

## هزینه کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی: آیا کشورهای با هزینه کرد بیشتر در تحقیق و توسعه، در رتبه‌های علمی بهتری قرار دارند؟

عبدالرضا نوروزی چاکلی (نویسنده مسئول)  
استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شاهد  
noroozi.reza@gmail.com

زهرا مددی  
کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه قم  
Zahramadadi100@yahoo.com  
تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۲۵

### چکیده

**هدف:** هدف این پژوهش، تحلیل پیوندهای میان شاخص‌های هزینه کرد تحقیق و توسعه و شاخص‌های رتبه علمی است.

**روش:** پژوهش حاضر با روش علم‌سنجی انجام شده است و جامعه آماری آن مشتمل بر ۳۷ کشوری است که بر اساس اطلاعات مربوط به دوره ۱۵ ساله ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ در پایگاه سایمگو در سه خوشه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. داده‌های آماری این پژوهش از پایگاه‌های اطلاعاتی وب آو ساینس، سایمگو، نظام رتبه‌بندی کیو اس، نظام رتبه‌بندی شانگهای و نظام رتبه‌بندی تایمز استخراج شده‌اند. از آزمون‌های آماری همبستگی پیرسون و اسپیرمن برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان داد که همبستگی مثبتی بین دو دسته شاخص‌های هزینه کرد تحقیق و توسعه و همچنین تعیین رتبه علمی کشورها وجود دارد. بنابراین، با سرمایه‌گذاری در بخش اول، می‌توان امیدوار بود که رتبه علمی کشور افزایش یابد.

**اصالت/ارزش:** در این پژوهش اثر شاخص‌های هزینه کرد تحقیق و توسعه روی رتبه علمی بررسی شده است و می‌توان با تکیه بر یافته‌های این پژوهش، با اطمینان زیادی پس از هزینه کرد در شاخص‌های تحقیق و توسعه، منتظر افزایش رتبه علمی بود.

**کلیدواژه‌ها:** علم‌سنجی، تحقیق و توسعه، رتبه علمی، شاخص‌های رتبه‌بندی.

## مقدمه

علم و فن آوری در دنیای امروز از مهمترین عوامل توسعه و زیربنای توسعه پایدار در هر کشور محسوب می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان هزینه‌کرد در زمینه تحقیق و توسعه همواره تأثیر به‌سزایی در رتبه علمی کشورها داشته و از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. در این خصوص می‌توان به مطالعات ون ران<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) و فرد<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) اشاره کرد که هر کدام در تحقیقات خود به نوعی ابعاد گوناگونی از این موضوع را مورد تحلیل قرار داده‌اند. در داخل نیز شواهدی مبنی بر اهمیت بودجه و وضعیت اقتصادی و نقشی که می‌تواند در توسعه کشور ایفا نماید وجود دارد. از جمله این موارد می‌توان به تأکیدات مقام معظم رهبری مبنی بر اختصاص ۳ درصد از بودجه به امر پژوهش در کشور اشاره کرد (خامنه‌ای، ۱۳۸۸). علاوه بر آن، قانون برنامه و بودجه یکی دیگر از این شواهد به شمار می‌رود به طوری که در فصل دوم برنامه پنج ساله پنجم توسعه کشور، در ماده ۱۹ از بخش علم و فن آوری بر این نکته تأکید شده است که به منظور افزایش سهم تحقیق و پژوهش از تولید ناخالص داخلی، باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی سالانه به میزان ۰/۵ درصد افزایش یابد و تا پایان برنامه به ۰/۳ درصد برسد (مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۹). این موارد همراه با تأکیدهای پراکنده‌ای که در اسناد بالادستی کشور بر بهبود بخشیدن شرایط اقتصادی علم و فن آوری کشور برای تقویت دانش و رتبه علمی کشورها وجود دارد، همگی این سؤال را در ذهن برمی‌انگیزاند که به راستی میان میزان هزینه‌کرد در زمینه تحقیق و توسعه و رتبه علمی کشورها چه ارتباطی وجود دارد. به این ترتیب، پژوهش حاضر به دنبال کشف رابطه میان میزان هزینه‌کرد در زمینه تحقیق و توسعه و رتبه علمی کشورها است.

