

تحلیل روابط بین شاخص‌های بهره‌وری علمی و شاخص‌های توسعه در آسیا

محمدصادق الهیاری^۱

زهرا دقیقی ماسوله^{۲*}

چکیده

هدف: پژوهش حاضر، ارزیابی، مقایسه و تحلیل روابط میان شاخص‌های سنجش سطح توسعه و بهره‌وری علمی کشورهای آسیایی با استفاده از تکنیک همبستگی کانونی می‌باشد.

روش‌شناسی: این پژوهش از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با روش کتابخانه‌ای و بر اساس اطلاعات حاصل از پایگاه‌های اطلاعاتی یوان.دی.پی، بانک جهانی و اس.جی.آر انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۲۶ کشور آسیایی است و به منظور ارزیابی سطح توسعه‌یافتگی آن‌ها سه شاخص توسعه انسانی، تولید ناخالص ملی و نابرابری جنسیتی و جهت سنجش بهره‌وری علمی دو شاخص هرس و تعداد تولیدات علمی انتشار یافته مربوط به سال ۲۰۱۲ مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر مبنای روش‌های آماری توصیفی و تکنیک تحلیل همبستگی کانونی و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای آماری اس.پی.اس.اس و استیستیکا (STATISTICA) انجام شده است

یافته‌ها: یافته‌های حاصل از تحلیل همبستگی کانونی نشان داد که ترکیب خطی مناسب و همبستگی معناداری میان متغیرهای سنجش سطح توسعه‌یافتگی جوامع به‌عنوان متغیرهای ملاک و متغیرهای علم‌سنجی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین وجود دارد و نسبت واریانس تبیین‌شده شاخص‌های سنجش توسعه توسط شاخص‌های سنجش علمی، ۷۱ درصد می‌باشد. همچنین یافته‌ها نشان داد که میان دو شاخص تعداد تولیدات علمی و هرس، همبستگی قوی وجود دارد و میان سه شاخص توسعه انسانی و تولید ناخالص ملی و نابرابری جنسیتی نیز همبستگی وجود دارد که همبستگی میان شاخص توسعه انسانی و نابرابری جنسیتی قوی‌تر می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که ایجاد شرایط و زمینه‌های ارتقای سطح کمی و کیفی تولیدات علمی جوامع باعث تقویت و بالارفتن سطح توسعه‌یافتگی آن‌ها می‌شود.

واژگان کلیدی: شاخص‌های توسعه، شاخص‌های بهره‌وری علمی، تحلیل همبستگی کانونی.

۱. دانشیار گروه مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران (نویسنده مسئول)

Email: Mana.daghghi@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۱

پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۳

مقدمه و بیان مسئله

این عصر، عصر پژوهش‌های علمی است و هیچ شک و تردیدی وجود ندارد که پژوهش‌های علمی ملاک برتری جوامع از یکدیگر است و تولید علم مهم‌ترین شاخص تفاوت میان کشورها تلقی شده و از طریق نشر و توسعه علم و دانش بشری است که توسعه هماهنگ و رضایت‌بخش میسر می‌شود. امروزه توسعه‌یافتگی جوامع با رشد علم و تحقیقات در آن‌ها، پیوندهای استوار و غیرقابل انکار دارد. جایی که علم منزلت دارد، جامعه نیز توسعه‌یافته است و هر جا جامعه پیشرفته‌ای یافت شود، علم هم لزوماً منزلت والایی دارد. راهبرد توسعه مبتنی بر علم و دانایی و اقتصاد دانش‌محور در دو دهه اخیر، جایگزین توسعه مبتنی بر تولید شده است. پژوهش و تولید علم از مهم‌ترین عناصر رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، صنعتی و سیاسی کشور به حساب می‌آید (جانعلی‌زاده چوب‌بستی و دیگران، ۱۳۹۲؛ شیخ‌زین‌الدین و دیگران، ۱۳۹۳). مفهوم توسعه، گسترش توانایی‌ها و ظرفیت‌های فکری و عملی انسان است و در بحث توسعه، محور انسان است و انسان است که قرار است توسعه یافته شود. برای اینکه انسان و جامعه توسعه یافته باشند، باید توانایی‌ها و ظرفیت‌های فکری و عملی انسان گسترش یابد. اینجاست که در بحث توسعه، توجه به علم ضرورت پیدا می‌کند. برای اینکه استعدادهای مادی و معنوی انسانی به صورت متوازن و مطابق ارزش‌هایی که داریم شکوفا شود، نیاز به علم، دانایی، دانش و کاربرد آن است. پیشرفت علمی رمز توسعه و پیشرفت همه‌جانبه هر ملتی است و پژوهش و پژوهشگران مسئولیت اساسی در فرایند توسعه را بر عهده دارند (خوش‌چهره و دیگران، ۱۳۸۸؛ علیخانی و کرمی، ۱۳۸۹).

نگارش علمی و انتشار یافته‌های محققان و پژوهشگران، از الزامات رشد و توسعه علمی جوامع هستند. انتشارات علمی، شاخص کلیدی برای توسعه و پیش‌نیاز توسعه همه‌جانبه جوامع از جمله اقتصادی و انسانی می‌باشد. در واقع می‌توان اذعان داشت که امروزه علم به‌عنوان نمادی از رفاه و قدرت ملی و بین‌المللی درآمده و به یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر تبدیل شده است (ماو^۱ و دیگران، ۲۰۱۳؛ علی‌احمدی و قاضی‌نوری، ۱۳۸۰). میزان تولیدات علمی به‌عنوان عاملی تأثیرگذار در قدرت و نفوذ کشورها در عرصه بین‌المللی در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین تولید و بررسی تولیدات علمی در راستای تأثیرگذاری در جهان مدرن و توسعه برای کشورها اولویت محسوب می‌گردد (حسن‌زاده و دیگران، ۲۰۰۹). امروزه، علم‌سنجی به یکی از متداول‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی و مدیریت پژوهش در جهان تبدیل شده است. بررسی تولیدات علمی، طرح نقشه معرفت‌شناختی، ارتباطات علمی دانش‌پژوهان، سیاست‌گذاری علمی و... برخی از مباحث این حوزه می‌باشند. به‌طور کلی، اساس کار علم‌سنجی بر بررسی چهار متغیر اساسی شامل مؤلفان، انتشارات علمی، استناد و ارجاعات است. علم‌سنجی بر آن است که با استفاده از بررسی جداگانه این متغیرها با ترکیبی مناسب از شاخص‌های مبتنی بر این متغیرها خصایص علم و پژوهش علمی را نمایان سازد (تیرگر و دیگران، ۱۳۹۳؛ میرحسینی و جلیلی‌باله، ۱۳۸۷).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که فعالیت‌های مربوط به توسعه علمی به‌عنوان پیشران اصلی بهره‌وری و رشد اقتصادی و اجتماعی محسوب می‌شود و به‌طور چشمگیری به توسعه اقتصادی و بهبود سطح زندگی جوامع یاری می‌رساند. بر این اساس، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی همواره با بهره‌گیری از شیوه‌های مختلف و در ابعاد گوناگون، سنجش و ارزیابی علم را در دستور کار خود قرار می‌دهند (نوروزی‌چاکلی و حسن‌زاده، ۱۳۸۹). از این رو با افزایش روزافزون نقش توسعه علم در توسعه انسانی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشورها، سنجش وضعیت نظام علمی حائز

اهمیت می‌باشد. این پژوهش بر آن است که رابطه میان سه شاخص توسعه (توسعه انسانی، اقتصادی و نابرابری جنسیتی) و دو شاخص از شاخص‌های علم‌سنجی (تعداد تولیدات علمی و شاخص هرش) را مورد بررسی قرار دهد. در بحث توسعه که یکی از متغیرهای پژوهش حاضر است، باید گفت که تاکنون تعریف‌های و ابعاد متعددی از توسعه ارائه شده است. مفهوم توسعه انسانی کلیدی‌ترین مفهوم در گزارش‌های توسعه سازمان ملل محسوب می‌شود. برخلاف رویکردهای رفاه انسانی، نیازهای اساسی و توسعه منابع انسانی که به ترتیب بر مصرف کالاها و خدمات، تأمین حداقل نیازهای مادی و غیرمادی و ایجاد ظرفیت و پرورش توانمندی‌ها تأکید می‌کند، توسعه انسانی به‌عنوان رویکردی کل‌نگر با تأکید بر افزایش حیطه انتخاب انسانی، از یک سو به ایجاد ظرفیت‌ها به‌جای تأکید بر مصرف کالاها و خدمات و از سوی دیگر، به پرورش استعدادهای ذهنی در کنار رشد ظرفیت‌های مادی توجه دارد. این رویکرد اساس مفهوم شاخص توسعه انسانی (HDI)^۱ واقع شده و برای اندازه‌گیری ابعاد سه‌گانه این مفهوم یعنی شاخص‌های نرخ باسوادی، سرانه درآمد ناخالص ملی (GNI)^۲ و امید به زندگی در بدو تولد را به خدمت گرفته است (کلانتری، ۱۳۷۵).

