ISC
Islamic World Science Citation Center
پایگاه استنادی علوم جهان اسلام

جغرافیای علم

وضعیت پژوهش در جهان

(دهه نخست قرن بیست و یکم)

به اهتمام:

احمدشعبانی و نگار داوری اردکانی

جغرافیای علم

وضعیت پژوهش در جهان

(دهه نخست قرن بیست‌ویکم)

به اهتمام:
دکتر احمد شعبانی و دکتر نگار داوری اردکانی
دانشگاه شهید بهشتی

با همکاری:
هاجر آقاابراهیمی

۱۳۹۲

عنوان و نام پدیدآور	جغرافیای علم : وضعیت پژوهش در جهان دهه نخست قرن بیست و یکم/ نویسندگان جاناتان آدامز ... [و دیگران] ؛ به اهتمام[و ترجمه] احمد شعبانی، نگار داوری‌اردکانی با همکاری هاجر آقابراهیمی.
مشخصات نشر	شیراز: تخت جمشید ، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۲۴۸ ص.: مصور، جدول، نمودار .
شابک	978-600-283-072-2
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	نویسندگان:جاناتان آدامز، کریستوفر کینگ، دنیل هوک، برنیکا وبستر، نان ما، نوبوکو میایری، دیوید پندلبری، جیمز ویلسون و وینی سینگ.
یادداشت	این اثر ترجمه و تدوینی است با استفاده از مجموعه گزارشهای تامپسون رویترز تحت عنوان: Global research report:Brazil: Research and collaboration in the new geoghraphy of science,c 2009-2011 و ۳۶۵ days: 2011 interview
عنوان دیگر	وضعیت پژوهش در جهان دهه نخست قرن بیست و یکم.
موضوع	انتشارات علمی -- ارزشیابی
موضوع	تحقیق -- ارزشیابی
شناسه افزوده	آدامز، جاناتان
شناسه افزوده	Adams, Jonathan
شناسه افزوده	شعبانی، احمد، ۱۳۳۵ -، گردآورنده، مترجم
شناسه افزوده	داوری اردکانی، نگار، ۱۳۴۵ - ، گردآورنده، مترجم
شناسه افزوده	آقابراهیمی، هاجر، گردآورنده، مترجم
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ ۷ج۸ع/z۲۸۶
رده بندی دیویی	۵/۰۷۰
شماره کتابشناسی ملی	۳۳۵۷۸۱۷

این اثر ترجمه و تدوینی است با استفاده از:

مجموعه گزارش های تامسون رویترز، تحت عنوان Global Research Report by: THOMSON REUTERS , 2009-2011

و

365 Days: 2011 intreview, 426-429, Nature, vol. 480, 22/29 Dec. 2011

نام کتاب: جغرافیای علم (وضعیت پژوهش در مناطق مختلف جهان در دهه اول قرن بیست‌ویکم)

نویسندگان: جاناتان آدامز، کریستوفر کینگ، دنیل هوک، برنیکا وبستر، نان ما، نوبوکو میایری، دیوید پندلبری، جیمز ویلسون و وینی سینگ □ پدید آورندگان: احمدشعبانی، نگار داوری اردکانی □ با همکاری: هاجر آقابراهیمی □ اجرا: سحر نورمحمدی □ ناظر چاپ: کریم فلاح □ لیتوگرافی و چاپ: پردیس و دنیا □

تیراژ: ۵۰۰ نسخه □ چاپ اول: زمستان ۱۳۹۲

ناشرین: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) و تخت جمشید

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

روابط عمومی: ۶۴۶۸۴۲۱-۰۷۱۱ انتشارات: ۶۴۶۸۴۵۲-۰۷۱۱ نمابر: ۶۴۶۸۳۵۲-۰۷۱۱

صفحه خانگی: www.isc.gov.ir پست الکترونیک: publication@ricest.ac.ir

توزیع کتاب: انتشارات ISC ۶۴۶۸۴۵۲-۰۷۱۱ قیمت: ۱۰۰,۰۰۰ ریال

به نام خدا

با توجه به لزوم ارتقای نقش جمهوری اسلامی ایران در تولید و گسترش علم در جهان اسلام و نظر به بیانات حکیمانه مقام معظم رهبری مبنی بر ایجاد **پایگاه استنادی علوم جهان اسلام** و پیرو مصوبه نهمین مجمع عمومی وزرای آموزش و پرورش کشورهای اسلامی درسال ۱۳۸۶ (۲۰۰۷ میلادی) در رباط پایتخت مراکش و نیز عطف به مصوبه چهارمین نشست وزرای آموزش عالی کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸ میلادی) در باکو، پایتخت جمهوری آذربایجان و مصوبه جلسه ۶۲۳ مورخ ۱۳۸۷/۲/۱۰ شورای عالی انقلاب فرهنگی و نیز طبق قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (مصوب ۱۳۸۳/۵/۱۸)، **پایگاه استنادی علوم جهان اسلام** به عنوان پایگاهی استنادی مستقل و خاص دانشمندان جهان اسلام و مراکز اسلامی و مرتبط با سایر پایگاه‌های استنادی علمی جهان و تعامل سازنده با آنها توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بنیان‌گذاری گردید.

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) از طریق تدوین گزارش‌های علمی و تهیه استانداردهای لازم برای انتشارات علمی و نیز با تحلیل استنادی عملکرد پژوهشی مؤلفه‌هایی مانند دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای تحقیقاتی، دانشمندان و پژوهشگران، نشریات علمی و رشته‌های موضوعی را در ایران و سایر کشورهای اسلامی مورد مطالعه قرار می‌دهد.

کتاب *«جغرافیای علم، وضعیت پژوهش در جهان»* که هفتاد و هفتمین اثر **پایگاه استنادی علوم جهان اسلام** (ISC) است؛ به اهتمام جناب آقای دکتر احمد شعبانی و سرکار خانم دکتر نگار داوری اردکانی می‌باشد که تقدیم جامعه علمی دانشگاهی ایران می‌شود.

امید است اقداماتی از این قبیل موجبات رضایت هرچه بیشتر جامعه علمی و فنی ایران و سایر کشورهای اسلامی را فراهم آورده و در راستای هدف ما که نشر و اشاعه اطلاعات علمی و فنی است موثر واقع گردد.

دکتر جعفر مهراد

رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری
و سرپرست پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

اعضای شـــورای عـــلمی

مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

دکتر جعفر مهـراد (رئیس شـورا)
دکتر کرامت‌اله ایزدپناه– استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
دکتر شعله ارسطوپور - استادیار علم اطلاعات و دانش شناسی مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
دکتر شاهرخ جم- دانشیار مهندسی برق دانشکده مهندسی برق و الکترونیک دانشگاه صنعتی شیراز
دکتر عزت‌اله رئیسی - استاد علوم زمین دانشکده علوم دانشگاه شیراز
دکتر علیرضا سپاسخواه– استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
دکتر هاجر سـتوده– استادیار رشته علم اطلاعات و دانش شناسی دانشگاه شیراز
دکتر علی‌اکبر صفوی- استاد برق و الکترونیک دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز
دکتر حمید علیزاده– استادیارعلم اطلاعات و دانش شناسی مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
دکتر محمدمهدی علیشاهی- استاد مکانیک دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز
دکتر محمدرضا قـانع- استادیار علم اطلاعات و دانش شناسی مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
دکتر علی گزنی – استادیارعلم اطلاعات و دانش شناسی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام
دکتر جلیل مقدسی– استاد شیمی دانشکده علوم دانشگاه شیراز
دکتر محمد نمازی– استاد حسابداری دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه شیراز

فهرست مطالب

مقدمهٔ معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ..... یازده
پیشگفتار ..... پانزده

بخش اول: قارهٔ آسیا ۱
۱. ایران ۳
مطالعه تطبیقی وضعیت علم و پژوهش در ایران و چند کشور جهان ۳
چکیده ۴
مقدمه ۵
بررسی شاخص‌های توسعه و همبستگی آنها در کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته ۷
بررسی شاخص‌های توسعه و همبستگی آنها در ۱۲ کشور برگزیده ۱۲
ترسیم جایگاه ایران از منظر برخی شاخص‌های پیشرفت ۱۴
بازاندیشی سیاست‌های علم و فناوری متناسب با هدف کسب مرجعیت علمی براساس الگوی اسلامی-ایرانی پیشرفت ۲۰
جمع‌بندی ۲۲
منابع و پی‌نوشت‌ها ۲۵
۲. خاورمیانه ۲۷
دورنمای وضعیت پژوهش در کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه ۲۷
چکیده ۲۹
مقدمه ۳۰
مروری بر فعالیت‌های منطقه خاورمیانه ۳۲
بروندادهای پژوهشی ۳۴
کانون‌های تمرکز پژوهش و انتشارات علمی خاورمیانه ۴۱
همکاری‌های بین‌المللی کشورهای خاورمیانه ۴۴
جمع‌بندی ۴۶
منابع و پی‌نوشت‌ها ۴۷
۳. چین ۴۹