## پرسش‌های پژوهش

تحقیق حاضر دارای یک پرسش اصلی و چندین پرسش فرعی است که از رابطه میان شاخص‌های هزینه‌کرد و شاخص‌های رتبه‌بندی حاصل می‌شود. مجموع روابط این شاخص‌ها، به پرسش اصلی پژوهش پاسخ می‌دهد. این پژوهش در صدد پاسخ به پرسش اصلی ذیل با شاخص‌های مربوطه است:

1. Van Raan

2. Fred

۱. با توجه به مجموع شاخص‌های زیر، رابطه میان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه کشورها و رتبه علمی آنها در نظام‌های رتبه‌بندی بین‌المللی چگونه است؟

### شاخص‌های هزینه‌کرد تحقیق و توسعه<sup>۱</sup>

- هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه؛
- هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی<sup>۲</sup>؛

### شاخص‌های رتبه‌بندی علمی<sup>۳</sup>

- تعداد دانشگاه‌های حائز رتبه‌بندی کشورها در نظام رتبه‌بندی سایمگو<sup>۴</sup>؛
- تعداد دانشگاه‌های حائز رتبه‌بندی کشورها در نظام رتبه‌بندی شانگهای<sup>۵</sup>؛
- تعداد دانشگاه‌های حائز رتبه‌بندی کشورها در نظام رتبه‌بندی کیو‌اس<sup>۶</sup>؛
- تعداد دانشگاه‌های حائز رتبه‌بندی کشورها در نظام رتبه‌بندی تایمز<sup>۷</sup>؛
- رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو؛
- رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس نسبت استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو.

### روش پژوهش

این پژوهش از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است که برای انجام آن از فنون همبستگی استفاده شده است. به این ترتیب، اطلاعات لازم بر اساس شاخص‌های مورد نظر از پایگاه‌های اطلاعاتی مربوطه استخراج شد و سپس با توجه به اهداف و پرسش‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جامعه نمونه این پژوهش مشتمل بر ۳۷ کشوری است که بر اساس اطلاعات مربوط به

1. Gross domestic expenditure on R&D (GERD)
2. Research and development expenditure (% of GDP)
3. Scientific Ranking Indicators
4. scimago. <http://www.scimagojr.com>
5. Shanghai Ranking. <http://www.arwu.org/>
6. Q S world university rankings. <http://www.topuniversities.com/university-rankings>
7. Times Higher Education World University Rankings. <http://www.Timeshighereducation.co.uk>

دوره پانزده ساله، از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰، در پایگاه سایمگو<sup>۱</sup> قرار گرفته‌اند. در مجموع، این کشورها در ساختاری متناسب با اهداف این پژوهش و به ویژه بر اساس میزان تأثیرپذیری از شاخص‌های اقتصادی و علم و فن آوری، در خوشه‌های جداگانه‌ای دسته‌بندی شدند. بانک جهانی در تقسیم‌بندی خود جهان را از لحاظ میزان درآمد به ۶ منطقه تقسیم نموده است: «درآمد بالا (غیر عضو در سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی)»، «درآمد بالا (عضو در سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی)»، «درآمد پایین»، «پایین تر از درآمد متوسط»، «بالا تر از درآمد متوسط»، و «کشورهای طبقه‌بندی نشده در هر هیچ یک از موارد بالا». در پژوهش حاضر از این تقسیم‌بندی برای رتبه‌بندی این ۳۷ کشور الگو گرفته شد. شایان ذکر است که در تقسیم‌بندی این کشورها برای دقت بیشتر، اصلاحاتی در خوشه‌بندی آنها در نظر گرفته شده است؛ از جمله آن که کشورهای با درآمد بالا و عضو یا غیر عضو در سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، در یک دسته قرار گرفتند. همچنین کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط در دسته متوسط و کشورهای با درآمد پایین و پایین تر از متوسط در دسته کشورهای با درآمد پایین قرار گرفتند. خوشه‌ها عبارتند از:

۱. کشورهای با درآمد بالا: استرالیا، بلژیک، کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، هلند، اسپانیا، انگلستان، آمریکا، کویت، عربستان.
۲. کشورهای با درآمد متوسط: آرژانتین، آذربایجان، برزیل، شیلی، چین، کلمبیا، کوبا، ایران، لبنان، مالزی، مکزیک، روسیه، ترکیه، ونزوئلا.
۳. کشورهای با درآمد پایین: افغانستان، تانزانیا، پاکستان، ترکمنستان، ارمنستان، مصر، هند، مراکش، نیجریه.

پایگاه‌های اطلاعاتی وب‌آوساینس<sup>۲</sup>، سایمگو، یونسکو<sup>۳</sup>، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی<sup>۴</sup>، بانک جهانی<sup>۵</sup>، نظام رتبه‌بندی کیو اس، نظام رتبه‌بندی شانگهای، نظام رتبه‌بندی تایمز و مؤسسه علم‌سنجی<sup>۶</sup> منابع گردآوری اطلاعات این تحقیق بوده‌اند.

