید ۱۱۱۹ مقاله در ۶ ماهه اول سال ۲۰۱۱ میلادی در جایگاه اول قرار دارد. بر اساس این گزارش، ایران توانسته است جایگاه ۲۱ جهان را در بین کشورهای تولیدکننده علم حفظ کند.

در چارچوب یک بنگاه یا یک کشور و بررسی و تحلیل زمینه‌ها و عوامل مربوط با استفاده از روش‌های علمی است. ارزیابی علم و فناوری، فراتر از واقع‌نمایی صرف، شامل نوعی سنجش و داوری نیز هست و با استمداد از تجربه گذشته نوری به راه آینده می‌افکند؛ بنابراین مقدمه‌ای برای آینده‌نگری و آینده‌پژوهی و امری ضروری برای سیاست‌گذاری و تعیین و تدوین راهبردها و برنامه‌های علم و فناوری است. از این رو، دانشی کاربردی محسوب می‌شود که فواید بسیار دارد. همین فواید است که آن را به‌صورت فرایندی رو به توسعه درآورده که دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و بنگاه‌های خصوصی به اجرای آن همت می‌گمارند و از نتایج و آثار آن بهره‌های فراوان می‌برند.

ارزیابی علم و فناوری در جهان پیشینه‌ای نزدیک به چهار دهه دارد. این ارزیابی اکنون در بیشتر کشورهای صنعتی، به‌طور منظم و توسط مؤسساتی در بخش عمومی یا خصوصی، تحقق می‌یابد. در سال‌های اخیر، برخی کشورهای در حال توسعه نیز گام‌هایی در مسیر اجرای آن برداشته‌اند. شماری از

جدول ۱. تعداد مقالات برخی از دانشگاه‌های کشور

رتبه مقالات	تعداد مقالات	نام دانشگاه	ردیف
نخست	۱۱۱۹ مقاله	دانشگاه تهران	۱
دوم	۸۸۵ مقاله	دانشگاه علوم پزشکی تهران،	۲
سوم	۶۷۷ مقاله	دانشگاه تربیت مدرس	۳
چهارم	۶۱۹ مقاله	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۴
پنجم	۵۸۱ مقاله	دانشگاه صنعتی شریف	۵
ششم	۴۲۷ مقاله	دانشگاه شیراز	۶

در بین رشته‌های موضوعی که مقالات دانشمندان ایرانی در آن حوزه به رشته تحریر درآمده، مهندسی برق و الکترونیک با ۷۵۳ مقاله در رده اول، مواد (چند رشته‌ای) با ۶۶۸ مقاله در رده دوم و شیمی (چند رشته‌ای) با ۶۶۲ مقاله در رده سوم قرار دارند.

جدول ۲. حوزه‌های همکاری و رده اول در رشته‌ها

ردیف	موضوع	تعداد مقالات
۱	رتبه اول مقالات دانشمندان ایرانی در رشته مهندسی برق و الکترونیک	۷۵۳ مقاله
۲	رتبه دوم مقالات دانشمندان ایرانی در علم مواد (چند رشته‌ای)	۶۶۸ مقاله
۳	رتبه سوم مقالات دانشمندان ایرانی در شیمی	۶۶۲ مقاله
۴	رده اول همکاری ایرانیان مقیم ایالات متحده و یا دانشمندان آن کشور	۵۳۱ مقاله
۵	رده دوم همکاری دانشمندان ایران در تولیدات علمی با کشور کانادا	۲۹۴ مقاله
۶	رده سوم همکاری دانشمندان ایران در تولیدات علمی با کشور انگلستان	۲۷۳ مقاله
۷	رده چهارم همکاری دانشمندان ایران در تولیدات علمی با کشور آلمان	۲۴۲ مقاله
۸	رده پنجم همکاری دانشمندان ایران در تولیدات علمی با کشور فرانسه	۱۷۳ مقاله

مقایسه تولیدات علمی ایران با کشورهای عربی

به گفته سرپرست پایگاه استنادی علوم جهان اسلام پس از ایران به ترتیب مصر با ۷۲۵۱ مقاله در رتبه ۴۰، مراکش با ۲۰۰۷ مقاله در رتبه ۵۲، عربستان سعودی با ۱۸۱۴ مقاله در رتبه ۵۵، تونس با ۱۷۸۷ مقاله در رتبه ۵۹، الجزایر با ۱۷۶۴ مقاله در رتبه ۶۰، اردن با ۱۰۸۸ مقاله در رتبه ۶۳، کویت با ۶۶۰ مقاله در رتبه ۶۴، امارات متحده عربی با ۴۶۲ مقاله در رتبه ۷۶، عمان با ۲۶۶ مقاله در رتبه ۷۳ و لبنان با ۲۴۴ مقاله در رتبه ۷۹ قرار دارند.

سرپرست پایگاه استنادی علوم جهان اسلام افزوده است در این ارزیابی باید به این نکته توجه کنیم که ایران از نظر تولید علم پس از کشور ترکیه دارای مقام دوم منطقه است؛ از این رو، به طوری که خواهیم دید، در دیگر رشته‌ها نیز برتری علمی از آن جمهوری اسلامی ایران است.

در زمینه تولید علم ایران در رشته مهندسی رتبه ایران در بین ۹۶ کشور تولیدکننده مقالات علمی و پژوهشی ۲۹ است. مصر با تولید ۴۴۶۱ مقاله رتبه دوم کشورهای عربی و ۳۴ جهان را دارد. پس از

مصر، کشورهای عربستان با ۲۶۷۳ مقاله دارای رتبه ۴۴، الجزایر با ۱۳۷۵ مقاله رتبه ۵۹، تونس با ۱۲۵۷ مقاله رتبه ۵۸، اردن با ۱۱۷۲ مقاله رتبه ۵۶، کویت با ۱۰۹۹ مقاله رتبه ۶۱، عمان با ۵۱۳ مقاله رتبه ۶۷، لبنان با ۴۹۹ مقاله رتبه ۶۵، قطر با ۱۹۰ مقاله رتبه ۸۰، عراق با ۱۷۶ مقاله رتبه ۸۹، سوریه با ۱۴۵ مقاله رتبه ۸۷ و بحرین با ۱۳۶ مقاله رتبه ۸۴ جهان را دارند.

تحلیل رشته پزشکی بالینی در پایگاه طلایه‌داران علم مشخص می‌سازد که در این حوزه ۱۰۷ کشور جهان در تولید مقالات پزشکی نقش دارند و ایران با تولید ۶۹۶۰ مقاله در جایگاه ۴۷ جهان قرار دارد. پس از ایران کشورهای تونس با ۲۵۴۶ مقاله، مراکش با ۱۸۸۵ مقاله، کویت با ۱۸۵۳ مقاله، اردن با ۱۲۱۷ مقاله، امارات متحده عربی با ۱۱۰۸ مقاله، عمان با ۶۸۲ مقاله، سودان با ۳۹۶ مقاله و الجزایر با ۲۵۵ مقاله هشت کشور عربی هستند که به ترتیب، رتبه‌های دوم تا هشتم کشورهای عربی را در مقایسه با ایران از آن خود کرده‌اند. جایگاه جهانی این کشورها، به ترتیب، ۶۷، ۸۲، ۶۳، ۷۹، ۱۰۳، ۹۹ و ۱۰۴ است.

در زمینه تولید علم مرتبط با فیزیک، ایران و مصر با

به مقالات در پایگاه اطلاعاتی ISI: web of science از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹، جمهوری اسلامی ایران در رتبه ۴۱ دنیا قرار دارد و کشورهای آمریکا، آلمان و انگلستان به ترتیب در رده‌های اول تا سوم قرار دارند. به گزارش مهر، طبق رتبه‌بندی کشورهای جهان بر اساس تعداد مقالات در پایگاه اطلاعاتی Scopus از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ میلادی، جمهوری اسلامی ایران در رتبه ۲۲ دنیا قرار دارد و کشورهای آمریکا، چین و انگلستان در رده‌های اول تا سوم این رتبه‌بندی حضور دارند.

صوفی (۱۳۸۹) در خصوص آمار و ارقام رتبه علمی ایران، با اشاره به نتایج به دست آمده، گفته است که اولاً، این رتبه‌بندی صرفاً در مورد کمیت مقالات است و بر پایه آن نمی‌توان نظری در مورد کیفیت مقالات داد؛ بنابراین نباید ضرب‌المثل معروف را فراموش کرد که "یکی مرد جنگی به از صد هزار"؛ ثانیاً، معترضین ممکن است ادعا کنند که استفاده از منابع برای تحقیقات علمی و چاپ مقالات، به‌خصوص در شرایطی که احتیاجات عدیده در جامعه وجود دارد، اتلاف منابع کمیاب است. در جواب این نوع اعتراضات باید گفته شود که تحقیقات علمی که بیشتر خود را در چاپ مقالات به ۱۱۱۸۳۲ مقاله از ۷۵۸۱۴۲ مقاله در "بنیاد ملی علم آمریکا" منعکس می‌کنند، پایه و اساس فناوری‌های نوین محسوب می‌شوند.

جدول ۳. رتبه ایران و تعداد مقالات مؤلفین ایرانی داخل کشور که

در مجلات ISI, SSCI در سال ۲۰۰۷ میلادی به چاپ رسیده‌اند.

رتبه	تعداد مقالات	رشته	رتبه	تعداد مقالات	رشته
۲۹	۲۸	علوم حیاتی	۱۶	۱۳۲۰.۸	شیمی
۳۲	۶۰۶.۷	زیست‌شناسی	۲۲	۶۵۵.۸	مهندسی
۳۵	۱۳۸	زمین‌شناسی	۲۴	۱۲۹.۳	ریاضی
۳۸	۱۷.۲۳	نجوم	۲۵	۴۷.۹	کامپیوتر
۴۱	۲۱.۳۲	روانشناسی	۲۷	۱۵۳.۷	کشاورزی
۴۶	۲۸.۴	علوم اجتماعی	۲۸	۶۱۸.۷	علوم طبی
			۲۸	۶۰۰	فیزیک

Source: Science & Engineering Indicators, 2010. United States National Science Foundation (<http://www.nsf.gov/statistics/seind10/>)

تولید ۴۱۳۵ و ۳۵۶۱ مقاله به ترتیب رتبه‌های ۴۳ و ۴۴ جهان را به خود اختصاص داده‌اند. سپس الجزایر با رتبه ۵۷، مراکش با رتبه ۵۵، تونس با رتبه ۶۸، عربستان با رتبه ۶۴، اردن با رتبه ۷۳، امارات متحده عربی با رتبه ۸۱، لبنان با رتبه ۷۴ و عمان با رتبه ۸۸ هرکدام با تولید ۱۵۲۸، ۱۴۹۶، ۱۰۲۸، ۱۰۲۳، ۴۸۱، ۲۷۱ و ۲۶۹ مقاله فیزیک در مرتبه‌های سوم تا دهم کشورهای عربی قرار دارند.