چکیده ۵۰
مقدمه ۵۰
پژوهش و همکاری در چین ۵۳
حوزه‌های تمرکز پژوهش در چین ۵۵
همکاری‌های پژوهشی چین ۵۷
جمع‌بندی ۵۹
منابع ۶۰
۴. ژاپن ۶۲
چکیده ۶۳
مقدمه ۶۳
پژوهش و همکاری‌های پژوهشی در ژاپن ۶۵
چشم‌انداز تولیدات علمی ژاپن ۶۵
اولویت‌های پژوهش در ژاپن ۶۷
پژوهش‌های پراستناد ژاپن ۷۰
همکاری‌های پژوهشی ژاپن ۷۲
جمع‌بندی ۷۴
منابع ۷۵
۵. هندوستان ۷۷
چکیده ۷۸
مقدمه ۷۸
انتشارات علمی هندوستان ۸۰
اولویت‌های علمی و پژوهشی هندوستان ۸۲
همکاری‌های پژوهشی هندوستان ۸۴
جمع‌بندی ۸۵
۶. روسیه ۸۷
چکیده ۸۸
مقدمه ۸۸
روسیه و انتشارات پژوهشی ۹۰
اولویت‌های پژوهشی روسیه ۹۲
همکاری‌های پژوهشی روسیه ۹۴
جمع‌بندی ۹۶
منابع ۹۷

بخش دوم: قاره اروپا ۹۹
۷. انگلستان ۱۰۱
چکیده ۱۰۲
مقدمه ۱۰۲
بودجهٔ پژوهشی انگلستان ۱۰۳
نیروی انسانی بخش پژوهش و توسعه ۱۰۵
پژوهشگران آموزش دیده ۱۰۶
دستاوردهای پژوهشی انگلستان ۱۰۷
ضریب تأثیر پژوهش‌های انگلستان ۱۱۰
جمع‌بندی ۱۱۴
منابع ۱۱۷

بخش سوم: قاره افریقا ۱۲۰
۸. افریقا ۱۲۲
چکیده ۱۲۳
مقدمه ۱۲۳
پژوهش در افریقا ۱۲۵
منابع اطلاعات ۱۲۵
انتشارات پژوهشی ۱۲۶
حوزه‌های پژوهش ۱۲۸
پویایی پژوهشی و اقتصادی در افریقا ۱۲۹
نقشه تولید ناخالص ملی و بهره‌وری پژوهش ۱۳۰
همکاری‌های پژوهشی در درون افریقا ۱۳۲
همکارهای برون‌مرزی کشورهای افریقایی ۱۳۴
جمع‌بندی ۱۳۶
منابع ۱۳۸
پی‌نوشت‌ها ۱۳۹

بخش چهارم: قارهٔ امریکا ۱۴۱
۹. ایالات متحدهٔ امریکا ۱۴۳
چکیده ۱۴۴
مقدمه ۱۴۴
انتشارات علمی امریکا ۱۴۵

جایگاه پژوهش‌های ایالات متحدهٔ امریکا ۱۴۵
سیر تحولی حوزه‌های پژوهش ۱۴۸
انتشارات علمی در مؤسسات پژوهشی امریکا ۱۵۲
جمع‌بندی ۱۵۸
منابع ۱۶۰
پی‌نوشت‌ها ۱۶۱
۱۰. برزیل ۱۶۲
پژوهش و همکاری در جغرافیای جدید علم ۱۶۲
چکیده ۱۶۴
مقدمه ۱۶۴
قله‌های جغرافیای علم و نوآوری ۱۶۵
افزایش سالانهٔ بودجهٔ پژوهش و توسعه ۱۶۵
افزایش نخبگان ۱۶۶
شاخص‌های برتر پژوهش ۱۶۶
شاخص‌های همکاری ۱۶۶
انتشارات علمی برزیل ۱۶۷
رشد ده برابری مقاله‌ها ۱۶۷
همکاران علمی امریکای لاتین ۱۶۸
اولویت‌های پژوهشی برزیل ۱۶۸
همکاری‌های پژوهشی برزیل- شرکای ویژه ۱۷۱
همکاری‌های بین‌المللی: موجد مزیت نسبی ۱۷۴

بخش پنجم: اقیانوسیه ۱۷۸
۱۱. استرالیا و نیوزلند ۱۸۰
چکیده ۱۸۱
مقدمه ۱۸۱
پژوهش و همکاری در استرالیا و نیوزیلند ۱۸۳
داده‌های پژوهش ۱۸۳
انتشارات پژوهشی استرالیا و نیوزیلند ۱۸۳
حوزه‌های پژوهش ۱۸۵
همکاری‌های بین‌المللی ۱۸۷
جمع‌بندی ۱۹۱
منابع ۱۹۲

بخش ششم: ۱۹۴
۱۲. مروری بر دستاوردهای علمی سال ۲۰۱۱ ..... ۱۹۵
چکیده ۱۹۷
فراز و نشیب سلول‌های بنیادی ۱۹۷
معمای ذرات ۱۹۹
آبروی ریخته ۲۰۰
ماه‌شمار مهم‌ترین وقایع سال ۲۰۱۱ ..... ۲۰۱
بیداری اسلامی در جهان عرب ۲۰۳
پایان تولید یک دارو ۲۰۳
دانشمندان مظلوم ۲۰۴
دنیاهای ناشناخته ۲۰۵
تعیین توالی: با هزینهٔ بسیار اندک ۲۰۶
داستان همیشگی کسر بودجه ۲۰۷
در سایه فوکوشیما ۲۰۸
زندگی در انتروپوسن ۲۰۹
واژه‌نامهٔ انگلیسی ـ فارسی ۲۱۱
واژه‌نامهٔ فارسی ـ انگلیسی ۲۰۹
اعلام ۲۲۳
نمایه ۲۲۷

ISC

مقدمهٔ معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پیشرفت‌های علم و فناوری در سدهٔ بیستم و دههٔ آغازین سدهٔ بیست‌ویکم، تحولات سیاسی، اقتصادی و اجتماعی بسیاری را در سطوح ملی و بین‌المللی رقم زده است که از جملهٔ این تحولات می‌توان فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی، بیداری کشورهای اسلامی، ریشه‌کنی بیماری‌های مهلک، ارتقای کیفیت زندگی، نگرشی نو به امنیت ملی کشورها، شکوفایی اقتصادی و گشوده‌شدن افق‌های فکری جدید را نام برد.

اما مهم‌تر از آن تغییر در جغرافیای علم است که طی سال‌های اخیر به صورتی بارز حادث شده است، تا آنجا که برای نخستین بار تولیدات علمی آسیا بر تولیدات علمی امریکای شمالی پیشی‌گرفته و در بین کشورهای قارهٔ آسیا رشد علمی ایران ۱۱ برابر سریع‌تر از متوسط جهانی بوده است.

به یاد آوریم که پروفسور عبدالسلام، فیزیکدان پاکستانی، ربع قرن پیش از این در سومین کنفرانس بین‌المللی فرهنگستان علوم جهان سوم با اشاره به جایگاه برتر دانشمندان ایرانی و آسیایی در فاصلهٔ سال‌های ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ میلادی در تولید علم جهان، افول این موقعیت در سده‌های اخیر را ناشی از فقدان تعهد عمیق نسبت به علم، فقدان چارچوب بنیادی و قانونی، حس حقارت در مورد علوم و فناوری داخلی ذکر می‌کند و همکاری رهبران سیاسی کشورهای جهان سوم را با دانشمندان و حمایت سخاوتمندانه از برنامهٔ توسعهٔ علمی کشورها را از جمله راهکارهای برون‌رفت از این وضعیت بر می‌شمارد.