1. <http://www.scimagojr.com>  
 2. [www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)  
 3. [http://www.Uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/S&T/2004-15\\_english.pdf](http://www.Uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/S&T/2004-15_english.pdf)  
 4. [www.oecd.org/](http://www.oecd.org/)  
 5. [www.worldbank.org/](http://www.worldbank.org/)  
 6. Institute of Scientometrics. <http://www.instmetrics.org/>

برای بررسی روایی ابزار گردآوری، داده‌ها از پایگاه‌های اطلاعاتی استخراج، بررسی و اطلاعات مفید آن در اختیار برخی از صاحب‌نظران و استادان حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی که تعداد آنها ۳۰ نفر بود قرار گرفت. در مرحله بعد از آنها خواسته شد که اعلام نظر کنند و اصلاحات لازم را مشخص کنند. سپس اصلاحات اعمال گردید و دوباره به همان گروه عودت داده شد و آنها نیز اصلاحات اعمال شده را تأیید کردند و بدین ترتیب روایی صوری ابزار گردآوری داده‌ها تأمین گردید.

پس از تدوین سیاهه‌وارسی، داده‌های لازم توسط پژوهشگر از پایگاه‌های مورد نظر گردآوری شد. سپس در بخشی از پژوهش، به منظور پاسخگویی به پرسش اصلی پژوهش، اطلاعات کشورها در شاخص‌های مورد نظر در قالب جدول‌ها و نمودارهای لازم دسته‌بندی شد و مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار گرفت. علاوه بر این، در بخش دیگری از این پژوهش برای پاسخگویی به فرضیه‌ها، اطلاعات لازم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و باز هم نتایج در قالب جدول و نمودار ارائه شد. از آزمون آماری همبستگی پیرسون برای بررسی روابط بین شاخص‌ها استفاده گردید. همچنین، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار ۲۰۱۰ Excel و ۲۰۱۰ SPSS بهره گرفته شد. در نهایت، کشورها بر اساس میزان تأثیرپذیری از شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های علم و فن‌آوری، در خوشه‌های جداگانه‌ای تقسیم‌بندی شدند.

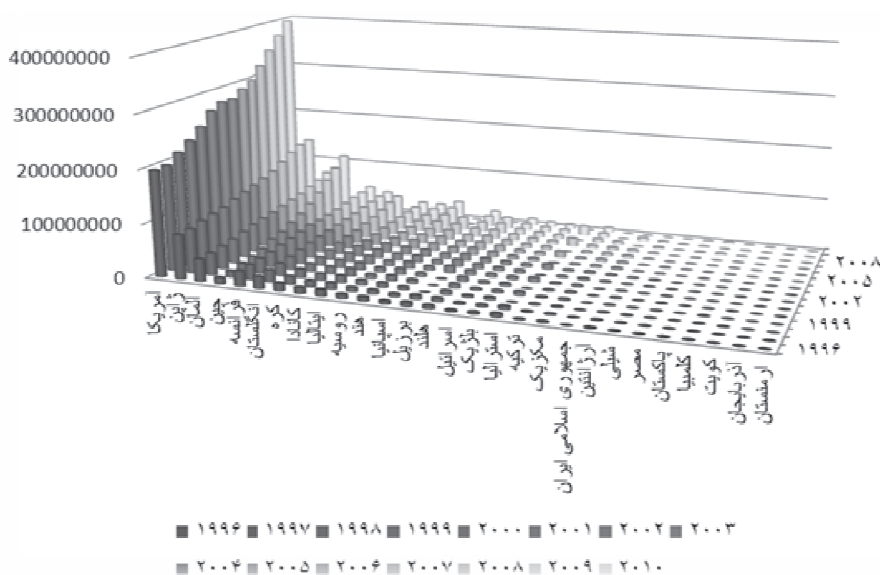
آگاهی و اطمینان از شاخص‌های اقتصادی همانند هزینه‌کرد تحقیق و توسعه را می‌توان به عنوان یکی از مهمترین عوامل اثرگذار بر تحقیق و توسعه کشورها دانست و بنابراین شناسایی ابعاد و جنبه‌های آن می‌تواند زمینه‌های لازم را برای ارائه راهکارها و پیشنهادهای نو به برنامه‌ریزان و سیاستگذاران علم و فن‌آوری کشور فراهم کند و ضمن ارائه چارچوب‌های عینی برای بهره‌برداری از این شاخص‌ها، آنها را به سوی تقویت این دسته از شاخص‌ها ترغیب نماید. بنابراین در ادامه، پیوند میان شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های تحقیق و توسعه در کشورهای مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

## یافته‌ها

در این بخش به ارائه یافته‌های تحقیق حاضر می‌پردازیم:

– هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه

مجموع هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در داخل کشور در مدت معین را هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه گویند. آمارهای مربوطه از سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی به شرح ذیل استخراج گردید:



نمودار ۱. هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (میلیون دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید)

داده‌های به دست آمده از سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی در محدوده زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۹ حاکی از آن است که بر اساس شاخص هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (میلیون دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید)، کشور آمریکا ۲۸۱۱۷۶۰۷۷/۸ میلیون دلار را به تحقیق و توسعه اختصاص داده است. این در حالی است که در همان دوره زمانی کشورهای خوشه سوم (مانند کشورهای مصر، کلمبیا و کویت) کمترین میزان از تولید ناخالص داخلی خود را در تحقیق و توسعه هزینه کرده‌اند.

– هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی

درصد هزینه‌کرد کشورهای مورد بررسی از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۸ به شرح جدول ۱ ارائه می‌شود:

تحقیقات اطلاع‌رسانی و  
کتابخانه‌های علمی

هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی: آیا کشورهای با هزینه‌کرد بیشتر در تحقیق و توسعه، در ...

جدول ۱. هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی

کشور	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	میانگین
آمریکا	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
ژاپن	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	..	۳
کره	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	..	۲.۳۶
آلمان	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	..	۲.۲۷
انگلستان	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
بلژیک	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
فرانسه	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
کانادا	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
هلند	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
استرالیا	..	۱	..	۲	..	۲	..	۲	..	۲	..	..	۱.۸
ایران	..	..	..	..	۱	۱	۱	۱	۱	۱	..	..	۱
اسپانیا	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ایتالیا	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
برزیل	..	..	..	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	..	۱
چین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	..	۱
روسیه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
هند	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	..	۱
مالزی	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	..	۱	..	..	۰.۷۷
شیلی	..	۰	..	..	۱	۱	۱	..	..	..	..	..	۰.۷۵
مواکش	..	۰	..	۱	..	۱	..	۱	..	..	..	..	۰.۶
کوبا	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰.۵۸
تورکیه	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	..	۰.۵۴

با توجه به داده‌های جدول ۱ مجموع هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۰۸ در کشورهای خوشه یک، بیانگر قرار گرفتن این کشورها در وضعیت مناسب است. به عنوان مثال به‌طور میانگین کشور آمریکا و ژاپن سه درصد از تولید ناخالص داخلی خود را صرف تحقیق و توسعه کرده‌اند. این مقدار برای کره جنوبی

۲/۳۶ و آلمان ۲/۲۷ بوده است. نمونه‌هایی از کشورهای خوشه سوم که در زمینه هزینه کرد تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی در وضعیت نامناسب قرار گرفته‌اند عبارتند از: کوبا ۰/۵۸، ترکیه ۰/۵۴، مراکش ۰/۶ و شیلی ۰/۷۵.

جدول ۲. تعداد دانشگاه‌های دارای رتبه در کشورهای خوشه‌های مورد بررسی در نظام‌های رتبه‌بندی بین‌المللی

کشور	شاتگهای			تایمز			کیو اس			سایمگو
	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	
آمریکا	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۰	۱۱۳	۷۲	۵۹	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۸	۴۹۹
آلمان	۳۹	۴۰	۴۲	۲۲	۱۴	۱۰	۴۲	۴۲	۴۲	۱۲۹
انگلستان	۳۵	۳۸	۴۰	۵۲	۲۹	۲۹	۵۵	۵۴	۵۳	۱۵۵
چین	۲۳	۲۲	۲۲	۱۰	۶	۶	۲۰	۱۳	۱۳	۲۸۵
ژاپن	۲۳	۲۵	۳۱	۱۶	۵	۱۱	۳۲	۳۴	۳۵	۱۷۶
ایتالیا	۲۲	۲۲	۲۱	۱۴	۰	۱	۲۱	۲۱	۲۰	۱۲۵
کانادا	۲۱	۲۳	۲۲	۱۸	۹	۱۱	۲۱	۲۰	۲۰	۸۳
فرانسه	۲۱	۲۲	۲۴	۸	۴	۴	۳۶	۳۵	۳۲	۱۶۲
استرالیا	۲۰	۲۰	۱۹	۲۱	۷	۹				۷۴
هلند	۱۳	۱۲	۱۲	۱۳	۱۰	۱۱	۱۳	۱۳	۱۳	۳۳
اسپانیا	۱۱	۱۰	۱۱	۸	۲	۱	۱۷	۱۴	۱۵	۱۴۲
کره جنوبی	۱۰	۱۰	۹	۷	۴	۴	۱۷	۱۷	۱۷	۷۶
بلژیک	۷	۷	۷	۷	۲	۵	۷	۷	۷	۲۳
برزیل	۷	۶	۶	۲	۰	۰	۱۲	۶	۵	۹۲
شیلی	۲	۲	۲	۱	۰	۰	۹	۱۰	۴	۱۳
روسیه	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۱۱	۸	۷	۳۴
عربستان سعودی	۲	۲	۱	۰	۰	۰	۷	۵	۳	۷
آرژانتین	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۸	۶	۴	۲۱
مصر	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۴	۲	۱	۱۴
هند	۱	۲	۲	۱	۰	۲	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱۱
ایران	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۲	۲	۲	۲۹
مکزیک	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱۱	۷	۴	۲۷
ترکیه	۱	۱	۱	۴	۲	۰	۸	۷	۷	۶۲