تولید علم ایران در مقایسه با کشورهای منطقه در علم مواد نیز قابل توجه است. رتبه ایران در بین این کشورها با تولید ۳۱۰۶ مقاله ۳۹ است. تنها ۷ کشور عربی در عرصه فیزیک فعالیت تحقیقاتی نسبتاً مؤثر دارند. الجزایر ۹۵۶ مقاله، تونس ۸۲۶ مقاله، عربستان سعودی ۶۷۵ مقاله، مراکش ۶۲۱ مقاله، اردن ۲۴۰ مقاله، امارات متحده عربی ۱۷۴ مقاله و کویت ۱۱۱ مقاله دارند و به ترتیب، در رتبه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۹، ۴۹، ۷۳ و ۷۷ جهانی قرار دارند.

رتبه ۳۵ ایران در پایگاه اطلاعاتی ISI: web of science از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ میلادی گویای آن است که در ۱۰ سال اخیر از جمهوری اسلامی ایران ۴۹۶۶۳ مقاله در این پایگاه نمایه شده که این تعداد ۱۸۴۵۴۳ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند و شاخص میزان استنادات نسبت به تعداد مقالات بر اساس این رتبه‌بندی برای مقالات ایرانی ۳.۷۲ است. در رتبه‌بندی کشورهای جهان بر اساس تعداد ارجاعات

علاوه بر این، تعداد و رتبه کشورهایی که در ۲۷ رتبه عرضه می‌شود: بالا در چاپ مقالات علمی قرار دارند در جدول زیر

جدول ۴. تعداد مقالات چاپ شده در تمامی رشته‌ها در سال ۲۰۰۷ میلادی در ۲۷ کشور دارای رتبه بالا

رتبه	کشور	تعداد مقالات	رتبه	کشور	تعداد مقالات	رتبه	کشور	تعداد مقالات	رتبه	کشور	تعداد مقالات
۱	آمریکا	۲۰۹۶۹۴۷	۸	ایتالیا	۲۶۵۴۴	۱۵	تایوان	۱۲۷۴۲	۲۲	اسرائیل	۶۶۲۳
۲	چین	۵۶۸۰۶	۹	اسپانیا	۲۰۹۸۱	۱۶	برزیل	۱۱۸۸۵	۲۳	دانمارک	۵۲۳۶
۳	ژاپن	۵۲۸۹۶	۱۰	کره جنوبی	۱۸۴۶۷	۱۷	سوئد	۹۹۱۴	۲۴	فنلاند	۴۹۸۹
۴	انگلستان	۴۷۱۲۱	۱۱	هندوستان	۱۸۱۹۴	۱۸	سوئیس	۹۱۹۰	۲۵	یونان	۴۹۸۰
۵	آلمان	۴۴۴۰۸	۱۲	استرالیا	۱۷۸۳۱	۱۹	ترکیه	۸۶۳۸	۲۶	اتریش	۴۸۲۵
۶	فرانسه	۳۰۷۴۰	۱۳	هلند	۱۴۲۱۰	۲۰	لهستان	۷۱۳۶	۲۷	ایران	۴۳۶۶
۷	کانادا	۲۷۸۰۰	۱۴	روسیه	۱۳۹۵۳	۲۱	بلژیک	۷۰۷۱			

Source: Science & Engineering Indicators, 2010. United States National Science

در این زمینه، پژوهش نوروژ زاده و همکاران باهدف آسیب‌شناسی تولید علم در ایران با تأکید بر تولیدات علم در علوم انسانی به‌منظور تبیین وضعیت موجود تولید علم در ایران، به‌ویژه در علوم انسانی، شناسایی موانع و ارائه راهکارهای عملی و اصلاحی انجام شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که:

۱. تولید علم، تئوری سازی است؛ تئوری‌ای که به خلق بیانجامد. چاپ مقالات علمی در حوزه‌های علمی، به‌ویژه علوم نظری و تجربی در مجلات معتبر بین‌المللی، نوآوری، ارائه نظریه و تئوری علمی و خلق آثار بدیع علمی و هنری در واقع فرایند خاصی است که نظام آموزشی و پژوهشی مجامع حوزوی و دانشگاهی را به‌گونه‌ای عالمانه تغییر می‌دهد که ویژگی مصرف‌کنندگی این مراکز به تولید علم و نظریه‌پردازی تبدیل می‌شود.

۲. بررسی تولید علمی طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ میلادی در نشریات ISI نشان می‌دهد که در این سال‌ها ایران با ۴۹۸۶ رکورد علمی ثبت شده در این پایگاه‌ها حضور داشته است. در سال ۲۰۰۸ میلادی تعداد اسناد علمی نمایه شده ایران در علوم ۱۳۴۲۴

۳. بحران آفرینی‌های سیاسی و فرهنگی، گسستگی و شکاف جدی بین علم و فناوری، عدم توانایی جذب افراد برجسته و حفظ نیروهای موجود، تشابه سازوکارهای دانشگاهی به دستگاه‌های کارمندی، نبودن نشاط و سرزندگی در دانشگاه‌ها و نبودن دیدگاه صحیح در مورد تحقیقات، از جمله موانع تولید علم در ایران محسوب می‌شوند.

۴. تشویق تولیدات علمی و تولیدکنندگان علم و اندیشه، بسترسازی مناسب برای فعالیت‌های علمی، تقویت نظریه‌پردازی و کیفیت‌بخشی به فعالیت‌های پژوهشی، اعتباربخشی به مراکز علمی، نواندیشی

۲. بررسی تولید علمی طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ میلادی در نشریات ISI نشان می‌دهد که در این سال‌ها ایران با ۴۹۸۶ رکورد علمی ثبت شده در این پایگاه‌ها حضور داشته است. در سال ۲۰۰۸ میلادی تعداد اسناد علمی نمایه شده ایران در علوم ۱۳۴۲۴

مدیران، ایجاد مدیریت پژوهشی مناسب، حمایت‌های مالی از تولیدات علمی می‌توانند در تولید علم و توسعه پژوهشگری نقش داشته باشند.

نحوه مطالعه

در این مقاله، راهبردهای اصلی پژوهش و تولید علم در علوم مهندسی و فناوری، بر مبنای الگوی عمومی مدیریت راهبردی، با تکیه بر پیمایش از طریق مبانی راهبردها و سنجش معیارهای اصلی، تحلیل شده‌اند. بر پایه نتایج این پژوهش، وضعیت راهبردهای تولید علم در علوم مهندسی و فناوری در حد متوسط ارزیابی شده است. از این‌رو، ارتقای وضعیت راهبردهای پژوهش و تولید علم نیازمند حرکت نظام‌مند و متعهدانه برای مدیریت، ایجاد ساختارها و شرایط عملیاتی مؤثر، ترویج راهبردها و اختصاص منابع، امکانات و اعتبارات مناسب و مکفی است.

اهم نتایج دومین گزارش ارزیابی کلان علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی کشور

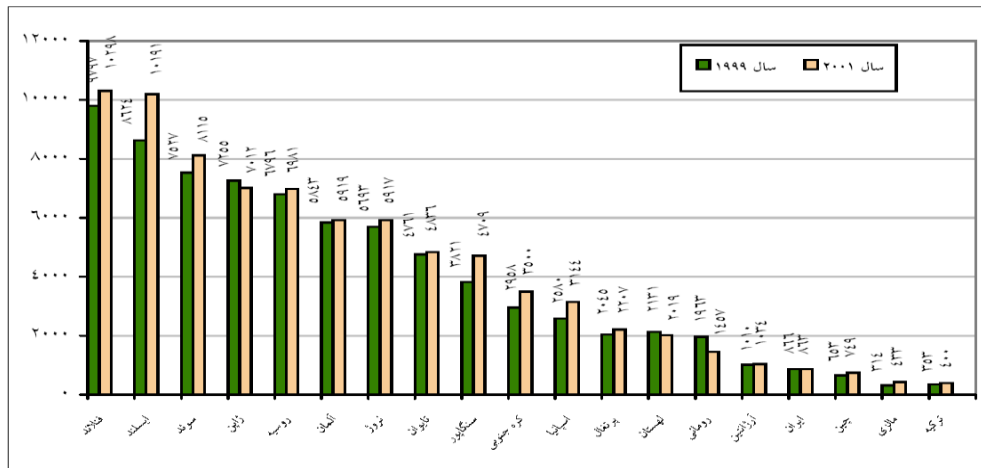
گزارش دومین ارزیابی کلان علم و فناوری کشور، با توجه به آمارها و نتایج منتشرشده در گزارش اول و با استفاده از نتایج آمارگیری مرکز آمار ایران که در سال ۱۳۸۲ از مراکز تحقیق و توسعه اجرا شده و در سال ۱۳۸۳ انتشار یافته و تتبع در آمار و ارقام منتشرشده در گزارش عملکرد دولت در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۸۰ و قانون بودجه سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۲ و دیگر مراجعی که به هر کدام در متن کامل گزارش اشاره شده، تهیه شده است. اگرچه آمارهای ارائه شده بر اساس آمارگیری‌ها دربرگیرنده کل فعالیت‌های علم و فناوری کشور نیست، نزدیک به مقادیر واقعی است و در غیاب آمارهای ثبتی دقیق و روزآمد از آن‌ها در این ارزیابی استفاده و به آن‌ها استناد شده است.

نتایج حاصل از دومین ارزیابی کلان علم و فناوری نشان می‌دهد که رشد تولید علم، همچنان، با شتاب زیاد ادامه یافته است و شماری از شاخص‌های علم و فناوری بهبود یافته‌اند ولی در مقایسه با اولین ارزیابی کلان علم و فناوری، بیشتر شاخص‌ها تفاوت چندانی نکرده‌اند. از جمله موارد مثبت در این ارزیابی می‌توان به توزیع تعداد محققان در استان‌های مختلف اشاره کرد که نسبت به سال ۱۳۷۹ توزیع نسبتاً متوازنی پیدا کرده است. این امر را می‌توان در کاهش ۲۱ درصدی تعداد شاغلان تحقیقاتی در استان تهران و افزایش قابل توجه آن در استان‌های کرمانشاه، خراسان و قزوین مشاهده کرد. همچنین درصد محققان در دو گروه فنی و مهندسی و علوم کشاورزی کاهش و در سایر گروه‌ها افزایش یافته است. میزان اعتبارات تحقیقاتی سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۷۹ نشان‌دهنده حدود ۵۰ درصد افزایش است، ولی به قیمت ثابت تنها ۱۶ درصد افزایش یافته است. درصد هزینه‌های تحقیقاتی از تولید ناخالص داخلی ثابت مانده است ولی درصد اعتبارات تحقیقاتی از بودجه عمومی دولت در سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۷۹ کاهش چشمگیری داشته است. تعداد مقاله‌های منتشرشده در مجله‌های خارجی، به‌رغم سیر نامنظم آن، در سال ۱۳۸۱ افزایش قابل توجهی داشته است. از نکته‌های مثبت دیگر می‌توان به افزایش چشمگیر تعداد تولیدات علمی ایران در پایگاه مجله‌های معتبر بین‌المللی و افزایش متوسط مقاله‌های منتشرشده توسط صد نفر محقق اشاره کرد؛ اما به‌رغم افزایش تعداد مقاله‌ها، هنوز هم محققان ایران سهم اندکی از تولید جهانی علم (رتبه ۴۹) را دارند. همچنین، این تولیدات بیشتر در چند رشته محدود خاص، شامل رشته‌های علوم پایه، متمرکز هستند و توازن منطقی در تولید علم کشور با توجه به رشته‌های مختلف علمی وجود ندارد. بررسی سهم زنان در توسعه علوم