اولین گزارش توسعه انسانی در سال ۱۹۹۰ انتشار یافت. محبوب‌الحق^۳ و آرماتیا سن^۴ از اقتصاددانان پاکستان، بنیان‌گذاران شاخص توسعه انسانی بودند. برنامه توسعه سازمان ملل (UNDP)^۵ جوامع را بر اساس مقدار شاخص توسعه انسانی در ۴ گروه خیلی زیاد، زیاد، متوسط و کم دسته‌بندی می‌نماید. شاخص توسعه انسانی با توجه به ناکارآمدی توسعه اقتصادی و بررسی تنها درآمد سرانه به‌عنوان نمادی از استاندارد توسعه در راستای جبران این کمبود، معرفی و مورد توجه قرار گرفت (بیاو،^۶ ۲۰۱۱؛ کلاگمن^۷ و دیگران، ۲۰۱۱). شاخص توسعه انسانی مقیاسی جامع برای ارزیابی بلندمدت پیشرفت در سه حوزه توسعه انسانی است. این حوزه‌ها عبارت‌اند از: داشتن یک زندگی طولانی و سالم، دسترسی به دانش و برخورداری از معیار معاش مناسب و معقول. زندگی طولانی و سالم با امید به زندگی اندازه‌گیری می‌شود. دسترسی به دانش نیز با دو شاخص سنجیده می‌گردد: میانگین سال‌های سپری‌شده در فرایند آموزش برای بزرگسالان که برابر است با متوسط تعداد سال‌های آموزش طی دوران زندگی برای افراد ۲۵ ساله و بالاتر و مجموع سال‌های قابل انتظار آموزش فراروی کودکان در سن ورود به مدرسه، در صورتی که شرایط تأثیرگذار بر نرخ ثبت نام در مدرسه و سن ورود به آن، طی دوران زندگی کودک تغییر نکند. معیار معاش (استاندارد زندگی) با سرانه درآمد ناخالص ملی اندازه‌گیری می‌شود که با استفاده از نرخ برابری قدرت خرید PPP^۸ بر اساس ثابت بین‌المللی ۲۰۰۵ دلارهای تبدیل شده بیان می‌گردد. در طی چند دهه گذشته، اکثر کشورهای جهان در راستای رسیدن به سطوح بالاتر توسعه در زمینه‌های گوناگون پیشرفت داشته‌اند. سرعت بهبود شاخص‌های توسعه انسانی در گروه کشورهای دارای توسعه انسانی کم و متوسط، چشمگیر بوده است؛ ولی با این وجود تلاش برای ارتقای سطح این شاخص‌ها از حد متوسط الزامی می‌باشد (UNDP، ۲۰۱۳).

1. Human Development Index
2. Gross National Income
3. Mahbub ul Haq
4. Armatya Sen
5. United Nations Development Programme
6. Biao
7. Klugman
8. purchasing power parity

شاخص دیگری که به منظور بررسی توسعه مورد بررسی قرار می‌گیرد، شاخص نابرابری جنسیتی (GII)^۱ می‌باشد. این شاخص بیانگر ضعف‌ها و ناتوانایی‌های زنان در سه بُعد توانمندسازی و فعالیت‌های اقتصادی و بهداشت باروری می‌باشد. این شاخص میزان کاستی در شاخص توسعه انسانی را که بر اساس نابرابری میان زنان و مردان در جامعه ایجاد می‌شود، مشخص می‌کند (گایا^۲ و دیگران، ۲۰۱۰). سومین شاخص توسعه مدنظر پژوهش حاضر، شاخص تولید ناخالص داخلی (GDP)^۳ می‌باشد و این شاخص برابر با ارزش کل کالاها و خدمات تولیدشده طی یک دوره زمانی خاص، در یک کشور می‌باشد و شاخص اصلی مورد استفاده برای ارزیابی قدرت اقتصادی یک کشور محسوب می‌شود (ماو و دیگران، ۲۰۱۳). بهره‌وری علمی که متغیر دیگر پژوهش می‌باشد، به عنوان سطح انتشار علمی تعریف و به کمک مؤلفه‌های مختلفی سنجیده می‌شود. نخستین و پرکاربردترین مؤلفه، فراوانی آثار علمی به‌ویژه مقالات منتشرشده در مجلات است که به عنوان سنگ بنای تولید علم و در نتیجه، واحد سنجش آن به کار می‌رود. آشکار است که این مؤلفه به طور مطلق نمی‌تواند نشانگر بهره‌وری علمی باشد (ستوده و یقطین، ۱۳۹۴).

آثار یا تولیدات علمی دربرگیرنده تهیه و تدوین انواع منابع اطلاعاتی شامل کتاب، چاپ مقالات در نشریات علمی، اجرای طرح تحقیقاتی، ارائه مقالات در گردهمایی‌های علمی و راهنمایی پایان‌نامه‌ها می‌باشد. تعداد تولیدات علمی منتشرشده در طول یک سال، معمولاً خروجی علمی کشور نامیده می‌شود. یکی از معتبرترین شاخص‌های سنجش بهره‌وری علمی، علاوه بر تعداد تولیدات علمی منتشرشده، شاخص H بوده که توسط جورج ای. هرش^۴ در سال ۲۰۰۵ ارائه شده است. این شاخص عبارت است از h تعداد از N تعداد تولیدات علمی منتشرشده یک فرد یا کشور که به هر یک حداقل h بار استناد شده باشد که در این صورت، N-h تعداد از انتشارات علمی منتشرشده وی استناد کمتر از h بار را دارند (اندرسون^۵ و دیگران، ۲۰۰۸). بنابراین هدف این پژوهش پاسخ به این پرسش است که آیا رابطه‌ای میان شاخص‌های سنجش بهره‌وری علمی و شاخص‌های سنجش توسعه در ۲۶ کشور آسیایی مورد مطالعه وجود دارد؟

پرسش‌های پژوهش

۱. آیا میان شاخص‌های سنجش بهره‌وری علمی و شاخص‌های سنجش توسعه در ۲۶ کشور آسیایی رابطه‌ای وجود دارد؟
۲. وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص توسعه انسانی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟
۳. وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص تولید ناخالص ملی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟
۴. وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص نابرابری جنسیتی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟
۵. وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص هرش در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟
۶. وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص سطح کمی تولیدات علمی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

پیشینه پژوهش

از آنجا که تاکنون تحقیقات چندانی در مورد بررسی رابطه بین شاخص توسعه انسانی و تولیدات علمی جوامع انجام نگرفته است، به نمونه‌هایی از مرتبط‌ترین مطالعات اشاره می‌نماییم:

1. Gender Inequality Index
2. Gaya
3. Gross Domestic Production
4. Jorge E. Hirsch
5. Anderson

علی احمدی و قاضی نوری (۱۳۸۰) در پژوهشی، با استفاده از تکنیک همبستگی کانونی، به بررسی رابطه میان شاخص‌های توسعه صنعتی با شاخص‌های علم و فناوری در کشورهای جهان پرداختند و نشان دادند که توسعه صنعتی در ابعاد مختلف خود، هماهنگی و همبستگی نیرومندی با ابعاد مختلف علم و فناوری دارد. همچنین حسین‌زاده دلیر و ملکی (۱۳۸۵) در پژوهش خود، به بررسی وضعیت شاخص‌های توسعه انسانی (امید به زندگی، نرخ باسوادی بزرگسالان، هزینه سرانه ناخالص، توسعه وابسته به جنس و فقر انسانی) در استان ایلام بر اساس گزارشات برنامه توسعه سازمان ملل متحد و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور پرداختند و نشان دادند که استان مورد مطالعه با کسب رتبه ۲۲ در بین استان‌های کشور، از وضعیت نامطلوبی برخوردار می‌باشد. علاوه بر این، میرحسینی و جلیلی‌باله (۱۳۸۷) به بررسی وضعیت اسناد علمی اعضای هیئت علمی دانشکده‌های داروسازی سه دانشکده علوم پزشکی تهران، شهید بهشتی و دانشگاه آزاد اسلامی تهران در پایگاه‌های استنادی اسکوپوس و وبگاه علوم بر اساس شاخص h پرداختند و نشان دادند که بالاترین شاخص h مربوط به اعضای هیئت علمی دانشکده علوم پزشکی تهران می‌باشد.

