

بررسی شاخص‌های تأثیرگذار بر روند پیشرفت علم و فناوری

مریم پاک‌نیت*^۱، ناصر نوروزی^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه اصفهان

۲. دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس، استاد همکار دانشگاه اصفهان

چکیده

اندازه‌گیری پیشرفت، امری حیاتی برای سیاست‌گذاران و جامعه است. کشورهایی که از آمارهای قابل اطمینان در مورد میزان پیشرفت خود سود می‌برند، می‌دانند که کجا ایستاده‌اند، قابلیت‌ها و محدودیت‌هایشان چیست و مهم‌تر از همه، می‌دانند که کجا می‌روند و چگونه می‌خواهند به آنجا برسند.

هدف از این مقاله اطلاع از وضعیت علم و فناوری سایر کشورها و چگونگی رشد آن‌ها، به منظور راهنمایی سیاست‌گذاران عرصه علم و فناوری است. داشتن درک درستی از توانمندی‌های فناوری خود و سایر کشورهای دنیا مانند بستری می‌ماند که در تمامی مراحل سیاست‌گذاری و توسعه فناوری باید همراه سیاست‌گذاران و مجریان توسعه علم و فناوری کشورها باشد. برای این منظور جهت ارزیابی توانمندی‌های صنعتی و فناوری یک کشور، ارزیابی مقایسه‌ای ضروری است. در این مقاله سعی شده است با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی آمارهای جهانی به ارزیابی سه دسته از شاخص‌های تأثیرگذار بر روند پیشرفت علم و فناوری از جمله شاخص‌های عمومی، زیرساختی و تخصصی در ایران و کشورهای در حال توسعه آسیای شرقی و آسیای مرکزی پرداخته شود.

واژگان کلیدی: علم و فناوری، سیاست‌گذاری علم و فناوری، ارزیابی علم و فناوری، شاخص‌های علم و فناوری.

* نویسنده مسئول مکاتبات: Maryam.pakniyat@yahoo.com

۱- مقدمه

توسعه علم و فناوری کشورها باشد. بنابراین، برای ارزیابی توانمندی صنعتی و فناوری یک کشور، ارزیابی مقایسه‌ای^۲ لازم است، زیرا سنجش زیرشاخص‌ها بر پایه علت و معلولی نمی‌تواند ایده‌ای از سطح توانمندی کشورها ارائه دهد. همچنین برای بسیاری از زیرشاخص‌ها، هیچ مقیاس ارزیابی وجود ندارد. آیا رشد استخدام، صادرات و فناوری کافی است؟ آیا شرکت‌های بومی به اندازه کافی نوآور هستند؟ و یا کارگران به اندازه کافی آموزش دیده‌اند؟ آیا زیرساخت‌های صنعتی با رشد اقتصادی هماهنگ است؟

مناسب‌ترین راهکار برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، ارزیابی مقایسه‌ای است. اگر کشورهای دیگر به صورت مداوم کارکرد بهتری دارند و در کارکرد کشور پیشرفتی حاصل نمی‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که در کشور مشکلی وجود دارد. علت دیگر استفاده از ارزیابی مقایسه‌ای سرعت بالای تغییرات در بین کشورها و اقتصاد جهانی است. در این جهان تغییرات، کشورها به سختی می‌توانند کارکرد صنعتی خود را در یک زمان مشخص تعیین کنند، پس به نظر می‌رسد ارزیابی مقایسه‌ای توان نمایش جایگاه کشورها در عرصه جهانی را در یک زمان مشخص دارد. ارزیابی مقایسه‌ای همچنین برای کشورهایی که در حال تغییر ساختار درونی و بازبینی سیاست‌های خود هستند بسیار مهم است، زیرا می‌تواند سیاست‌های جدید خود را با توجه به وضعیت فعلی کشور و هدف قرار دادن یک کشور الگو، تدوین کنند. ارزیابی مقایسه‌ای در سطوح مختلفی از جمله سطوح شرکت‌ها، نهادها، صنایع، دولت‌ها و بخش‌های دولتی و غیره انجام می‌شود. همچنین می‌تواند روی بحث خاصی مانند سرمایه، نیروی کار، فناوری و نوآوری تمرکز کند. هر چه سطح ارزیابی مشخص‌تر و تخصصی‌تر باشد، ارزیابی مقایسه‌ای راحت‌تر است و هر چه سطح، عمومی‌تر باشد، تعریف اینکه چه چیزی مرتبط است و چگونه آن را اندازه‌گیری

جهان در قرن اخیر شاهد تحولات گسترده‌ای در عرصه علم و فناوری و توسعه اقتصادی، اجتماعی کشورها بوده است. منشاء این تحولات سه نیروی متعامل: جهانی شدن اقتصاد و گسترش سریع موافقت‌نامه‌های تجاری بین کشورها، توسعه شتابان علوم و فناوری به‌طور عام و انقلاب در فناوری اطلاعات و تحول در مفاهیم دانش بوده است [۱۲]. پر واضح است که تفاوت فناوری در قرن ۲۱ باعث افزایش فاصله توسعه‌یافتگی بین کشورها می‌شود. بنابراین، در چنین فضایی تأکید بر اتخاذ سیاست‌گذاری‌های متناسب در حوزه علم و فناوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. حقیقت آن است که سیاست‌گذاری مناسب یکی از ارکان اصلی برای حرکت به سمت اقتصادی پویا و دانش‌بنیان است. کشورهای توسعه‌یافته و پیشرو در حوزه فناوری با به‌کارگیری سیاست‌های مناسب در پی حفظ جایگاه خود هستند و کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته در صدد جبران عقب‌ماندگی‌های خود هستند. با توجه به نقشه راه پیشرفت کشورها، باید به چند نکته مهم در امر سیاست‌گذاری علم و فناوری توجه کرد.

در دنیای امروز، درک درست از وضعیت سایر کشورها در حوزه‌های مختلف به‌ویژه اقتصاد و فناوری یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای اتخاذ سیاست‌های بومی مناسب است.

برای تحقق این هدف، اطلاع از وضعیت علم و فناوری کشورهای دیگر و چگونگی رشد و همپایی^۱ آن‌ها، می‌تواند راهنمایی خوب برای سیاست‌گذاران عرصه علم و فناوری باشد. داشتن درکی درست از توانمندی فناوری خود و سایر کشورهای دنیا مانند بستری می‌ماند که در تمامی مراحل سیاست‌گذاری و توسعه فناوری باید همراه سیاست‌گذاران و مجریان

2. Benchmarking

1. Catch Up

روش ارزیابی مقایسه‌ای بسنجد، انجام نگرفته است. از این حیث این پژوهش می‌تواند شکاف موجود در ادبیات را از این طریق پر کند.

در این مقاله تلاش شده وضعیت چهار کشور کره جنوبی، سنگاپور، هنگ‌کنگ و تایوان که به عنوان ببرهای آسیا شناخته می‌شوند و کشورهای آسیای مرکزی (ترکمستان، قزاقستان، قرقیزستان، ازبکستان و تاجیکستان)، با جمهوری اسلامی ایران مقایسه و در نهایت راهکارهایی برای پیشرفت ایران با استفاده از مقایسه‌های تجمیعی ارائه شود. این مقایسه‌ها در سه بخش شاخص‌های عمومی، شاخص‌های زیرساختی و شاخص‌های تخصصی علم و فناوری ارائه می‌شود.

۲- کشورهای مورد مطالعه

اقتصاد ببر، نامی است که به یک منطقه یا کشوری داده می‌شود که از عهده انجام یک رشد اقتصادی سریع و سنگین برآمده باشد. این واژه نخستین بار برای کشورهای همچون کره جنوبی، سنگاپور، هنگ‌کنگ و تایوان به کار رفته است. از سال ۱۹۶۰ این چهار کشور به عنوان ببرهای آسیای شرقی شناخته شده‌اند [۱۵] و [۱۶].

در طول یک دهه اخیر، کشورهای شرق آسیا شاهد رشد اقتصادی بلندمدت و سریعی بودند. این کشورهای تازه صنعتی شده در حال تجربه نرخ رشد سرانه تولید ناخالص ملی در حدود شش تا هفت درصدی هستند که در مقایسه با رشد دو تا سه درصدی اغلب اقتصادهای صنعتی بسیار قابل توجه است. هیچ گروهی از کشورهای در حال توسعه نتوانسته‌اند از نظر رشد اقتصادی، کاهش فقر، ادغام در بازارهای جهانی و افزایش سطح زندگی به اندازه این کشورها به موفقیت دست یابند. در اوایل دهه ۱۹۵۰، موفقیت کنونی برای کشورهای مانند هنگ‌کنگ، کره جنوبی، سنگاپور و تایوان طی سی سال آینده به هیچ وجه قابل پیش‌بینی

کنیم، مشکل‌تر می‌شود. بنابراین ارزیابی مقایسه‌ای کارکرد صنعتی، به مراتب راحت‌تر از ارزیابی مقایسه‌ای رقابت کشورها است [۲۱]. به همین منظور، این مقاله با توجه به پویایی^۱ و پایش^۲ وضعیت علم و فناوری در ایران و کشورهای جهان، به سراغ شرق آسیا و کشورهای آسیای مرکزی رفته است. با توجه به بررسی‌های آماری، یکی از دلایل مهم انتخاب کشورهای آسیای مرکزی، وجود شباهت‌های بسیار با وضعیت فعلی ایران و قرار گرفتن در وضعیت ژئوپولیتیک یکسان بوده و کشورهای شرق آسیا می‌توانند نمایی از ایران آینده در دوران پساتحریم را به ما بدهند؛ به عنوان مثال، در زمینه تولید ناخالص داخلی، ایران و کشورهای آسیای مرکزی دارای وضعیت نسبتاً یکسانی هستند، همچنین در شاخص توسعه انسانی، سهولت کسب‌وکار، تعداد پتنت‌های ثبت شده و شاخص‌های تخصصی علم و فناوری ایران به کشورهای مذکور بسیار نزدیک است. این در حالی است که کشورهای شرق آسیا با رشد سریع در تمامی شاخص‌ها در حال پیشروی هستند. ایران نیز می‌تواند با ارتقای شاخص‌های موجود در این مقاله و در نظر گرفتن اقتصاد مقاومتی در دوران پساتحریم از کشورهای آسیای مرکزی سبقت بگیرد و شرایط خود را به کشورهای شرق آسیا نزدیک‌تر کند. با وجود مطالعاتی که در زمینه نقش جهانی شدن شاخص‌های سنجش علم و فناوری [۴]، استفاده از شاخص‌های ورودی، خروجی و فرایندی برای سنجش وضعیت علم و فناوری کشور [۱۰]، بررسی وضعیت موجود شاخص‌های علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات ایران و کشورهای منطقه [۵]، بررسی شاخص‌های موجود در سه مقوله انتشارات علمی، فناوری و نوآوری و مشارکت بین‌المللی [۶] صورت گرفته است، تا کنون پژوهشی که همه شاخص‌های عمومی، زیرساختی و تخصصی را در نظر بگیرد و به واسطه آن‌ها شرایط ایران را با دو دسته از کشورهای نام برده شده با استفاده از

۳- پیشینه پژوهش

شناخت وضعیت موجود، مهم‌ترین گام برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری آینده در مورد هر نظام است. نظام علم و فناوری کشورها نیز از این قاعده مستثنی نیست و به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در مورد آن، شناخت دقیق وضع موجود و همچنین تعقیب روند تغییرات طی زمان، در مقایسه با اهداف تعیین شده یا در مقایسه با دیگر کشورها ضروری است. می‌توان گفت شاخص‌های علم و فناوری ابزار اصلی سنجش وضعیت علم و فناوری در کشور هستند. به همین دلیل کشورهای پیشرو در عرصه علم و فناوری مدت‌ها است که شاخص‌های علم و فناوری خود را به‌طور مستمر و برنامه‌ریزی‌شده اندازه‌گیری می‌کنند و برنامه‌ها و سیاست‌های آینده خود را با توجه به نتایج این اندازه‌گیری‌ها طراحی می‌کنند (علیزاده، ۱۳۸۹).

تعیین شاخص‌های کمی در سنجش علم و فناوری در دهه اخیر توجه متخصصان و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده و فعالیت‌های گسترده‌ای در این زمینه صورت گرفته است. کمیته ملی علوم آمریکا (هیأت سیاست‌ساز در بنیاد ملی علوم^۱) نخستین گزارش رسمی شاخص‌های دانش را در سال ۱۹۷۳، منتشر کرد^۲ و کنگره آمریکا را بر آن داشت تا این گزارش را هر دو سال یک بار منتشر کند. امروزه بسیاری از کشورها از این داده‌ها برای توسعه شاخص‌های خود و سیستم‌های تعیین شاخص استفاده می‌کنند. این شاخص‌ها توسط اغلب کشورها پذیرفته شده است. همچنین از اواخر دهه ۱۹۷۰، دبیرخانه شاخص‌های علم و فناوری وابسته به سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی نقش بسیار مهمی را در بین کشورهای عضو ایفا می‌کند و در واقع به نوعی نقش استانداردکننده را بر عهده داشته است [۷].