نیز نشان می‌دهد درصد ورود زنان به سطوح مختلف علمی- تحقیقاتی به طرز چشمگیری در حال افزایش است. البته زنان هنوز در سطوح عالی علمی در مقایسه با مردان حضور کمتری دارند. اهم نتایج حاصل از بررسی آمارها در دومین گزارش ارزیابی کلان علم و فناوری کشور به شرح

زیر است:

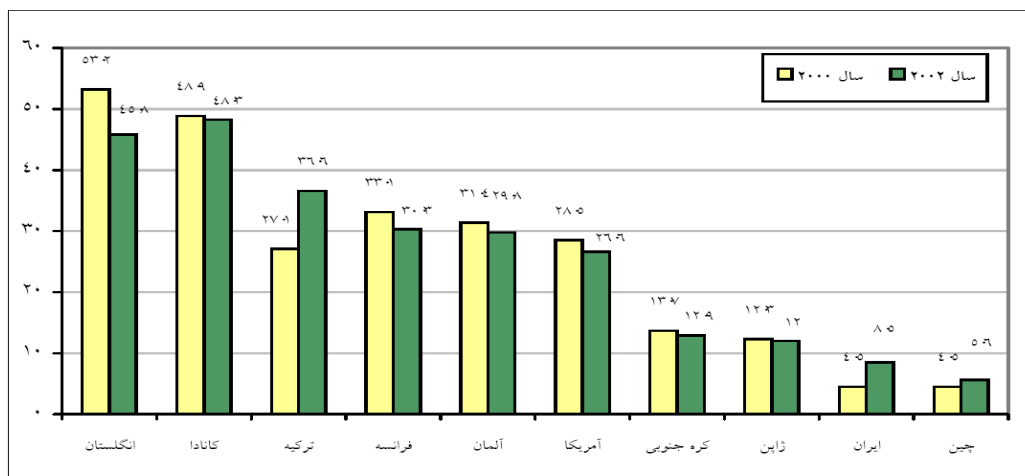
- تعداد شاغلان تحقیقاتی و محققان کشور در یک میلیون نفر جمعیت از کشورهایی همچون ترکیه و مالزی بالاتر و از کشورهای صنعتی بسیار کمتر است.



شکل ۱. تعداد شاغلان تحقیقاتی در یک میلیون نفر جمعیت در سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱ میلادی

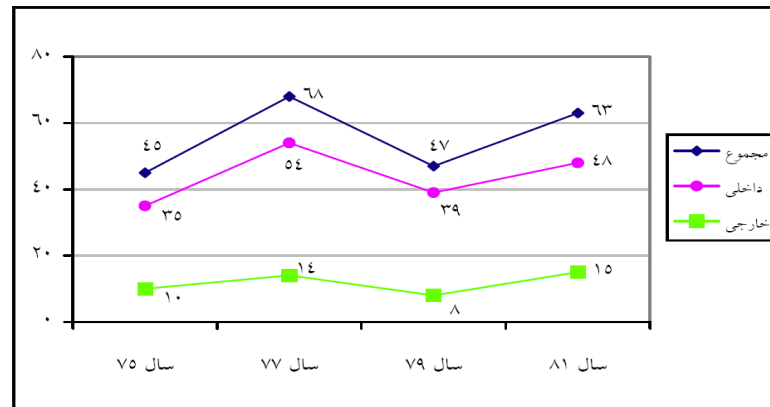
- میزان اعتبارات تحقیقاتی به ازای هر نفر محقق در کشور بسیار کمتر از کشورهای توسعه یافته

و حتی کمتر از کشورهای در حال توسعه است.



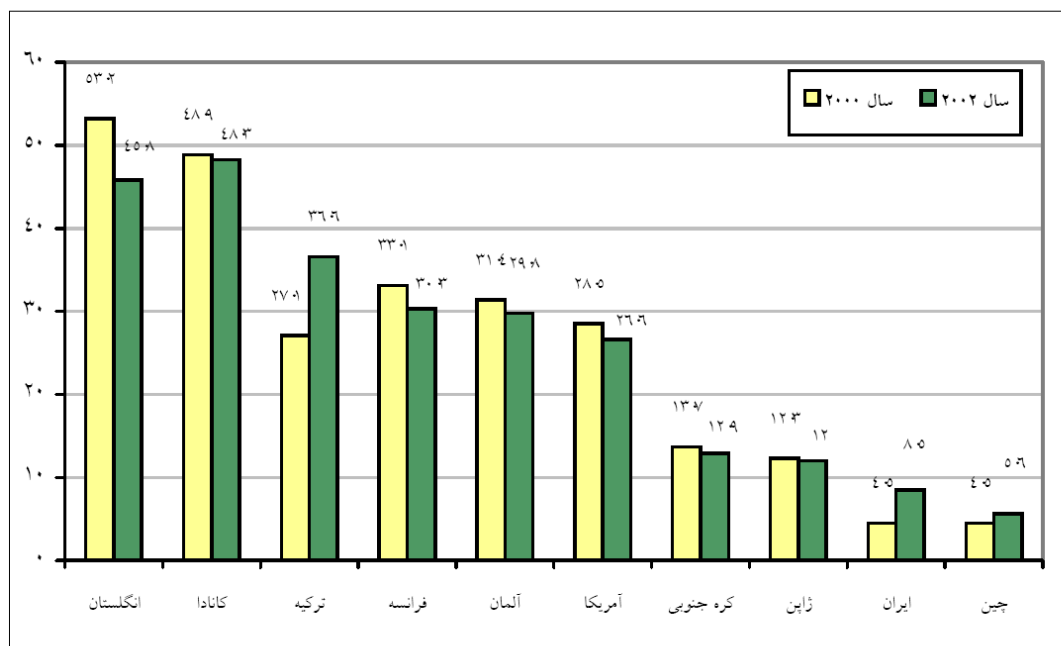
شکل ۲. اعتبارات تحقیقاتی به ازای هر نفر محقق به هزار دلار (برحسب قیمت جاری PPP) در سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱ میلادی

- سهم بخش خصوصی در تأمین هزینه‌های تحقیقاتی همچنان بسیار اندک است.
- بیشترین تعداد مقاله‌های داخلی مربوط به گروه علوم انسانی و بیشترین مقاله‌های خارجی مربوط به گروه‌های علوم پایه و فنی و مهندسی است.
- هر صد نفر محقق در سال ۱۳۸۱، به‌طور متوسط ۶۳ مقاله منتشر کرده‌اند که نسبت به سال ۱۳۷۹ حدود ۳۴ درصد رشد داشته است.



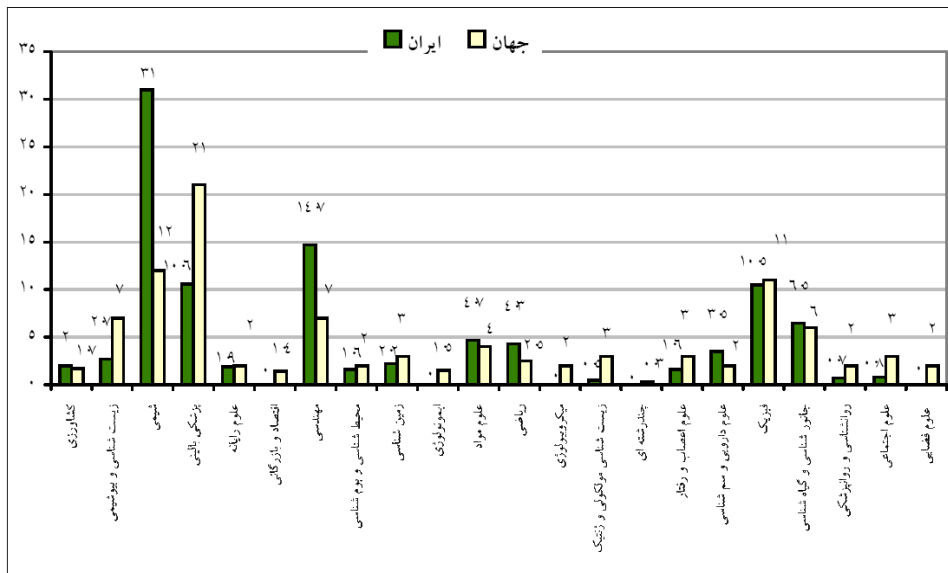
شکل ۳. تعداد مقالات منتشر شده به ازای هر صد نفر محقق

- ایران با تولید ۸.۵ تولید مقاله علمی در مجله‌های معتبر بین‌المللی به ازای صد نفر محقق، فاصله زیادی با کشورهای توسعه یافته دارد.



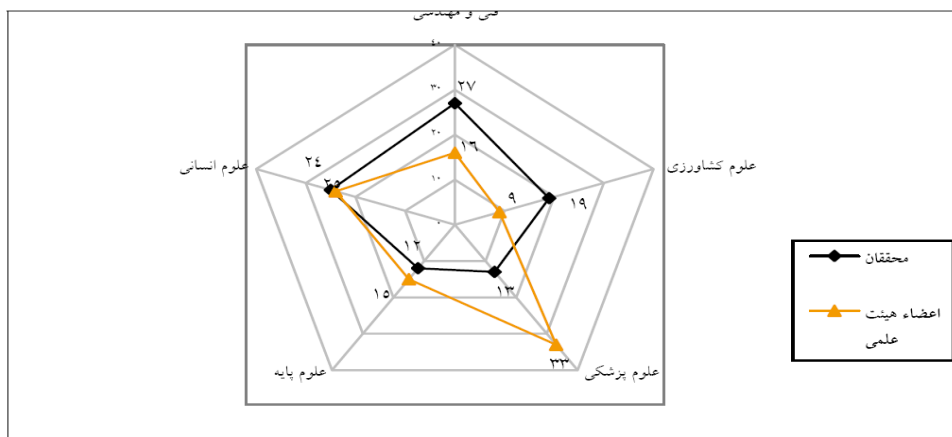
شکل ۴. تعداد تولیدات علمی منتشره در مجله‌های معتبر بین‌المللی

- توزیع تولیدات علمی ایران در رشته‌های مختلف بسیار متفاوت از توزیع تولیدات علمی جهان در آن رشته‌ها است.