رحمان پور و دیگران (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان «شاخص هرش (h -index): چالش‌ها و ابزارهای مکمل» به بررسی شاخص هرش و نقاط ضعف و قوت آن پرداخته و از آن به عنوان یکی از معتبرترین شاخص‌ها در حوزه علم‌سنجی و نشان‌دهنده کیفیت بهره‌وری علمی واقعی یک محقق، سازمان یا کشور یاد می‌کند. همچنین ریاحی و قانع‌راد (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی شاخص‌های نوآوری کشورها، شاخص‌های توسعه انسانی، نابرابری درآمدی و برابری قدرت خرید (تعدیل شده) پرداختند و نشان دادند که میان نوآوری و شاخص توسعه انسانی و همچنین نوآوری و برابری قدرت خرید، رابطه مثبت و میان نوآوری و نابرابری درآمد، رابطه منفی وجود دارد. علاوه بر این، آصف‌زاده، جهان‌دیده و موسوی (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی رابطه شاخص توسعه انسانی و تعداد مقاله‌های علمی نمایه شده ISI در ۴ گروه کشورهای بسیار توسعه یافته، کم توسعه یافته، در حال توسعه و عقب مانده پرداختند و نشان دادند که در کشورهای بسیار توسعه یافته، یک ارتباط خطی رو به افزایش وجود دارد، ولی در کشورهای توسعه یافته این ارتباط با شیب ملایمی به صورت معکوس است. در کشورهای در حال توسعه و عقب مانده نیز این ارتباط به صورت مستقیم رو به افزایش است، ولیکن شیب بسیار کند آن نشان می‌دهد که افزایش شاخص توسعه انسانی نمی‌تواند چندان به افزایش تعداد مقاله‌های علمی مرتبط باشد.

کینگ^۱ (۲۰۰۴) به مطالعه کیفیت و کمیت تحقیقات علمی بر اساس تعداد انتشارات علمی و تعداد استناد به آن‌ها، از ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۲ در ۳۱ کشور پرداخت و نشان داد که هر دو شاخص مورد نظر سیر صعودی داشتند و ایالات متحده به لحاظ هر دو شاخص تعداد انتشارات علمی و تعداد استناد، رتبه نخست را به خود اختصاص داده است. همچنین ارتباط مستقیمی میان شدت ثروت (تولید ناخالص داخلی به ازای هر نفر) و شدت استناد (نسبت استنادات به تعداد انتشارات) وجود دارد. در پژوهش دیگری، رانیس^۲ و دیگران (۲۰۰۶) در تحقیق خود، به بررسی عوامل توسعه پرداختند و علاوه بر شاخص توسعه انسانی که بر پایه سه شاخص اصلی امید به زندگی و آموزش و درآمد می‌باشد، یازده عامل دیگر (توسعه فکری، توانمندسازی، آزادی سیاسی، روابط، جامعه، نابرابری، شرایط کار، شرایط اوقات فراغت، امنیت سیاسی، امنیت اقتصادی، شرایط زیست محیطی) را به همراه ۳۹ شاخص معرفی نموده و ارتباط

1 . King
2 . Ranis

بین شاخص‌های هر عامل را با یکدیگر و با شاخص توسعه انسانی مورد ارزیابی قرار دادند. همچنین مهو و راجرز^۱ (۲۰۰۸) در پژوهش خود، به بررسی میزان کمی برون‌دادهای علمی انتشار یافته دو پایگاه اسکوپوس و وبگاه علوم و شاخص هرش (H-Index) ۲۲ نفر از محققان بریتانیا در زمینه کامپیوتر پرداختند و تفاوت شاخص هرش در پایگاه گوگل اسکولار با دو پایگاه اسکوپوس و وبگاه علوم را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که پایگاه اسکوپوس جهت ارزیابی استنادات و شاخص‌های علمی قوی‌تر و مؤثرتر است. علاوه بر این، وینکلر^۲ (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی ارتباط میان شاخص‌های علم‌سنجی و تولید ناخالص داخلی در دو گروه کشورهای عضو اتحادیه اروپا و غیر عضو پرداخت و نشان داد که میان تعداد انتشارات علمی و تعداد استناد به هریک از آن‌ها در این دو گروه کشورهای مورد مطالعه تفاوت وجود دارد و تولید ناخالص ملی ارتباط مستقیم و معناداری با شاخص‌های علم‌سنجی (تعداد انتشارات علمی و تعداد استنادات) دارد و یکی از دلایل وجود تفاوت در شاخص‌های علم‌سنجی در میان این دو گروه کشورهاست.

دمسnard^۳ (۲۰۱۱) در پژوهش خود، به رتبه‌بندی محققان و دانشگاه‌های کشور فرانسه بر پایه اطلاعات پایگاه داده سایمگو (SCImago) و ارزیابی شاخص‌های مورد استفاده در این پایگاه و بحث در مورد تفاوت بهره‌وری فردی و مؤسسات پرداخت و نشان داد که بهره‌وری محققان مهم‌تر از بهره‌وری مؤسسات و دانشگاه‌ها می‌باشد؛ هرچند که در این صورت ممکن است دانشگاه‌های کوچک و با بهره‌وری پایین در رتبه بالا قرار گیرند. در پژوهش دیگری جرمیک^۴ و دیگران (۲۰۱۱) به شناسایی شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و زیست‌محیطی توسعه انسانی در کشورهای جهان و تأثیر هریک بر سطح رفاه جوامع پرداختند و نشان دادند که عوامل زیست‌محیطی از مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری سطح رفاه جوامع می‌باشد. همچنین آلیک^۵ (۲۰۱۳) در پژوهش خود، کیفیت علمی و عوامل جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آن را در ۸۲ کشور بر مبنای شاخص HQSI^۶ که از ترکیب شاخص‌های ESI^۷ ساخته شده و انتشار یافته، در یک دوره ۱۰ ساله و ۸ ماهه از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۲ میلادی مورد بررسی قرار داد. همچنین شاخص‌های امید به زندگی در بدو تولد، سال‌های تحصیل، اندازه جمعیت، باروری و سرانه درآمد ناخالص ملی از جمله عوامل جمعیتی و اقتصادی و اجتماعی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج رگرسیون چندمتغیره گام‌به‌گام نشان داد که بیش از ۵۴ درصد واریانس شاخص HQSI توسط ۶ شاخص جمعیتی، اجتماعی و اقتصادی مورد مطالعه پژوهش تبیین می‌گردد. علاوه بر این، عرفان‌منش^۸ و دیگران (۲۰۱۳) در پژوهشی، به ارزیابی تولیدات و بهره‌وری علمی ده کشور برتر آسیا (چین، ژاپن، هند، کره جنوبی، تایوان، هنگ‌کنگ، سنگاپور، ایران، تایلند و مالزی) با استفاده از بانک اطلاعاتی اسکوپوس در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ پرداختند و نشان دادند که چین و پس از آن، ژاپن از بین ده کشور انتخاب‌شده، بالاترین تعداد انتشار تولیدات علمی و هنگ‌کنگ بالاترین رتبه در تعداد استنادات را دارا می‌باشد و پس از آن، ژاپن و سنگاپور قرار دارند و کشورهای چین و ژاپن و هنگ‌کنگ بالاترین میزان همکاری‌های جهانی را به خود اختصاص داده‌اند.