تحقیقات اطلاع‌رسانی و  
تابان‌های علمی

هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی: آیا کشورهای با هزینه‌کرد بیشتر در تحقیق و توسعه، در ...

بر اساس جدول فوق، کشورهای موجود در خوشه‌های مورد بررسی، به لحاظ داشتن دانشگاه در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی از زیاد به کم در جدول ۲ آمده است. همانطور که قابل مشاهده است، کشورهای آمریکا، آلمان، انگلستان و چین در بالای جدول و کشورهای هند، ایران، مکزیک و ترکیه در پایین جدول هستند. کشورهایی که ذکر نشده‌اند، دانشگاهی در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی نداشته‌اند.

– تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورهای در پایگاه سایمگو و وب‌آوساینس طی دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰

جدول ۳. تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورها در پایگاه سایمگو و وب‌آوساینس طی دوره زمانی ۱۹۹۶ – ۲۰۱۰

کشور	تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورها در پایگاه وب‌آوساینس	کشور	تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورها در پایگاه سایمگو
آمریکا	۶۰۷۱۷۲۷	آمریکا	۵۳۲۲۵۹۰
چین	۱۳۵۵۲۶۴	انگلستان	۱۸۴۸۷۲۷
انگلستان	۱۳۴۸۵۶۴	آلمان	۱۵۳۳۴۳۴
ژاپن	۱۲۹۰۷۰۵	ژاپن	۱۴۶۴۲۷۳
آلمان	۹۷۳۱۳۶	چین	۱۳۹۶۱۲۶
فرانسه	۹۲۸۹۸۰	فرانسه	۱۰۲۱۰۴۱
کانادا	۷۸۴۹۷۲	کانادا	۷۹۰۳۹۷
ایتالیا	۷۱۴۲۳۹	ایتالیا	۷۶۲۲۹۰
اسپانیا	۵۲۱۳۸۳	اسپانیا	۵۸۳۵۵۴
هند	۴۹۷۹۵۵	استرالیا	۵۳۳۰۰۶
استرالیا	۴۲۸۴۵۲	هلند	۵۲۰۰۴۵
روسیه	۴۲۳۱۰۸	روسیه	۴۸۰۶۶۵
هلند	۴۰۸۹۵۶	هند	۴۳۵۰۸۳
کره جنوبی	۳۷۴۴۹۸	کره جنوبی	۴۳۰۴۳۸
برزیل	۲۹۸۰۹۱	برزیل	۳۲۸۳۶۱
بلژیک	۲۲۵۳۷۲	بلژیک	۲۳۷۰۸۱
ترکیه	۲۰۴۴۲۰	ترکیه	۲۳۱۱۷۸
رژیم صهیونیستی	۱۸۷۱۶۲	رژیم صهیونیستی	۱۸۶۲۸۱

←



کشور	تعداد کل مدارک علمی منتشر شده	کشور	تعداد کل مدارک علمی منتشر شده
کشورهای در پایگاه وب‌آوساینس		کشورهای در پایگاه سایمگو	
مکزیک	۱۰۹۶۹۴	مکزیک	۱۲۵۶۴۶
ایران	۸۹۸۲۸	آرژانتین	۱۲۰۳۵۰
آرژانتین	۸۹۴۷۲	ایران	۹۳۸۸۳
مصر	۵۱۸۷۱	مصر	۶۴۵۶۵
مالزی	۴۷۴۳۴	شیلی	۵۵۲۱۱
شیلی	۳۰۵۹۵	مالزی	۵۰۳۷۹
پاکستان	۲۹۲۵۲	عربستان سعودی	۳۸۲۷۴
عربستان سعودی	۲۴۹۰۹	پاکستان	۳۶۷۸۰
نیجریه	۲۰۰۳۵	نیجریه	۲۹۵۵۲
کلمبیا	۱۸۸۹۸	ونزئلا	۲۳۴۹۲
ونزئلا	۱۸۷۱۹	کلمبیا	۲۱۹۵۴
مراکش	۱۷۱۶۳	مراکش	۲۰۴۹۹
کوبا	۱۰۸۴۰	کوبا	۱۹۳۵۵
کویت	۹۵۰۹	کویت	۱۰۹۸۱
لبنان	۸۰۸۳	لبنان	۱۰۰۳۸
ارمنستان	۶۷۲۷	ارمنستان	۷۰۶۷
تانزانیا	۵۷۹۲	تانزانیا	۶۰۵۹
آذربایجان	۳۷۱۳	آذربایجان	۵۲۷۰
افغانستان	۲۰۴	افغانستان	۲۸۰
ترکمنستان	۱۲۷	ترکمنستان	۱۲۳