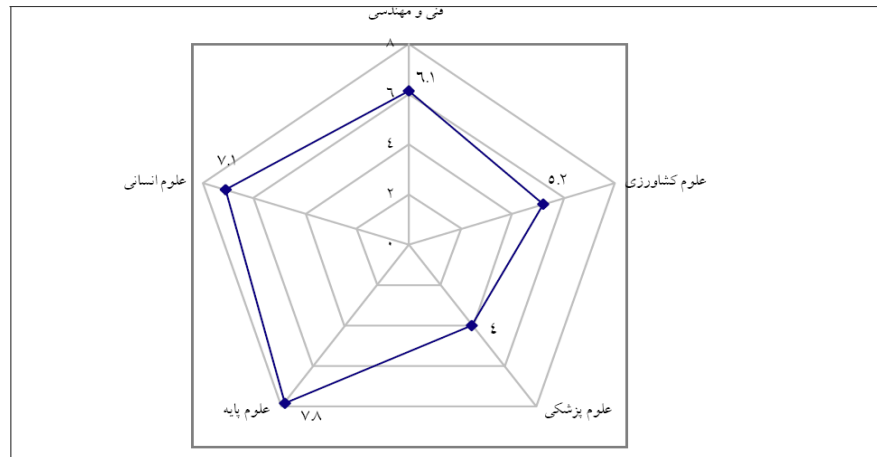
شکل ۵. درصد تولید علمی ایران و جهان در مجله‌های معتبر بین‌المللی به تفکیک رشته‌های علمی مختلف طی سال‌های ۱۹۹۳-۲۰۰۴ میلادی

- عدم هماهنگی بین توزیع اعضای هیئت‌علمی و محققان در گروه‌های تخصصی می‌تواند حاکی از ناهماهنگی بین دو حوزه پژوهش و آموزش کشور باشد.



شکل ۶. درصد محققان (تمام‌وقت) و اعضای هیئت‌علمی (تمام‌وقت) در گروه‌های علمی مختلف در سال ۱۳۸۱

- توزیع پذیرفته‌شدگان دکتری تخصصی با
توزیع اعضای هیئت‌علمی با رتبه استادیار و بالاتر در گروه‌های تخصصی تفاوت دارد.



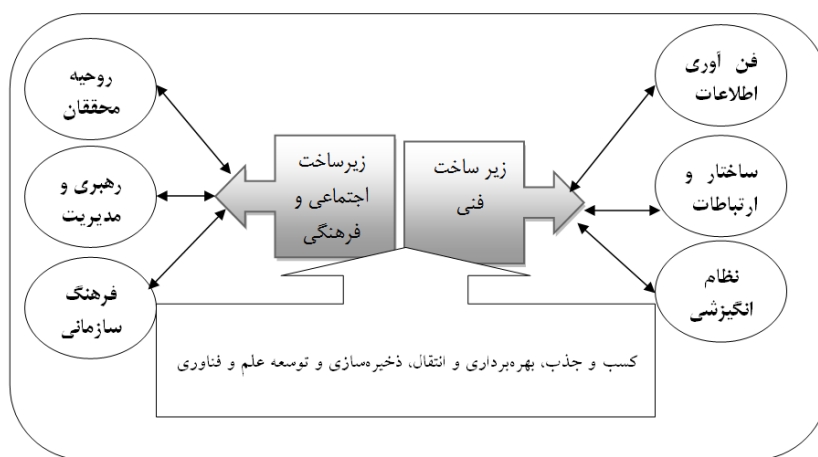
شکل ۷. نسبت تعداد اعضای هیئت‌علمی (استادیار و بالاتر) به تعداد پذیرفته‌شدگان دکتری تخصصی در گروه‌های علمی مختلف در سال ۱۳۸۱

زیرساخت توسعه فناوری و توانمندی نوآوری و در بعد کیفیت سرمایه‌گذاری، با مشکلات جدی مواجه است.

چارچوب نظری تحقیق

نخستین لازمه آگاهی از وضع موجود، داشتن مدلی مناسب و مبتنی بر مؤلفه‌ها و شاخص‌های مرتبط و معتبر است. لذا در این مطالعه با بهره‌گیری از مدلی محقق ساخته تلاش بر آن است تا از زیرساخت‌های فنی و اجتماعی مدیریت نظام علم و فناوری کشور ایران ارزیابی صورت پذیرد.

درزمینه ارزیابی علم و فناوری در ایران باید اشاره کرد که در این تحقیق ۱۷ شاخص بر اساس فرآیندی مشخص از میان ۳۷ شاخص معتبر بین‌المللی درزمینه توانمندی فناورانه انتخاب شدند. در ادامه بر اساس تحلیل عاملی از داده‌های موجود درزمینه شاخص‌های انتخاب‌شده، ۱۷ شاخص در سه بعد قرار گرفتند و به ابعاد و شاخص‌ها، وزن‌های مشخصی اختصاص یافت. سرانجام، بر اساس ترکیب شاخص‌های یادشده در سه بعد به‌دست‌آمده، شاخص ترکیبی پایش توانمندی فناوری ایجاد شد و توانمندی فناوری ۶۹ کشور دنیا به همراه ایران بررسی شد. در این ارزیابی ایران به‌رغم داشتن وضع نسبتاً مناسب در ابعاد



شکل ۸. الگوی ارزیابی مدیریت نظام علم و فناوری کشور ایران (مهرعلی زاده، ۱۳۸۸)

اهداف کلی تحقیق

اهداف پروژه، همسو با ارزیابی زیرساخت فنی و اجتماعی و فرهنگی کشور، در زمینه مدیریت علم و فناوری، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه - کشورهای آسیای جنوب غربی، آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه - عبارت‌اند از:

۱. میزان اثربخشی فناوری اطلاعات (IT, ICT) کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۲. میزان اثربخشی رهبری و مدیریت علم و فناوری کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۳. وضعیت اثربخشی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۴. میزان اثربخشی ساختار و ارتباطات کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۵. میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه‌های ستادی کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۶. میزان اثربخشی فرهنگ سازمانی در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

۷. شناسایی مسائل و مشکلات مدیریت علم و فناوری - کسب و جذب، بهره‌برداری و انتقال، ذخیره‌سازی و توسعه دانش - کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه.

فرضیه تحقیق

وضعیت علم و فناوری در ایران، از دیدگاه

پاسخگویان، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه از وضعیت مطلوب فاصله ندارد.

روش شناسی

این تحقیق با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و با توجه به نظر نخبگان علمی و فنی ملی و بین‌المللی انجام شده است. در این روش، با بهره‌گیری از روش میدانی و پرسشنامه اطلاعات موردنیاز تحقیق جمع‌آوری شده است.

جامعه آماری و نمونه‌گیری: برای نمونه‌گیری با مدیران و کارشناسان همه مؤسسات و شرکت‌های دولتی آموزشی و پژوهشی و فناوری حاضر در نمایشگاه (به تعداد ۲۰ غرفه) مصاحبه شده است؛ به این ترتیب که از تعداد ۱۰ نفر از مدیران و کارشناسان ناشرین شرکت‌کننده در نمایشگاه، ۳۰ نفر از مدیران و کارشناسان مؤسسات خصوصی؛ ۳۰ نفر از مدیران و کارشناسان انجمن‌های علمی کشور، ۵۰ نفر از بازدیدکنندگان از نمایشگاه؛ ۴۰ نفر از مدیران و کارشناسان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در کل ۴۰ نفر، به‌طور تصادفی، انتخاب شدند.

ابزارها و وسایل جمع‌آوری داده‌ها: از آنجا که ابزار خاصی برای جمع‌آوری سنجش سطح مدیریت دانش در زمینه علم و فناوری و همچنین، پرسش‌های مطرح شده در این حاضر وجود نداشت، محققان ناگزیر بودند تا با استفاده از تجارب گذشته و همکاری افراد مجرب پرسشنامه نظرسنجی موردنیاز را طراحی و تدوین کنند. مراحل ساخت پرسشنامه تحقیق عبارت بود از: بررسی سوابق و ادبیات نظری موضوع، بررسی پرسشنامه‌های موجود در زمینه مدیریت دانش علم و فناوری، تدوین پرسشنامه اولیه، اجرای آزمایشی پرسشنامه بین ۱۵ نفر از اعضای شرکت و بازنگری پرسش‌ها و تدوین پرسشنامه نهایی.

روایی و اعتبار پرسشنامه تحقیق: پس از تهیه پرسشنامه، برای تعیین اعتبار صوری آن، از نظرات تنی چند از اساتید باتجربه و صاحب‌نظر و همچنین، مدیران و کارشناسان کشور، استفاده شد. برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه، از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. برای سهولت پاسخگویی پاسخ‌دهندگان، پرسش‌ها در چند دسته تقسیم‌بندی شدند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۹، محاسبه شد که نشانگر اعتبار مناسب ابزار بوده است.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های استخراج شده از پرسشنامه‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SPSS پردازش شدند و با توجه به پرسش‌ها و فرضیه‌ها، تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌های تحقیق

گفته شد هدف از این تحقیق، بررسی و ارزیابی نظام علم و فناوری کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه - کشورهای آسیای جنوب غربی، آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه - از دیدگاه متخصصان و صاحب‌نظران بوده است. بر این اساس، فرضیه‌های زیر بررسی شدند:

۱. میزان اثربخشی فن‌آوری اطلاعات (IT, ICT) کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟

از دیدگاه پاسخگویان، در مقایسه با کشورهای منطقه، وضعیت فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش در حوزه مدیریت علم و فناوری کشور وجود دارد ۲.۵۹ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین در گویه «ساختار فناوری اطلاعات به تولید و تسهیم دانش در حوزه

علم و فناوری کشور کمک می‌کند» با میانگین ۳.۱۷ و کم‌ترین میانگین در گویه «عدم تناسب زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت علم و فناوری کشور» با میانگین ۲.۴۱ بوده است.

جدول ۵. ارزیابی فناوری اطلاعات (IT, ICT) کشور ایران در حوزه مدیریت علم و فناوری

انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۰/۹۷	۲/۵۰	۵	۱	۱۱۷	ابزارهای فناوری اطلاعات مورداستفاده برای مدیریت علم و فناوری کشور (اینترنِت، ایمیل، آموزش مجازی، پرتال ...) مطلوب هستند.
۰/۸۳	۲/۴۱	۵	۱	۱۱۷	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت علم و فناوری کشور مناسب هستند.
۰/۷۳	۲/۴۶	۴	۱	۱۱۷	سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مدیران و کارکنان برای مدیریت علم و فناوری کشور مناسب هستند.
۰/۷۳	۲/۴۲	۴	۱	۱۱۷	روش‌ها و ابزارهای موجود برای کسب دانش برای مدیریت علم و فناوری کشور مطلوب هستند.
۱/۵	۳/۱۷	۵	۱	۱۱۷	ساختار فناوری اطلاعات به تولید و تسهیم دانش در حوزه علم و فناوری کشور کمک می‌کند.
۰/۶۸	۲/۵۹	۴	۱	۱۱۷	جمع کل

توسعه و نگهداری دانش کشور وجود دارد ۲.۳۱ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین در «تعهد مدیریت ارشد کشور به توسعه یادگیری و ایجاد محیط یادگیری در زمینه علم و فناوری» با میانگین ۲.۵۷ و کمترین میانگین در «عدم تناسب خط‌مشی فعال برای توسعه شایستگی‌های نخبگان با بهره‌گیری از آموزش و کارآموزی برای توسعه علم و فناوری کشور»، با میانگین ۲.۱۲ بوده است.