نبود. طی ۲۵ سال گذشته درآمدهای سرانه در این منطقه تقریباً چهار برابر شده است. طی این دوره، فقر مطلق به‌طور متوسط حدود دو سوم کاهش یافته، میزان رشد جمعیت به شدت پایین آمده و وضعیت بهداشت و درمان و آموزش و پرورش به‌طور چشمگیری بهبود یافته است. این گروه از کشورها می‌توانند به‌عنوان چشم‌انداز ایران در زمینه رشد و پیشرفت علم و فناوری محسوب شوند. آسیای مرکزی، سرزمین پهناوری در قاره آسیا است با حدود ۳,۹۹۴,۴۰۰ کیلومتر مربع وسعت و بیش از ۶۴,۲۰۰,۰۰۰ نفر جمعیت که هیچ مرزی با آب‌های آزاد جهان ندارد. این منطقه از شمال و شمال غربی با روسیه، از غرب با دریای خزر، از جنوب با ایران و افغانستان و از شرق با چین هم مرز است. اگرچه مرزهای دقیقی برای این سرزمین تعریف نشده، اما مفهوم رایج امروزی آن، دربرگیرنده کشورهای تاجیکستان، ازبکستان، قزاقستان، قرقیزستان و ترکمنستان است [۱]. دلیل انتخاب این گروه از کشورهای منطقه آسیای مرکزی وجود شباهت‌های نسبتاً زیاد شاخص‌های مورد مطالعه در ایران و این دسته از کشورها است که با استفاده از ارزیابی مقایسه‌ای شاخص‌ها نقاط قوت و ضعف ایران نسبت به کشورهای نام برده شده قابل شناسایی است. در جدول (۱)، همه کشورهای مورد مطالعه مشخص شده‌اند که در ادامه به تفسیر شاخص‌های تأثیرگذار بر روند پیشرفت علم و فناوری در هریک پرداخته شده است.

جدول ۱- کشورهای مورد مطالعه

ایران	
آسیای شرقی	آسیای مرکزی
کره جنوبی	ترکمنستان
سنگاپور	ازبکستان
هنگ‌کنگ	قرقیزستان
تایوان	قزاقستان
-	تاجیکستان

2. NSB: National Science Board

1. NSF: National Science Foundation

کشورها به دو گروه: کشورهای دارای وضعیت تقریباً مشابه با ایران از لحاظ اکثر شاخص‌های مورد بررسی و کشورهای که می‌توانند نمایانگر ایران در شرایط پساتحریم باشند و به نوعی چشم‌انداز ایران در دستیابی به شرایط بهتر در شاخص‌های مورد بررسی هستند، صورت گرفته است.

۴- روش تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی است. برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از بررسی‌های اسنادی و کتابخانه‌ای و مطالعه از منابع معتبر اینترنتی و نهادهای وابسته به سازمان ملل استفاده شده است و با توجه به اطلاعات به دست آمده، به بررسی شاخص‌های تأثیرگذار بر پیشرفت علم و فناوری پرداخته و به تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی نقش این شاخص‌ها و ارزیابی مقایسه‌ای وضعیت ایران و سایر کشورهای مورد مطالعه و در نهایت ارائه راهکارها و پیشنهادها توسعه و پیشرفت علم و فناوری پرداخته شده است.

۵- مفاهیم و مبانی نظری

در جهان پر تلاطم امروز که با سرعت دیوانه‌وار روند جهانی شدن را به‌طور مستمر پشت سر می‌گذارد، علم و فناوری مهم‌ترین سلاح رقابت کشورها به شمار می‌آید. بنابراین برنامه‌ریزی در راستای سازماندهی توسعه آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. استفاده بهینه از علم و فناوری، به عنوان شاخصی در راستای ارزیابی میزان رشد اقتصادی و توسعه کشورها، به کار گرفته می‌شود [۳].

کشورهایی که در علم و فناوری نوین پیشقدم بوده‌اند نه تنها از ارزیابی مستمر شرکت‌ها و مؤسسات و مراکز علمی خود غافل نبوده، بلکه به انکای ارزیابی‌های خردمندانه به راهبردهایی مؤثر برای بهره‌وری از نیروی انسانی پژوهشگر، افزایش کیفیت

دانش و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان ردپای جهانی شدن بر شاخص‌های تولید علم و فناوری، نقش جهانی شدن شاخص‌های سنجش علم و فناوری را بررسی کردند و نگاهی به پیامدهای جهانی شدن و همچنین آسیب‌شناسی آن‌ها از محورهای اصلی این پژوهش بوده است [۴].

نوری و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان مقایسه وضعیت علم و فناوری ایران با کشورهای منطقه با استفاده از شاخص‌های منتخب، از ده شاخص ورودی، خروجی و فرایندی برای سنجش وضعیت علم و فناوری کشور استفاده کردند [۱۰].

پاکزاد (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان بررسی و تحلیل شاخص‌های علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات ایران و کشورهای منطقه در افق چشم‌انداز، به بررسی وضعیت موجود شاخص‌های علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات ایران و کشورهای منطقه پرداخته و با تحلیل روند شاخص‌ها امکان‌پذیری تحقق اهداف سند چشم‌انداز در حوزه فناوری اطلاعات را بررسی کرده است [۵].

رادفر (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان بررسی میزان تحقق شاخص‌های علم‌سنجی در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، به بررسی شاخص‌های علم‌سنجی مورد اشاره در سند چشم‌انداز بیست ساله ایران به منظور تعیین میزان تحقق آن‌ها و مقایسه با وضعیت مورد انتظار، پرداخته و با بهره‌گیری از روش مطالعه اسنادی و تحلیل محتوای کیفی، شاخص‌های موجود در سه مقوله انتشارات علمی (۵ مورد)، فناوری و نوآوری (۴ مورد) و مشارکت بین‌المللی (۲ مورد) که به مطالعات علم‌سنجی مربوط می‌شود را بررسی کرده است [۶].

وجه تمایز پژوهش حاضر با مطالعات گذشته، در نظر گرفتن تمامی شاخص‌های تأثیرگذار بر روند پیشرفت علم و فناوری، بر مبنای آخرین وضعیت کشور ایران با کشورهای منطقه با توجه به آمار معتبر و قابل استناد مربوط به آن‌ها است. همچنین تقسیم‌بندی

مجامع علمی همواره به دنبال شاخص‌هایی بوده‌اند که وضعیت پیشرفت علم را بسنجند و جوامع را با سنجه‌های استاندارد، با هم مقایسه کنند و ارزیابی‌های لازم را انجام دهند [۹].

در سال ۱۹۸۴، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی مجموعه‌ای را با عنوان «شاخص‌های علم و فناوری» منتشر کرد و در سال ۱۹۹۸ «شاخص‌های عمده علم و فناوری» را جایگزین آن کرد. اتحادیه اروپا نیز به پیروی از آن در سال ۱۹۹۴ «گزارش شاخص‌های علم و فناوری اروپا» را منتشر کرد و به دنبال آن فرانسه و کشورهای آمریکای لاتین مجموعه‌های مشابهی را گزارش کردند. اما عموماً فراموش شده که اندیشه شاخص‌سازی از علم و فناوری در آمریکا ظهور نکرده، بلکه نخستین بار در سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ابداع شد [۱۱].

به منظور سازماندهی بین بازیگران دخیل در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، امروزه نگاهی متمرکز و در قالب نظام‌های سیاست‌گذاری به این حوزه می‌شود [۱۷].

با استفاده از داده‌های حاصل از سیستم شاخص‌های اندازه‌گیری، سیاست‌گذاران می‌توانند منابع را به شکل اثربخش‌تری اختصاص دهند، خدمات‌رسانی دولتی را بهبود بخشند، آگاهانه تصمیم بگیرند و میزان پیشرفت خود را در قیاس با کشورهای دیگر بسنجند [۲۷]. از این‌رو استفاده از شاخص‌هایی که بتوانند تمامی ابعاد یک سیستم علم و فناوری را به صورت کمی مورد ارزیابی قرار دهند و تصویری از وضعیت موجود و روند گذشته آن را نشان دهند، از پیش‌نیازهای سیاست‌گذاری علم و فناوری است.

۵-۱- شاخص‌های تأثیرگذار بر پیشرفت علم و فناوری

شاخص‌های متعددی با رویکردهای مختلفی برای سنجش علم و فناوری در سطح ملی تدوین شده‌اند.

تحقیقات و نتایج به‌دست آمده و زمینه‌سازی برای همکاری‌های ملی و بین‌المللی این مراکز دست یافته‌اند. آگاهی از وضعیت موجود و روند گذشته خود و رقبا به‌عنوان پیش‌نیاز اساسی برای برنامه‌ریزی و تدوین راهکار در همه حوزه‌ها شناخته می‌شود. هر میزان که این شناخت و آگاهی با دقت و وضوح بیشتری صورت گیرد، برنامه‌ریزان و استراتژیست‌ها این امکان را می‌یابند تا با تدوین راهبردها و برنامه‌های عملیاتی دقیق و با ترمیم نقاط ضعف، رفع تهدیدها، تقویت نقاط قوت و بهره‌گیری از فرصت‌های فرارو در راستای تحقق اهداف و ارتقای جایگاه گام بردارند.

در حوزه علم و فناوری نیز به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب و اثربخش، باید آگاهی و شناخت کافی از وضعیت موجود، روند گذشته، توانمندی‌های کشور و همچنین کشورهای رقیب منطقه و کشورهای پیشرفته وجود داشته باشد [۱۱].

کمیسیون اروپا، شاخص‌های علم و فناوری را در جهت هدایت می‌کند که انواع مختلف شاخص‌ها در ساختارهای ساده‌تر جمع شده و به این ترتیب می‌توان پدیده‌های چندبعدی پیچیده را خلاصه کرد. علاوه بر نهادها و سازمان‌های مذکور، اغلب نهادهای مرجع بین‌المللی نظیر بانک جهانی، سازمان ملل، یونسکو و غیره، اقدام به تعریف و اندازه‌گیری شاخص‌های علم و فناوری کرده و نتایج سنجش‌های صورت گرفته را منتشر می‌کنند [۱۰].

به عقیده سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی^۱، یک شاخص، مجموعه‌ای از داده‌ها است که تلاش‌های علمی و فناورانه را اندازه گرفته و نقاط قوت و ضعف کشور را نشان می‌دهد. بنیاد ملی علوم آمریکا هدف از اندازه‌گیری شاخص‌ها را نشان دادن نقاط قوت و ضعف علم و همچنین دنبال کردن ویژگی‌های در حال تغییر می‌داند [۸].

2. Main Science and Technology Indicators

1. OECD

خود را دارند. یکی از مهم‌ترین رده‌بندی‌ها، دسته‌بندی بر مبنای حوزه‌های مختلف تأثیرگذار بر فرایند توسعه علم و فناوری همچون توسعه منابع انسانی، فعالیت‌های تحقیق و توسعه، منابع مالی مورد نیاز برای نوآوری و غیره است که در هر یک از این حوزه‌ها، شاخص‌های مرتبط به صورت جداگانه تعریف و سنجش می‌شود [۵]

شناسایی این شاخص‌ها و دسته‌بندی آن‌ها می‌تواند سطح توانمندی‌ها و کارکرد هر کشور را در حوزه‌های مختلف نشان دهد. به این منظور دسته‌بندی‌های مختلفی از شاخص‌های علم و فناوری انجام شده است که با توجه به چارچوب مفهومی مورد استفاده در تحلیل، هر یک از این دسته‌بندی‌ها، کارکردهای خاص