1. Meho & Rogers
2. Vinkler
3. De Mesnard
4. Jeremic
5. Allik
6. High Quality Science Index
7. Essential Science Indicators
8. Erfanmanesh

مروری اجمالی بر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که مطالعات در این زمینه اندک بوده و بر مبنای دستاوردهای مطالعات پیشین، با فرض اینکه رشد علمی جوامع می‌تواند یکی از عوامل تأثیرگذار بر شاخص‌های توسعه باشد، در این مطالعه بررسی شده و تعیین رابطه بین شاخص‌های توسعه انسانی، تولید ناخالص ملی، نابرابری جنسیتی و علم‌سنجی موردبررسی قرار گرفته است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با روش کتابخانه‌ای و بر اساس اطلاعات حاصل از پایگاه‌های اطلاعاتی یو.ان.دی.پی، بانک جهانی و اس.جی.آر و همچنین اطلاعات ثانویه ارائه شده در اسناد و مدارک سازمان‌های مختلف انجام شده است. داده‌های موردنیاز اطلاعات این پژوهش بر اساس گزارش مرکز توسعه انسانی برنامه توسعه سازمان ملل متحد (UNDP)، ارائه شده در سال ۲۰۱۳ و اطلاعات مربوط به رتبه کشورهای و مجلات، ارائه شده توسط 'SJR' و شاخص‌های توسعه اقتصادی ارائه شده توسط بانک جهانی (WBDI, 2013) برای سال ۲۰۱۲ گردآوری شد. با توجه به اینکه داده‌های حاصل از پژوهش کمی می‌باشد، لذا نتایج پژوهش با استفاده از آمارهای توصیفی و تحلیلی مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش از فراوانی، درصد و فراوانی تجمعی به منظور بررسی توزیع فراوانی شاخص‌های توسعه و علم‌سنجی در کشورهای مدنظر و مقایسه میان آن‌ها استفاده شده و تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از طریق نرم‌افزارهای آماری SPSS و STATISTICA انجام شده است.

به منظور بررسی رابطه خطی^۳ میان مقادیر متغیرهای کانونی پژوهش یعنی متغیرهای توسعه (شاخص توسعه انسانی و تولید ناخالص ملی و شاخص نابرابری جنسیتی) و متغیرهای علم‌سنجی (شاخص هرش و مقدار کمی تولیدات علمی انتشار یافته)، از تکنیک تحلیل همبستگی کانونی استفاده شده است. از آنجا که دو مفهوم توسعه و علم‌سنجی، هریک دارای شاخص‌های مختلفی هستند که بین آن‌ها هم‌پوشانی و میان شاخص‌های هریک از دو گروه همبستگی وجود دارد، نمی‌توان از تکنیک‌های آماری تک‌متغیره استفاده کرد؛ از این رو، تحلیل همبستگی کانونی تکنیک مناسبی برای تحلیل در پژوهش می‌باشد. در روش تحلیل همبستگی کانونی، مجموعه‌هایی از متغیرها به طور هم‌زمان، جهت تبیین تغییرات روابط بین پارامترهای هریک از مجموعه‌ها موردبررسی قرار می‌گیرند. همبستگی کانونی بیشتر از یک جفت حاصل از ترکیب متغیرها را در مطالعه ارائه می‌کند تا هر کدام از جفت‌ها در ارتباط با همدیگر مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس هر نوع رابطه موجود از طریق تعیین سهم نسبی هریک از متغیرها در تابع کانونی استخراج و ارتباط بین مجموعه متغیرها تعیین می‌شود (عباسی و دیگران، ۱۳۹۱).

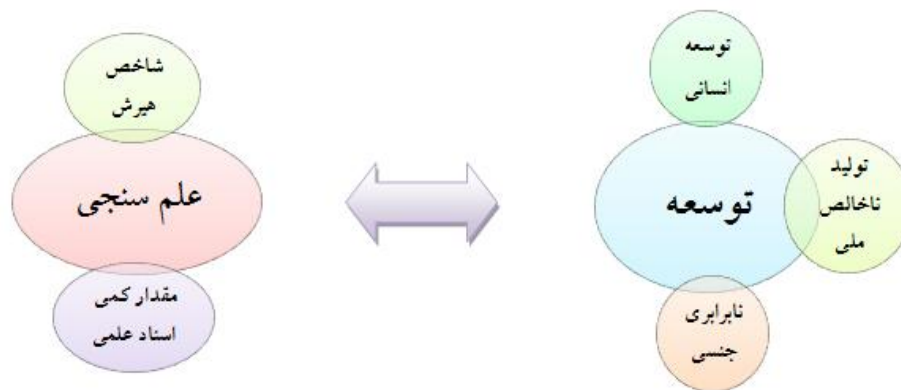
به لحاظ جامعه پژوهش، از بین کشورهای آسیایی، ۲۶ کشور شناخته شده در برنامه توسعه سازمان ملل متحد، انتخاب و موردبررسی قرار گرفتند. از میان کشورهای آسیایی، آن‌هایی انتخاب شدند که اطلاعات مربوط به شاخص‌های توسعه انسانی آنان در پایگاه UNDP، اطلاعات مربوط به شاخص‌های علم‌سنجی آنان در پایگاه SJR و اطلاعات مربوط به شاخص‌های توسعه اقتصادی آنان در پایگاه WBDI برای سال ۲۰۱۲ موجود باشد تا امکان مقایسه و اجرای تکنیک همبستگی کانونی وجود داشته باشد.

از آنجایی که هدف اصلی پژوهش بررسی رابطه میان دو دسته متغیرهای توسعه و بهره‌وری علمی است، در زمینه

1. SCImago Journal & Country Rank
2. World Bank Development Indicators
3. Linear Relationship

تحلیل روابط بین شاخص‌های بهره‌وری علمی و شاخص‌های توسعه در آسیا

توسعه، از متغیرهای گوناگونی استفاده شد. یکی از مهم‌ترین این متغیرها، متغیر توسعه انسانی است که از ترکیبی از چهار شاخص امید به زندگی در بدو تولد، سال‌های قابل انتظار آموزش، میانگین سال‌های آموزش و سرانه درآمد ناخالص ملی حاصل شده و اطلاعات مربوط به هر چهار شاخص، به همراه شاخص نابرابری جنسیتی برای ۲۶ کشور استخراج شدند. در زمینه توسعه اقتصادی شاخص تولید ناخالص داخلی و در زمینه متغیر اصلی دوم، یعنی بهره‌وری علمی دو شاخص تعداد تولیدات علمی منتشر شده و شاخص هرش برای ۲۶ کشور استخراج شدند. تمامی اطلاعات شاخص‌ها مربوط به سال ۲۰۱۲ می‌باشد؛ از این رو شاخص‌هایی انتخاب شدند که اطلاعات آن‌ها برای این ۲۶ کشور کامل باشد. مدل مفهومی پژوهش مطابق شکل زیر ارائه می‌شود.



شکل ۱. مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، ۳ شاخص توسعه انسانی، تولید ناخالص داخلی و شاخص نابرابری جنسیتی انتخاب و اطلاعات مربوط استخراج شد؛ همچنین پیرامون سنجش علمی، ۲ شاخص تعداد تولیدات علمی منتشر شده و شاخص هرش مورد بررسی قرار گرفت.

در جدول ۱، رتبه کشورهای مورد مطالعه پیرامون شاخص‌های انتخاب‌شده سنجش سطح توسعه‌یافتگی و سنجش سطح علمی جوامع از میان ۱۸۷ کشور آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ایران بالاترین رتبه را برای شاخص تعداد تولیدات علمی و پس از آن تولید ناخالص داخلی دارا و پایین‌ترین رتبه ایران مربوط به شاخص نابرابری جنسیتی می‌باشد. پیرامون شاخص توسعه انسانی میان کشورهای مورد مطالعه، کشور ژاپن دارای بیشترین مقدار (با رتبه ۱۰) و کشور نیپال کمترین مقدار (با رتبه ۱۵۷) می‌باشند. همچنین ایران رتبه ۷۶ را از بین ۱۸۷ کشور به خود اختصاص داده است. در بررسی شاخص تولید ناخالص ملی بین ۲۶ کشور مورد مطالعه، کشور چین دارای بیشترین مقدار (با رتبه ۲) و کشور تاجیکستان کمترین مقدار (با رتبه ۱۴۳) می‌باشند و ایران رتبه ۲۲ از بین ۱۹۰ کشور را به خود اختصاص داده است. در مورد شاخص نابرابری جنسیتی میان کشورهای مورد مطالعه، مشخص شد که کشور سنگاپور دارای کمترین مقدار (با رتبه ۱۳) و کشور عربستان سعودی بیشترین مقدار (با رتبه ۱۴۳) می‌باشند. پیرامون شاخص هرش میان کشورهای مورد مطالعه، کشور ژاپن بیشترین مقدار (با رتبه ۶) و کشور تاجیکستان کمترین مقدار (با رتبه ۱۸۰) را دارا می‌باشند و ایران رتبه ۴۶ را از بین ۲۲۵ کشور به خود اختصاص داده است. در بررسی سطح کمی تولیدات علمی کشورهای مورد مطالعه مشخص شد که کشور چین بیشترین مقدار (با رتبه ۲) و کشور تاجیکستان کمترین مقدار (با رتبه ۱۴۲) را دارا می‌باشند و ایران رتبه ۱۷ از بین ۲۲۵ کشور را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱. رتبه‌بندی کشورهای مورد مطالعه پیرامون شاخص‌های توسعه و علم‌سنجی