برای پروفسور عبدالسلام که آرزوی تغییر جغرافیای علم و فناوری را در سر می‌پروراند و تمامی تلاش و همت خود و همکارانش را در فرهنگستان علوم جهان سوم به این مهم معطوف داشته بود، شاید باورکردنی نبود که سه دهه پس از پیروزی انقلاب اسلامی، که دمیده شدن روح خودباوری و خوداتکایی به جامعهٔ علمی کشور و دیگر کشورهای منطقه را در پی‌داشت، چنین تحول و دگرگونی در جغرافیای علم و فناوری به وجود آید.

برای بازخوانی این رویداد شگفتی‌ساز و عزت‌آفرین باید یادآور شد که سیاستگذاری در تولید علم و فناوری بنا بر ادبیات مربوط، مستلزم فراهم‌آوردن زمینه‌های چندی است که زیربنایی‌ترین آنها، ایجاد اعتقاد به ضرورت سیاستگذاری در میان دولت‌ها از یک سو و در میان کارشناسان و دانشمندان از سوی دیگر است؛ که البته پرداختن به این مهم بدون شناخت منطقه‌ای و بین‌المللی از جایگاه علم و فناوری ابتر خواهد بود. در همین خصوص، درک مفاهیم «دانش سیاستگذاری» و «سیاستگذاری علم» و تمیز این دو از یکدیگر، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. افزون بر این، درک دقیق و عمیق مفاهیم «علوم بنیادین»، «پژوهش‌های کاربردی» و

«توسعهٔ علم و فناوری» نیز حائز اهمیت بسیار است. با این توجه که ترسیم روابط این سه مفهوم به دلیل پیچیده‌تر شدن رابطهٔ علوم بنیادین، پژوهش‌های کاربردی و توسعهٔ علم و فناوری بر اساس الگوهای سنتی میسر و ممکن نیست. نکتهٔ سوم اینکه، جهان‌شمول بودن علم و فناوری یا به تعبیری دیگر تبعیت علم و فناوری از سیاست‌ها، الگوها و روندهای جهانی نباید ضرورت تبیین و تدوین سیاست‌های علم و فناوری ملی را بی‌اهمیت جلوه‌گر سازد. بلکه به عکس باید توجه داشت جهان‌شمول بودن دانش نباید به مفهوم غفلت از نیازهای بومی کشورها تلقی شود. از جنبه‌ای دیگر باید توجه داشت، همان طور که سیاست‌های علمی، سیاست‌های عمومی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، سیاست‌های عمومی نیز بر سیاست‌های علمی تأثیرگذار است و به این ترتیب، توجه به این تأثیرگذاری متقابل و نیز تأثیر رخدادهای مهم سیاسی ـ اقتصادی ـ اجتماعی بر سیاست‌های علمی در حوزهٔ سیاستگذاری علم و فناوری ضروری است. همچنین سیاستگذاری علم و فناوری آگاهی از وضعیت علمی کشورهای جهان ایجاب می‌کند، زیرا پی‌ریزی همکاری‌های اثربخش با کشورها صرفاً با توجه به اولویت‌های علم و فناوری هر کشور، می‌تواند امکان پذیر باشد.

توجه به تبیین و تعریف فرایند سیاستگذاری علم و فناوری ویژهٔ هر کشور نیز از اهمیت خاصی برخوردار است، چرا که ابهام در این فرایندها، کار را دشوار و گاه ناممکن می‌کند. باید معلوم شود که شاهراه‌های دریافت ایده‌های علمی و ناظران و حامیان این ایده‌ها چه کسانی یا چه مؤسسات و نهادهایی هستند؟ نقش بخش خصوصی و دولت در این میان چیست؟ و از آنجا که ایده‌های بزرگ علمی هرگز از خلاء برنمی‌خیزند، توجه به چگونگی دریافت و سازماندهی سرمایه‌های فکری از همهٔ ذی‌نفعان جریان علم و فناوری یعنی مردم، دولت، صنعت و دانشگاه ضرورت و اهمیت دارد. اگرچه فرایند سیاستگذاری علم در کشورهای پیشرفته مبتنی بر اصل تمرکززدایی است، نظارت و تصویب نهادهای عالی دولتی همواره و در همه جا شرط لازم اجرای سیاست‌ها به شمار می‌رود، چرا که علی‌القاعده این دولت‌ها هستند که باید از نیازهای جوامع مطلع باشند و برای کاربرد علم و فناوری در عرصه‌های مختلف سلامت، دفاع، انرژی، توسعه اقتصادی و سایر زمینه‌های مورد نیاز ملی برنامه داشته باشند.

مسئله مهم دیگر که در سیاستگذاری علم و فناوری باید به آن توجه ویژه داشت، موضوع آموزش علم و فناوری و روزآمدسازی شیوه‌ها و محتوا و اهداف آموزشی است که پرداختن به آن در این مختصر نمی‌گنجد، با این‌همه اذعان به این نکته ضروری است که «جهان در حال توسعه به برنامه‌ریزی نیاز دارد و برنامه‌ریزی بدون علوم انسانی میسر نیست» و مبتنی بر این واقعیت تحول در تمامی ابعاد آموزش علوم انسانی بر اساس پارادایم‌های وحیانی، ایرانی از ضرورتی اجتناب ناپذیر برخوردار است.

فرهنگ‌سازی آخرین نکته‌ای است که در این خصوص لازم است بـدان پرداختـه شـود کـه خود از مهم‌ترین مؤلفه‌های زمینه‌ساز سیاستگذاری علم و فناوری، به‌شمار می‌آید. توضیح اینکه عموم جامعه باید به این درک عمیق نائل آیند که پیشـرفت‌هـای بـزرگ علمـی در هـر دوره‌ای حاصل پژوهش‌های دقیق و عمیق علمی است و هیچ تحول علمی تصادفی و خودبـه‌خـودی بـه وجود نمی‌آید. بنابراین، ضامن پیشرفت مداوم علمـی، اسـتمرار و مجاهـدت در عرصـهٔ پـژوهش همراه با کوشش در جهت کسب اگاهی‌های اجتماعی در سطح ملی و بین‌المللی است.

مجموعهٔ حاضر که به ترسیم جغرافیای علم در دههٔ نخسـت سـدهٔ بیسـت‌ویکـم در منـاطق مختلف جهان می‌پردازد فتح‌بابی در جهت ایجاد و پرورش گفتمان سیاستگذاری علم و فنـاوری در میان متخصصان است.

این مجموعه، ضمن ترسیم افق‌های جدید جغرافیای علم در جهان، اطلاعـات مفیـدی را در جهت ورود آگاهانه‌تـر دولـت‌هـا، دانشـگاه‌هـا و دانشـمندان بـه عرصـهٔ سیاسـت‌هـای علمـی و سیاستگذاری علم و فناوری فراهم آورده است و می‌توانـد بـرای پـردازش ایـده‌هـایی در جهـت ارتقای برخی شاخص‌های علم و فناوری در میهن اسلامی الهام‌بخش باشد.

از آنجا که برداشتن این گام می‌تواند زمینه‌ساز برداشتن گام‌هایی استوارتر در عرصـهٔ علـم و فناوری باشد، شایسته است که از همهٔ دست‌اندرکاران تهیـهٔ ایـن گـزارش ارزنـده سپاسـگزاری شود.

حسین نادری‌منش
تابستان ۱۳۹۲

ISC

پیشگفتار

علم‌سنجی و سیاستگذاری علم از جمله حوزه‌های مطالعاتی راهبردی است که باید بیش از پیش مورد توجه دانشمندان و کنشگران حوزه‌های علمی و فناوری قرار گیرد، چرا که بدون داشتن اطلاعات دقیق از وضعیت شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری و بدون اشراف به اصول برنامه‌ریزی و سیاستگذاری علم، تحلیل وضعیت علم و فناوری و حرکت هدایت‌شده به سمت توسعه آن ناممکن خواهد بود. اگرچه در هر دو این حوزه‌ها تمرکز اساسی بر کیفیت تولیدات علمی است، تحلیل کمیت تولیدات علمی کشورها با در نظر گرفتن تعداد مقالاله‌ها نیز می‌تواند تا حدودی گویای استعداد و ظرفیت علمی و میزان سرمایه‌گذاری پژوهشی کشورها باشد. بدیهی است تکمیل مطالعات کمّی از طریق بررسی کیفیت تولیدات علمی، چشم‌انداز وسیع‌تری را پیش روی برنامه‌ریزان توسعهٔ علمی کشورها برای افزایش ظرفیت‌های علمی و حرکت به سوی تولید ثروت دانش‌بنیان می‌گشاید. افزایش تعداد مقاله‌ها به طور معمول تابعی از متغیر افزایش سرمایه‌گذاری در پژوهش است. نکته اینکه افزایش کمیت تولیدات علمی اگرچه احتمال بهبود کیفیت را بالا خواهد برد، اما تأثیر آنی بر آن نخواهد گذاشت؛ تربیت پژوهشگران کیفی فرایندی زمان‌بر است، ضمن اینکه جلب توجه جهانیان به کیفیت آثار نیز مستلزم گذشت زمان است. به عبارت دیگر، لازمهٔ تولید فناوری و ثروت دانش‌بنیان، تولید علم است و کشورهایی که در تولید علم نقشی ندارند خواه‌ناخواه در مسیر تولید فناوری و تولید ثروت قرار نخواهند گرفت. باید توجه داشت که انتشار تولیدات علمی در سطح بین‌المللی به خودی خود حائز اهمیت است، زیرا تجربه نشان داده است که کشورهایی که موفق به چاپ مقاله‌های خود در عرصهٔ بین‌المللی شده‌اند (حتی اگر کیفیت مقاله‌ها چندان بالا هم نبوده‌است)، به مرور توانسته‌اند با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری ضمن ارتقای کیفی، در عرصهٔ تولید فناوری و ثروت دانش‌بنیان نقش ایفا نمایند.