جدول ۲- شاخص‌های تأثیرگذار بر پیشرفت علم و فناوری در ایران

شاخص	زیرشاخص	زیر-زیرشاخص
۱- شاخص‌های عمومی	۱-۱ شاخص توسعه انسانی	
۲- شاخص‌های زیرساختی	۱-۲ زیرساختی انتشار و دسترسی به فناوری	۱-۱-۲-۱ آمادگی فناوری ۱-۱-۲-۲ دسترسی به ICT ۱-۱-۲-۳ استفاده از ICT ۱-۱-۲-۴ دولت برخط ۱-۱-۲-۵ درصد استفاده‌کنندگان از اینترنت
	۲-۲ زیرساختی مهارت‌های انسانی	۱-۲-۲-۱ بهداشت و آموزش ابتدایی ۱-۲-۲-۲ تحصیلات تکمیلی ۱-۲-۲-۳ کارایی بازار کار ۱-۲-۲-۴ درصدی از GDP که صرف آموزش می‌شود
۳-۲ زیرساختی محیط کلان اقتصاد و فناوری	۳-۲ زیرساختی محیط کلان اقتصاد و فناوری	۱-۳-۲ نهادهای زیرساختی برای رقابت‌پذیری
		۲-۳-۲ زیرساخت‌های فیزیکی برای رقابت‌پذیری
		۳-۳-۲ محیط اقتصاد کلان
		۴-۳-۲ کارایی بازار کالا
		۵-۳-۲ توسعه بازارهای مالی
		۶-۳-۲ اندازه بازار
		۷-۳-۲ شاخص جهانی نوآوری
		۸-۳-۲ ثبات سیاسی
		۹-۳-۲ اثربخشی دولت
		۱۰-۳-۲ کیفیت مقررات وضع شده
۱۱-۳-۲ هزینه‌های ناخالص در تحقیق و توسعه		
۱۲-۳-۲ همکاری تحقیقاتی صنعت/دانشگاه		
۱۳-۳-۲ شاخص سهولت کسب و کار		
۳- شاخص‌های تخصصی	۳-۱ تعداد انتشارات علمی ۳-۲ تعداد پتنت‌های ثبت شده ۳-۳ سرانه ارزش افزوده تولیدات ۴-۳ سهم فعالیت‌های با فناوری‌های متوسط و برتر ۵-۳ سرانه صادرات تولیدات صنعتی به دلار آمریکا ۶-۳ سهم تولیدات صنعتی به کل صادرات ۷-۳ سهم فعالیت‌های با فناوری برتر و متوسط از کل صادرات محصولات	

بزرگ‌ترین و سنگاپور تنها با ۶۴۸ کیلومتر مربع، کوچک‌ترین کشور عضو ببرهای آسیا است. مساحت ایران نیز نزدیک به یک میلیون و ششصد هزار کیلومتر مربع و در حدود ۱۲ برابر مجموع مساحت ببرهای آسیا است، اما چگالی جمعیت در ببرهای آسیا بسیار حجیم‌تر از کشور ایران است، به گونه‌ای که با مساحتی کوچک، جمعیتی بیشتر از ایران را در خود جای داده است.

از نظر اقتصادی وضعیت کشورهای ملقب به ببرهای آسیا با ایران متفاوت است. سنگاپور و تایوان با ۵۴۷۷۶ و ۲۰۹۳۰ دلار آمریکا، به ترتیب بیشترین و کمترین تولید ناخالص داخلی^۱ سرانه را دارند. ایران نیز با فاصله‌ای بسیار زیاد و تولید ناخالص داخلی سرانه ۴۷۵۱ دلار در انتهای این رده‌بندی قرار دارد. ضمن اینکه تراز تجاری همه ببرهای آسیا مثبت اما تراز تجاری ایران منفی است (جدول ۳). کشورهای آسیای مرکزی نسبتاً کم جمعیت هستند.

در این مقاله سعی شده که شاخص‌های تأثیرگذار بر پیشرفت علم و فناوری در ایران شناسایی شود و بر مبنای داده‌های استخراج شده از جدول (۲) شاخص‌ها در سه بخش شاخص‌های عمومی، شاخص‌های زیرساختی و شاخص‌های تخصصی تقسیم‌بندی شده و با استفاده از ارزیابی مقایسه‌ای به بررسی پیشرفت علم و فناوری در ایران با کشورهای آسیای شرقی و آسیای مرکزی پرداخته شده است.

۵-۱-۱- شاخص‌های عمومی

هنگامی که کشورها تصمیم می‌گیرند مسیر رشد آینده خود را ترسیم کنند، بررسی شرایط جغرافیایی، جمعیت‌شناختی و اقتصادی بسیار ضروری است. در زمان مقایسه کشورها نیز لازم است فاکتورهایی به مانند جمعیت، مساحت، قدرت اقتصادی و غیره در این مقایسه مورد توجه قرار بگیرند.

کره جنوبی، سنگاپور، هنگ‌کنگ و تایوان چهار کشور نسبتاً کوچک در منطقه شرق و جنوب‌شرقی آسیا هستند. کره جنوبی با ۹۹۵۳۸ کیلومتر مربع

جدول ۳- مقایسه‌ای از شاخص‌های عمومی میان ایران، ببرهای آسیا و کشورهای آسیای مرکزی [۱۸]، [۲۰]، [۲۶] و [۲۸]

کشور	جمعیت (میلیون نفر)	تولید ناخالص داخلی (میلیارد دلار)	تولید ناخالص داخلی سرانه (دلار)	مساحت (کیلومتر مربع)	تراز تجاری (میلیارد دلار)
کره جنوبی	۵۰/۲	۱۲۲۱/۸	۲۴۳۲۹	۹۹۵۳۸	۲۶/۵۱۰
سنگاپور	۵/۴	۲۹۵/۷	۵۴۷۷۶	۶۴۸	۵۶/۹۸۰
هنگ‌کنگ	۷/۲	۲۷۳/۷	۳۷۷۷۷	۱۱۰۴	۱۲/۹۱۰
تایوان	۲۳/۴	۴۸۹/۲	۲۰۹۳۰	۳۶۰۰	۴۰/۹۱۰
ایران	۷۷/۱	۳۶۶/۳	۴۷۵۱	۱۶۴۸۱۹۵	-۷/۲۱۲
ترکمنستان	۵/۲	۶۵/۵	۱۲۴۶۰	۴۸۸۱۰۰	۱/۵۴
ازبکستان	۲۸/۹	۱۴۰/۱	۴۷۰۵	۴۴۷۴۰۰	۷/۲۲
تاجیکستان	۸/۲	۱۸/۶	۲۳۲۰	۱۴۳۱۰۰	-۰/۶۶
قرقیزستان	۵/۵	۱۶	۲۸۴۷	۱۹۸۵۰۰	-۰/۳۱۸
قزاقستان	۱۶/۴	۳۶۱/۱	۲۱۵۰۶	۲۲۷۲۷۳۰۰	۱۴/۱۱

نفر، کم‌جمعیت‌ترین این کشورها هستند. همچنین چگالی جمعیتی این کشورها بسیار پایین است، زیرا

در این میان، ازبکستان با جمعیتی نزدیک به ۲۹ میلیون نفر پرجمعیت‌ترین و ترکمنستان با ۵/۲ میلیون

۲. نهمین کشور پهناور دنیا

1. GDP

سنجیدن موفقیت در هر کشور، در سه معیار پایه از توسعه انسانی: زندگی طولانی و سالم، دسترسی به دانش و معرفت و سطح زندگی مناسب است.

در سال ۱۹۸۰، برنامه توسعه سازمان ملل متحد^۲ نخستین گزارش توسعه انسانی را منتشر کرد. در این گزارش از شاخص‌های جدیدی به نام شاخص توسعه انسانی استفاده شده بود که به تازگی مورد محاسبه قرار گرفته بود. فرضیه شاخص توسعه انسانی بسیار ساده، منطقی و ظریف است و پیام کلی آن این است که توسعه ملی نباید تنها در قالب درآمد ملی ارزیابی شود (رویه‌ای که مدت‌ها به همین صورت اعمال شد)، بلکه باید امید به زندگی و سطح سواد را نیز مورد توجه اساسی قرار دهد.

ارزش عددی شاخص توسعه انسانی بین صفر تا یک است. ارزش شاخص توسعه انسانی نشان می‌دهد که هر کشوری چه مقدار از مسیر خود را برای رسیدن به بالاترین ارزش ممکن یعنی یک، طی کرده است و همچنین امکان مقایسه بین کشورها را فراهم می‌کند.

بسیاری از مناطق این سرزمین‌ها قابل سکونت نیستند؛ برای مثال، قزاقستان با دو میلیون و هفتصد هزار کیلومتر مساحت، تنها ۱۶ میلیون جمعیت دارد.

از لحاظ شاخص اقتصادی «تولید ناخالص داخلی سرانه»، وضعیت کشورها به‌طور کامل متفاوت است. در حالی که تاجیکستان با ۲۳۲۰ دلار، کمترین میزان سرانه را دارد، سرانه قزاقستان حدود نه برابر بیشتر از این مقدار و در حدود ۲۱۵۰۶ دلار آمریکا است. آنچه از جدول (۳) مشخص است، به‌جز کشور قزاقستان، وضعیت ایران از سایر کشورهای آسیای مرکزی مناسب‌تر است و با سرانه ۱۵۴۶۱ دلار، وضعیت بهتری نسبت به میانگین این کشورها دارد. در دیگر شاخص اقتصادی «تراز تجاری»، تراز کشورهای ترکمنستان، ازبکستان و قزاقستان مثبت و تراز دیگر کشورها منفی است. کشور ایران با تراز منفی ۷/۲۱ بدترین وضعیت را دارد.

یکی از شاخص‌هایی که به خوبی می‌تواند وضعیت عمومی رشد و پیشرفت کشورها را توصیف کند، شاخص توسعه انسانی^۱ است. این شاخص، ترکیبی برای

جدول ۴- روند ۳۳ ساله از شاخص توسعه انسانی [۲۲]

کشور	شاخص توسعه انسانی ^۲								
	۱۹۸۰	۱۹۹۰	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۰۸	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
کره جنوبی	-	۰/۷۴۴	۰/۸۰۰	۰/۸۴۰	۰/۸۶۸	۰/۸۹۴	۰/۸۹۶	۰/۸۹۹	۰/۹۰۱
سنگاپور	۰/۶۹۸	۰/۷۷۵	۰/۸۱۰	۰/۸۳۹	۰/۸۷۷	۰/۸۸۲	۰/۸۸۶	۰/۸۸۹	۰/۸۹۱
هنگ‌کنگ	۰/۶۲۸	۰/۷۳۱	۰/۸۱۹	۰/۸۵۶	۰/۸۷۴	۰/۸۸۲	۰/۸۸۶	۰/۸۸۸	۰/۸۹۱
تایوان	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ترکمنستان	-	-	-	-	-	۰/۶۸۷	۰/۶۹۰	۰/۶۹۳	۰/۶۹۸
ازبکستان	-	-	-	۰/۶۲۶	۰/۶۴۳	۰/۶۴۸	۰/۶۵۳	۰/۶۵۷	۰/۶۶۱
تاجیکستان	-	۰/۶۱۰	۰/۵۲۹	۰/۵۷۲	۰/۵۹۱	۰/۵۹۶	۰/۶۰۰	۰/۶۰۳	۰/۶۰۷
قرقیزستان	-	۰/۶۰۷	۰/۵۸۶	۰/۶۰۵	۰/۶۱۷	۰/۶۱۴	۰/۶۱۸	۰/۶۲۱	۰/۶۲۸
قزاقستان	-	۰/۶۸۶	۰/۶۷۹	۰/۷۳۴	۰/۷۴۴	۰/۷۴۷	۰/۷۵۰	۰/۷۵۵	۰/۷۵۷
ایران	۰/۴۹۰	۰/۵۵۲	۰/۶۵۲	۰/۶۸۱	۰/۷۱۱	۰/۷۲۵	۰/۷۳۳	۰/۷۴۹	۰/۷۴۹

3. Human Development Index

1. Human Development Index

2. United Nation Development Programme

کشورها باشند. شایان توجه است که این ارتباط در بستری از زیرساخت‌های توسعه فناوری شکل می‌گیرد. زیرساخت‌های هر کشوری را می‌توان در سه بخش کلی بررسی کرد. در بخش نخست، زیرساخت‌های انتشار و دسترسی به فناوری مورد نظر است؛ برای مثال می‌توان به شاخص‌هایی همانند دسترسی به ICT، دولت برخط^۳ و آمادگی فناوری اشاره کرد.

در بخش دوم، مهارت‌های انسانی مورد توجه است. آموزش ابتدایی و تکمیلی و فعالیت‌های پژوهش و توسعه نمونه‌هایی از این شاخص‌ها هستند. بیشتر توجه بخش سوم به شاخص‌های محیط کلان اقتصادی و فناوری است. شاخص‌هایی مانند زیرساخت‌های فیزیکی و نهادی برای رقابت‌پذیری، اثربخشی دولت و یا مجموعه شاخص‌های انجام کسب‌وکار که در جدول (۵) مشخص شده است، می‌توانند نمونه‌ای از شاخص‌های محیط کلان اقتصادی و فناوری باشند.

در جدول (۴)، روند ۳۳ ساله‌ای از این شاخص ارائه شده است. این روند برای ایران، ببرهای آسیا و کشورهای آسیای مرکزی، روندی صعودی است و حتی رشد ایران سریع‌تر نیز بوده است، اما ببرهای آسیا در گروه انسانی بسیار توسعه‌یافته^۱ قرار می‌گیرند و ایران، در گروه انسانی توسعه‌یافته^۲. با توجه به آمار سال ۲۰۱۳، تاجیکستان با مقدار عددی ۰/۶۰۷، ضعیف‌ترین و کره جنوبی با مقدار عددی ۰/۹۰۱ بهترین کارکرد را دارند و ایران نیز با مقدار عددی ۰/۷۴۹ در رتبه چهارم قرار دارد. جزئیات این شاخص در جدول (۴) مشخص است.