۲. میزان اثربخشی رهبری و مدیریت علم و فناوری کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟
از دیدگاه پاسخگویان مسئله رهبری و مدیریت علم و فناوری، در مقایسه با کشورهای منطقه وضعیت فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک،

جدول ۶. ارزیابی رهبری و مدیریت علم و فناوری کشور

انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۰/۹۵۸	۲/۵۷	۵	۱	۱۱۷	مدیریت ارشد کشور به توسعه یادگیری و ایجاد محیط یادگیری در زمینه علم و فناوری متعهد است.
۰/۸۲۲	۲/۲۶	۴	۱	۱۱۷	دانش ضروری برای تصمیم‌گیری‌های عمده معمولاً فراهم است و به سهولت قابل دسترسی است.
۰/۹۱۲	۲/۳۰	۴	۱	۱۱۷	نقشه علمی مدیریت دانش کشور و نیازمندی‌های آن به‌خوبی تدوین شده است.
۰/۹۳۰	۲/۱۲	۴	۱	۱۱۷	کشور دارای خط‌مشی فعال برای توسعه شایستگی‌های نخبگان با بهره‌گیری از آموزش و کارآموزی برای توسعه علم و فناوری است.
۰/۷۶۲	۲/۳۱	۴	۱	۱۱۷	جمع کل

علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟
از دیدگاه پاسخگویان در مقایسه با کشورهای منطقه،

۳. میزان اثربخشی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش کشور در فعالیتهایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با

وضعیت اثربخشی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش صورت می‌پذیرد ۲.۲۱ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین «وجود رقابت بین محققان کشور در زمینه تولید علم و فناوری» با میانگین ۲.۶۸ و کم‌ترین میانگین در «عدم پیش‌بینی نظام جبران و پاداش مناسب» با میانگین ۱.۹۱ بوده است.

جدول ۷. ارزیابی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش علم و فناوری کشور

انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۱/۰۱۴	۲/۶۸	۵	۱	۱۱۷	بین محققان کشور در زمینه تولید علم و فناوری رقابت وجود دارد.
۰/۸۹۶	۱/۹۱	۵	۱	۱۱۷	در کشور ما برای کسب دانش (کسب، اشتراک و کاربست) نظام جبران و پاداش مناسبی پیش‌بینی شده است.
۰/۸۸۱	۲/۰۲	۴	۱	۱۱۷	روش‌های کنونی تشویق محققان موجب ظهور نوآوری و خلاقیت در حوزه علم و فناوری کشور می‌گردد.
۰/۷۸۶	۲/۲۱	۴	۱	۱۱۷	جمع کل

فناوری کشور وجود دارد ۲.۳۷ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین در «بازنگری و گسترش دانش ذهنی مرتبط با بهره‌گیری از روش‌های مختلف به صورت جامع در سطح سازمان» با میانگین ۲.۵۵ و کم‌ترین میانگین «عدم ارتباط ناصحیح بین مراکز علمی و فناوری کشور برای گسترش دانش در میان پژوهشگران و کارکنان سازمان‌ها» با میانگین ۲.۱۸ بوده است.

۴. بررسی میزان اثربخشی ساختار و ارتباطات کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟ از دیدگاه پاسخگویان، اثربخشی ساختار و ارتباطات کشور، در مقایسه با کشورهای منطقه، وضعیت فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش در حوزه مدیریت علم و

جدول ۸. ارزیابی میزان اثربخشی ساختار و ارتباطات کشور

انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۰/۷۹۹	۲/۵۱	۴	۱	۱۱۷	ساختار و ارتباطات سازمانی بین مراکز علمی و فناوری کشور مطلوب است.
۰/۷۴۹	۲/۵۵	۴	۱	۱۱۷	دانش ذهنی مرتبط با بهره‌گیری از روش‌های مختلف به صورت جامع در سطح سازمان بازنگری و گسترش می‌یابد.
۰/۸۷۷	۲/۱۸	۴	۱	۱۱۷	ساختار و ارتباطات سازمانی بین مراکز علمی و فناوری کشور به روشی بسیار شفاف و ساده برای گسترش دانش در میان پژوهشگران و کارکنان سازمان‌ها صورت می‌گیرد.
۰/۹۱۳	۲/۲۳	۴	۱	۱۱۷	ساختار و ارتباطات سازمانی بین مراکز علمی و فناوری کشور ما تجارب به‌دست‌آمده از کارها را مستندسازی می‌کنند.
۰/۶۵۵	۲/۳۷	۴	۱	۱۱۷	جمع کل

دانش در حوزه مدیریت علم و فناوری کشور وجود دارد ۲۰۶۰ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین به گویه «محققان و افراد کشور به صورت منظم و خود هدایتی با همدیگر کار کرده و از همدیگر می آموزند» با میانگین ۲۰۶۸ و کم ترین میانگین به گویه «مدیریت سازمان، منابع و زمان کافی برای مشارکت کارکنان در به اشتراک گذاری و کاربری دانش فراهم می نماید» با میانگین ۲۰۴۳ اختصاص دارند.

۵. بررسی میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه های ستادی کشور در فعالیت هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه، چگونه است؟ از دیدگاه پاسخگویان، میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه های ستادی کشور، در مقایسه با کشورهای منطقه، وضعیت فعالیت هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری

جدول ۹. ارزیابی میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه های ستادی کشور

گویه ها	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد
محققان و افراد کشور به صورت منظم و خود هدایتی با همدیگر کار کرده و از همدیگر می آموزند.	۱۱۷	۱	۵	۲/۶۸	۰/۸۷۷
محققان فرصت فکر کردن، یادگیری (آگاهانه و غیرآگاهانه)، عمل، تماس های غیررسمی، کسب تجربه و ریسک های کاری دارند.	۱۱۷	۱	۵	۲/۶۵	۰/۹۴۱
دانش محققان و کارکنان حوزه علم و فناوری کشور مداوماً با توجه به آموزش و کارآموزی توسعه می یابد.	۱۱۷	۱	۴	۲/۶۴	۰/۸۲۵
مدیریت سازمان، منابع و زمان کافی برای مشارکت کارکنان در به اشتراک گذاری و کاربری دانش فراهم می نماید.	۱۱۷	۱	۵	۲/۴۳	۰/۹۸۵
جمع کل	۱۱۷	۱	۴	۲/۶۰	۰/۷۰۸

علم و فناوری کشور وجود دارد، ۲۰۵۵ از ۵ ارزیابی شده است. بالاترین میانگین به گویه «برای تولید علم و فناوری و اشتراک دانش در کشور تمایل و علاقه زیادی وجود دارد» با میانگین ۳۰۰۵ و کم ترین میانگین به گویه «فرهنگ کنونی کشور شرایط عمل گرایی مناسبی برای تولید علم و فناوری به جای شعارگرایی به وجود آورده است» با میانگین ۲۰۲۷ اختصاص دارند.

۶. بررسی میزان اثربخشی فرهنگ سازمانی در فعالیت هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه چگونه است؟ از دیدگاه پاسخگویان میزان اثربخشی فرهنگ سازمانی در مقایسه با کشورهای منطقه، وضعیت فعالیت هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگهداری دانش در حوزه مدیریت

جدول ۱۰. ارزیابی میزان اثربخشی فرهنگ سازمانی کشور

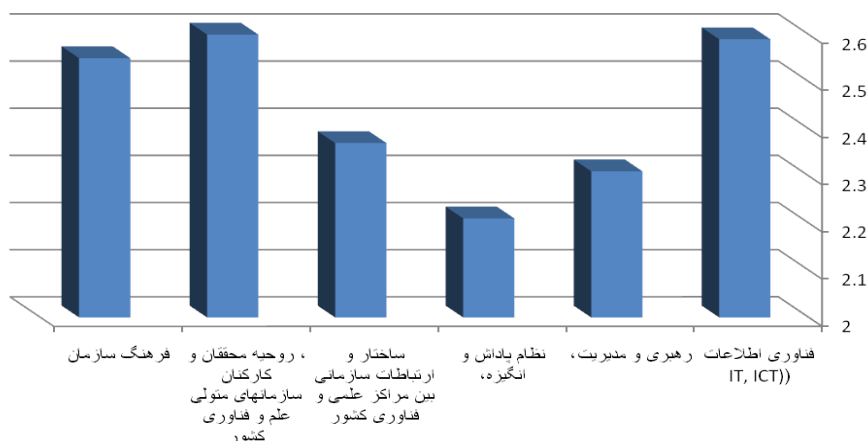
انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۰/۹۷۰	۲/۲۷	۴	۱	۱۱۷	فرهنگ کنونی کشور شرایط عمل‌گرایی مناسبی برای تولید علم و فناوری به‌جای شعارگرایی به وجود آورده است.
۰/۹۱۶	۲/۲۴	۴	۱	۱۱۷	محیط یادگیری علم و فناوری کشور توأم با تفکر مثبت، اعتمادبه‌نفس، اعتماد متقابل، مسئولیت‌پذیری برای عملکرد کشور، باز، شاد و صبور است.
۱/۱۲۱	۳/۰۵	۵	۱	۱۱۷	برای تولید علم و فناوری و اشتراک دانش در کشور تمایل و علاقه زیادی وجود دارد.
۱/۱۱۷	۲/۶۵	۵	۱	۱۱۷	فرهنگ عمومی حاکم بر کشور موجب تشویق و ایجاد فرصت برای تبادل ایده‌ها، تجارب و دانش علمی و فناوری می‌شود.
۰/۷۸۸	۲/۵۵	۴	۱	۱۱۷	جمع کل

(کسب، اشتراک، توسعه و نگه‌داری دانش) نتایج حاکی از آن است که از دیدگاه پاسخگویان مؤلفه روحیه مناسب محققان و کارکنان سازمان‌های متولی علم و فناوری کشور بااهمیت‌ترین و وجود نظام پاداش و انگیزه ضعیف برای توسعه علم و فناوری کم‌اهمیت‌ترین مسئله بوده‌اند.