سرمایه‌گذاری در پژوهش و گسترش و تقویت دوره‌های تحصیلات تکمیلی (به ویژه دورهٔ دکتری) با هدف تربیت پژوهشگران خبره بی‌تردید در شکوفایی ظرفیت‌های علمی، ایجاد توانایی در نوآوری، خلق و اکتشاف و کاربرد دانش در تولید ثروت بسیار تأثیرگذار است و بدیهی است که پیامدهای مثبت این تحولات علمی در ارتقای سطح سلامت، فرهنگ و کیفیت زندگی آشکار خواهد شد. از دیگر عوامل مهم در ارتقای کیفی پژوهش و به تبع آن پیشرفت علم و فناوری هر کشور، همکاری‌های بین‌المللی است. مرور تجربهٔ کشورهای جهان نشان می‌دهد که اهتمام کشورها برای همکاری و مشارکت در امر پژوهش، نه تنها منجر به هم‌افزایی توانایی‌های

علمی متخصصان و بهره‌مندی از تجارب یکدیگر می‌شود، بلکه صرفه‌جویی در منابع را نیز در پی دارد.

عوامل چهارگانهٔ زیر در ارتقای کیفی علم و فناوری نقش اساسی دارند:

۱. توسعهٔ منابع انسانی از طریق گسترش و ارتقای کیفی تحصیلات تکمیلی و به ویژه دورهٔ دکتری و تربیت پژوهشگر؛
۲. نهادینه‌سازی نظام شایسته‌سالاری در علم، پژوهش و فناوری و گسترش آزاداندیشی در حوزه‌های علمی؛
۳. سرمایه‌گذاری در پژوهش و فناوری و تأسیس مراکز علمی و فناوری برتر؛
۴. بهره‌مندی از توانمندهای سایر کشورها از طریق برقراری ارتباطات بین‌المللی پایدار.

مجموعهٔ حاضر با استناد به شاخص‌های کمّی و کیفی ارزیابی علم و فناوری به ترسیم وضعیت علم و پژوهش در مناطق مختلف جهان پرداخته است. از جمله محاسن رویکرد تحلیلی این مجموعه این است که صرفاً با استناد به کمیت انتشارات پژوهشی به تحلیل وضعیت پژوهش مناطق مختلف جهان نمی‌پردازد، بلکه با بررسی شاخص‌های مختلف و نیز با نگاهی تطبیقی، جایگاه کلی کشورهای مورد مطالعه را در میان سایر کشورهای منطقه و جهان ترسیم می‌کند. اگر چه «تولید علم» در این کتاب صرفاً بر اساس مقاله‌های ثبت شده در سامانه‌های معتبر بین‌المللی ارزیابی شده است، در این مجموعه سعی بر آن است که محدودیت فوق از طریق تحلیل گسترهٔ متنوعی از شاخص‌ها جبران شود. با اینکه گزارش‌های کمّی، در بسیاری از موارد مطلوب، پاسخگو و قابل تحلیل هستند، چنانچه مورد تحلیل کیفی قرار نگیرند، چندان نتیجه بخش نخواهند بود. برای تبدیل گزارش‌های کمّی به دانش سیاستگذاری قابل بهره‌گیری لازم است داده‌ها از طریق تحلیل‌های کیفی و مقایسه‌ای پردازش شوند. نکته اینکه سیاستگذاران علم و فناوری صرفاً با در دست داشتن تحلیل‌های ترکیبی کیفی و کمّی موفق به ترسیم موقعیت منطقه‌ای و جهانی هر کشور در ابعاد مختلف علم و فناوری (نقاط قوت، چالش‌ها، آسیب‌ها و فرصت‌ها) می‌شوند و با چنین دانشی است که می‌توان برای تولید علم آیندهٔ کشور برنامه‌ریزی و نیز سرمایه‌گذاری سودآور کرد.

به طور کلی، این گزارش حاکی از تغییر جغرافیای علم در جهان است؛ اگرچه میزان تولید علم در خاورمیانه چندان مطلوب نیست، خوشبختانه نرخ رشد تولیدات علمی چهار کشور برتر این منطقه یعنی ایران، ترکیه، مصر و عربستان در دههٔ گذشته از ۲درصد کل تولیدات علمی جهان، به ۴درصد افزایش یافته‌است. جالب اینکه نرخ رشد برخی از کشورهای خاورمیانه و به ویژه ایران به مراتب بیشتر از متوسط مذکور است، طوری که ایران رتبهٔ اول نرخ رشد تولیدات علمی را (با فاصلهٔ زیادی از سایر کشورهای جهان) دارد. با این همه، ارتباطات بین‌المللی که در

کیفی‌سازی انتشارات علمی بسیار مؤثر است در کشورهای خاورمیانه چنـدان مناسـب نیسـت و این در حالی است که چین تنها طی سه دهه از کشـوری فقیـر و در حـال توسـعه بـه دومـین اقتصاد بزرگ جهان (پس از امریکا) ارتقا یافته و دومین جایگاه را در تولید علـم پـس از امریکـا کسب کرده است. مشارکت بین‌المللی چین با مؤلفان معتبر بین‌المللی نقـش بسـیار مهمـی در ارتقای کیفی علم و پژوهش داشته است.

ژاپن عضو گروه جی۸[1] و پیشرو سنتی علم در آسیاست. ژاپنی‌ها پس از جنگ دوم جهـانی، کشور خود را با سرعتی خارق‌العاده بازسازی کردند. در ژاپن پـس از جنـگ، بـا افـزایش میـزان زادوولد نیروی کاری فراهم شد که رشد و پیشرفت پرشتاب این کشور را در دهـه‌هـای ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ رقم زد. اگرچه این کشور به واسطهٔ کیفیت بسیار مطلوب فراورده‌های صنعتی مبتکرانـهٔ خود به شهرتی بی‌بدیل دست‌یافته است، پس از شکوفایی این کشور در دهـه ۱۹۸۰، دوره‌ای را تجربه کرد که «دهه خسران» نامیده شد و تا به امروز نیز ادامه داشته است. در نیم قـرن اخیـر این کشور سهم بسیار مهمی در گسترش علوم جدید در بسیاری از حوزه‌ها داشته اسـت. ژاپـن خالق اقتصاد فناوری‌محور و مظهر رویکردهای مبتکرانه در کنترل کیفیـت و تولیـد محصـولات مشتری‌مدار است. این کشور فاتح قله‌های دستاوردهای فکری نوبل و سایر جوایز جهـانی اسـت. بنابراین، اطلاق «دههٔ خسران» به این دوران از حیات علمی ژاپن، به معنی عملکرد نامناسب در همهٔ عرصه‌های پژوهش و رقابت نیست.

هند که دومین کشور پرجمعیت جهان است و در حوزهٔ تولیـد علـم از آن بـه عنـوان غـول خفته یاد می‌شود، برخلاف چین که از طریق مشارکت بین‌المللی در تربیـت پژوهشـگران مـاهر بسیار موفق بوده است، در آموزش و ارتقای کیفی پژوهشگران، وضعیت چندان مطلـوبی نـدارد. با این حال، پیش‌بینی می‌شود با توجه بـه اسـتعدادهای خفتـه، ایـن کشـور در آینـده حرکـت شتابانی داشته باشد.