از آنجا که تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورهای در پایگاه سایمگو یکی از مهمترین شاخص‌های جایگاه علم و فن‌آوری به شمار می‌رود، طبق جدول ۳، طی دوره زمانی ۱۵ ساله از تاریخ ۲۰۱۰ الی ۱۹۹۶ بیشترین میزان تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورها در پایگاه سایمگو به کشورهای آمریکا، چین، انگلستان، ژاپن و آلمان اختصاص دارد و کشورهای تانزانیا، آذربایجان، افغانستان و ترکمنستان نیز در پایگاه اطلاعاتی سایمگو کمترین تعداد مدرک علمی منتشر شده در کشورها را به خود اختصاص داده‌اند.

## تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های علمی

هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی: آیا کشورهای با هزینه‌کرد بیشتر در تحقیق و توسعه، در ...

- رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو و رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس نسبت استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو

جدول ۴. رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو و رتبه بین‌المللی کشورها

بر اساس نسبت استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو

رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو	رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو	کشور	رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو	رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس تعداد استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو	کشور
۳۶	۱۰۱	آرژانتین	۱	۱۵	آمریکا
۴۰	۱۷۷	مصر	۲	۴۳	ایتالیا
۴۴	۶۰	شیلی	۳	۲۱	انگلستان
۴۶	۱۷۰	مالزی	۴	۷۶	ژاپن
۴۸	۲۰۷	پاکستان	۵	۲۹	آلمان
۵۰	۱۸۹	عربستان	۶	۳۴	فرانسه
۵۱	۲۰۵	نیجریه	۷	۲۰	کانادا
۵۳	۱۱۱	کلمبیا	۸	۲۰۳	چین
۵۴	۱۴۹	ونزوئلا	۹	۵۲	اسپانیا
۵۵	۱۸۶	مراکش	۱۰	۱۶۹	هند
۵۷	۲۰۹	کوبا	۱۱	۲۸	استرالیا
۶۷	۱۷۳	کویت	۱۲	۲۱۱	روسیه
۶۹	۱۳۵	لبنان	۱۳	۱۶	هلند
۷۵	۱۶۱	ارمنستان	۱۴	۱۱۵	کره جنوبی
۷۹	۵۳	تانزانیا	۱۵	۱۲۰	برزیل
۸۵	۲۲۸	آذربایجان	۲۰	۲۳	بلژیک
۱۶۴	۲۱۶	افغانستان	۲۱	۱۶۳	ترکیه
۱۸۶	۱۸۱	ترکمنستان	۲۸	۱۲۱	مکزیک
			۳۱	۱۵۹	ایران

در جدول ۴، کشورهای موجود در خوشه‌های مورد بررسی بر اساس تعداد مدارک علمی در پایگاه سایمگو و تعداد استناد به هر مدارک علمی در آن پایگاه رتبه‌بندی شده‌اند. همانطور که ملاحظه می‌شود، بر اساس تعداد مدارک علمی تولیدشده، کشورهای آمریکا، ایتالیا، انگلستان و ژاپن در رتبه‌های بالا و کشورهای آذربایجان، افغانستان و ترکمنستان در رتبه‌های انتهایی قرار گرفته‌اند.

همچنین، بر اساس رتبه بین‌المللی کشورها بر اساس نسبت استناد به هر مدرک علمی در پایگاه سایمگو، کشورهای آمریکا، هلند، کانادا، انگلستان، و بلژیک جزو پنج کشور از خوشه اول محسوب می‌شوند. کشورهای آذربایجان، افغانستان، روسیه و کوبا به ترتیب با رتبه‌های ۲۲۸، ۲۱۹، ۲۱۶، ۲۱۱، ۲۰۹ جزو کشورهای سطح پایین خوشه سوم در این رتبه‌بندی به حساب می‌آیند.