در جمع‌بندی بررسی وضعیت شش مؤلفه مهم فناوری اطلاعات (IT, ICT)، رهبری و مدیریت، نظام پاداش و انگیزه، ساختار و ارتباطات سازمانی بین مراکز علمی و فناوری کشور، روحیه محققان و کارکنان سازمان‌های متولی علم و فناوری کشور و فرهنگ سازمانی بر نظام مدیریت علم و فناوری

جدول ۱۱. ارزیابی وضعیت شش مؤلفه مهم توسعه علم و فناوری کشور

انحراف استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	گویه‌ها
۰/۶۵۸	۲/۵۹	۴	۱	۱۱۷	فناوری اطلاعات (IT, ICT)
۰/۷۶۲	۲/۳۱	۴	۱	۱۱۷	رهبری و مدیریت
۰/۷۸۶	۲/۲۱	۴	۱	۱۱۷	نظام پاداش و انگیزه
۰/۶۵۵	۲/۳۷	۴	۱	۱۱۷	ساختار و ارتباطات سازمانی بین مراکز علمی و فناوری کشور
۰/۷۰۸	۲/۶۰	۴	۱	۱۱۷	روحیه محققان و کارکنان سازمان‌های متولی علم و فناوری کشور
۰/۷۸	۲/۵۵	۴	۱	۱۱۷	فرهنگ سازمان
۰/۵۰	۲/۶۱	۳/۸۳	۱/۵۶	۱۱۷	ارزیابی کلی



شکل ۹. نمودار ستونی مربوط به ارزیابی وضعیت شش مؤلفه مهم توسعه علم و فناوری کشور

دسته‌بندی شدند. نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که از دیدگاه پاسخگویان، اعتقاد و همکاری مدیریت ارشد در توسعه دانش علمی و فناوری، در مقایسه با کشورهای منطقه نیاز به بازنگری دارد.

در ادامه تحقیق، از پاسخگویان پرسیده شد که به نظر شما موانع زیر تا چه اندازه در کسب، اشاعه، توسعه و ذخیره دانش علمی و فناوری کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه، تأثیر دارند؟ بر اساس بررسی پیشینه تحقیق، موانع در هشت عامل

جدول ۱۲. ارزیابی موانع توسعه علم و فناوری و تولید علم در کشور

ردیف	موانع توسعه علم و فناوری و تولید علم در کشور	میانگین
۱	نیاز به بازنگری استراتژی‌ها و رویه‌های مدیریت ارشد در توسعه دانش علمی و فناوری	۴/۰۶
۲	نیاز به تمرکز بر استقرار مکانیزم‌های انگیزشی در کشور برای کسب و اشاعه و توسعه دانش علمی و فناوری	۴/۰۳
۳	حاکمیت نگرشی سخت‌افزاری به‌جای فرهنگی به مقوله توسعه دانش علمی و فناوری	۳/۸۸
۴	ضرورت توانمندسازی و ضعف مهارت‌ها و دانش و نگرش کارکنان و مدیران متولی توسعه علم و فناوری کشور	۳/۸۷
۵	ساختار شغلی نامطلوب کشور که در افراد احساس نیاز برای کسب و توسعه دانش به وجود نمی‌آورد.	۳/۸۵
۶	عدم تطابق ساختار سازمانی کشور با توسعه دانش علمی و فناوری	۳/۸۴
۷	ناکافی بودن زیرساخت‌های علمی و فناوری برای دسترسی متقاضیان	۳/۷۹
۸	پیچیدگی زیاد تولید علم و فناوری	۳/۷۴

فناوری است؟ نتایج نشان می‌دهد از دیدگاه پاسخگویان هر چهار مرحله به‌عنوان مشکل و تهدید مدیریت نظام علم و فناوری هستند؛ اما مرحله کاربست و عملیاتی سازی علم و فناوری به‌عنوان مهم‌ترین محدودیت ذکر شده است.

همچنین، در ادامه تحقیق، از پاسخگویان پرسیده شد که به نظر شما مهم‌ترین مشکل و تهدید مدیریت نظام علم و فناوری کشور ایران در کدام یک از مراحل کسب و جذب علم و فناوری، بهره‌برداری و انتقال علم و فناوری، ذخیره‌سازی و توسعه دانش علم و فناوری و کاربست و عملیاتی سازی علم و

جدول ۱۳. ارزیابی موانع توسعه علم و فناوری در مراحل مختلف

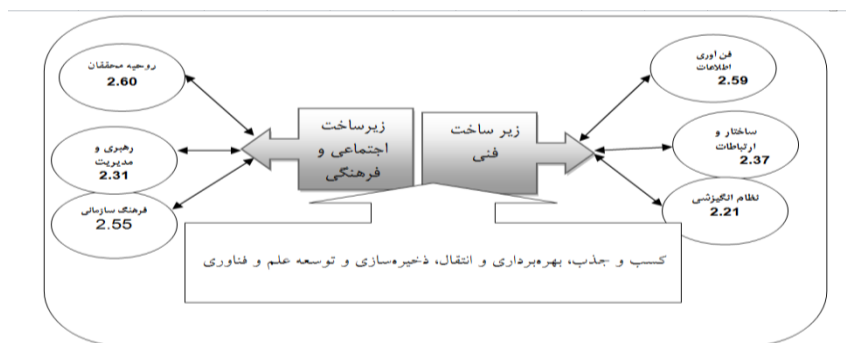
ردیف	گویه‌ها	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد
۱	مراحل کسب و جذب علم و فناوری	۱۱۷	۱	۴	۳/۳۷	۱/۰۵
۲	بهره‌برداری و انتقال علم و فناوری	۱۱۷	۱	۴	۳/۵۲	۰/۹۷۰
۳	ذخیره‌سازی و توسعه دانش علم و فناوری	۱۱۷	۱	۴	۳/۹۷	۰/۹۴۲
۴	کاربست و عملیات، سازی علم و فناوری	۱۱۷	۱	۴	۴/۰۸	۱/۰۴

سرانجام، به آزمون فرضیه اصلی تحقیق مبنی بر اینکه "وضعیت علم و فناوری در ایران در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه از وضعیت مطلوب فاصله ندارد" می‌پردازیم. برای آزمون این فرضیه از آزمون تی تست یک گروهی با نقطه برش ۳ استفاده شده است. نتایج گویای آن بود که فرض صفر در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار نبوده است ($t\text{-test}: 2.93, df: 115; sig = 0.05$). به بیان دیگر، وضعیت علم و فناوری در ایران، از دیدگاه پاسخگویان، در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق، با هدف ارزیابی زیرساخت‌های فنی و اجتماعی و فرهنگی کشور در زمینه مدیریت علم و فناوری، در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه، با بهره‌گیری از مدل توسعه‌یافته توسط مهر علی‌زاده (۱۳۸۸) انجام گرفت. برای بررسی زیرساخت‌های فنی و اجتماعی و فرهنگی از دو روش متفاوت جهت جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. ابتدا آمار و

اطلاعات و شاخص‌های منتشرشده توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی، در زمینه نگاهی به وضعیت علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران: دومین ارزیابی کلان علم و فناوری (۱۳۸۴) و همچنین آخرین آمار تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱ که توسط رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری ارائه شده است، بررسی شدند که نتایج نشانگر آن است که روند آماری تولید علم و فناوری در کشور رو به رشد است؛ اما از سوی دیگر، این مطالعه به بررسی دیدگاه و نگرش جامعه در خصوص پیشرفت‌ها و ارزیابی وضعیت موجود علم و فناوری در کشور، در مقایسه با کشورهای منطقه نیز پرداخته است. نتایج این نظرسنجی بیانگر آن است که ضرورت دارد، به‌رغم اقدامات صورت گرفته برای توسعه علم و فناوری در کشور، توجه ویژه‌ای به این مسئله معطوف شود (میانگین ۲/۶۱ از ۵). میانگین‌های موجود در مدل زیر بر مبنای ۵ (به‌عنوان وضعیت بسیار مطلوب) و ۱ (وضعیت بسیار نامطلوب) منظور شده‌اند.



شکل ۱۰. نتایج الگوی ارزیابی مدیریت نظام علم و فناوری کشور ایران

در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه به ترتیب اولویت عبارت‌اند از:

- نیاز به همکاری بیشتر مدیریت ارشد در توسعه دانش علمی و فناوری؛
- ضرورت وجود مکانیزم‌های انگیزشی در کشور برای کسب و اشاعه و توسعه دانش علمی و فناوری؛
- حاکمیت نگرشی سخت‌افزاری به‌جای فرهنگی به مقوله توسعه دانش علمی و فناوری؛
- ضرورت بازسازی مهارت‌ها و دانش و نگرش کارکنان و مدیران متولی توسعه علم و فناوری کشور؛
- مهندسی مجدد ساختار شغلی کشور که در افراد احساس نیاز برای کسب و توسعه دانش به وجود آورد؛
- تطابق فزون‌تر ساختار سازمانی کشور با توسعه دانش علمی و فناوری؛
- در دسترس قرار دادن زیرساخت‌های علمی و فناوری برای علاقه‌مندان؛
- و پیچیدگی زیاد تولید علم و فناوری.

در باب وضعیت کنونی علم کشور می‌توان استدلال داوری اردکانی (۱۳۹۰) را به کار گرفت که معتقد است «...تاریخ علم جدید در کشور ما از پیوستگی برخوردار نیست. این تاریخ هر روزش از روز قبل و روز بعد جداست. جامعه علمی به‌صرف جمع و اجتماع دانشمندان حاصل نمی‌شود، بلکه علم باید در سیستم جامعه وارد شود؛ یعنی جامعه طرحی از نظم به خود گیرد که جای علم در آن خالی باشد و به علم احساس نیاز کند و آن را بطلبد ... ما اکنون بیش از حد به معجزه مقرررات و آیین‌نامه و مصوبه و ... دل‌بسته‌ایم. علم با پیشرفت اجتماعی اقتصاد همراه و هماهنگ است.»

نتایج این مطالعه تا اندازه زیادی نتایج مطالعات قبلی

با توجه به میانگین‌های به‌دست‌آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که:

۱. فناوری اطلاعات (IT, ICT) کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، نیاز به بازنگری دارد (۲/۵۹ از ۵).
۲. ضرورت بررسی میزان اثربخشی رهبری و مدیریت علم و فناوری کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد (۲/۳۱ از ۵).
۳. بررسی میزان اثربخشی نظام جبران خدمت، پاداش و انگیزش کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، نیاز به بازنگری دارد (۲/۲۱ از ۵).
۴. ضرورت بررسی میزان اثربخشی ساختار و ارتباطات کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، نیاز به بازنگری دارد (۲/۳۷ از ۵).
۵. بررسی میزان اثربخشی روحیه محققان و کارکنان حوزه‌های ستادی کشور در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، نیاز به بازنگری دارد (۲/۶۰ از ۵).
۶. نیاز است تا میزان اثربخشی فرهنگ‌سازمانی در فعالیت‌هایی که برای حمایت از کسب، اشتراک، توسعه و نگاه‌داری دانش مرتبط با علم و فناوری وجود دارد، بررسی و بازنگری شود (۲/۵۵ از ۵).
۷. افزون بر این، مهم‌ترین مسائل و مشکلات مدیریت علم و فناوری (کسب و جذب، بهره‌برداری و انتقال، ذخیره‌سازی و توسعه دانش) کشور ایران