---

[1] . گروه جی ۸ از هشت کشور صنعتی جهان تشکیل شده است کـه ۶۵٪ اقتصـاد جهـان را در دسـت دارنـد. ایـن کشورها عبارتند از فرانسه، آلمان، بریتانیا، ایتالیا، ژاپن، ایالات متحده آمریکا، روسیه و کانادا. آغاز شـکل‌گیـری ایـن گروه در اولین کنفرانس اقتصاد جهانی سال ۱۹۷۵ بوده است و در سال ۱۹۷۶ با پیوسـتن کانـادا بـه شـش کشـور فرانسه، آلمان، بریتانیا، ایتالیا، ژاپن و آمریکا نام گروه جی ۷ به آنها اطـلاق شـد. در سـال ۱۹۸۹ روسـیه خواسـتار پیوستن به این گروه شد و در سال ۱۹۹۸ روسیه نیز به عضویت این گروه درآمد. در سال ۲۰۰۶ روسیه برای اولین بار ریاست گروه جی ۸ را بر عهده گرفت. البته با توجه به اینکه روسیه هنوز به همه نهادهـای زیـر نظـر جـی ۸ راه ندارد، دو گروه جی ۷ و جی ۸ بر موازات یکدیگر وجود دارند و از همین روست که در این مجموعه هر دو اصـطلاح جی ۷ و جی ۸ مورد استفاده قرار گرفته است.

فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی تغییرات سیاسی، اقتصادی و علمی شدیدی را به دنبال داشته و کاهش بودجهٔ علم و فناوری یکی از مهم‌ترین عوارض منفی ناشی از این تحول بوده است. از دیگر مسائل این کشور بالا رفتن متوسط سن اعضای فرهنگستان علوم روسیه است که گویای عدم اقبال جوانان به علوم بنیادین است.

انگلستان از نظر شاخص بهره‌وری تولید علم رتبهٔ نخست را دارد. با اینکه فقط ۴درصد کل سهم جهانی سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه و ۶درصد از کل تعداد پژوهشگران جهان را به خود اختصاص داده، سهم جهانی انتشارات علمی آن، بیش از ۸درصد است. مهم‌تر اینکه به ترتیب ۱۷ و ۲۰درصد مقاله‌های پژوهشی بیش از ۵۰۰ و ۱۰۰۰ استناد جهان مربوط به این کشور است. شایان ذکر است که این تعداد ارجاع به طور معمول به مقاله‌های دانشمندانی اختصاص می‌یابد که امکان کاندید شدن برای اخذ جایزه نوبل را دارند یا موفق به دریافت جایزهٔ نوبل شده‌اند.

قارهٔ افریقا که در آن بیش از ۵۰ ملت زندگی می‌کنند و به صدها زبان سخن می‌گویند و مهد تنوع فرهنگی و قومی است و غنی‌ترین منابع طبیعی را دارد؛ و البته مدت زمان مدیدی هم تحت سلطهٔ استعمار خارجی قرار داشت و امروز نیز با مشکلات پسااستعماری از قبیل فقر، بی‌ثباتی سیاسی و فساد، بیماری و جنگ‌های برخاسته از تقسیمات قومی و قبیله‌ای (مورد حمایت اقتصادهای برتر جهان) و فرار نخبگان مواجه است. میزان پژوهش در این قاره اندک و بسیار محدود است و جبران این نقیصه منوط به کوشش پژوهشگران افریقایی است و صرفاً با چنین اهتمامی است که مردمان این سرزمین از مزایای پژوهش برخوردار خواهند شد. این قاره با چالش‌های فراوان روبه‌روست و اجرای پژوهش‌های بومی از جمله راهکارهایی است که می‌تواند در دستیابی به راه‌حل‌های مؤثر ومتمرکز، ثمربخش باشد. متأسفانه باید گفت چشم‌انداز کنونی پژوهش در قارهٔ افریقا، تحت‌تأثیر تضادهای درون‌قاره‌ای است.

امریکا کماکان رتبهٔ اول تولید علم را به خود اختصاص داده است. اگر چه این کشور در دههٔ اخیر از نظر کمیت تولید مقاله‌ها در مقایسه با کشورهای چین، هند و خاورمیانه سیر نزولی داشته، همچنان حائز رتبهٔ اول در کمیت و کیفیت انتشارات علمی است. از جمله مهم‌ترین دلایل این موفقیت امریکا را می‌توان به سرمایه‌گذاری پایدار در پژوهش، کیفیت بالای نظام آموزشی، شایسته‌پروری و شایسته‌گزینی در نیروی انسانی پژوهشگر، جذب نخبگان سایر کشورها و تعاملات پایدار بین‌المللی دانست.

گزارش‌ها نشان می‌دهد انتشارات بین‌المللی برزیل به سرعت در حال افزایش است. ازجمله ویژگی‌های این کشور تمرکز پژوهش‌ها بر مزیت نسبی‌شان یعنی کشاورزی است و این تمرکز

باعث شده‌است که این کشور بتواند بالغ بر ۴۰درصد سوخت زیستی (بیوفیول[1]) جهان را صرفاً با تکیه بر منابع طبیعی خود تولید نماید.

استرالیا و نیوزیلند هر دو انگلیسی‌زبان هستند و پیوندهای اقتصادی و فرهنگی محکمی با انگلستان و ایالات متحدهٔ امریکا دارند و اقتصاد سنتی آنها متکی به منابع طبیعی و کشاورزی است. این دو کشور پیشینه‌ای طولانی در پژوهش و نیز پیوندهای مستحکمی با قدرت‌های برتر پژوهش در اروپا و امریکای شمالی دارند. روند پیشرفت استرالیا به گونه‌ای است که گوی سبقت را از کشورهای مشابه در سازمان همکاری اقتصاد و توسعه ربوده است، اما این روند در نیوزیلند این گونه نیست. در استرالیا، موضوعات پژوهشی مرتبط با بوم‌شناسی، کشاورزی و منابع طبیعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. برخلاف انتظار، استرالیا بیش از ۸درصد تولیدات جهانی مربوط به مهمانداری، اوقات فراغت و ورزش و گردشگری را دارا است و بیش از ۷درصد تولیدات جهانی این کشور، در حوزهٔ علوم توان‌بخشی و ورزش انتشار یافته است، که حاکی از رشد و توسعهٔ صنعت گردشگری و علاقه‌مندی استرالیا به حوزهٔ ورزش و دستاوردهای آن است. به طور کلی، سهم جهانی انتشارات پژوهشی این دو کشور در حال افزایش است.

آشنایی با مرزهای دانش همواره برای دانشگران اهمیت ویژه‌ای دارد، به همین دلیل این مجموعه را با مقاله‌ای از مجلهٔ نیچر[2] که به مرورِ مهم‌ترین موفقیت‌ها و شکست‌های علمی جهان می‌پردازد خاتمه داده‌ایم.

از جمله دستاوردهای مهم علمی در سال ۲۰۱۱ می‌توان به تولید سلول بنیادی جنین انسان با بهره‌گیری از فناوری شبیه‌سازی، دستیابی به پرتو نوترینو[3] که سرعتی بیش از سرعت نور دارد؛ ارتقای علم و فناوری هوا و فضا در چین و اروپا و شکست فضاپیمای روسیه؛ دستیابی به کدهای اطلاعاتی ژنوم‌ها برای کشف گذشته؛ رشد اقتصاد چین و افزایش بودجهٔ علم و فناوری آن به‌رغم کاهش این بودجه در اکثر کشورهای جهان و ادامهٔ استیلای ایدئولوژی بر علم در یکی از پیشرفته‌ترین کشورهای جهان یعنی فرانسه اشاره کرد. به این همه باید جنبش بیداری اسلامی را نیز افزود که پیش‌بینی می‌شود تأثیر بسزایی در پیشرفت‌های علم و فناوری کشورهای مسلمان برجای گذارد و شاهد این ادعا کسب رتبهٔ اول ایران از نظر نرخ رشد علم در جهان است که از جمله محصولات بیداری‌ای است که بیش از سه دههٔ پیش در این سرزمین صورت پذیرفت.

---

۱. Biofuels ۲. Nature ۳. Neutrino

کوچک خنثی/ یک ذرهٔ بنیادی که از نظر الکتریکی خنثی است و به ندرت وارد برهمکنش می‌شود. نوترینو به معنی «کوچک خنثی»، معمولاً با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کند، از نظر الکتریکی خنثی بوده و قادر است از درون مواد تقریباً بدون هیچ برهمکنشی عبور نماید. نوترینوها دارای جرم بسیار کوچک، اما غیر صفر هستند. نوترینو با حرف یونانی ν (نو) نمایش داده می‌شود.