- رابطه میان شاخص‌های مالی، انسانی و نوآوری و شاخص‌های رتبه‌بندی علمی کشورها پس از نرمال کردن داده‌ها، از ابعاد شاخص‌ها میانگین گرفته شد و با توجه به آن که داده‌های این متغیرها غیرنرمال بودند، ضریب همبستگی بین شاخص‌ها با استفاده از روش پیرسون محاسبه شد (دلاور، ۱۳۷۸):

جدول ۵. ضریب همبستگی بین شاخص‌های مالی، انسانی و نوآوری و شاخص‌های رتبه‌بندی علمی کشورها

		شاخص رتبه‌بندی علمی		شاخص مالی و انسانی (هزینه‌کرد تحقیق و توسعه)
Spearman's rho	شاخص رتبه‌بندی	Correlation Coefficient	۱.۰۰۰	.706**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	34	34
	شاخص مالی و انسانی (هزینه‌کرد تحقیق و توسعه)	Correlation Coefficient	.706**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	34	34

### نتیجه‌گیری

اهمیت تحلیل پیوندهای میان شاخص‌های هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی کشورها از آن جهت است که چارچوب فکری مناسبی برای انجام مطالعات ارزیابانه علم‌سنجی ایجاد

شود. همچنین آگاهی و اطمینان از شاخص‌های هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به‌عنوان مهمترین بخش از عوامل تاثیرگذار بر تولید علم و رتبه علمی کشورها و شناسایی ابعاد و جنبه‌های آن، می‌تواند زمینه‌های لازم را برای ارائه راهکارها و پیشنهادهای نو به برنامه‌ریزان و سیاستگذاران علم کشور فراهم کند و ضمن ارائه چارچوب‌ها، آنها را به سوی تقویت این دسته از شاخص‌ها ترغیب کند. وِن ران (۲۰۰۱)<sup>۱</sup> در پژوهش خود با عنوان «توزیع درآمد تأثیرگذار بر تولید علم و میزان استنادات به‌عنوان دو فرایند رقابتی» بیان می‌کند که یکی از قوانین مهم علم‌سنجی آن است که توزیع درآمد بر تولید علم و میزان استنادات تأثیرگذار است. طبق پژوهش اوزون (۲۰۰۶)<sup>۲</sup> با عنوان «سیاست علم و فن‌آوری در ترکیه» که همبستگی بین رشد تولیدات علمی و درآمد ناخالص کشورها را بسیار تنگاتنگ دانسته است، به‌طور معکوس می‌توان گفت کشورهای دارای تولیدات علمی بالا دارای درآمد بالا و کشورهای دارای تولیدات علمی پایین، دارای درآمد پایین بوده‌اند. وی در یافته‌های خود به تأثیر افزایش در هزینه‌کرد تحقیق و توسعه روی ارتقاء جایگاه و بالا رفتن رتبه علمی کشورها اشاره نموده است.

فرد (۲۰۰۷) نیز در مقاله خود با عنوان «بررسی همبستگی بین شاخص‌های درآمد و تولید علم» به بررسی سه سازمان صندوق بین‌المللی پول<sup>۳</sup>، سازمان جهانی دارائی‌های فکری<sup>۴</sup> و یونسکو که اطلاعات بسیاری از کشورها را در سراسر جهان در خود جمع کرده‌اند پرداخته است و پیوند مثبت میان این شاخص‌ها را نشان داده است. در این پژوهش نیز به تحلیل پیوندهای میان شاخص‌های هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی بر اساس داده‌های سازمان‌ها و مؤسسات دیگری چون سایمگو، نظام‌رتبه‌بندی شانگهای و نظام رتبه‌بندی کیو‌اس پرداخته شد.

طبق مشاهدات و تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر نیز می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشورهای بی‌توجه و سرمایه‌گذاری بیشتری بر شاخص‌های هزینه‌کرد تحقیق و توسعه نموده‌اند، پیشرفت و رشد بیشتری در شاخص‌های رتبه علمی آنها نیز به چشم می‌خورد. به عنوان مثال، در تجزیه و تحلیل سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه از درآمد ناخالص داخلی، طبق نمودار ۱ مشاهده می‌شود که در محدوده زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۹ کشورهای خوشه یک روند افزایش منابع هزینه‌ای در تحقیق و توسعه را پیش گرفته‌اند. آمریکا، ژاپن، آلمان، چین و فرانسه

1. Anthony F. J. Van Raan(2001)

2. Uzun

3. International Monetary Fund (IMF)

4. World Intellectual Property Organization (WIPO)

در رأس کشورهای هستند که بیشترین میزان هزینه کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه را به خود اختصاص داده بودند و کشورهای پاکستان، کلمبیا، کویت، آذربایجان و ارمنستان جزو کشورهای بودند که کمترین میزان هزینه کرد در تحقیق و توسعه از درآمد ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده بودند.