مهدی و همکاران (۱۳۸۸) و همچنین توکل و قاضی نوری نائینی (۱۳۸۹) را تأیید می‌کند. آن‌ها در مطالعه اخیر خود دریافتند که انتشار فناوری اطلاعات در ایران هنوز، به‌طور جدی، به سطوح فعالیت و اثر نرسیده و در لایه‌های میانی سطح آمادگی است. موانع شناسایی شده نیز اغلب از جنس موانع کلان و ملی بوده و چالش‌های این سطح جدی‌تر از چالش‌های سطح خرد و سازمانی شناخته شدند. در تأیید نتایج این تحقیق مطالعه جامع طباطبائیان و همکاران (۱۳۸۹) با تدوین شاخص ترکیبی پایش توانمندی فناوری: بررسی وضعیت توانمندی فناوری ایران و ۶۹ کشور دنیا، نیز نیازمند تأمل است. آن‌ها به بعد زیرساخت فناوری، بعد توانمندی فناوری و سرمایه‌گذاری در فناوری در میان ۲۳ کشور با اقتصاد متوسط که در گزارش بررسی شده‌اند، پرداخته‌اند: ایران رتبه بیستم را در مجموع سه بعد مورد بررسی به دست آورده است. همچنین، به تفکیک ابعاد، ایران رتبه بیستم را در زیرساخت توسعه فناوری (با نمره ۳.۳۳-) به دست آورده است. با توجه به جایگاه و رتبه ایران در این بعد می‌توان وضعیت زیرساخت‌های توسعه فناوری در ایران را در وضعیت متوسط قلمداد کرد. در بعد توانمندی نوآوری، ایران بهترین رتبه خود را در میان ابعاد دیگر به دست آورده است، که نمایانگر توانمندی کشور در ایجاد نوآوری‌های فناورانه تا قبل از مرحله تجاری‌سازی است. ایران در این بعد با کسب نمره ۱.۳۱۴- رتبه شانزدهم را در میان کشورهای با اقتصاد متوسط به دست آورده است. وضعیت ایران در بعد توانمندی نوآورانه بیانگر شرایط نسبتاً مناسب ایران در این بعد نسبت به کشورهای همتراز خود چون ترکیه، آفریقای جنوبی، لهستان، آرژانتین و ونزوئلاست. در بعد کیفیت سرمایه‌گذاری، ایران با کسب نمره ۰/۳۳- در رتبه انتهایی کشورهای با اقتصاد متوسط قرار گرفته است. وضعیت نامناسب ایران در این شاخص نمایانگر وضعیت نامناسب ایران در همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری است.

به‌هرحال، نتایج این مطالعه حکایت از آن دارد که به‌رغم آمارهایی که نشانگر جهش علمی کشور است، اما در افکار عمومی کشور هنوز نگاه مبهمی به جایگاه علمی کشور وجود دارد. لذا نیاز است، بر اساس الگویی که این تحقیق به کار گرفته است، بازنگری اساسی در مؤلفه‌های علم و فناوری کشور صورت پذیرد؛ بنابراین توجه به چند اصل مهم و راهکار کاربردی ضروری است:

۱. فرهنگ‌سازی، ارتقای روحیه خودباوری و تقویت

سطح اعتمادبه‌نفس ملی.

۲. افزایش قدرت نرم و تقویت امنیت و پایداری

ملی: پایداری و موفقیت در فرآیندهای مدیریت و توسعه علمی و فناوری برای دستیابی به استقلال صنعتی و اقتدار علمی، مستلزم توجه ویژه به حوزه‌های کلیدی امنیت و پایداری ملی است. نباید از تهدیدها و تحولات مخاطره‌آمیز محیط منطقه‌ای و بین‌المللی غافل شویم. طی ۳۰ سال اخیر شاهد چندین جنگ نظامی با حضور متجاوزان و سلطه‌گران بین‌المللی و چندین شورش و قیام ملی و مردمی در منطقه بوده‌ایم. منطقه خاورمیانه، به‌شدت، آستان حوادث غیرمترقبه و درگیری‌های نظامی و انواع جنگ سخت و نرم است که می‌تواند تهدیدها و مخاطراتی بالقوه برای توسعه، پیشرفت و امنیت کشور باشد. باید همواره هوشیارانه طرح‌های پدافند غیرعامل و مدیریت بحران را در توسعه صنعتی در نظر داشته باشیم. همچنین توجه کافی به افزایش قدرت نرم کشور- همزمان با افزایش قدرت سخت آن- برای رویارویی موفق و کارساز با محیط متحول و مخاطره‌آمیز بین‌المللی و تحولات سریع و پیچیده جهانی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد.

۳. برنامه‌ریزی استراتژیک با رویکرد آینده‌پژوهشی و

آینده‌نگری: در شرایط کنونی حل مشکلات، تنگناها و چالش‌های اصلی این بخش نیازمند عزم و اراده ملی و حمایت عمومی است. باید گفت که نابسامانی‌های کنونی نتیجه بی‌توجهی به آینده در گذشته بوده است. اگر برای

۷. توسعه همکاری‌های بخش‌های علمی و صنعتی تحت حمایت دولت در چارچوب نظام ملی نوآوری و ایجاد ارتباط مؤثر بین مراکز دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی و بخش صنعتی و نهادینه‌سازی تعاملات آن‌ها.

۸. کمک به تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی از طریق ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه‌های تخصصی و توجه به لزوم مرزشکنی در علم و فناوری.

۹. ایجاد و توسعه ارتباطات و همکاری‌های اثربخش و راهگشا بین بخش علمی (دانشگاه‌ها، مراکز علمی و پژوهشی) و بخش‌های علمی و فنی و خدماتی کشور.

۱۰. کمک به پیاده‌سازی و تجاری‌سازی نتایج و یافته‌های پژوهشی و علمی برای تولید، انتشار و بهره‌برداری از علم و دانش همسو با اقتدار، استقلال و شکوفایی علمی، فناوری و صنعتی کشور.

۱۱. همسان‌سازی قوانین و مقررات با تحولات عرصه تولید و تجارت جهانی.

۱۲. دیپلماسی اقتصادی فعال و تولید متناسب با نیازهای مشتری.

۱۳. ایجاد بازار برای توسعه علم و فناوری و تعامل با نهادهای تخصصی بین‌المللی.

۱۴. نیاز به استفاده از فرصت تحریم‌های خارجی در شرایطی که تأمین نیازهای صنعت از منابع خارجی دچار مشکل است؛ تا ارجاع به منابع داخلی مورد توجه جدی سیاست‌گذاران و متولیان صنعت در دستور کار قرار گیرد.

۱۵. ایجاد قطب‌های تخصصی فناوری و شبکه کردن آن‌ها در جهت رفع نیازهای داخلی؛ به صورتی که اعضای این قطب‌ها شامل همه ذی‌نفعان- اعم از سیاست‌گذاران، متقاضیان و فناوران- باشند تا بتوان، در فضای تعاملی، پروژه‌های کلان توسعه فناوری را به اجرا کرد. در این فضا، دانشگاه به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی می‌تواند ایفای نقش نماید.

۱۶. توسعه آموزش‌های پژوهش محور و بازننگری در شیوه‌های آموزشی علمی، به‌ویژه در دوره‌های

رویارویی موفق و سازگار با تحولات شتابان و پیچیده ملی و بین‌المللی به‌موقع و هوشمندانه چاره‌اندیشی علمی و فناوری جامع و پیشگیرانه و پیش‌بینانه نشود مشکلات، تنگناها و چالش‌های فراوان و سختی ایجاد می‌شود که پس از مدتی تبدیل به بحران‌های تولیدی، صنعتی، اقتصادی و فناوری در سطح ملی و حتی تبدیل به بحران‌های سیاسی و اجتماعی پیچیده می‌گردد.

۴. استقرار و نهادینه‌سازی نظام ملی پژوهش، فناوری و نوآوری و توسعه همکاری‌های بخش علمی و صنعتی کشور: طراحی مجدد و بازآرایی نظام ملی پژوهش، فناوری و نوآوری و عملیاتی نمودن آن‌ها، به‌ویژه در بخش انرژی و صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی نقطه آغاز و شروع کار است.

۵. تدوین طرح جامع و نقشه راه علمی برای هر یک از حوزه‌ها و بخش‌های علمی، فناوری، صنعتی و آموزشی و ایجاد همگرایی، همسویی، همکاری و یکپارچگی و توسعه و ساماندهی ارتباطات و تعاملات اثربخش و یکپارچه بین بخش علمی و بخش صنعتی کشور ضروری به نظر می‌رسد.

۶. شناسایی فرصت‌ها، تهدیدها و چالش‌های پیش‌رو: آسیب‌شناسی علمی و جامع وضع وجود و شناسایی فرصت‌ها، تهدیدها، قوت‌ها و ضعف‌های فراروی مدیریت، توسعه و استقلال علمی و فناوری و آثار آن‌ها برای توسعه و استقلال صنعتی بسیار مهم و ضروری است. دستیابی به استقلال صنعتی نیازمند داشتن رویکرد سیستمی و کل‌نگر به فرصت‌ها برای بهره‌برداری و خیزش صنعتی و همچنین، توجه به چالش‌ها و تهدیدهایی است که عوامل و مؤلفه‌های تولید ثروت و توانایی (فناوری) و تولید قدرت و دانایی (علم) را به خطر می‌اندازد و با مانع و مشکل مواجه می‌سازد. بدون مطالعات و پژوهش‌های علمی و بدون آسیب‌شناسی جامع محیط ملی و بین‌المللی، امکان برنامه‌ریزی و موفقیت، بسیار دشوار و حتی غیرممکن است.

ایرانیان آن سوی آب‌ها، شرکت‌های چندملیتی و صاحبان سرمایه و کارآفرینان پرتجربه برای سرمایه‌گذاری در کشور.

۲۲. ایجاد انگیزه‌های لازم برای تحرک بخشی تقاضای تولید دانش.

۲۳. تشویق دانشمندان در حوزه فلسفه و علوم اجتماعی برای روش‌شناسی پژوهش در شاخص‌های علمی و نیز، در محدوده‌های مهم‌تری چون سیاست‌گذاری‌های ملی؛ زیرا فناوری نه تنها ضد فلسفی یا غیر فلسفی نیست، بلکه نوعی فلسفه که از علم محض، روش‌ها و نظریه‌های علمی نشأت گرفته است در آن کاملاً نفوذ و حضور دارد. مثلاً فن‌آوری بر این اصل فلسفی تکیه دارد که ما می‌توانیم از طریق تجربه و استدلال، دانشی در باب حقیقت کسب کنیم و حتی آن را بهبود بخشیم. فناوری نه تنها از لحاظ فلسفی منفعل و پالوده نیست، بلکه چندین نظریه مهم فلسفی، از جمله نظریه اتوماتا^۱ و چند دیدگاه فلسفی مهم (البته شاید به اشتباه) مانند عمل‌گرایی را مطرح می‌کند. فناوری نه تنها مانند علوم محض، از لحاظ اخلاقی خنثی و بی‌طرف نیست، بلکه با موضوعات اخلاقی کاملاً درگیر است و در بیشتر موارد بین خیر و شر معلق می‌ماند.

۲۴. ایجاد و اعتلای نظام اطلاع‌رسانی ملی علم و فناوری.