چنانچه اشاره شد برایند مطالعات وضعیت علم و فناوری کشورها در این مجموعه حاکی از تغییر رویهٔ ظهور جغرافیای علم در جهان است. این یافته‌ها امید به توسعهٔ علمی را بیش از پیش زنده می‌کند و ابزارهای آن را نیز به شیوه‌ای روشن باز می‌نماید و این همه مؤید این نکته است که « مشعل علم همواره از دست ملتی به ملتی دیگر منتقل می‌شود»، اما کسب افتخار حمل این مشعل مشروط به برنامه‌ریزی صحیح و همت عالی کشورهاست و بی‌تردید ایران عزیز استعداد و شایستگی برافروختن و حمل مشعل علم و فناوری را دارد، به شرط اینکه دانشمندان و دانشگران ایرانی به این مهم وقوف یابند، راهکارهای آن را جستجو کنند، ضرورت سیاستگذاری در این عرصه را عمیقاً درک نماید و به اجرای سیاست‌های وضع شده کمر همت ببندند. به امید آن روز.

فکر تهیهٔ این مجموعه اول‌بار توسط جناب آقای دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی، استادیار پژوهشکدهٔ علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی در جریان تهیهٔ برنامه و سند راهبردی علوم پایه و اسناد پشتیبان آن به عنوان یکی از اسناد پشتیبان مطرح شد و در جریان ترجمه و تألیف کار نیز مشاوره‌های ارزندهٔ ایشان همواره راهگشایمان بود. برخود لازم می‌دانیم مراتب سپاسگزاری و قدرشناسی خود از ایشان را اعلام نماییم. در تهیه این اثر تعدادی از دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی نیز همکاری داشته‌اند[1] که از همه آنها و به ویژه از جناب آقای محمد اورنگ و سرکارخانم زهره خادم سپاسگزاری می‌شود. به علاوه سرکار خانم دکتر مونا نبیعی، استادیار دانشکدهٔ علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی قبول زحمت کردند و کتاب را پیش از انتشار با نگاه انتقادی مطالعه کردند و نکات ارزنده‌ای را در جهت بهبود اثر پیشنهاد دادند، از ایشان هم بی‌نهایت سپاسگزاریم.

از سرکارخانم سحر نورمحمدی که با علاقه‌مندی و صبوری کلیهٔ امور اجرایی تهیهٔ اثر را متقبل شدند سپاسگزاریم.

از معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نیز تشکر می‌کنیم که حمایت مادی و معنوی این اثر را عهده‌دار شدند.

احمد شعبانی و نگار داوری اردکانی
گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
تابستان ۱۳۹۲

---

۱. روح‌الله ملایی، محمود موذن، فرزانه حیدری، شبنم میرسبحانی، بهناز باقری و حمزه میری

بخش اول

قارهٔ آسیا

ISC

۱. ایران

مطالعه تطبیقی وضعیت علم و پژوهش در ایران و چند کشور جهان

احمد شعبانی[۱]
نگار داوری اردکانی[۲]

---

۱. استاد دانشکده شیمی دانشگاه شهید بهشتی a-shaabani@sbu.ac.ir
۲. دانشیار گروه زبانشناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه شهید بهشتی n_davari@sbu.ac.ir

ایران

مطالعه تطبیقی وضعیت علم و پژوهش در ایران و چند کشور جهان

چکیده

در مقالهٔ حاضر، شاخص‌های علمی و اقتصادی پیشرفت و همبستگی بین آنها به ترتیب در گروه کشورهای توسعه‌یافته[1]، درحال توسعه[2] و کمترتوسعه‌یافته[3] و سپس در میان دوازده کشور[4] جهان و از جمله ایران بررسی شده است. بر اساس این بررسی کشورهای توسعه‌یافته با کمتر از ۲۰درصد جمعیت جهان به ترتیب ۶۰درصد سهم جهانی تولید ناخالص ملی، ۷۰درصد انتشارات بین‌المللی، ۹۳درصد اختراعات، ۶۲درصد پژوهشگران، ۷۶درصد سرمایه‌گذاری در امر پژوهش و توسعه جهانی را به خود اختصاص داده‌اند. بررسی همبستگی بین شاخص‌های پیشرفت علمی و اقتصادی نشان می‌دهد که تولید ناخالص ملی، انتشارات علمی، تعداد پژوهشگران، اختراعات، سرانهٔ سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی برای هر پژوهشگر، سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی دارای بالاترین همبستگی و از جمله مؤثرترین

---

۱. Developed countries ۲. Developing countries

۳. Less developed countries

۴. انتخاب کشورها براساس شاخص‌های توسعه‌یافتگی علمی، پوشش مناطق مختلف جغرافیایی، تقابل غرب و شرق و رقابت‌های منطقه‌ای بوده است و با توجه به این ملاک‌ها از کشورهای پیشگام در توسعه غرب آمریکا، روسیه، فرانسه، آلمان و انگلستان و شرق ژاپن برگزیده شده اند. از کشورهای شرقی تازه پیوسته به قافله علم چین و کره جنوبی و از کشورهای منطقه خاورمیانه و رقیب با ایران ترکیه، فلسطین اشغالی و اتحادیهٔ عرب برگزیده شدند. در دسترس بودن اطلاعات مربوط به این کشورها عامل فرعی دیگری بود که در انتخاب برخی کشورها دخالت داده شد.

شاخص‌های پیشرفت به شمار می‌آیند. مطالعهٔ همبستگی شاخص‌های توسعه در ۱۲ کشور منتخب مورد مطالعه نیز مؤید تأثیرگذاری بیشتر همین مؤلفه‌هاست. رتبهٔ جهانی ایران در شاخص‌های نرخ رشد انتشارات بین‌المللی، انتشارات بین‌المللی، تولید ناخالص ملی و رقابت‌پذیری به ترتیب ۱، ۲۷، ۳۲ و ۶۲ می‌باشد.

مقدمه

مسلمانان طی سده‌های متمادی پرچمدار علم و دانش بوده‌اند و سهم چشمگیری در تمدن و مظاهر آن، که یکی از مهم‌ترین آنها علم و دانش است داشته‌اند و امروز نیز لازم است این جایگاه را برای خود مجدداً احیا نمایند. در همین خصوص، جمهوری اسلامی ایران بر چهار مؤلفهٔ اصلی **پیشرفت** یعنی زندگی (عدالت، امنیت، رفاه و حکومت)؛ تفکر (هدایت جامعه به سوی جامعه‌ای متفکر)؛ علم و معنویت ترسیم الگوی اسلامی- ایرانی تاکید کرده است (نخستین نشست اندیشه‌ای راهبردی: «الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت»، ۱۳۹۰).

در هرم سلسله مراتبی و پلکانی ارتقا و پیشرفت، علم پایه‌ای‌ترین و بنیادی‌ترین مؤلفه خواهد بود که در قاعدهٔ هرم قرار می‌گیرد. هفتصد و پنجاه آیه از آیات قرآن مجید (تقریباً یک هشتم این کتاب مقدس)، مؤمنان را به مطالعه و درک طبیعت، تأمل در آن، استفادهٔ احسن از عقل و روش‌های علمی به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر از حیات اجتماعی تشویق و ترغیب می‌نماید (عبدالسلام، ۱۳۸۷). شایان ذکر است که علم و فرهنگ طوری با یکدیگر درآمیخته‌اند که گهگاه جدا کردن آنها از یکدیگر ناشدنی است. علم صورت‌بندی قانونمندی‌های عالم هستی و بنابراین بسترساز جهان‌بینی انسان است. انسان عالِم با ابزار علم بر طبیعت پیروز می‌شود و از دیگر سو علم، قالب و چارچوبِ شناختی روش‌مند، قانونمند و نظام‌مندی را برای انسان فراهم می‌آورد و زیربنای شکل‌گیری نگرش‌ها و باورها در ابعاد مختلف فرهنگی، اجتماعی، هنری و حتی اقتصادی می‌شود. با علم است که شب و روز، سرما و گرما، انسان و حیوان و نباتات شناخته می‌شوند و با علم است که می‌توان از خودشناسی به جهان‌شناسی رسید و چون خود و جهان را شناختیم، خداشناسی نیز آسان می‌شود. به عبارت دیگر، علم همزمان، آفریده و آفرینندهٔ فرهنگ‌ها، باورها، اعتقادات و موجد جهان‌شناسی، خودشناسی و جهان‌بینی است، به‌گونه‌ای که تعصب‌های ناآگاهانه و خشک، باورهای مبتنی بر جهل و خرافات، همه و همه با سلاح علم و دانش از جوامع بشری رخت برمی‌بندند و تردیدی نیست که رویکردهای مختلف علمی خود موجد شکل‌گیری فرهنگ‌های جدید می‌گردند.