همچنین با بررسی رتبه‌بندی کشورها به‌لحاظ داشتن دانشگاه در رتبه‌بندی‌های معروف سایمگو، شانگهای، کیو اس و تایمز و نیز بررسی کشورها به‌لحاظ هزینه کرد تحقیق و توسعه از درآمد ناخالص داخلی، نتایج نشان داد که نزدیک به یک چهارم از ۲۰۰ دانشگاهی که در رتبه‌بندی سال ۲۰۱۰ نظام «کیو اس» جزو دانشگاه‌های برتر جهان قرار گرفته‌اند، به دانشگاه‌های ایالات متحده آمریکا تعلق دارد. علاوه بر این، سهم دانشگاه‌های انگلستان نیز در این میان قابل توجه است. از میان کشورهای آسیایی، حضور دانشگاه‌های ژاپن، چین، کره جنوبی و هند در میان ۲۰۰ دانشگاه برتر جهان، حکایت از سهم دانشگاه‌های این کشورها در کسب امتیازات مورد نظر «کیو اس» در طی سال‌های ۲۰۰۹ الی ۲۰۱۱ دارد. در این مطالعه، رابطه بین دو متغیر رتبه هزینه کرد تحقیق و توسعه و رتبه کشورها بر اساس وجود دانشگاه در رنکینگ‌های معروف، بیانگر همبستگی مثبت و معنادار است یعنی کشورهایی که در شاخص رتبه‌بندی علمی در سطح بالایی قرار داشتند از نظر شاخص هزینه کرد روی تحقیق و توسعه از درآمد ناخالص داخلی وضعیت خوبی داشتند. بنابراین به راحتی می‌توان دید که کشورهای دارای هزینه کرد بالا، تعداد معتاب‌هایی دانشگاه در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی داشتند و تعداد بیشتری مدارک علمی تولید و تعداد استنادهای بهتری جذب کرده بودند. بنابراین، می‌توان به هزینه کرد تحقیق و توسعه به‌عنوان یک عامل بسیار مهم در بالا رفتن تراز علمی کشورها نگرست.

### پیشنهادها

از آنجا که افزایش نقش کشورها در تولید علم به افزایش و تحکیم مناسبات آن کشورها با سایر کشورهای جهان کمک خواهد کرد، باید توجه بیشتری به افزایش تولید علم دانشمندان و پژوهشگران نمود زیرا تحول چشمگیری در روابط سیاسی و اقتصادی فی‌مابین در پی خواهد داشت. بنابراین، پیشنهادهای زیر با توجه به یافته‌های پژوهش قابل ارائه است:

- توجه بیشتر به کیفیت مدارک علمی منتشرشده کشورها. مطالعات نشان داد که تعداد کل مدارک علمی منتشر شده کشورها در پایگاه‌های سایمگو و وب‌آوساینس با گذشت زمان زیاد شده است در حالی که نسبت استناد به هر یک از مدارک علمی در بعضی از این کشورها کم شده است.
- افزایش میزان هزینه‌کرد در تحقیق و توسعه از درآمد ناخالص داخلی. نتایج نشان داد که یکی از عوامل اثرگذار بر کیفیت علمی مدارک (کسب استناد) و تولیدات علمی هر یک از کشورها، میزان اختصاص بودجه به تحقیق و توسعه است.

### منابع

- خامنه‌ای، سید علی (۱۳۸۸). به تولید علم فکر کنید. تهران: احسن.
- مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۹). قانون پنج‌ساله پنجم توسعه کشور. بازبایی شده در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ۱۳۹۴ از: <http://ictb.ir/index.php/1389-12-02-12-27-38>

### References

- Fred, Y. Y. (2007). A Quantitative Relationship between Per Capita GDP and Scientometric Criteria. *Scientometrics*, 71 (3), 407-413.
- Uzun, A. (2006). Science and Technology Policy in Turkey. National Strategies for Innovation and Change During the 1983-2003. *Scientometrics*, 66 (3), 551-559.
- Van Raan A. F. J. (2001). Two –Step Competition Process Leads to Quasi Power-Law Income Distributions Application to Scientific Publication and Citation Distributions. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 298 (3,4), 530-536.

به این مقاله این‌گونه استناد کنید:

- نوروزی چاکلی، عبدالرضا و مددی، زهرا (۱۳۹۴). هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رتبه علمی: آیا کشورهای با هزینه‌کرد بیشتر در تحقیق و توسعه، در رتبه‌های علمی بهتری قرار دارند؟ *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۲۱ (۱)، ۱۷۷-۱۹۱.