۵-۱-۲- شاخص‌های زیرساختی

برای رشد و توسعه اقتصادی در هر کشوری، به مجموعه‌ای از عوامل نیاز است. این عوامل در ارتباط با هم می‌توانند تضمین‌کننده توسعه و رشد اقتصادی

جدول ۵- مقایسه‌ای از شاخص‌های زیرساختی میان ایران و ببرهای آسیا [۱۳] و [۲۶]

	کره جنوبی	سنگاپور	هنگ کنگ	تایوان	ایران	ترکمنستان	ازبکستان	تاجیکستان	قرقیزستان	قزاقستان
زیرساختی انتشار و دسترسی به فناوری										
آمادگی فناوری	مقدار	۵/۴۲	۶/۰۹	۶/۱۰	۵/۲۴	۲/۹۵	-	-	۲/۹	۴/۲
	رتبه جهانی	۲۵	۷	۵	۳۰	۱۰۷	-	-	۱۱۱	۶۱
دسترسی به ICT	مقدار	۸۲/۸	۸۳/۱	۹۱/۸	-	۴۶/۸	۲۳/۸	-	-	۶۶
	رتبه جهانی	۹	۸	۱	-	۷۱	۱۱۶	-	-	۳۸
استفاده از ICT	مقدار	۸۲/۲	۷۲/۵	۶۶/۲	-	۱۱/۴	۱۹/۵	-	-	۳۷/۱
	رتبه جهانی	۲	۱۱	۱۵	-	۱۰۳	۸۳	-	-	۴۹
دولت برخط	مقدار	۱۰۰	۱۰۰	-	-	۴۹	۴۹/۷	۲۴/۲	۴۲/۵	۷۸/۴
	رتبه جهانی	۱	۱	-	-	۷۲	۶۸	۱۳۱	۹۰	۲۱
درصد کاربران اینترنت	درصد از کل جمعیت	۸۴/۱	۷۴/۲	۷۲/۸	-	۲۶/۲	-	۱۶	۲۳/۴	۵۴
زیرساختی مهارت‌های انسانی										
بهداشت و آموزش ابتدایی	مقدار	۶/۳۱	۶/۷۳	۶/۲۸	۶/۴۹	۶	-	-	۵/۲۹	۵/۳۷
	رتبه جهانی	۲۷	۳	۳۲	۱۳	۵۲	-	-	۱۰۱	۹۶
تحصیلات تکمیلی	مقدار	۵/۳۸	۶/۰۹	۵/۴۴	۵/۶۳	۴/۱۷	-	-	۳/۸۹	۴/۵۱
	رتبه جهانی	۲۳	۲	۲۲	۱۲	۷۸	-	-	۹۱	۶۲
کارایی بازار کار	مقدار	۴/۰۷	۵/۶۹	۵/۵۷	۴/۵۹	۳/۰۱	-	-	۴/۲	۴/۹
	رتبه جهانی	۸۶	۲	۳	۳۲	۱۴۲	-	-	۹۲	۱۵

3. Online Government

1. Very High Human Development
2. High Human Development

کره جنوبی	سنگاپور	هنگ کنگ	تایوان	ایران	ترکمنستان	ازبکستان	تاجیکستان	قرقیزستان	قزاقستان		
۵/۰	۳/۰	۳/۵	-	۳/۷	-	-	-	۶/۸	۳/۱	مقدار	درصدی از GDP که صرف آموزش می‌شود
۵۹	۱۱۱	۹۷	-	۹۵	-	-	-	۱۷	۱۱۰	رتبه جهانی	
زیرساختی محیط کلان اقتصاد و فناوری											
۳/۷۰	۵/۹۸	۵/۶۳	۴/۸۴	۳/۳۶	-	-	۳/۹۰	۳/۲۱	۴/۰۲	مقدار	نهادهای زیرساختی برای رقابت‌پذیری
۸۲	۳	۸	۲۷	۱۰۸	-	-	۶۵	۱۲۴	۵۷	رتبه جهانی	
۵/۷۴	۶/۵۴	۶/۶۹	۵/۸۲	۴/۱۵	-	-	۲/۶۵	۲/۸۰	۴/۲۵	مقدار	زیرساخت‌های فیزیکی برای رقابت‌پذیری
۱۴	۲	۱	۱۱	۶۹	-	-	۱۲۰	۱۱۵	۶۲	رتبه جهانی	
۶/۴۴	۶/۱۳	۶/۱۷	۵/۸۳	۴/۷۷	-	-	۴/۷۰	۴/۱۶	۵/۷۴	مقدار	محیط اقتصاد کلان
۷	۱۵	۱۴	۲۳	۶۲	-	-	۶۹	۱۰۴	۲۷	رتبه جهانی	
۴/۷۰	۵/۶۴	۵/۵۹	۵/۲۳	۳/۹۳	-	-	۳/۹۹	۴/۲۵	۴/۴۶	مقدار	کارایی بازار کالا
۳۳	۱	۲	۱۱	۱۲۰	-	-	۱۱۴	۷۷	۵۴	رتبه جهانی	
۳/۸۱	۵/۸۴	۵/۹۱	۴/۹۱	۳/۰۵	-	-	۳/۴۰	۳/۷۳	۳/۷۰	مقدار	توسعه بازارهای مالی
۸۰	۲	۱	۱۸	۱۲۸	-	-	۱۱۳	۹۵	۹۸	رتبه جهانی	
۵/۶۰	۴/۷۱	۴/۸۹	۵/۲۳	۵/۰۹	-	-	۲/۷۶	۲/۷۶	۴/۲۶	مقدار	اندازه بازار
۱۱	۳۱	۲۷	۱۷	۲۱	-	-	۱۱۶	۱۱۷	۵۲	رتبه جهانی	
۵۵/۳	۵۹/۲	۵۶/۸	-	۲۶/۱	-	-	۲۵/۲	۲۷/۷	۳۲/۷	مقدار	شاخص جهانی نوآوری ^۱
۱۶	۷	۱۰	-	۱۲۰	-	-	۱۲۸	۱۱۲	۷۹	رتبه جهانی	
۶۹/۷	۹۸/۶	۸۹/۶	-	۳۳/۳	-	-	۵۲/۹	۴۳/۹	۵۶/۵	مقدار	ثبات سیاسی
۶۰	۴	۲۰	-	۱۳۰	-	-	۹۷	۱۱۵	۸۶	رتبه جهانی	
۷۲/۹	۹۸/۳	۸۹/۶	-	۴/۲۶	-	-	۱۵/۸	۲۳/۲	۲۹/۱	مقدار	اثربخشی دولت
۲۷	۲	۷	-	۱۰۲	-	-	۱۲۹	۱۱۳	۹۴	رتبه جهانی	
۷۱/۹	۱۰۰	۹۹/۵	-	۱۱/۶	-	-	۶/۷	۳۹/۸	۳۸/۷	مقدار	کیفیت مقررات وضع شده
۳۶	۱	۲	-	۱۳۸	-	-	۱۴۱	۹۸	۱۰۱	رتبه جهانی	
۴/۴	۲/۲	۰/۷	-	۰/۷	-	-	-	۰/۲	۰/۲	مقدار	هزینه‌های ناخالص در پژوهش و توسعه
۱	۱۶	۴۵	-	۴۶	-	-	-	۹۴	۹۱	رتبه جهانی	
۶۱/۳	۷۷	۶۴/۳	-	۳۸/۷	-	-	-	۲۰/۳	۴۰/۵	مقدار	همکاری تحقیقاتی صنعت/دانشگاه
۲۵	۴	۲۰	-	۸۶	-	-	-	۱۳۱	۷۶	رتبه جهانی	

۵-۱-۲-۱- شاخص‌های زیرساختی انتشار و دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات

امروزه یکی از پیامدهای مهم و قابل توجه توسعه فناوری نوین اطلاعات و ارتباطات، شکل‌گیری فضای جدیدی در بستر اینترنت است که به تعبیر برخی عصری با عنوان عصر مجازی را خلق می‌کند.

در عصری که فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیرات و تغییرات شگرف ملموس و غیرملموس بسیاری را در جوامع و زندگی بشری ایجاد کرده، کشوری موفق است که بتواند زیرساخت‌های انتشار و دسترسی به فناوری

اطلاعات و ارتباطات را بهتر مهیا کند. بهره‌های آسیا در این زمینه به خوبی عمل کرده‌اند و همان‌طور که در قسمت نخست جدول (۵) مشخص است، در دسترسی و استفاده از ICT، بهره‌های آسیا جزو کشورهای پیشرو قرار دارند. همچنین بیش از هفتاد درصد از مردم این کشورها کاربران اینترنت هستند و این آمار در کشور کره جنوبی به ۸۵ درصد نیز می‌رسد، اما وضعیت در ایران به‌طور کامل متفاوت است. تنها ۲۶ درصد از مردم از اینترنت استفاده می‌کنند. این مقدار کم، محدودیت‌های بسیاری را در بخش‌های دیگر فراهم می‌کند. بخش‌هایی مانند تجارت الکترونیک، دولت

1. Global Innovation Index

درصد از مردم تاجیکستان از اینترنت استفاده می‌کنند و این آمار برای ایران ۳۱/۴ درصد است (جدول ۵).

۵-۱-۲-۲- شاخص‌های زیرساختی مهارت‌های انسانی

زیرساخت مهارت‌های انسانی به‌طور قطع یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه هر کشوری محسوب می‌شود. توجه به سرمایه انسانی یکی از اصول اساسی توسعه پایدار است و سیاست‌گذاران باید تأکید ویژه‌ای بر توسعه مهارت‌های انسانی داشته باشند. در قسمت دوم جدول (۳)، چهار زیرشاخص برای این شاخص در نظر گرفته شده است. در شاخص «آموزش ابتدایی و بهداشت»، سنگاپور بهترین کارکرد را داشته است و در رتبه سه جهانی قرار دارد. پس از سنگاپور، به ترتیب تایوان، کره جنوبی و هنگ‌کنگ در رتبه ۱۳، ۲۷ و ۳۲ جهانی قرار دارند. ایران با رتبه ۵۲ از ضعیف‌ترین کارکرد برخوردار است. در شاخص «تحصیلات تکمیلی»، ایران سقوطی ۲۶ رتبه‌ای نسبت به آموزش ابتدایی دارد، در حالی که دیگر کشورهای آسیای مرکزی یا رتبه خود را بهبود داده‌اند یا اختلاف معناداری با آموزش ابتدایی خود ندارند و بهره‌های آسیا نیز تقریباً دارای همان کارکردی در تحصیلات تکمیلی هستند که در تحصیلات ابتدایی داشته‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که ایران نتوانسته است کمیت دانشجویان خود را متناسب با نرخ جهانی حفظ کند. در شاخص «درصد GDP که صرف آموزش می‌شود»، قرقیزستان با هزینه‌کرد بالای شش درصد، کارکرد بسیار درخشانی در بین کشورهای منطقه داشته است. کشورهای تاجیکستان، قزاقستان و ایران نیز با هزینه بین سه تا چهار درصد، کارکرد متوسطی دارند، ولی با توجه به رتبه کشورهای مورد مطالعه در تحصیلات مقدماتی و تکمیلی، اثربخشی این بودجه‌های آموزشی محل سوال است.

کره جنوبی نیز وضعیت مطلوبی ندارد و با رتبه ۸۶ در میانه کشورها قرار دارد، ولی هنگ‌کنگ و سنگاپور

برخط، خدمات اجتماعی و غیره نیز از این درصد پایین کاربران اینترنت لطمه می‌بینند، زیرا با گسترش اینترنت، امکان ارائه خدمات در دیگر بخش‌ها مهیا می‌شود.

همان‌گونه که در جدول (۵) مشخص است، در شاخص دسترسی و استفاده از ICT، کشورهای آسیای مرکزی در میانه جداول رتبه‌بندی کشورها قرار دارند. در شاخص دسترسی به ICT، ازبکستان با رتبه جهانی ۱۱۶ ضعیف‌ترین و قزاقستان با رتبه جهانی ۳۸ بهترین کارکرد را دارند. این دسترسی کم همانند بخش پیشین مشکلاتی را فراهم می‌کند که در بالا ذکر شده است. ایران رتبه ۷۱ جهان را در دسترسی به ICT دارد، اما در استفاده از ICT، دارای رتبه ۱۰۳ جهان است. این تفاوت در دو رتبه نشان می‌دهد که با وجود اینکه خدمات ICT در اختیار تعدادی از ایرانیان قرار دارد ولی آنها تمایلی به استفاده از این خدمات ندارند. به همین علت است که رتبه ایران در استفاده از ICT به مراتب بدتر از دسترسی به ICT است.