کشور	شاخص توسعه انسانی	تولید ناخالص داخلی	شاخص نابرابری جنسیتی	شاخص هرش	تعداد تولیدات علمی
۱ امارات متحده عربی	۴۱	۳۲	۴۰	۷۴	۶۱
۲ اندونزی	۱۲۱	۱۶	۱۰۶	۵۷	۵۷
۳ ایران	۷۶	۲۲	۱۰۷	۴۶	۱۷
۴ بحرین	۴۸	۹۳	۴۵	۱۴۴	۱۱۴
۵ بنگلادش	۱۴۶	۵۹	۱۱۱	۶۹	۵۸
۶ پاکستان	۱۴۶	۴۴	۱۲۳	۵۸	۴۳
۷ تاجیکستان	۱۲۵	۱۴۳	۵۷	۱۸۰	۱۴۲
۸ تایلند	۱۰۳	۳۱	۶۶	۳۹	۴۲
۹ ترکیه	۹۰	۱۷	۶۸	۳۷	۱۹
۱۰ چین	۱۰۱	۲	۳۵	۱۶	۲
۱۱ رژیم اشغالگر قدس	۱۶	۴۰	۲۵	۱۵	۲۸
۱۲ ژاپن	۱۰	۳	۲۱	۶	۵
۱۳ سری لانکا	۹۲	۷۰	۷۵	۷۶	۸۵
۱۴ سنگاپور	۱۸	۳۵	۱۳	۲۸	۳۲
۱۵ عراق	۱۳۱	۴۷	۱۲۰	۱۳۸	۷۱
۱۶ عربستان سعودی	۵۷	۱۹	۱۴۵	۵۵	۳۹
۱۷ عمان	۸۴	۶۶	۵۹	۹۶	۸۱
۱۸ فیلیپین	۱۱۴	۴۱	۷۷	۵۶	۷۰
۱۹ قزاقستان	۶۹	۵۰	۵۱	۱۱۹	۹۲
۲۰ قطر	۳۶	۵۴	۱۱۷	۱۲۲	۷۷
۲۱ کویت	۵۴	۵۶	۴۷	۸۰	۷۸
۲۲ لبنان	۷۲	۸۳	۷۸	۷۰	۶۸
۲۳ مالزی	۶۴	۳۴	۴۲	۵۴	۲۳
۲۴ مصر	۱۱۲	۳۸	۱۲۶	۴۹	۳۷
۲۵ نپال	۱۵۷	۱۰۷	۱۰۲	۹۲	۹۱
۲۶ هند	۱۳۶	۱۰	۱۳۲	۲۴	۷

دوفصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد / دوره ۳ / شماره ۱ / بهار و تابستان ۱۳۹۹ (پیاپی ۵) پژوهش‌نامه علم‌سنجی

پرسش اول: آیا میان شاخص‌های سنجش بهره‌وری علمی و شاخص‌های سنجش توسعه در ۲۶ کشور آسیایی رابطه‌ای وجود دارد؟

تحلیل همبستگی کانونی^۱

در پژوهش حاضر به منظور بررسی رابطه میان شاخص‌های سنجش علم و توسعه و محاسبه ضریب همبستگی کانونی، شاخص‌های توسعه (توسعه انسانی و تولید ناخالص ملی و نابرابری جنسیتی) به عنوان متغیرهای ملاک و شاخص‌های علم‌سنجی (شاخص هرش و مقدار کمی تولیدات علمی) به عنوان متغیرهای پیش‌بین در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۲. ضرایب همبستگی پیرسون میان شاخص‌های علم و توسعه

انحراف معیار	میانگین	تعداد تولیدات علمی	شاخص هرش	شاخص نابرابری جنسیتی	شاخص تولید ناخالص ملی	شاخص توسعه انسانی	ریشه
۰	۰.۷	۰.۰۴۱ns	۰.۳۹۲*	-۰.۶۴۰**	۰.۳۸۱ *	۱	متغیرهای ملاک شاخص توسعه انسانی
۱۹۰۲۳۰۴	۸۵۷۷۴۹	۰.۸۳۲**	۰.۷۳۷**	-۰.۳۱۲ *	۱		شاخص تولید ناخالص ملی
۰	۰.۴	-۰.۲۵۰ns	-۰.۴۶۰**	۱			شاخص نابرابری جنسیتی
۱۴۱	۱۵۵	۰.۵۹۴**	۱				متغیرهای پیش‌بین شاخص هرش
۷۹۲۹۲	۳۰۷۱۲.۲	۱					تعداد اسناد علمی

* معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ** معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد، ns بی‌معنا

همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، با بررسی ماتریس همبستگی نکات زیر مشخص می‌گردد: از میان شاخص‌های توسعه، دو شاخص توسعه انسانی و نابرابری جنسیتی دارای همبستگی قوی می‌باشند. همچنین دو شاخص سنجش علمی (سطح کمی و کیفی تولیدات علمی) همبستگی بالایی با یکدیگر دارند و اکثریت شاخص‌های دو مجموعه توسعه و علم‌سنجی با یکدیگر دارای همبستگی بوده که در این میان، دو شاخص تولید ناخالص داخلی و سطح کمی تولیدات علمی دارای بالاترین همبستگی می‌باشند. پس از آن دو شاخص تولید ناخالص داخلی و شاخص هرش همبستگی زیادی با یکدیگر دارند. شاخص توسعه انسانی با سطح کیفی برون‌دادهای علمی همبستگی معنادار داشته، ولی با سطح کمی برون‌دادهای علمی دارای همبستگی نمی‌باشد؛ یعنی تغییرات سطح توسعه انسانی جوامع با تغییرات سطح کیفی تولیدات علمی هم‌سو، ولی با سطح کمی تولیدات علمی بی‌ارتباط می‌باشد. شاخص نابرابری جنسیتی با شاخص هرش دارای همبستگی معنادار و معکوس بوده، ولی با سطح کمی تولیدات علمی دارای همبستگی نمی‌باشد.

1 . Canonical Correlation Analysis

جدول ۳. جدول تست‌های آماری

Chi-square Test with Successive Roots Removed						
Root	Canonical R	Canonical R-sqr	Chi-sqr	df	p	Lambda Prime
0	۰.۹۶۰۶۳۴	۰.۹۲۲۸۱۸	۶۱.۱۹۴۳۵	۶	۰.۰۰۰	۰.۰۶۱۹۴۲
1	۰.۴۴۴۳۶۶	۰.۱۹۷۴۶۱	۴.۸۳۹۴۴	۲	۰.۸۸۹	۰.۸۰۲۵۳۹

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۳، اولین همبستگی کانونی ($P = ۰.۰۰۰$ و $X^2 = ۶۱.۱۹۴۳۵$) از نظر آماری معنادار بوده و بیانگر وجود دو مجموعه متغیر (متغیرهای سنجش علم و توسعه) به هم وابسته می‌باشد. سطح معناداری برای دومین متغیر کانونی تشکیل شده بیشتر از ۰.۰۵ ($P = ۰.۸۸۹$ و $X^2 = ۴.۸۳۹۴۴$) و غیرمعنادار می‌باشد. به همین دلیل از تفسیر آن خودداری کرده و فقط متغیر کانونی اول را مدنظر قرار می‌دهیم. همچنین به منظور بررسی نقش هریک از شاخص‌ها در متغیر کانونی معنادار، از ضرایب ساختاری استفاده شده است که اطلاعات آن در جدول ۴ نمایان است.