پیشرفت علوم در دو سدهٔ اخیر، سبب پدید آمدن فرهنگ علمی مشترک بین‌المللی در میان جوامع شده است. در این میان جوامع برخوردار از ظرفیت و پتانسیل لازم، مؤثر و کارامد در علوم، در چرخهٔ جهت‌دهی و تأثیرگذاری در علم و فرهنگ آینده و بالطبع آیندهٔ علم و فرهنگ جوامع، نقشی اساسی خواهند داشت. این علم فرهنگ‌آفرین، اقتدارآفرین نیز هست و یکی از مهم‌ترین کارکردهای علم در جوامع انسانی، ارتقای سطح توانایی‌هاست. ملازمت دانایی و توانایی از دیرباز در ادب و فرهنگ ایرانی مورد توجه بوده است، چنانچه سعدی شیرین سخن قرن‌ها پیش مضمون حکمی «توانا بود هر که دانا بود» را آفریده است. نکتهٔ اساسی در این میان این است که اقتدار دانش‌بنیان، اقتداری ریشه‌دار و از نوع نرم‌افزاری است؛ این اقتدار مبتنی بر قدرت بازو و به بیان امروزی آن صنایع نظامی و ارتش‌های بزرگ مجهز به سلاح‌های هسته‌ای و بیولوژیکی نیست، بلکه مبتنی بر تعقل و خردورزی است. بدیهی است جامعهٔ مسلح به علم و دانش ظهوری مقتدرانه در عرصه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نظامی و فرهنگی خواهد داشت و چنین اقتداری است که سایر جوامع را پیرو و دنباله‌رو می‌نماید. اقتدار استوار بر قدرت نظامی در جوامع دانش‌بنیان امروز نه تنها مرجعیت نمی‌آفریند، بلکه همه از آن گریزان و بیزارند. بنابراین، طراحی سازوکار دستیابی به مرجعیت علمی به همراه مرجعیت معنوی در الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت ضروری است و تقویت چنین مؤلفه‌ای در الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت نه تنها احیاگر فرهنگ اسلامی خواهد بود، بلکه مقتدرانه ارمغان‌آور مرجعیت علمی در عرصهٔ‌جهانی خواهد شد.

از طرف دیگر، در دنیای کنونی، اقتصاد دانش‌بنیان و به تعبیری اقتصاد مبتنی بر علوم و فنون، به تدریج جایگزین اقتصاد مبتنی بر کشاورزی و صنعت می‌شود. تعبیر عمومی‌تر این مطلب کلیدی این است که امروز ثروت کشورها صرفاً ناشی از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و... نیست، بلکه به علم و دانش وابسته است که نقش اساسی در خلق ثروت ایفا می‌کند و این نقش مدام رو به فزونی است. در دنیای امروز، اقتصاد دانش‌محور[1] و مغزگردان[2] است که می‌تواند گوی سبقت را از رقیبان برباید. به عبارت دیگر، علم نوین موجد تحول در بنیان‌های اقتصاد و شکل‌گیری اقتصاد نوین جهانی است[3] (الوین و هایدی، ۱۳۸۷). بنابراین، اگرچه علم به تنهایی نمی‌تواند سبب پیشرفت یک ملت شود، هیچ ملتی نیز بدون پیشرفت علمی، موفق به پیشرفت در سایر ابعاد زندگی نخواهد شد؛ پیشرفت در ابعاد فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و حتی ابعاد اخلاقی و معنویت روش زندگی و رفاه نیز با ابزار علم ممکن و میسر است.

---

۱. knowledge economy ۲. brain driven

۳. انقلاب اول کشاورزی، انقلاب دوم صنعتی و انقلاب سوم اقتصاد دانش‌بنیان است.

بنابراین، پیشرفت پایدار و اقتدار جهانی ایران اسلامی در گرو حرکت به سمت مرجعیت علمی است. دستیابی به مرجعیت علمی امکان پذیر است چراکه مسلمانان به مدت سده‌ها پرچمدار علم در جهان بودندند و در پیشرفت علم و دانش، مشارکت بسیار مؤثر و تعیین‌کننده‌ای داشتند. رشد شتابان انتشارات علمی کشور نشان می‌دهد که ظرفیت‌ها و انگیزه‌های لازم برای تقویت سایر شاخص‌های علمی و دستیابی به جایگاه مرجعیت علمی وجود دارد. در این نوشتار با در نظر گرفتن تعالی معنوی انسان به عنوان غایت پیشرفت، مهم‌ترین شاخص‌های **پیشرفت** با توجه به اشتراکات الگوی پیشرفت اسلامی- ایرانی با سایر الگوهای توسعه و همبستگی شاخص‌های پیشرفت علمی با سایر شاخص‌های پیشرفت مورد بررسی قرار گرفته است و نیز با تحلیل همبستگی مهم‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر پیشرفت، راهکارهای کسب مرجعیت علمی در چارچوب الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت بررسی می‌شود.

بررسی شاخص‌های توسعه و همبستگی آنها در کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته

شانزده شاخص با تأکید بر شاخص‌های توسعه در حوزه‌های علمی و اقتصادی برای سه گروه از کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته در جدول ۱ ارائه شده است (Freeman, ۲۰۰۷; Schneegan, ۲۰۱۰; Arlington, ۲۰۱۰; World Economic and Financial Surveys, ۲۰۱۲). ارقام مندرج در جدول ۱ نشان‌دهندهٔ عدم تناسب بین سهم تولید ناخالص ملی جهانی کشورها با جمعیت آنهاست. به‌عبارت دیگر، به‌رغم اینکه کشورهای توسعه‌یافته کمتر از یک‌پنجم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند، حدود سه‌پنجم از درآمد ناخالص ملی جهانی را به خود اختصاص داده‌اند. در ضمن، بخش عمده‌ای از تولید ناخالص ملی در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته ناشی از فروش منابع طبیعی از قبیل نفت، گاز و مواد معدنی موجود در جغرافیای طبیعی آنهاست و تولید به معنای واقعی کلمه نیست که به این موضوع در جای خود خواهیم پرداخت.

بر اساس داده‌های ردیف ۲ و ۳ از جدول ۱، در کشورهای توسعه‌یافته سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی از درصد سهم جهانی تولید ناخالص ملی آنها بیشتر است؛ در صورتی که در کشورهای در حال توسعه، این سهم حدود نصف سهم تولید ناخالص ملی آنهاست. در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، سهم جهانی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی تقریباً صفر (۰/۱درصد) است. شاخص دیگر در همین خصوص، درصد سهم پژوهش و توسعه از کل تولید ناخالص ملی است. این شاخص در کشورهای توسعه‌یافته بیش از دو برابر کشورهای در حال توسعه است (۲/۳ در مقابل ۱) و در کشورهای کمتر توسعه‌یافته بسیار پایین و ۰/۲ می‌باشد (ردیف ۴، جدول ۱). البته، خوشبختانه نرخ رشد جهانی تولید ناخالص ملی در

کشورهای در حال توسعه و کشورهای کمتر توسعه‌یافته بیش از دو برابر کشورهای توسعه‌یافته است؛ چنانچه این نرخ رشد ناشی از تولید واقعی (و نه حاصل فروش منابع طبیعی از قبیل نفت، گاز و معادن) باشد جای امیدواری وجود دارد (ردیف ۷، جدول ۱). در ضمن، نرخ رشد سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی در کشورهای در حال توسعه تقریباً سه برابر کشورهای توسعه‌یافته است که این رشد مبین توجه ویژهٔ این کشورها به امر پژوهش و توسعه در سال‌های اخیر است. نرخ رشد این شاخص در کشورهای کمتر توسعه‌یافته تقریباً برابر با نرخ رشد کشورهای توسعه‌یافته است.