با مراجعه به جدول (۵) مشاهده می‌شود که این تفاوت معنادار در کشورهای کره جنوبی و سنگاپور وجود ندارد؛ یعنی کسانی که دسترسی به ICT دارند، از این خدمات استفاده نیز می‌کنند، ولی وضعیت در تایوان شبیه به ایران است و تفاوت در دسترسی و استفاده از خدمات ICT وجود دارد. این اختلاف در کشورهای آسیای مرکزی همانند ایران است و در بیشتر این کشورها، رتبه استفاده از ICT بهتر از رتبه دسترسی به ICT است. این امر نشان می‌دهد که این کشورها از همان امکانات محدود نیز بهره مناسبی می‌برند.

در شاخص دولت برخط، قزاقستان اختلاف معناداری با کشورهای دیگر دارد و با رتبه جهانی ۲۱، پیشروی کشورهای همسایه است. تاجیکستان نیز با رتبه جهانی ۱۳۱، دارای ضعیف‌ترین کارکرد است. کشورهای ازبکستان و قرقیزستان، نیز کارکردی شبیه به ایران دارند. در کشورهای مورد مطالعه، تنها ۱۶

آسیای مرکزی قرار دارد، ولی اثربخشی این هزینه‌ها در دیگر بخش‌ها به راحتی قابل مشاهده نیست.

یکی از شاخص‌هایی که می‌تواند توصیف‌کننده شرایط زیرساخت کلان وضعیت علم و فناوری باشد، شاخص سهولت کسب‌وکار^۲ است.

شاخص «سهولت کسب‌وکار بانک جهانی»، قوانین و مقرراتی را که به‌طور مستقیم بر انجام کسب‌وکار و رشد اقتصادی کشورها مؤثرند، معرفی و بررسی کرده و بر مبنای آن ۱۸۹ کشور جهان را رتبه‌بندی کرده است. این شاخص از ده زیرشاخص شروع کسب‌وکار، سهولت اخذ مجوز، دسترسی به برق، ثبت مالکیت، اخذ اعتبارات، حمایت از سرمایه‌گذاران خرد، تجارت فرامرزی، سهولت اجرای قراردادها و ورشکستگی و پرداخت دیون تشکیل شده است.

جایگاه ایران در شاخص ترکیبی سهولت کسب‌وکار رتبه ۱۳۰ است که نسبت به سال ۲۰۱۴ دو پله صعود کرده است. بهترین وضعیت زیرشاخص‌های ایران در سال ۲۰۱۵ به زیرشاخص شروع کسب‌وکار مربوط است که رتبه ۶۲ و امتیاز ۸۹/۳۷ را کسب کرده است. بدترین رتبه ایران نیز به زیرشاخص شرایط و مقررات اخذ مجوز ساخت‌وساز مربوط است که رتبه ۱۷۲ و امتیاز ۴۹/۷۲ را به خود اختصاص داده است.

در سال ۲۰۱۵، رتبه کشور کره جنوبی در شاخص ترکیبی سهولت کسب‌وکار پنج بوده است، هنگ‌کنگ در جایگاه سوم این شاخص قرار دارد. رتبه تایوان ۱۹ و سنگاپور با رتبه یک، در صدر کشورهای جهان در شاخص سهولت کسب‌وکار قرار دارد. پرواضح است که ایران در این شاخص، از فاصله زیادی با بربهای آسیا برخوردار است. در سال ۲۰۱۵ به ترتیب، بهترین کارکرد در بین کشورهای منطقه آسیای مرکزی متعلق به قزاقستان با رتبه ۷۷، قرقیزستان با رتبه ۱۰۲، ازبکستان با رتبه ۱۴۱ و تاجیکستان با رتبه ۱۶۶ است.

کارایی بسیار بالایی دارند و از کارترین بازارهای کار جهانی برخوردار هستند. کارایی بازار کار ایران در مقایسه با کشورهای آسیای مرکزی به مراتب پایین‌تر است، در حالی که ایران رتبه ۱۴۲ کارایی بازار کار را در بین کشورهای جهان برخوردار است. قزاقستان با رتبه ۱۵ جهانی، در بین کشورهای منطقه پرچمدار است (جدول ۵).

۵-۱-۲-۳- شاخص‌های زیرساختی محیط کلان اقتصاد و فناوری

بهبود محیط کسب‌وکار، گامی اساسی در جهت توسعه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تولید و سطح اشتغال در کشور محسوب می‌شود و از طریق فراهم‌سازی شرایط رقابت‌پذیری و بسترسازی مناسب برای ورود مؤثر بخش خصوصی، نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه اقتصادی کشور ایفا می‌کند. این شاخص‌ها بر توصیف شرایط اقتصاد کلان، اصلاح سیاست‌های رقابتی، تبیین قوانین و استانداردها، آموزش و زیرساخت‌های آموزشی پایه، ایجاد و تقویت روابط بین نهادهای توسعه فرهنگ کارآفرینی، اصلاح و تقویت نظام مالکیت فکری و دیگر عوامل زیرساختی و محیطی تمرکز دارند. با توجه به قسمت سوم جدول (۵)، پرواضح است که کارکرد ایران در شاخص‌های زیرساختی محیط کلان اقتصادی و فناوری و در مقایسه با بربهای آسیا و کشورهای آسیای مرکزی مناسب نیست. عمده وظایف تسهیل شرایط زیرساختی محیط کلان بر عهده دولت است و رتبه ایران در بیشتر این شاخص‌ها در بین کشورهای جهان بالای صد است. ساده‌ترین نتیجه‌ای که می‌توان از این رتبه‌ها گرفت، کارکرد ضعیف دولت ایران در مهیاسازی شرایطی برای فعالیت‌های اقتصادی است. تنها شاخص امیدوارکننده این قسمت، شاخص «هزینه‌های ناخالص در R&D^۱» است که ایران با رتبه جهانی ۴۶ بالاتر از کشورهای

بنابراین بهبود فضای کسب‌وکار در کشور نیازمند یک برنامه‌ریزی بلندمدت است. همچنین از دیدگاه بانک جهانی، محدودیت‌های ایران برای ارتقای رتبه در هر یک از زیرشاخص‌ها، مشتمل بر موارد زیر است:

قوانین دست‌وپاگیر و غیرشفاف، وجود قوانین، بخش‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های همپوشان و متعارض، مراحل دشوار اخذ مجوز، بازارهای مالی توسعه‌نیافته، دشواری تأمین مالی طرح‌ها، فقدان سازوکار هدایت سرمایه‌های سرگردان و پس‌اندازها به سوی طرح‌های تولیدی، حمایت ناکافی از سهام‌داران خرد، بی‌ثباتی سیاست‌های پولی، مالی و تجاری به‌ویژه در بخش تولید و غیره. در جدول (۶)، شاخص سهولت کسب‌وکار و عوامل تأثیرگذار در آن شرح داده شده است [۲۵].

بر اساس گزارش‌های بانک جهانی، رتبه و وضعیت فضای کسب‌وکار در ایران فاصله زیادی با وضعیت بهره‌های آسیا برای ورود به بازارهای رقابت جهانی را نشان می‌دهد. با وجود اینکه گام‌های اولیه برای اصلاح وضعیت فضای کسب‌وکار در کشور برداشته شده، اما این اقدامات با توجه به اهداف چشم‌انداز و وضعیت نامناسب کنونی بسیار ناچیز بوده است.

عوامل نشان‌دهنده وضعیت فضای کسب‌وکار نوعاً ماهیتی دارند که اصلاح آن‌ها نه تنها نیازمند برنامه‌ریزی و تلاش مجدانه سیاست‌گذاران و متولیان اقتصاد کشور است، بلکه اغلب در کوتاه‌مدت تحقق نمی‌یابند. این امر به ویژه در مورد شاخص‌هایی که به زیرساخت‌ها یا اخلاق تجاری یا باورهای فرهنگی مربوط می‌شوند، مصداق دارد.

جدول ۶- مقایسه شاخص‌های سهولت کسب‌وکار ایران و کشورهای آسیای مرکزی و شرقی

(تعداد کل کشورها ۱۸۹ و مقادیر از ۱۰۰ است) [۲۵]

مقدار و رتبه	کره جنوبی	سنگاپور	هنگ کنگ	تایوان	ایران	ترکمنستان	ازبکستان	تاجیکستان	قرقیزستان	قزاقستان
شروع	۹۴/۳۶	۹۶/۴۸	۹۶/۳۸	۹۴/۳۹	۸۹/۳۷	-	۸۹	۸۳	۹۶/۳۵	۹۰/۱۹
کسب‌وکار	رتبه جهانی	۱۷	۶	۸	۱۵	۶۲	۶۵	۱۰۶	۹	۵۵
تهیه مجوزهای	مقدار(از ۱۰۰)	۸۵/۸۹	۹۲/۸۴	۹۵/۵۳	۸۶/۲۰	۴۹/۷۲	-	۶۰/۲۸	۷۸/۸۰	۵۸/۳۹
ساخت‌وساز	رتبه جهانی	۱۲	۲	۱	۱۱	۱۷۲	-	۱۴۹	۴۲	۱۵۴
تهیه برق	مقدار(از ۱۰۰)	۹۹/۸۳	۹۲/۴۵	۹۱/۵۴	۹۸/۹۴	۷۱/۲۲	-	۶۰/۵۴	۴۹/۶۴	۷۲/۹۶
رتبه جهانی	۱	۱۱	۱۳	۲	۱۰۷	-	۱۴۵	۱۷۸	۱۶۸	۹۷
ثبت دارایی	مقدار(از ۱۰۰)	۷۰/۹۹	۸۴/۷۸	۶۶/۱۹	۸۰/۱۴	۴۸/۷۸	-	۵۵/۲۱	۹۳/۲۵	۸۹/۸۳
رتبه جهانی	۷۹	۲۴	۹۶	۴۰	۱۶۱	-	۱۴۳	۷۰	۶	۱۴
گرفتن اعتبار	مقدار(از ۱۰۰)	۶۵	۷۵	۷۰	۶۰	۴۵	-	۴۰	۶۵	۵۰
رتبه جهانی	۳۶	۱۷	۲۳	۵۲	۸۹	-	۱۰۴	۱۱۶	۳۶	۷۱
حمایت از سرمایه‌گذاران خرد	مقدار(از ۱۰۰)	۶۶/۶۷	۸۰	۸۰/۸۳	۶۴/۱۷	۴۱/۶۷	-	۵۰/۸۳	۶۲/۵۰	۶۵/۸۳
رتبه جهانی	۲۱	۳	۲	۳۰	۱۵۴	-	۱۰۰	۵۶	۳۵	۲۵
پرداخت مالیات	مقدار(از ۱۰۰)	۸۶/۰۹	۹۷/۱۹	۹۸/۵۱	۸۲/۹۰	۶۶/۷۸	-	۶۸/۳۰	۶۳/۱۵	۹۰/۰۴
رتبه جهانی	۲۵	۵	۴	۳۷	۱۲۴	-	۱۱۸	۱۶۹	۱۳۶	۱۷
تجارت فراسوی مرزها	مقدار(از ۱۰۰)	۹۳/۴۵	۹۶/۴۷	۹۵/۳۶	۸۴/۳۸	۵۶/۸۱	-	۲/۵۶	۳/۸۵	۷/۸۷
رتبه جهانی	۳	۱	۲	۳۲	۱۴۸	-	۱۸۹	۱۸۸	۱۸۳	۱۸۵
قراردادهای نیروی کار	مقدار(از ۱۰۰)	۸۱/۷۱	۸۹/۵۴	۸۰/۳۲	۵۷/۷۵	۶۳/۳۵	-	۶۹/۴۷	۶۷/۴۲	۶۹/۳۳
رتبه جهانی	۴	۱	۶	۹۳	۶۶	-	۲۸	۴۰	۵۶	۳۰
حل و فصل ورشکستگی	مقدار(از ۱۰۰)	۹۰/۰۶	۷۷/۹۴	۷۵/۰۶	۷۸/۴۱	۳۲/۳۸	-	۴۶/۴۵	۲۹/۲۶	۵۱/۴۵
رتبه جهانی	۵	۱۹	۲۵	۱۸	۱۳۸	-	۷۷	۱۴۹	۱۵۷	۶۳

برای تسهیل شرایط کسب و کار، علاوه بر امتیازهای بالا در هر شاخص، لازم است که تناسب لازم بین شاخص‌ها نیز برقرار شود. به عبارتی، شکل نمودارهای شاخص سهولت کسب و کار هر کشور باید به صورت یک شکل متناسب و با اضلاع هم اندازه باشد؛ برای مثال، در نمودار (۳)، شاخص شروع کسب و کار کشور ایران در وضعیت مطلوبی قرار دارد، اما شاخص تهیه مجوزهای ساخت و ساز، با اختلاف زیادی باعث عدم تقارن شکل شده است. عدم تناسب نشان‌دهنده ناهمگونی شرایط تسهیل کسب و کار کشورها است. بیرهای آسیا عموماً اشکال متناسبی دارند (نمودار ۱)، هرچند تایوان تا اندازه‌ای شکل نامتناسبی دارد و شاخص‌هایی مانند قراردادهای نیروی کار و گرفتن اعتبار باعث عدم تناسب شکل شده است. کشورهای آسیای مرکزی عموماً دارای اشکال متناسبی نیستند.