جدول ۴. وزن کانونی و ضرایب ساختاری شاخص‌های انتخابی

ضرایب ساختاری	وزن کانونی	متغیرهای ملاک
-۰.۱۵۷۴۰۴	۰.۰۳۴۸۶۳	شاخص توسعه انسانی
-۰.۰۹۹۸۸۱۰	-۰.۹۸۳۵۹۸	شاخص تولید ناخالص ملی
۰.۳۵۰۳۰۰	۰.۰۶۵۸۳۰	شاخص نابرابری جنسیتی
۰.۳۸۲		واریانس استخراج شده
۰.۳۵۲		ضریب افزونگی
		متغیرهای پیش‌بین
-۰.۷۷۱۷۰۳	-۰.۳۰۲۳۷۲	شاخص هرش
-۰.۹۶۹۹۵۲	-۰.۷۹۰۴۰۹	تعداد تولیدات علمی
۰.۷۶۸		واریانس استخراج شده
۰.۷۰۹		ضریب افزونگی
۰.۹۲۲۸۸		مقدار ویژه

مطابق جدول ۴، از میان دو متغیر پیش‌بین، سطح کمی تولیدات علمی بالاترین اهمیت را در ساختن متغیر اصلی داشته و شاخص هرش در رتبه دوم اهمیت قرار گرفته است. همچنین شاخص‌های نابرابری جنسیتی، توسعه انسانی و تولید ناخالص ملی، به ترتیب بیشترین تأثیر را از میان متغیرهای ملاک در ایجاد همبستگی کانونی اول داشته‌اند. همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است، با توجه به مقادیر ضریب افزونگی، نسبت واریانس تبیین شده شاخص‌های سنجش علمی توسط شاخص‌های سنجش توسعه، ۳۵ درصد و نسبت واریانس تبیین شده شاخص‌های سنجش توسعه توسط شاخص‌های سنجش علمی، ۷۱ درصد می‌باشد. آماره مقدار ویژه^۱ که به‌ازای هریک از متغیرهای کانونی

1. Eigenvalue

تشکیل شده ارائه می‌گردد، بیانگر سهم واریانس تبیین شده توسط هریک از همبستگی‌های کانونی مربوط به دو مجموعه متغیر می‌باشد. طبق جدول زیر متغیر کانونی اول توانسته است ۹۲ درصد از واریانس دو مجموعه متغیر (متغیرهای سنجش علم و توسعه) مورد مطالعه را تبیین نماید.

پرسش دوم: وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص توسعه انسانی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

جدول ۵. توزیع فراوانی رتبه شاخص توسعه انسانی

گروه‌ها	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۱-۵۰	۶	۲۳.۱	۲۳.۱
۵۱-۱۰۰	۹	۳۴.۶	۵۷.۷
۱۰۱-۱۵۰	۱۰	۳۸.۵	۹۶.۲
>۱۵۰	۱	۳.۸	۱۰۰

یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهد که ۵۷.۷ درصد کشورهای مورد مطالعه، رتبه کمتر از ۱۰۰ را به خود اختصاص داده‌اند و بیشترین توزیع فراوانی رتبه شاخص توسعه انسانی کشورهای مورد مطالعه مربوط به گروه ۱۰۱-۱۵۰ با ۳۸.۵ درصد می‌باشد.

پرسش سوم: وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص تولید ناخالص ملی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

جدول ۶. توزیع فراوانی رتبه شاخص تولید ناخالص ملی

گروه‌ها	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۱-۵۰	۱۷	۶۵.۵	۶۵.۵
۵۱-۱۰۰	۷	۲۶.۹	۹۲.۳
>۱۰۰	۲	۷.۷	۱۰۰

اطلاعات مندرج در جدول ۶ نشان می‌دهد که ۹۲/۳ درصد کشورهای مورد مطالعه، رتبه کمتر از ۱۰۰ را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین توزیع فراوانی شاخص تولید ناخالص ملی مربوط به رتبه‌های ۱-۵۰ می‌باشد.

پرسش چهارم: وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص نابرابری جنسیتی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

جدول ۷. توزیع فراوانی رتبه شاخص نابرابری جنسیتی

گروه‌ها	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۱-۵۰	۸	۳۰.۸	۳۰.۸
۵۱-۱۰۰	۸	۳۰.۸	۶۱.۵
>۱۰۰	۱۰	۳۸.۵	۱۰۰

اطلاعات مندرج در جدول ۷ نشان می‌دهد که ۳۰.۸ درصد کشورهای مورد مطالعه، رتبه کمتر از ۱۰۰ را دارا می‌باشند. بیشترین توزیع فراوانی شاخص نابرابری جنسیتی مربوط به رتبه‌های >۱۰۰ می‌باشد.

پرسش پنجم: وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص هرش در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

جدول ۸. توزیع فراوانی رتبه شاخص هرش

گروه‌ها	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۱-۵۰	۹	۳۴.۶	۳۴.۶
۵۱-۱۰۰	۱۲	۴۶.۲	۸۰.۸
۱۰۱-۱۵۰	۴	۱۵.۴	۹۶.۲
>۱۵۰	۱	۳.۸	۱۰۰

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۸، مشخص شد که ۶۷/۲ درصد کشورهای مورد مطالعه رتبه کمتر از ۱۰۰ را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین توزیع فراوانی شاخص هرش مربوط به رتبه‌های ۵۱-۱۰۰ می‌باشد.

پرسش ششم: وضعیت کشورهای آسیایی به لحاظ شاخص سطح کمی تولیدات علمی در سال ۲۰۱۲ چگونه است؟

جدول ۹. توزیع فراوانی رتبه سطح کمی برون‌دادهای علمی

گروه‌ها	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۱-۵۰	۱۲	۴۶.۲	۴۶.۲
۵۱-۱۰۰	۱۲	۴۶.۲	۹۲.۳
>۱۰۰	۲	۷.۷	۱۰۰

اطلاعات مندرج در جدول ۹ نشان می‌دهد که ۴۶.۲ درصد کشورهای مورد مطالعه، رتبه کمتر از ۵۰ و دقیقاً همین مقدار (۴۶.۲ درصد) نیز رتبه بین ۵۱-۱۰۰ را به خود اختصاص داده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه وابستگی انسان‌ها به علم و فناوری بیش از پیش شده است؛ به طوری که می‌توان ادعا کرد بسیاری از ابعاد زندگی انسان به طور مستقیم و غیرمستقیم، تحت تأثیر علم و فناوری قرار گرفته است. توسعه علم و فناوری از یک نقش حاشیه‌ای و تجمعی به یک ضرورت برای توسعه همه‌جانبه تبدیل شده است (منیعی و دیگران، ۱۳۸۸). همان طور که اشاره شد، مفهوم توسعه انسانی بر اساس سه مؤلفه امید به زندگی در بدو تولد، آموزش و سرانه درآمد ناخالص ملی (برحسب برابری قدرت خرید به دلار) اندازه‌گیری می‌شود. توسعه انسانی روندی است که طی آن امکانات افراد بشر افزایش می‌یابد. توسعه انسانی در کل معطوف به بهبود کیفیت زندگی انسان‌هاست. برای اولین بار سازمان ملل در سال ۱۹۹۰ در گزارشی، روندی از شاخص‌های توسعه انسانی کشورهای مختلف را ارائه کرد. این شاخص که به HDI معروف است، امروزه به عنوان اصلی‌ترین شاخص برای سنجش سطح توسعه انسانی جوامع مطرح می‌باشد (احمدی و دیگران، ۱۳۹۱). باید در نظر داشت که این شاخص به تنهایی برای ارزیابی توسعه کافی نمی‌باشد؛ از این رو شاخص‌های متعددی در زمینه توسعه مطرح و مورد توجه قرار گرفته‌اند؛ از جمله شاخص تولید ناخالص ملی، نابرابری جنسیتی، فقر و

همانند شاخص‌های توسعه، شاخص‌ها و تکنیک‌های متعددی برای علم‌سنجی و ارزیابی بهره‌وری علمی افراد و مؤسسات و کشورها به کار برده می‌شود که نتایج این رتبه‌بندی‌ها اغلب در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی فعالیت‌های

تحلیل روابط بین شاخص‌های بهره‌وری علمی و شاخص‌های توسعه در آسیا

علمی آینده جوامع مورد استفاده قرار می‌گیرند (باجی^۱ و دیگران، ۲۰۱۳).