۲۵. بررسی و بازبینی چشمگیر از رشد و روند مؤسسات علمی، از جمله انجام دادن مقایسه‌های

تحصیلات تکمیلی و توسعه سرمایه‌های انسانی و ایجاد زمینه‌های بروز خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی و حمایت از ایده‌های نو در زمینه‌های اولویت‌دار در کنار افزایش تحرک و پویایی آحاد خبرگان و متخصصان جامعه.

۱۷. افزایش بهره‌وری ملی با توجه به استفاده بهینه از منابع و بهبود فرآیندهای کاری با به‌کارگیری سازوکارهای دانشی در جهت افزایش اقتدار ملی.

۱۸. نظارت و ارزیابی اثربخش: طراحی و پیاده‌سازی الگوهای نظارت و ارزیابی راهبردی و عملیاتی برای نظام ملی پژوهش، نوآوری و فناوری و تمرکز بر عملیاتی کردن برنامه‌ها، سیاست‌ها و طرح‌های جامع توسعه و تعالی از طریق طراحی، پایش و اندازه‌گیری مستمر شاخص‌های کلیدی عملکرد در هر یک از حوزه‌های علمی، پژوهشی و فناوری از الزامات اساسی پیاده‌سازی برنامه‌ها و طرح‌های جامع، دستیابی به اهداف تولیدی و رشد و استقلال صنعتی و در نهایت ارتقای سطح استقلال و اقتدار علمی فناوری و صنعتی کشور است. بدون نظارت و ارزیابی اثربخش (از طریق مدیریت بر اساس الگوهای علمی و عملیاتی و شاخص‌های کمی و کیفی) امکان اجرایی شدن برنامه‌ها، سیاست‌ها، راهبردها و تحقق اهداف توسعه فناوری و استقلال صنعتی در کشور بسیار ضعیف و نامحتمل خواهد شد. در این حوزه‌ها چالش‌های فراوانی وجود دارد که نیازمند چاره‌اندیشی و توجه اساسی از طریق برنامه‌ریزی، نظارت و مدیریت اثربخش و راهبردی است.

۱۹. مدیریت دانش و مستندسازی تجربیات مدیران: مدیریت دانش، یک راهبرد اثربخش در راستای مدیریت توسعه و تولید علم و فناوری در مسیر استقلال صنعتی و شکوفایی اقتصادی کشور است.

۲۰. ایجاد شرایط مناسب اقتصادی و اجتماعی برای جذب و نگاهداشت نخبگان و افراد مستعد علمی در تمامی سطوح.

۲۱. فراهم ساختن زیرساخت‌های لازم و جذب

۱. در علوم نظری رایانه، نظریه اتوماتا (Automata theory) یا نظریه ماشین‌ها عبارت است از بررسی ریاضی ماشین‌های محاسبه‌گر انتزاعی و توانایی‌های آن‌ها برای حل مسائل. به این ماشین‌های انتزاعی اتوماتا گفته می‌شود. این نظریه بسیار نزدیک به نظریه زبان‌های فرمال است. به طوری که اتوماتا اغلب توسط دسته زبان‌های رسمی قابل تشخیص دسته‌بندی می‌شوند. اتوماتا نقش اساسی در طراحی کامپایلر و تجزیه کردن ایفا می‌کند. زبان‌هایی که توسط این ماشین‌ها بررسی می‌شوند زبان‌های فرمال هستند (ویکی پدیا، ۲۰۱۴).

بین‌المللی.

۲۶. برگزاری و ترویج دوره‌های کاربردی و حرفه‌ای، همایش‌ها و کارگاه‌های تخصصی برای توسعه منابع انسانی در عرصه‌های مختلف علم و فناوری. در پایان، پیشنهاد می‌شود که محققان بر اساس مدل بررسی‌شده در این تحقیق، در زمینه توسعه علم و فناوری و تولید علم به تفکیک صنایع مختلف در سه حوزه آمادگی^۱، فعالیت‌ها^۲ و تأثیر فعالیت‌ها^۳ بر فضای علم و فناوری و رشد اقتصادی صنعت و کشور به بررسی بپردازند.

منابع

- آخرین آمار تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱. رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری. دسترسی در <http://avinyfilm.ir/main/index.php>
- افرازه، عباس (۱۳۸۴). مدیریت دانش، مفاهیم، مدل‌ها، اندازه‌گیری و پیاده‌سازی. تهران: انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
- پروست، گیلبرت و روب، استفان و رومهاردت، کای (۱۳۸۵). مدیریت دانش. ترجمه علی حسینی‌خواه. تهران: نشر یسطرون.
- پوپر، کارل (۱۳۸۷). زندگی سراسر حل مسئله است. ترجمه شهریار خواجهیان. تهران: نشر مرکز.
- تافلر، آلون (۱۳۷۴). جایجایی در قدرت: دانایی و ثروت و خشنوت در آستانه قرن بیست و یکم. ترجمه شهیندخت خوارزمی. تهران: نشر سیمرغ.
- توکل، محمدعلی و قاضی نوری نائینی، رضا (۱۳۸۹). «وضعیت انتشار و موانع به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنعت ایران: مطالعه بخش‌های منتخب». فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و
1. readiness
 2. activities
 3. impact of activitis

فناوری. سال سوم. شماره ۲. زمستان ۱۳۸۹. صص ۳۱-۴۹.

جعفری، مصطفی و رضایی‌نور، جلال و حسینی، رضا (۱۳۸۷). «بازنگری مدل‌های اندازه‌گیری سرمایه فکری: یک رویکرد کل‌نگر». چهارمین اجلاس بین‌المللی مدیریت. دسترسی در www.iriboffice.ir.

داوری اردکانی، رضا (۱۳۹۰). «وضع کنونی علم در کشور. فصلنامه آموزش مهندسی ایران». سال سیزدهم. شماره ۴۹. بهار ۱۳۹۰. صص ۱-۱۷.

داونپورت، تامس اچ. (۱۳۷۹). مدیریت دانش. ترجمه حسین رحمان سرشت. تهران: سایکو.

دراکر، پیتر (۱۹۹۶). ظهور سازمان جدید. نگارش: چمپی، ج و نوریان، ن. با شتاب به پیش: بهترین نظریه درباره مدیریت دگرگونی. ترجمه محمود طلوع مکانیک. صص ۳۳-۴۸. مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

دل انگیزان، سهراب و محمدنژاد، نعمت (۱۳۸۸). «ارائه یک مدل ریاضی برای اصلاح تخصیص بودجه در سازمان‌هایی که واحدهای مستقل مشابه در کشور دارند». کنفرانس بین‌المللی بودجه‌ریزی عملیاتی.

سنگه، پیتر و دیگران (۱۳۸۳). رقص تغییر، چالش‌های تغییر پایدار در سازمان‌های یادگیرنده. ترجمه حسین اکبری و مسعود سلطانی با نظارت علینقی مشایخی. چاپ اول. تهران: گروه پژوهشی صنعتی آریانا.

شاخص‌ها و فرآیند ارزیابی علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۲). شورای عالی انقلاب فرهنگی. هیئت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی.

طباطبائیان، سید حبیب‌الله، نقی زاده، رضا، خالدی، آرمان، نقی زاده، محمد (۱۳۸۹). «شاخص ترکیبی پایش توانمندی فناوری: بررسی وضعیت توانمندی فناوری ایران و ۶۹ کشور دنیا». فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری. سال دوم. شماره ۴. بهار و تابستان ۱۳۸۹.

صوفی، عبدالله (۱۳۸۹). «وضعیت آمار و ارقام و رتبه

- علمی ایران». فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری. سال سوم. شماره ۲. زمستان ۱۳۸۹.
- عدلی، فریبا (۱۳۸۳). مدیریت دانش: حرکت به فراسوی دانش. تهران: نشر فراشناختی اندیشه.
- ماریو، بونگه (۱۳۸۴). فلسفه فناوری: نگاهی اجمالی به تفاوت‌ها و تشابهات علم و فناوری. ترجمه وحید وحیدی مطلق. تهران: اندیشکده وحید.
- مهدی، رضا، یمینی دوزی سرخابی، صباغیان، فاطمی، متحدی، علی اکبر (۱۳۸۸). «تحلیل وضعیت راهبردهای پژوهش و تولید علم در علوم مهندسی و فناوری». فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری. سال دوم، شماره ۲. تابستان ۱۳۸۸. صص ۹۷-۱۱۱.
- مهر علی زاده، یداله (۱۳۸۴). جهانی شدن، تغییرات سازمانی و برنامه‌ریزی توسعه منابع انسانی. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- (۱۳۸۳). جهانی شدن و چالش‌های رویارویی نظام‌های آموزشی و کارآموزی و مهارت سازی کشور ایران. اهواز: انتشارات رشن.
- (۱۳۸۸). نظریه های نوین مدیریت: Seng, C. V., Zannes, E. & Pace, R. W. (2002). The contributions of knowledge management to workplace learning. *Journal of Workplace Learning*. 14(4). 138-147.
- Shaw, N C. (2007). *Knowledge Management Basics*, School of Management. Gorge Mason University.
- Sveiby, K. (2001). "A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation". *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344-358.
- Wilson, T.D. (2002). "The nonsense of 'knowledge management'". *Information Research*, 8(1), paper no. 144 [Available at [http:// Information R.net/ir/8-1/pape](http://Information R.net/ir/8-1/pape)].
- مباحث نظری و عملی. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- مهر علی زاده، یداله و چینی پرداز، رحیم (۱۳۸۴). آزمون فرضیه و تحلیل داده‌های آماری در علوم اجتماعی و مدیریت. تهران: انتشارات کتابیران.
- مهر علی زاده، یداله و عبدی، محمدرضا (۱۳۸۸). نظام مدیریت دانش در سازمان امور مالیاتی کشور. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- مهر علی زاده، یداله، صفایی مقدم، مسعود، علم، محمدرضا و صالحی عمران، ابراهیم (۱۳۹۰). مبانی نظری و عملی پژوهش (کمی، کیفی و آمیخته) در علوم انسانی. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز (در دست چاپ).
- نوروزی، چاکلی و دیگران (۱۳۸۶). «وضعیت تولیدات علمی در ایران و کشورهای منطقه در سال ۲۰۰۵-۲۰۰۶». مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- ویکی پدیا (۲۰۱۴). نظریه اتوماتا، دسترسی در <http://fa.wikipedia.org/wiki>.
- Drucker, P. F. (1999). Knowledge-worker productivity: The biggest challenge. *California Management Review*, 41(2), 79-94.
- Kluge, J. Stein, W. Licht, T. (2001). *Knowledge Unplugged*. Knowledge Unplugged: The McKinsey and Company Global Survey on Knowledge Management, Publisher: Palgrave Global Publishing Polanyi, M. *Knowing and Being*, Routledge & Kegan Paul, London, 1969.
- Probst, G., Raub S., Romhardt, K. (2001), *Managing Knowledge-Building Blocks for Success*. Wiley: Chichester.
- National Science Foundation, Washington. 2002.