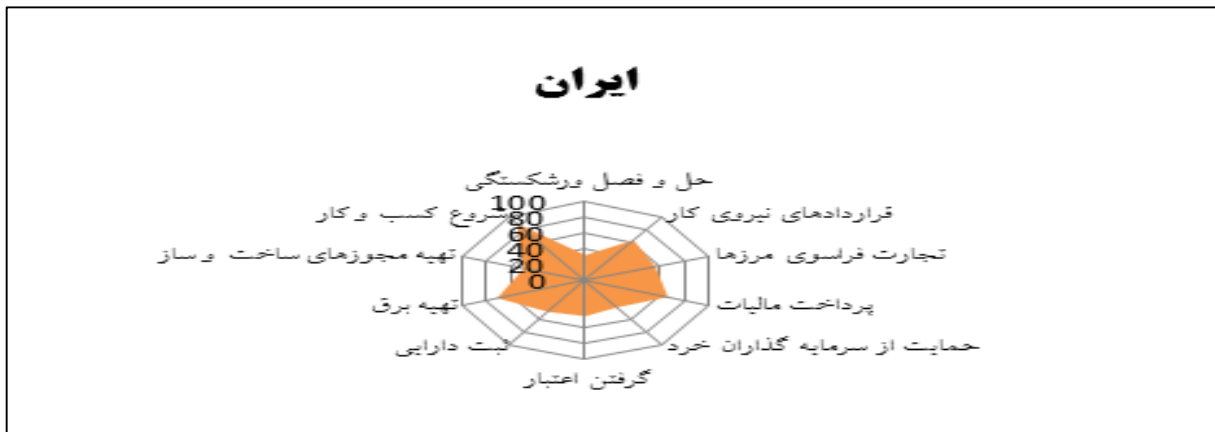
کارکرد کشورها در شاخص سهولت کسب و کار بانک جهانی که به نوعی نمایانگر زیرساخت‌های محیط کلان اقتصادی کشور است را می‌توان از دو بعد پیشتازی و تناسب نیز بررسی کرد. بهبود فضای کسب و کار نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه اقتصادی از طریق فراهم‌سازی شرایط رقابت‌پذیری و بسترسازی مناسب برای ورود مؤثر بخش خصوصی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. بنابراین، کشورها تلاش می‌کنند با بهبود و اصلاح این شرایط، پیشتازی خود در عرصه جهانی را حفظ کنند. وضعیت کشورها در نمودارهای عنکبوتی (۱)، ۲ و ۳ نشان داده شده است. هر چقدر اضلاع این نمودارها به عدد صد نزدیک‌تر باشد، وضعیت کشورها در شاخص ترکیبی مناسب‌تر است؛ برای مثال، امتیازهای کشور سنگاپور، بیشترین نزدیکی را به اضلاع کامل شکل دارد و به همین علت است که این کشور در صدر رده‌بندی شاخص سهولت فضای کسب و کار قرار دارد.



نمودار ۱- شکل عنکبوتی شاخص سهولت کسب و کار برای کشورهای کره جنوبی، سنگاپور، هنگ کنگ و تایوان



نمودار ۲- شکل عنکبوتی شاخص سهولت کسب و کار برای کشورهای ازبکستان، تاجیکستان، قرقیزستان و قزاقستان



نمودار ۳- شکل عنکبوتی شاخص سهولت کسب و کار برای کشور ایران

۲-۵- شاخص‌های تخصصی علم و فناوری

برای تحلیل سطح علم و فناوری کشورها می‌توان از دیدگاه‌های مختلفی به پژوهش و بررسی پرداخت. در ابتدا می‌توان بر ورودی‌های توانمندی‌های فناورانه کشورها تمرکز کرد. تعداد انتشارات علمی می‌تواند یکی از این ورودی‌ها باشد. توجه به خروجی‌های کاربردی علم نیز می‌تواند یکی دیگر از دیدگاه‌ها باشد. تعداد پتنت‌های ثبت شده نماینده‌ای از این گروه است و در نهایت، کاربرد

علم و فناوری در صنعت و نقش آن در رشد و توسعه اقتصادی کشور، سومین دیدگاه در تحلیل و بررسی وضعیت علم و فناوری کشور است. با توجه به اهمیت بررسی و ارائه نگاهی جامع به تحلیل وضعیت علم و فناوری ایران، بیره‌های آسیا و کشورهای آسیای مرکزی، لازم است تحلیل جامع از این سه دیدگاه ارائه شود. در جدول (۷)، مقایسه‌ای از انتشارات علمی ایران و بیره‌های آسیا و کشورهای آسیای مرکزی در بازه‌های ۱۷ ساله و در سه دسته رشته‌های مهندسی، علوم اجتماعی

دارند. تایوان نیز با جمعیت یک سوم ایران، دست کم دو برابر ایران انتشارات علمی دارد. وضعیت ایران در کمیته انتشارات حوزه علوم اجتماعی در ضعیف‌ترین وضعیت و در علوم پزشکی در بهترین وضعیت نسبت به ببرهای آسیا قرار دارد. علوم مهندسی نیز در بین این دو حوزه قرار دارد.

کیفیت انتشارات: کیفیت انتشارات با دو شاخص متوسط ارجاع به هر مدرک و شاخص $H Index$ مشخص شده است.

متوسط تعداد ارجاعات به هر مدرک محققان ایرانی در هر سه حوزه مهندسی، علوم اجتماعی و پزشکی از ببرهای آسیا کمتر است. بر مبنای آمارهای جدول (۷)، وضعیت ایران در رشته‌های مهندسی کمی امیدوارکننده‌تر است، اما در حوزه علوم اجتماعی و پزشکی با متوسط ببرهای آسیا اختلاف معناداری وجود دارد.

در شاخص H نیز ایران از ببرهای آسیا به طور مشهودی عقب مانده است. متوسط شاخص H ایران تقریباً نصف شاخص مذکور در کشورهای موسوم به ببرهای آسیا است. این وضعیت در هر سه شاخه علوم مذکور عمومیت دارد.

با بررسی جدول (۷) مشاهده می‌شود که کیفیت و کمیته انتشارات ایران با ببرهای آسیا اختلاف معناداری دارد و در صورتی که این آمار به صورت سرانه حساب شود (با توجه به جمعیت کمتر ببرهای آسیا)، اختلاف بیشتر نیز می‌شود.

همان‌گونه که بیان شد، ایران از حیث کمیته انتشارات بسیار جلوتر از کشورهای مورد مطالعه در آسیای مرکزی است. این اختلاف در رشته‌های علوم پزشکی بسیار بیشتر و در رشته‌های فنی و مهندسی کمتر است.

و پزشکی ارائه شده است. جدول مذکور از دو جنبه کمیته و کیفیت انتشارات جای بررسی دارد.

کمیته انتشارات: تعداد انتشارات علمی ایران در مقایسه با کشور کره جنوبی و کشورهای آسیای مرکزی اختلاف معناداری دارد. کره جنوبی در رشته‌های مهندسی تقریباً سه برابر و در رشته‌های علوم اجتماعی و پزشکی در حدود دو برابر ایران انتشارات علمی داشته است. تعداد انتشارات علمی ایران و سنگاپور در رشته‌های مهندسی نزدیک به هم است، اما در علوم اجتماعی سنگاپور و در علوم پزشکی ایران انتشارات بیشتری داشته است. وضعیت انتشارات علمی مهندسی ایران و هنگ کنگ نزدیک به هم است، اما در علوم اجتماعی هنگ کنگ نزدیک به دو برابر ایران انتشارات داشته است، ولی در علوم پزشکی، ایران وضعیت به مراتب بهتری دارد. تایوان نیز در سه گرایش یاد شده، دست کم دو برابر ایران انتشارات علمی داشته است. در رشته‌های فنی و مهندسی، ترکمنستان با ۲۰ انتشار، ضعیف‌ترین کارکرد را دارد. همچنین مجموع پنج کشور مورد مطالعه در آسیای مرکزی (به جز ایران) با جمعیت نزدیک به ۶۵ میلیون نفر، در رشته‌های فنی و مهندسی نزدیک به ۲۲۰۰ انتشارات، در علوم اجتماعی نزدیک به ۶۰۰ و در رشته‌های علوم پزشکی نزدیک به ۱۳۰۰ انتشارات به چاپ رسانده‌اند که این آمار با تعداد انتشارات ایران با توجه به جدول (۷)، اختلاف بسیار معناداری دارد. ایران از حیث کمیته از کشورهای آسیای مرکزی جلوتر است.

کمیته کلی انتشارات علمی ایران در مقایسه با ببرهای آسیا چندان مناسب نیست و در صورتی که جمعیت این کشورها را طبق جدول (۱) با هم مقایسه کنیم، وضعیت عجیب‌تری مشاهده می‌شود. سنگاپور تنها پنج میلیون و هنگ کنگ هفت میلیون نفر جمعیت

حوزه‌های علوم عمومی شد. اساس محاسبه این شاخص، تعداد استناداتی است که از سوی دیگران به آثار یک محقق صورت می‌گیرد.

۱. $H Index$: نخستین بار توسط فیزیکدانی به نام جورج هابیرش به منظور بررسی تولیدات و اثرگذاری محققین فیزیک ابداع شد و رفته رفته در همه

با بررسی جدول (۷) مشاهده می‌شود که کیفیت و کمیت انتشارات ایران با کشورهای آسیای مرکزی اختلاف معناداری دارد. کشورهای یادشده نمی‌توانند رقیبی برای کشور ایران در عرصه‌های جهانی باشند هرچند وجود رقبای قدرتمند منطقه‌ای می‌تواند کمکی باشد برای پیشرفت بیشتر در حوزه انتشارات. هرگاه سخن از دارایی به میان می‌آید، ناخودآگاه ذهن انسان به سمت مصادیق عینی مالکیت همچون پول، زمین، کالا و غیره سوق پیدا می‌کند، این در حالی است که در دنیای امروز نوع دیگری از مالکیت مورد توجه قرار گرفته که به مراتب از دارایی‌های ملموس، بااهمیت‌تر است و از آن با عنوان مالکیت فکری^۱ یاد می‌شود [۲].

متوسط تعداد ارجاعات به هر مدرک محققان ایرانی در هر سه حوزه مهندسی، علوم اجتماعی و پزشکی از متوسط کشورهای آسیای مرکزی بیشتر است. در رشته‌های فنی و مهندسی، متوسط تعداد ارجاعات از تمامی کشورهای مورد مطالعه بیشتر است. در حوزه علوم اجتماعی، ایران بیشترین تعداد ارجاعات را دارد، اما در حوزه علوم پزشکی، وضعیت ایران مناسب نیست و کشورهای ترکمنستان، تاجیکستان، قرقیزستان و قزاقستان متوسط ارجاعات بیشتری نسبت به ایران دارند. در شاخص H، ایران از کشورهای آسیای مرکزی به‌صورت چشمگیری جلوتر است. در هیچ‌یک از حوزه‌های فنی و مهندسی، علوم اجتماعی و علوم پزشکی، هیچ کدام از کشورها جلوتر از ایران نیستند.