در این پژوهش سعی شد تا به بررسی و مقایسه وضعیت شاخص‌های توسعه انسانی و توسعه اقتصادی و علم‌سنجی در ۲۶ کشور آسیایی پرداخته شود. شاخص‌های به‌کاررفته برای سنجش سطح علمی، ۲ شاخص هرش (سطح کیفی تولیدات علمی) و سطح کمی تولیدات علمی جوامع و برای سنجش سطح توسعه‌یافتگی جوامع، ۳ شاخص توسعه انسانی و تولید ناخالص ملی و شاخص نابرابری جنسیتی می‌باشند. رشد علمی جوامع می‌تواند از دو بعد کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گیرد. رشد کمی به معنای افزایش حجم تولید اسناد و برون‌دادهای علمی و پژوهشی و در مقابل رشد کیفی به معنای افزایش محتوا و مورد استناد قرار گرفتن در تولیدات علمی جهان است. بر اساس گزارش پایگاه استنادی اسکوپوس، کشور ایران از نظر کمی توانسته از رتبه ۵۳ در سال ۱۹۹۶ به رتبه ۱۷ از بین ۲۲۵ کشور نمایه در این پایگاه، در سال ۲۰۱۲ ارتقا یابد که نشان‌دهنده جنبش علمی مؤثر در این راستا می‌باشد؛ اما از نظر کیفی پیشرفت چشمگیری حاصل نشده است. در میان کشورهای آسیایی، دو کشور چین و ژاپن از هر دو بعد کمی و کیفی رشد علمی، در صدر قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و نظام پاداش‌دهی مؤثر به منظور ایجاد انگیزه در محققان برای تولید آثار علمی بیشتر و باکیفیت‌تر است.

شاخص توسعه انسانی مقیاسی برای ارزیابی بلندمدت پیشرفت در سه حوزه اصلی است که این حوزه‌ها عبارت‌اند از: داشتن یک زندگی طولانی و سالم و دسترسی به دانش و برخورداری از معیار معاش مناسب و معقول. پیرامون شاخص توسعه انسانی، کشور ژاپن بالاترین رتبه جهانی (رتبه ۱۰) را بین کشورهای آسیایی مورد مطالعه به خود اختصاص داده است؛ ولی کشور چین با کسب رتبه ۱۱۰، از نظر شاخص توسعه انسانی با وجود سطح کیفی و کمی بالای تولیدات علمی، در جایگاه مناسبی قرار نگرفته است. این شرایط در مورد ایران نیز صادق می‌باشد؛ یعنی با وجود رتبه جهانی ۴۶ و ۱۷ میان ۲۲۵ کشور پیرامون سطح کیفی و کمی تولیدات علمی که مخصوصاً در زمینه سطح کمی جایگاه‌های قابل توجهی می‌باشند، از لحاظ شاخص توسعه انسانی، رتبه ۷۶ میان ۱۸۷ کشور را به خود اختصاص داده است. این مسئله بیانگر عدم وجود برنامه‌ریزی‌ها و استراتژی‌های مناسب به منظور کاربردی کردن علوم و به خدمت گرفتن آن برای افزایش سطح توسعه‌یافتگی جامعه است.

بر اساس یافته‌های تحقیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات بیشترین توزیع رتبه شاخص توسعه انسانی بین ۲۶ کشور آسیایی مورد مطالعه، بین ۱۰۱ تا ۱۵۰ (۳۸.۵ درصد) از مجموع ۱۸۷ کشور می‌باشد. همچنین بیشترین توزیع رتبه مربوط به شاخص تولید ناخالص داخلی، مربوط به گروه ۱ تا ۵۰ (۶۵.۵ درصد) از مجموع ۱۹۰ کشور و رتبه‌های بالاتر از ۱۰۰ از میان ۱۸۷ کشور بیشترین توزیع رتبه شاخص نابرابری جنسیتی را به خود اختصاص داده‌اند. علاوه بر این، در بین کشورهای مورد بررسی، بیشترین توزیع رتبه شاخص هرش، بین ۵۱ تا ۱۰۰ (۴۶.۲ درصد) از مجموع ۲۲۵ کشور است. همچنین بیشترین توزیع رتبه سطح کمی تولیدات علمی، بین ۲۶ کشور آسیایی مورد مطالعه، به‌طور مساوی مربوط به دو گروه ۱ تا ۵۰ و ۵۱ تا ۱۰۰ (۴۶.۲ درصد) از مجموع ۲۲۵ کشور می‌باشد. نتایج تحلیل همبستگی کانونی برای ارزیابی روابط میان شاخص‌های سنجش علم و توسعه نشان داد که همبستگی قوی میان دو شاخص تعداد تولیدات علمی و شاخص هرش (شاخص‌های علم‌سنجی) وجود دارد که با نتایج تحقیقاتی از جمله کلی و جونیونس^۲ (۲۰۰۶)، ون ران^۳ (۲۰۰۶) و میرحسینی و جلیلی‌باله (۱۳۸۸) مطابقت دارد. همچنین میان سه شاخص

1 . Baji
2 . Kelly & Jennions
3 . Van Raan

توسعه انسانی، تولید ناخالص ملی و نابرابری جنسیتی (شاخص‌های توسعه) همبستگی وجود دارد که همبستگی میان شاخص توسعه انسانی و نابرابری جنسیتی قوی‌تر می‌باشد. تحلیل همبستگی کانونی نشان داد که ترکیب خطی مناسب و همبستگی معناداری میان دو مجموعه متغیرهای سنجش سطح توسعه‌یافتگی جوامع به‌عنوان متغیرهای ملاک و متغیرهای علم‌سنجی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین وجود دارد و نسبت واریانس تبیین‌شده شاخص‌های سنجش توسعه توسط شاخص‌های سنجش علمی، ۷۱ درصد می‌باشد که با نتایج پژوهش موسوی و حکمت‌نیا (۱۳۸۷) و آصف‌زاده، جهان‌دیده و موسوی (۱۳۹۲) و وینکلر (۲۰۰۸) هم‌سو است.

با توجه به نتایج همبستگی کانونی می‌توان نتیجه گرفت که ایجاد شرایط و زمینه‌های ارتقای سطح کمی و کیفی تولیدات علمی جوامع، باعث تقویت و بالارفتن سطح توسعه‌یافتگی آن‌ها می‌گردد که این امر نیازمند تلاش‌های همه‌جانبه دولت، نهادهای غیردولتی و مردم و سرمایه‌گذاری‌های کلان برای بهبود وضعیت زیرساخت‌های جامعه است. از آنجا که هدف از توسعه جوامع افزایش رفاه انسان‌ها می‌باشد، افزایش سهم بودجه R & D، تقویت کیفی دانشگاه‌ها، توجه و سرمایه‌گذاری در راستای کاربردی و تجاری کردن نتایج تحقیقاتی کشور ضروری می‌باشد. همچنین سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی در راستای افزایش توسعه‌یافتگی، موجب کاهش فقر، نابرابری اجتماعی و بهبود وضعیت جوامع در بازار رقابتی جهانی می‌گردد. با توجه به رتبه پایین ایران برای شاخص نابرابری جنسیتی، باید تلاش برای کاهش نابرابری بین زنان و مردان افزایش یابد که این امر خود، موجب افزایش شاخص توسعه انسانی نیز می‌گردد. اختصاص بودجه و پیگیری دولتی برای حمایت از زنان و بهبود توانایی آنان برای حضور در عرصه‌های اقتصادی و تجاری فراتر از مشاغل سنتی، افزایش آگاهی زنان از حقوق و اطلاعات آنان در زمینه سلامت خود راهگشا است.

سرمایه‌گذاری و حمایت دولتی برای افزایش نرخ باسواد و تحصیلات در جامعه و بهبود وضعیت اشتغال، به‌نحوی که موجب افزایش درآمد سرانه گردد، می‌تواند در بهبود شاخص توسعه انسانی مؤثر باشد. همکاری محققان و پژوهشگران داخلی و همچنین مشارکت آنان با پژوهشگران خارجی، جذب پژوهشگران جوان و تبادل تجربیات و همکاری با دانشگاه‌های معتبر دنیا می‌تواند سبب بالابردن کیفیت پژوهش و کمک به افزایش میزان اسنادها به مقالات تولیدی گردد؛ از این رو، برگزاری دوره‌های آموزشی در زمینه نحوه نگارش مقالات علمی، روش تحقیق و آشنایی با پایگاه‌های علمی معتبر برای پژوهشگران توصیه می‌شود. بنابراین با توجه به تعدد شاخص‌های علم‌سنجی و توسعه، بررسی شاخص‌هایی از این دو حیطه که در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار نگرفتند، برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود.