جدول ۷- مقایسه‌ای از انتشارات علمی ایران و بره‌های آسیا در بازه‌های ۱۷ ساله (۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳) [۱۹]

کشور	رشته‌های مهندسی			رشته‌های علوم اجتماعی			رشته‌های پزشکی		
	تعداد کل انتشارات	متوسط ارجاع به هر مدرک	شاخص H	تعداد کل انتشارات	متوسط ارجاع به هر مدرک	شاخص H	تعداد کل انتشارات	متوسط ارجاع به هر مدرک	شاخص H
کره جنوبی	۱۹۸۹۶۵	۷/۳۲	۲۰۳	۱۱۸۵۸	۸/۸۵	۷۵	۱۲۹۵۰۵	۱۵/۳۱	۲۱۴
سنگاپور	۵۸۱۲۹	۹/۹۲	۱۷۷	۸۶۶۷	۱۰/۲۶	۷۹	۳۲۱۴۷	۱۷/۹۹	۱۸۶
هنگ کنگ	۵۱۶۳۷	۱۰/۵۴	۱۷۷	۱۲۷۷۸	۱۲/۷۴	۱۰۱	۴۰۶۶۳	۱۸/۹۶	۲۲۵
تایوان	۱۴۹۷۵۰	۷/۴۵	۱۶۹	۱۵۸۲۴	۹/۳۲	۸۴	۹۷۲۳۴	۱۳/۴۶	۲۱۵
ایران	۶۰۵۵۶	۶/۸۱	۹۲	۵۴۳۳	۵/۳۸	۳۲	۵۱۸۱۵	۹/۴۲	۱۰۱
ترکمنستان	۲۰	۲/۶۵	۴	۱۱	۱/۸۶	۲	۱۱	۱۲/۹۳	۶
ازبکستان	۹۰۲	۲/۵۷	۲۲	۱۳۸	۴/۰۹	۱۱	۴۲۵	۹/۲۱	۲۹
تاجیکستان	۱۲۲	۴/۵۵	۱۰	۴۵	۳/۲۶	۶	۷۲	۱۴/۱۷	۱۳
قرقیزستان	۱۶۶	۱/۷۹	۱۰	۱۰۱	۳/۰۳	۹	۲۰۹	۱۶/۳۳	۲۴
قزاقستان	۹۷۳	۳/۸۱	۲۳	۲۶۳	۳/۱۲	۹	۵۰۶	۱۱/۵۴	۲۹

۷۱۲۱ ثبت پتنت داشته‌اند و بدترین وضعیت نیز به ترکمنستان به‌دلیل عدم ثبت پتنت مربوط است. پژوهشگران دیگر کشورها علاقه‌ای به ثبت پتنت در ایران ندارند. در سال ۲۰۱۳ تنها ۱۰۳ پتنت توسط خارجی‌ها در ایران به ثبت رسیده است، در حالی که

در جدول (۸)، تعداد پتنت‌های ایران و بره‌های آسیا و کشورهای آسیای مرکزی با هم مقایسه شده است. پژوهشگران ایرانی در سال ۲۰۱۳ در مجموع تعداد ۳۸۷۱ پتنت به ثبت رسانده‌اند. در حالی که کره جنوبی، سنگاپور و هنگ کنگ به ترتیب تعداد ۲۳۰۸۷، ۶۴۸۳ و

1. intellectual property

سنگاپور و هنگ کنگ بسیار موفق عمل کرده‌اند. کره جنوبی نیز وضعیتی مشابه ایران دارد و تنها ۳۰ پتنت خارجی در این کشور به ثبت رسیده است. جزئیات ثبت پتنت کشورها در جدول (۸) قابل مشاهده است.

جدول ۸- مقایسه‌ای از تعداد ثبت پتنت در ایران و بره‌های آسیا و کشورهای آسیای مرکزی [۱۴] و [۲۳] و [۲۴]

تعداد پتنت ثبت شده در اتحادیه اروپا، ۲۰۱۳	تعداد پتنت ثبت شده در آمریکا، ۲۰۱۳	تعداد پتنت ثبت شده داخلی، ۲۰۱۳ (غیربومی)	تعداد پتنت ثبت شده داخلی، ۲۰۱۳ (بومی)	مجموع پتنت‌های داخلی و خارجی	
۱۹۸۹	۱۴۵۴۸	۳۰	۶۵۲۰	۲۳۰۸۷	کره جنوبی
۱۱۱	۷۹۷	۵۱۸۲	۳۹۳	۶۴۸۳	سنگاپور
۱۷	۵۴۰	۶۴۷۲	۹۲	۷۱۲۱	هنگ کنگ
۴۷۴	۱۱۰۷۱	-	-	۱۱۵۴۵	تایوان
-	-	-	-	-	ترکمنستان
۰	۰	۷۹	۱۰۵	۱۸۴	ازبکستان
-	-	۲	۰	۲	تاجیکستان
۰	۰	۳	۸۵	۸۸	قرقیزستان
۰	۳	۱۵۲	۱۹۹	۳۵۱	قزاقستان
۰	۳۵	۱۰۳	۳۷۳۳	۳۸۷۱	ایران

شاخص تنها ۳۴۴ دلار آمریکا است، در حالی که کره جنوبی، سنگاپور، هنگ کنگ و تایوان به ترتیب ۱۱۱۰۰، ۳۲۲۴۱، ۱۰۴۱ و ۱۱۹۴۱ دلار است.

در شاخص «سرانه ارزش افزوده تولیدات»، ایران با ۳۲۶ دلار در مقایسه با کشورهای آسیای مرکزی در جایگاه دوم پس از کشور قزاقستان با ۵۶۵ دلار قرار دارد، اما در شاخص «سهم فعالیت‌های با فناوری‌های متوسط و برتر»، ایران با نزدیک به ۴۱ درصد، بهترین کارکرد را در کشورهای مورد مطالعه داشته است. در شاخص «سرانه صادرات تولیدات صنعتی»، قزاقستان با ۱۲۵۱ دلار آمریکا صادرات موفق‌تری داشته است. ایران نیز با ۳۴۴ دلار در رتبه دوم قرار دارد. در شاخص «سهم تولیدات صنعتی به کل صادرات»، رتبه ایران تنها از کشور تاجیکستان بهتر است و دیگر کشورهای آسیای مرکزی بسیار موفق‌تر از ایران عمل کرده‌اند. جزئیات کامل این مقایسه در جدول (۹) مشخص شده است.

برای بهره‌مندی از یک اقتصاد پایدار، علم و فناوری باید پایه‌پای هم حرکت کنند و ورود فناوری پیشرفته باید همراه با پیشرفت علم صورت پذیرد، چراکه از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین تولیدات صنعتی بر پایه پیشرفت سریع علم در حیطه‌های گوناگون است. به عبارت ساده‌تر، تولیدات صنعتی، نماد پیشرفت علم و فناوری کشورها هستند. بنابراین با مقایسه تولیدات کالاهای صنعتی با فناوری برتر، می‌توان به درجه رشد و پیشرفت علم و فناوری کشورها پی برد. در جدول (۹) تعدادی از این شاخص‌ها مشاهده می‌شود. در دو شاخص «سهم تولیدات صنعتی به کل صادرات» و شاخص «سهم فعالیت‌های با فناوری برتر و متوسط از کل صادرات محصولات»، وضعیت ایران با بره‌های آسیا قابل قیاس نیست. شاید علت اصلی، متکی بودن ایران به صادرات نفت و سهم اندک محصولات پیشرفته در سبد صادراتی ایران باشد که یکی از نتایج آن سرانه صادرات پایین تولیدات صنعتی باشد. سهم ایران در این

جدول ۹- مقایسه‌ای از شاخص‌های تخصصی علم و فناوری میان ایران و ببرهای آسیا [۲۱]

سرانه ارزش افزوده تولیدات	سهم فعالیت‌های با فناوری‌های متوسط و برتر (درصد)	سرانه صادرات تولیدات صنعتی به دلار آمریکا	سهم تولیدات صنعتی به کل صادرات	سهم فعالیت‌های با فناوری برتر و متوسط از کل صادرات محصولات	
۶۰۴۶	۵۳/۴۱	۱۱۱۰۰	۹۶/۷۴	۷۱/۸۵	کره جنوبی
۸۹۶۶	۷۳/۴۱	۳۲۲۴۱	۸۹/۷۶	۶۸/۹۹	سنگاپور
۵۷۵	۳۲/۵۸	۱۰۴۱	۴۴/۰۱	۴۴/۷۸	هنگ کنگ
۴۸۸۵	۶۱/۸۸	۱۱۹۴۱	۹۵/۴۱	۷۱/۰۸	تایوان
-	-	-	-	-	ترکمنستان
-	-	-	-	-	ازبکستان
۱۰۰	۲/۴۰	۱۶	۱۳/۸۲	۶۶/۳۰	تاجیکستان
۶۸	۴/۳۶	۸۸	۲۵/۹۴	۱۷/۹۳	قرقیزستان
۵۶۵	۶/۸۴	۱۲۵۱	۲۳/۰۱	۳۴/۵۵	قزاقستان
۳۲۶	۴۰/۷۰	۳۴۴	۱۹/۶۹	۳۱/۶۹	ایران

۶- راهکارها و پیشنهادها

از دیدگاه بانک جهانی، محدودیت‌های ایران برای ارتقای رتبه در هر یک از زیرشاخص‌ها، مشتمل بر موارد زیر است:

قوانین دست‌وپاگیر و غیرشفاف، وجود قوانین، بخش‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های همپوشان و متعارض، مراحل دشوار اخذ مجوز، بازارهای مالی توسعه‌نیافته، دشواری تأمین مالی طرح‌ها، فقدان سازوکار هدایت سرمایه‌های سرگردان و پس‌اندازها به سوی طرح‌های تولیدی، حمایت ناکافی از سهام‌داران خرد، بی‌ثباتی سیاست‌های پولی، مالی و تجاری به‌ویژه در بخش تولید و غیره [۲۵]. از دیگر حوزه‌هایی که نیازمند توجه بیشتر مسئولان است، بحث حمایت از حقوق مالکیت معنوی و ثبت پتنت است. برخلاف آنکه در بخش تولید مقالات علمی، ایران طی بیست سال گذشته پیشرفت کرده و جایگاه خود را بین کشورهای جهان ارتقا داده است، در بخش ثبت پتنت، اوضاع چنین نیست. بر مبنای ارقام و اعداد، ایران پیش از سال ۲۰۰۰ تنها ۶۵ پتنت در دفتر ثبت پتنت آمریکا، به عنوان معتبرترین دفتر ثبت پتنت

داشته است و سهم ۰/۰۰۲۲ درصدی از تعداد کل پتنت‌های ثبت شده تا پیش از سال ۲۰۰۰ این دفتر، در مالکیت ایران است. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳، ایرانیان تعداد ۹۹ پتنت در این دفتر ثبت کرده‌اند که سهمی در حدود ۰/۰۰۳۸ درصد از تعداد کل پتنت‌های پس از سال ۲۰۰۰ است. ایران همچنین در طول این دوره در بین کشورهای اسلامی رتبه نهم، در بین کشورهای خاورمیانه رتبه هشتم و در بین کشورهای همسایه خود رتبه پنجم را به لحاظ ثبت اختراع کسب کرده است. در تمام سال‌های گذشته، ثبت اختراع در ایران تنها با دید شهرت علمی برای مخترع نگریسته شده است، بنابراین نه حمایت قانونی از حقوق مخترع و جلوگیری از استفاده غیرمجاز از اختراع او مورد توجه قرار گرفته و نه اختراعات ثبت شده کمک چندانی به رشد و توسعه صنایع کرده است. علاوه بر این، آموزش مفهوم ثبت اختراع نیز ضعف بوده، به‌گونه‌ای که بسیاری از مدیران، کارشناسان و پژوهشگران، حتی آشنایی مقدماتی با این مقوله ندارند و شاید برخی از فناوری‌هایی که لیسانس آن‌ها در قبال پرداخت هزینه‌های گزاف از دیگر کشورها خریداری می‌شود، عملاً دوره حمایت قانونی را سپری

شده در کشور با شاخص‌های مورد اندازه‌گیری در اغلب کشورهای جهان هم‌خوانی داشته باشند تا مقایسه با کشورهای مختلف میسر شود. پس از تعریف مجموعه شاخص‌های علم و فناوری، باید اقدام به اندازه‌گیری یا محاسبه آن‌ها کرد. به این منظور باید به وجود یک نهاد واحد به عنوان مسئول جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز توجه کرد.

۱. یکی از فاکتورهایی که به رشد اقتصادی بلندمدت کشورهایی همچون کره جنوبی و تایوان کمک شایانی کرده، بی‌گمان سرعت توسعه اقتصادی در این کشورها است که در طول زمان شتاب یافته است. با گذشت زمان، کشورها نیز قادرند تا با نرخ رشد سریع‌تری توسعه یابند. برای کشوری همچون بریتانیا ۵۸ سال (از سال ۱۷۸۰) طول کشید تا سرانه درآمد واقعی خود را دو برابر کند. این فرایند زمانی برای آمریکا ۴۷ سال طول کشید تا در سال ۱۸۰۰ این شاخص را دو برابر کند، در حالی که برای ژاپن از اواخر قرن ۱۹ این زمان ۳۴ سال به طول انجامید. سرانجام کره جنوبی توانست شاخص سرانه درآمد واقعی خود را در یک دوره زمانی خیره‌کننده ۱۱ ساله (از سال ۱۹۶۶) دو برابر کند. به نظر می‌رسد که هر چه کشوری دیرتر صنعتی شده باشد، زودتر قادر به انجام این امر شده است.

۲. فاکتور مهم دیگر این است که یک کشور تا چه درجه‌ای از رهبران صنعتی عقب مانده باشد. در مورد کشورهای شرق آسیا، کره جنوبی و تایوان، هر دو این راه را با درآمد سرانه بسیار پایین آغاز کردند. چنین وضعیتی به آن‌ها اجازه داد تا رشد بسیار سریع‌تری داشته باشند، در حالی که تلاش می‌کردند تا با رهبران جهان کنار بیایند. تشخیص این نکته بسیار مهم است، در شرایطی که این کشورها در حال تعقیب دیگران و عقب‌تر از آن‌ها هستند، این نرخ‌های رشد باید کاهش یابند.

کرده و استفاده تجاری از آن‌ها با همان اطلاعات افشا شده حین ثبت و البته بدون نیاز به پرداخت هر گونه هزینه‌ای امکان‌پذیر است. بنابراین در کل چنین به نظر می‌رسد که مقوله کهنسال ثبت اختراع در ایران هنوز در مراحل جنینی است و شاید نیاز به انکوبا توری^۱ برای تولد آن باشد. برمبنای مطالعات و بررسی‌های صورت‌گرفته و آشکار شدن نقاط قوت و ضعف ایران در زمینه پیشرفت علم و فناوری نسبت به سایر کشورهای مورد مطالعه، نهادهای سیاست‌گذار و دستگاه‌های اجرایی کشور در دوران پساتحریم، جهت ارتقای وضعیت علم و فناوری، باید به موارد زیر توجه داشته باشند:

۱. توجه به سرعت توسعه اقتصادی کشورهای رقیب از طریق پایش مستمر پیشرفت فناوری آن‌ها
۲. بازارهای جهانی و صادرات و تلاش برای پیوستن به کشورهای عضو تجارت بین‌الملل
۳. تأکید دولت بر استانداردهای آموزش و پرورش و همگام بودن این ارگان با اقتصاد در حال تکامل ایران
۴. اصلاح وضعیت فضای کسب‌وکار در کشور از طریق بهبود محیط‌های زیرساختی و برنامه‌ریزی‌های بلندمدت
۵. توجه به ارتباطات و همکاری‌های بین دانشگاه و صنعت و تلاش برای خلق نوآوری‌های بیشتر
۶. حمایت همه‌جانبه دولت از سرمایه‌گذاران داخلی برای رفع مشکلات ورشکستگی

۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

شاخص‌های علم و فناوری در اجرای برنامه‌ها و سیاست‌های آینده کشور مفید بوده و به شناخت دقیق وضع موجود کمک شایانی خواهد کرد.

نخستین مرحله در فرایند سنجش علم و فناوری هر کشور، تعریف شاخص‌ها یا همان ابزارهای سنجش وضعیت موجود است. بهتر است شاخص‌های تعریف

کشورهای آسیای مرکزی از اهمیت بسیار بالایی برای ایران برخوردار هستند. نخستین دلیل اهمیت این کشورها، همسایگی با مرزهای شمالی ایران و دریای خزر است، ضمن اینکه این کشورها پازل‌های تشکیل‌دهنده ابرقدرت سابق، اتحاد جماهیر شوروی بوده‌اند. در ضمن، دروازه ورود به فرهنگ و تمدن غربی هم محسوب می‌شوند. بنابراین شناخت وضعیت علم و فناوری در این کشورها برای ایران بسیار با اهمیت است. در این مقاله با انتخاب چهار کشور واقع در آسیای شرقی و پنج کشور آسیای مرکزی از جمله ترکمنستان، ازبکستان، تاجیکستان، قرقیزستان و قزاقستان، مقایسه تطبیقی مناسبی میان این کشورها و ایران صورت پذیرفته است.

مقایسه تطبیقی در سه دسته شاخص عمومی، شاخص زیرساختی و شاخص تخصصی انجام شده است. در بیشتر شاخص‌ها ایران فاصله قابل قبولی با کشورهای آسیای مرکزی دارد، ولی در حوزه‌هایی نیز نیازمند توجه بیشتر مسئولان به وضعیت علم و فناوری کشور است که یکی از این حوزه‌ها محیط کلان کسب‌وکار است.

گزارش بانک جهانی از وضعیت محیط کسب‌وکار در ایران در سال ۲۰۱۵، یکی از ملاک‌های توصیفی محیط زیرساختی ایران است. در سال ۲۰۱۵، ایران در بین ۱۸۹ کشور مورد بررسی، به رتبه ۱۳۰ رسیده است. بنا بر گزارش‌های بانک جهانی، رتبه و وضعیت فضای کسب‌وکار در ایران در مقایسه با بعضی از کشورهای آسیای مرکزی در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. با وجود اینکه گام‌های اولیه برای اصلاح وضعیت فضای کسب‌وکار در کشور برداشته شده، اما این اقدامات با توجه به اهداف چشم‌انداز و وضعیت نامناسب کنونی بسیار ناچیز بوده است.

عوامل نشان‌دهنده وضعیت فضای کسب‌وکار نوعاً ماهیتی دارند که اصلاح آن‌ها نه تنها نیازمند برنامه‌ریزی و تلاش مجدانه سیاست‌گذاران و متولیان

از جمله بخش‌هایی که شرق آسیا در حال سرمایه‌گذاری بخش مهمی از رشد تولید ناخالص داخلی خود است، سرمایه‌فیزیکی و آموزش و پرورش هستند. کشورهای شرق آسیا در مقایسه با کشورهای صنعتی، از سرمایه‌گذاری بسیار بالاتری در این مناطق برخوردارند. کره جنوبی ۳۵ درصد از رشد تولید ناخالص داخلی خود را سرمایه‌گذاری کرده که بیش از دو برابر هزینه سرمایه آمریکا است. کشورهای شرق آسیا تأکید بسیاری بر آموزش و پرورش داشته‌اند. آموزش و پرورش کلید حرفه‌ای شدن آن‌ها در فناوری‌هایی است که این کشورها از رهبران اقتصادی جهان قرض گرفته‌اند. استانداردهای آموزش و پرورش برای این کشورها همگام با اقتصاد آن‌ها تکامل یافته است.

۳. فاکتور دیگری که به رشد اقتصادی بلندمدت کشورهای بزرگ آسیا کمک کرده، بازار جهانی است. در دنیای کنونی، دیگر اقتصاد یک کشور از طریق یک بازار داخلی کوچک ضربه نمی‌خورد. تجارت جهانی در طول چند دهه اخیر رشد بسیاری داشته است. صادرات در کره جنوبی سی درصد از رشد تولید ناخالص داخلی این کشور را تشکیل می‌دهد و در تایوان این رقم به چهل درصد می‌رسد. این رشد در تجارت جهانی باعث دسترسی آسان‌تر فناوری در مقایسه با گذشته شده و رشد ارتباطات بین‌المللی نیز به گسترش فناوری‌های جدید در سرتاسر جهان کمک کرده است.

کره جنوبی و تایوان باید به تجربه خود در رشد اقتصادی بلندمدت در طول سال‌های آینده ادامه دهند. هر دو کشور در حوزه‌های آموزش و پرورش در حال سرمایه‌گذاری‌های سنگینی هستند، حوزه‌هایی که برای توسعه اقتصادی هر کشوری حیاتی است. آن‌ها همچنین از تجارت جهانی و انتشار فناوری‌های نوین نیز بهره می‌برند. تمامی این فاکتورها به ادامه موفقیت‌های اقتصادی اخیر آن‌ها کمک می‌کند.

مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات و ارتباطات و فناوری‌های نوین، چاپ اول.

[۹] محمودی میمند، محمد و همکاران. (۱۳۹۳). «تدوین شاخص‌های دانایی‌محوری در بخش علم و فناوری و ارائه مدل استراتژیک دانایی‌محوری در سند چشم‌انداز». فصلنامه علمی-پژوهشی راهبرد اقتصادی، سال سوم، شماره پانزدهم.

[۱۰] نوری، مینا. (۱۳۹۱). «مقایسه وضعیت علم و فناوری ایران با کشورهای منطقه با استفاده از شاخص‌های منتخب». مجله رهیافت، شماره ۵۲.

[۱۱] هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی. (۱۳۸۳). تاریخچه ارزیابی علم و فناوری و ظهور شاخص‌های علمی با تأکید بر کشور آمریکا.

[12] Armstrong, M. (2009). *Armstrong's handbook of performance management: An evidence-based guide to delivering high performance*. Kogan Page Publishers.

[13] Dutta, S., Lanvin, B., & Vincent, S. W. (2014). *The Global Innovation Index 2014, The Human Factor In Innovation*. Cornell University, INSEAD and WIPO.

[14] EPO. (2014). *European patent applications per country of residence of the first named applicant*. European Patent Office.

[15] Kim, E. M. (Ed.). (1998). *The four Asian tigers: Economic development and the global political economy*. New York, NY: Academic Press.

[16] Lee, J., LaPlaca, P., & Rassekh, F. (2008). Korean economic growth and marketing practice progress: A role model for economic growth of developing countries. *Industrial Marketing Management*, 37(7), 753-757.

[17] Lundvall, B. k., Susana, B. (2005). *Innovation Handbook*, Oxford University Press, Chapter 22, P. 599-631.

[18] OECD Statextracts. (2015,37). *International Trade Balance*. Retrieved from

اقتصاد کشور است، بلکه اغلب در کوتاه‌مدت تحقق نمی‌یابد. این امر به ویژه در مورد شاخص‌هایی که به زیرساخت‌ها یا اخلاق تجاری یا باورهای فرهنگی مربوط می‌شوند، مصداق دارد. بنابراین بهبود فضای کسب‌وکار در کشور نیازمند یک برنامه‌ریزی بلندمدت است.

منابع

[۱] ابوالحسن شیرازی، حبیب‌الله. (۱۳۸۴). «توسعه مناسبات ایران و آسیای میانه؛ ارائه راهبردها». *مجله جغرافیا و توسعه*.

[۲] براتی، مرتضی و علی نوروزی. (۱۳۹۲). *آشنایی با مفهوم مالکیت صنعتی*. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس.

[۳] برجسته، حمید. (۱۳۹۳). *آینده‌نگاری انبساطی تأثیرگذار بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری*. چهارمین کنفرانس بین‌المللی، هشتمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی.

[۴] دانش، فرشید. (۱۳۹۱). «ردپای جهانی شدن بر شاخص‌های تولید علم و فناوری». *پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*.

[۵] پاکزاد، مهدی. (۱۳۹۲). «بررسی و تحلیل شاخص‌های علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات ایران و کشورهای منطقه در افق چشم‌انداز». *مجله رهیافت*.

[۶] رادفر، امیرحسام. (۱۳۹۳). «بررسی میزان تحقق شاخص‌های علم‌سنجی در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴». *فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری*، سال ششم، شماره ۳.

[۷] عباسی، محمد و دیگران. (۱۳۸۷). *پیشنهاد احکام علم و فناوری برای برنامه پنجم سازندگی بر اساس بسته‌های سیاستی*. مرکز مطالعات سیاست‌گذاری، مدیریت و نوآوری سینا، تهران.

[۸] علیزاده، پریسا. (۱۳۸۹). *سنجش علم و فناوری نظام سنجش علم و فناوری*. مرکز پژوهش‌های

- [24] WIPO. (2014). World Intellectual Property Indicators. WIPO.
- [25] World Bank Group. (2015). Doing Business 2015, Going Beyond Efficiency. A World Bank Group Flagship Report.
- [26] World Economic Forum. (2014). The Global Competitiveness Report 2014-2015. Geneva: WEF.
- [27] Walker, D.M. (2008), 'How key national indicators can improve policy making and strengthen democracy?', In: Statistics, Knowledge and Policy 2007, OECD Publishing.
- [28] World Trade Organization. (2013). Trade Country Profiles. WTO.
- <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=166>
- [19] SCImago. (2015). SCImago Journal & Country Rank. SCImago.
- [20] United Nation Development Programme. (2014). Human Development Report 2014, Sustaining Human Progress. New York: UNDP.
- [21] UNIDO. (2013). Industrial Development Report 2013. United Nations Industrial Development Organization.
- [22] United Nation Development Programme. (2014). Human Development Report 2014, Sustaining Human Progress. New York: UNDP.
- [23] USPTO. (2014). Patents by country, state, and year- utility patents. U.S patent and trademark office.

A Study on Indices Affecting the Progress of Science and Technology in Iran and the Countries of Central and Eastern Asia

M. Pakniyat¹, N. Norouzi

Abstract

Measuring progress is crucial for policy makers and the society. Countries that use reliable Statistics about the rate of progress know their position, what are their capabilities and limitations and most importantly, they know where they are going and how they're going to get there. The purpose of this paper is to study the status of science and technology in other countries and the way of their advancement to guide policy makers in the field of science and technology For this Reason, the use of comparative evaluation for evaluating industrial and technological capability of a country is necessary. InThis article the library studies and global statistics are used to evaluate three categories of indicators affecting the progress of science and technology, including general, infrastructural and specialized indicators in Iran and developing countries of East Asia and Central Asia to Be addressed.

Keywords: Science and technology, Science and technology policy, Science and technology assessment, Indicators of science and technology

1. E-mail address :Maryam.pakniyat@yahoo.com