فهرست منابع

- آصف‌زاده، سعید، جهان‌دیده، سپیده و موسوی، عارفه. (۱۳۹۲). رابطه بین شاخص توسعه انسانی و تعداد مقاله‌های علمی در کشورهای جهان. *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین*، ۲ (۶۷)، ۳۳-۴۰.
- احمدی، یعقوب، ربانی، رسول و نمکی، آزاد. (۱۳۹۱). شاخص‌های توسعه انسانی و فرهنگ سیاسی دموکراتیک (تحلیل ثانویه داده‌های پیمایش ارزش جهانی برای استان‌های ایران). *مجله مطالعات اجتماعی ایران*، ۶ (۱)، ۱-۳۱.
- تیرگر، آرام، یمین فیروز، موسی و دهقان، زهرا. (۱۳۹۳). ارزیابی کیفی برون‌دادهای علمی پژوهشگران با استفاده از واژه‌های کلیدی مشابه. *مجله علم‌سنجی کاسپین*، ۱ (۱)، ۱۳-۱۸.

تحلیل روابط بین شاخص‌های بهره‌وری علمی و شاخص‌های توسعه در آسیا

- جانعلی‌زاده چوب‌بستی، حیدر، فرزانه، سیف‌الله و غلامی، علی‌اصغر. (۱۳۹۲). همبستگی کیفیت زندگی و بهره‌وری علمی اعضای هیئت علمی. *فصلنامه مطالعات جامعه‌شناختی جوانان*، ۴ (۱۲)، ۵۶-۳۱.
- حسین‌زاده دلیر، کریم و ملکی، سعید. (۱۳۸۵). بررسی وضعیت شاخص‌های توسعه انسانی در استان ایلام. *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۶، ۲۶۱.
- خوش‌چهره، محمد، موسایی، میثم، ناظمی اردکانی، مهدی، واعظ‌زاده، صادق، مبینی دهکردی، علی، کچویان، حسین و نبوی، سید مرتضی. (۱۳۸۸). علم، فناوری و توسعه. *راهبرد یاس*، ۱۹، ۵۲-۹.
- رحمان‌پور، سمیه، گرجی، حسن ابوالقاسم و محمد حسن‌زاده اسفناجی، حافظ. (۱۳۸۷). شاخص هرش (H-index): چالش‌ها و ابزارهای مکمل. *مدیریت سلامت*، ۳۱ (۱۱)، ۷۶-۶۹.
- ریاحی، پریسا و قانع‌راد، محمدمامین. (۱۳۸۹). نگاه به علم و فناوری از منظر توسعه؛ بررسی رابطه نوآوری و نابرابری. *فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد (رشد فناوری)*، ۷ (۲۵)، ۵۸-۴۸.
- ستوده، هاجر و یقین، مریم. (۱۳۹۴). بررسی بهره‌وری علمی پژوهشگران ایرانی در رشته‌های مختلف بر اساس شاخص سرانه انتشار در بازه زمانی ۱۹۹۱-۲۰۱۱. *مجله مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۱۵، ۹۲-۶۵.
- شیخ‌زین‌الدین، محمود، کشمیری، مهدی، خاکباز، حسن و خدابنده، لیلا. (۱۳۹۳). جایگاه کریدورهای علم و فناوری در توسعه اقتصاد دانش‌محور. *رشد فناوری، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد*، ۱۰ (۳۸)، ۱۳-۲.
- عباسی، محمدرضا، محمودی میمند، محمد، امینی، محمدتقی و رحیمی کلور، حسین. (۱۳۹۱). تحلیل روابط بین عوامل مؤثر بر مؤلفه‌های رقابت‌پذیری با استفاده از تکنیک همبستگی کانونی (مورد مطالعه: واحدهای ستادی شرکت‌های بیمه شهر تهران). *پژوهش‌نامه مدیریت تحول*، ۴ (۷)، ۲۰-۱.
- علی‌احمدی، علیرضا و قاضی نوری، سید سپهر. (۱۳۸۰). تحلیل روابط میان شاخص‌های گوناگون علم و فناوری با توسعه صنعتی در کشورهای جهان (با استفاده از تکنیک همبستگی کانونی). *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۱۹، ۹۱-۵۹.
- علیخانی، رحیم و کرمی، نورالله. (۱۳۸۹). بررسی وضعیت و ضریب تأثیر مجلات علمی کشورهای مسلمان در پایگاه اطلاعاتی آی.اس.آی (ISI): مطالعه‌ای کتاب‌سنجی. *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران*، ۲۵ (۴)، ۶۱۵-۵۹۷.
- کلانتری، خلیل. (۱۳۷۵). نقدی بر متدولوژی سنجش سطح توسعه انسانی UNDP. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۱۶۶-۱۵۳.
- منیعی، رضا، لوکس، کارو و فراستخواه، مقصود. (۱۳۸۸). بررسی رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه علمی با استفاده از نقشه‌شناختی. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۵۱، ۹۷-۷۳.
- موسوی، میرنجف و حکمت‌نیا، حسن. (۱۳۸۴). تحلیل عاملی و تلفیق شاخص‌ها در تعیین عوامل مؤثر بر توسعه

انسانی نواحی ایران. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۳ (۶)، ۶۹-۵۵.

میرحسینی، زهره و جلیلی‌بانه، مرجان. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت اسناد علمی اعضای هیئت علمی دانشکده‌های داروسازی تهران بر اساس شاخص h. *فصلنامه دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات)*، ۲ (۷)، ۱۰۰-۸۵.

نوروزی‌چاکلی، عبدالرضا و حسن‌زاده، محمد. (۱۳۸۹). توسعه علم، فناوری و نوآوری؛ رهیافت شاخص‌های علم‌سنجی. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۷ (۴)، ۴۷۵-۴۸۴.

Allik, J., (2013). Factors affecting bibliometric indicators of scientific quality. *Trames*, (3), 199-214.

Anderson, T. R., Hankin, R. K., & Killworth, P. D., (2008). Beyond the Durfee square: Enhancing the h-index to score total publication output. *Scientometrics*, 76(3), 577-588.

Baji, F., Mohammadi, P. P., Nejad, Z. S., & Sharify, S., (2013). Scientific outputs of Middle Eastern countries in Web of Science Database (WOS) from 1990 to 2010. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 7(1), 111-120.

Biao, I., (2011). Human development index literacy as a new social development theory. *International Critical Thought*, 1(4), 385-396.

De Mesnard, L., (2012). On some flaws of university rankings: The example of the SCImago report. *The Journal of Socio-Economics*, 41(5), 495-499.

Erfanmanesh, M., Jahromi, R. B., Hosseini, E., & Gholamhosseinzadeh, Z., (2013). Scientific Productivity, Impact and Collaboration of the Top Asian Countries in Scopus During 1996-2010. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 7(1), 97-110.

Gaya, A., Klugman, J., Kovacevic, M., Twigg, S., & Zambrano, E., (2010). *Measuring key disparities in human development: The gender inequality index*. United Nations Development Programme.

Hassanzadeh, M., Nourmohammadi, G., & Noroozichakoli, A., (2009). Organization of Science in Iran: A holistic review. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 3(2), 53-59.

Jeremic, V., Isljamovic, S., Petrovic, N., Radojicic, Z., Markovic, A., & Bulajic, M., (2011). Human development index and sustainability: What's the correlation. *Metalurgia international*, 16(7), 63-67.

Kelly, C. D., Jennions, M. D., (2006). Trends in ecology & evaluation, *The h index and career-assessment by numbers*, 21(4), 167-170.

King, D. A., (2004). The scientific impact of nations. *Nature*, 430(6997), 311-316.

Klugman, J., Rodríguez, F., & Choi, H. J., (2011). The HDI 2010: new controversies, old critiques. *The Journal of Economic Inequality*, 9(2), 249-288.

Meho, L. I., & Rogers, Y., (2008). Citation counting, citation ranking, and h-index of human-computer interaction researchers: A comparison of Scopus and Web of Science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(11), 1711-1726.

- Meo SA, Al Masri AA, Usmani AM, Memon AN, Zaidi SZ, (2013) Correction: Impact of GDP, Spending on R&D, Number of Universities and Scientific Journals on Research Publications among Asian Countries. PLoS ONE 8(10).
- Ranis, G., Stewart, F., & Samman, E., (2006). Human development: beyond the human development index. *Journal of Human Development*, 7(3), 323-358.
- SCImago, (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved December 20, 2013, from <http://www.scimagojr.com>
- United Nations Development Program: *Human development report 2013 New York: Oxford University Press*; 2013.
- Van Raan, A. F., (2006). Comparison of the Hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *scientometrics*, 67(3), 491-502.
- Vinkler, P., (2008). Correlation between the structure of scientific research, scientometric indicators and GDP in EU and non-EU countries. *Scientometrics*, 74(2), 237-254.
- World Bank Development Indicators (WBDI) 2013, from <http://www.worldbank.org>..