جدول ۱. برخی از شاخص‌های توسعه در کشورهای توسعه‌یافته(۱)، در حال توسعه(۲) و کمتر توسعه‌یافته(۳)

ردیف	شاخص‌های توسعه (درصد از سهم جهان)		۱	۲	۳
۱	جمعیت		۱۸/۴	۶۹/۷	۱۲/۰
۲	تولید ناخالص ملی[۱]		۵۸/۲	۴۰/۴	۱/۴
۳	سهم پژوهش و توسعه تولید ناخالص ملی ه[۲]		۷۶/۲	۲۳/۷	۰/۱
۴	درصد پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی		۲/۳	۱	۰/۲
۵	صادرات کالاهای با فناوری بالا		۵۸	۴۲	۰
۶	واردات کالاهای با فناوری بالا		۵۵/۸	۴۳/۸	۰/۴
۷	نرخ رشد تولید ناخالص ملی		۳۱/۴	۶۳/۸	۶۳/۴
۸	نرخ رشد پژوهش و توسعه		۳۳/۷	۹۹	۳۶/۴
۹	نرخ رشد جهانی جمعیت		۱/۸	۶/۶	۱۲/۴
۱۰	پژوهشگران		۶۲/۱	۳۷/۴	۰/۵
۱۱	انتشارات علمی		۷۰/۶	۲۹	۰/۴
۱۲	نرخ رشد انتشارات علمی		۲۰/۱	۱۰۵/۹	۸۲
۱۳	درصد اختراعات	امریکا	۹۰/۱	۱۱	۰
		سایر کشورها	۹۶/۵	۳/۵	۰
		متوسط کل درصد اختراعات	۹۳/۳	۷/۲۵	۰
۱۴	کاربران اینترنت		۶۲/۰۹	۱۷/۴۱	۲/۰۶
۱۵	سرانه سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی (دلار)[۳]		۷۱۲/۸	۵۸/۳	۱/۹
۱۶	سرانه سهم جهانی پژوهش و توسعه برای هر پژوهشگر (دلار)[۴]		۱۹۵/۰	۱۰۰/۵	۴۳/۸

۱. GDP (Gross Domestic Product)

۲. GERD (Gross Expenditure Research Development)

۳. GERD per capita (ppp $)

۴. GERD per researcher (ppp $ thousands)

سرانهٔ سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی در کشورهای توسعه‌یافته بیش از ۱۰ برابر کشورهای در حال توسعه است (ردیف ۱۵، جدول ۱). در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، این عدد بسیار ناچیز و حدود ۲ است. سهم سرانهٔ پژوهش به ازای هر پژوهشگر در کشورهای توسعه‌یافته حدود ۲ برابر کشورهای در حال توسعه و ۴ برابر کشورهای کمتر توسعه‌یافته است (ردیف ۱۶، جدول ۱).

ردیف ۹ در جدول ۱ نشان می‌دهد که نرخ رشد جمعیت با توسعه و پیشرفت کشورها نسبت عکس دارد، طوری که این عدد در کشورهای توسعه‌یافته ۱/۸درصد، در حال توسعه ۶/۶درصد و در کمتر توسعه‌یافته ۱۲/۴درصد است و البته طبیعی است که افزایش نیروی انسانی غیرمتخصص نه تنها نقشی در افزایش تولید ناخالص ملی نخواهد داشت، بلکه مانع توسعه نیز خواهد بود و در مقابل افزایش تعداد پژوهشگران و پژوهشگران بی‌تردید در رشد و توسعهٔ کشورها نقشی فزاینده خواهد داشت. بنابراین رشد جمعیت در صورتی می‌تواند موجب توسعه شود که بسترسازی‌های مناسب از قبیل فراهم نمودن شرایط مطلوب تحصیلات عالی، کار و اشتغال، تولید و... فراهم شده باشد. به عبارت دیگر نرخ رشد بالای جمعیت جوان در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته اگر به درستی مدیریت شود یک فرصت است، در غیر این صورت بحران و چالشی بیش نخواهد بود. از طرف دیگر، مشاهده می‌کنیم که سیر نزولی جمعیت در کشورهای توسعه‌یافته و بالا بودن سن متوسط نیروی انسانی متخصص در این کشورها از جمله چالش‌های اساسی آنهاست (فریدمن، ۱۳۸۹ ؛ استراتژی امنیت ملی امریکا در قرن ۲۱: «کمیسیون امنیت ملی امریکا»، ۱۳۸۰).

از دیگر شاخص‌های پیشرفت علمی، تعداد پژوهشگران و انتشارات علمی است (ردیف ۱۰ و ۱۱ از جدول ۱) که نشان‌دهندهٔ رابطه معنادار بین پژوهشگران آنهاست. در کشورهای توسعه‌یافته بهره‌وری در تولید انتشارات علمی بیش از ۱۰درصد بیشتر از سایر کشورهاست و کیفیت انتشارات (شاخص- اچ) نیز در کشورهای توسعه یافته به مراتب بالاتر است.

نکتهٔ بسیار مهم دیگر نرخ رشد مقاله‌ها در سه گروه از کشورهاست (ردیف ۱۲، جدول۱). در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته به ترتیب ۵ و ۴ برابر نرخ رشد کشورهای توسعه‌یافته است. اگرچه این شاخص صرفاً نشان‌دهندهٔ کمیت (و نه کیفیت) انتشارات علمی است، ولی گویای فعالیت‌های جدی در مسیر تولید علم نیز می‌باشد. براساس ردیف ۱۳ از جدول ۱، در کشورهای توسعه‌یافته ثبت اختراع بالغ بر ۱۰ برابر سایر کشورهاست. تعداد کاربران اینترنت نیز با سایر شاخص‌های توسعه از قبیل تولید ناخالص ملی، سهم جهانی پژوهش و توسعه و انتشارات علمی رابطهٔ معناداری دارد (ردیف۱۴، جدول۱).

جدول ۲. ضریب همبستگی ۱۶ شاخص توسعه در کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته.

	E	G of GDP	G of GERD	G of Po	GERD/R	GERD/capita	Pu G of	IU	P	Pu	R	GERD/GDP	GERD	GDP	Po
جمعیت (Po)	۰/۳۵	۰/۹۹	۰/۴۲	-۰/۱۵	-۰/۰۴	-۰/۳۴	۰/۶۴	-۰/۱۷	-۰/۳۴	-۰/۰۰۵	۰/۲۱	-۰/۰۴	-۰/۱۱	۰/۳۱	
تولید ناخالص ملی (GDP)	۱	۰/۱۷	-۰/۷۳	-۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۷۹	-۰/۵۳	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۹۱		۰/۳۱
سهم جهانی پژوهش و توسعه(GERD)	۰/۸۹	-۰/۲۵	-۰/۹۴	-۰/۹۶	۱	۰/۹۷	-۰/۸۴	۱	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۵	۰/۹۹		۰/۹۱	-۰/۱۱
سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی (GERD/GDP)	۰/۹۲	-۰/۱۷	-۰/۹۲	-۰/۹۸	۱	۰/۹۵	-۰/۷۹	۰/۹۹	۰/۹۵	۱	۰/۹۷		۰/۹۹	۰/۹۴	-۰/۰۴
محققان (R)	۰/۹۹	۰/۰۸	-۰/۸	-۱	۰/۹۷	۰/۸۴	-۰/۶۱	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۹۸		۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۲۱
انتشارات علمی (Pu)	۰/۹۴	-۰/۱۴	-۰/۹۱	-۰/۹۹	۱	۰/۹۴	-۰/۷۷	۰/۹۹	۰/۹۴		۰/۹۸	۱	۰/۹۹	۰/۹۵	-۰/۰۰۵
اختراعات (P)	۰/۷۶	-۰/۴۷	-۱	-۰/۸۷	۰/۹۵	۱	-۰/۹۴	۰/۹۸		۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۹۵	۰/۹۷	۰/۷۹	-۰/۳۴
کاربران اینترنت (IU)	۰/۸۶	-۰/۳۱	-۰/۹۷	-۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۹۸	-۰/۸۷		۰/۹۸	۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۹۹	۱	۰/۸۸	-۰/۱۷
نرخ رشد انتشارات علمی (Growth of Pu)	-۰/۵	۰/۷۴	۰/۹۷	۰/۶۶	-۰/۷۹	-۰/۹۴		-۰/۸۷	-۰/۹۴	-۰/۷۷	-۰/۶۱	-۰/۷۹	-۰/۸۴	-۰/۵۳	۰/۶۴

ادامهٔ جدول ۲.

	E	G of GDP	G of GERD	G of Po	GERD/R	GERD/capita	Pu G of	IU	P	Pu	R	GERD/GDP	GERD	GDP	Po
سرانه سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی	۰/۷۶	-۰/۴۷	-۱	-۰/۸۷	۰/۹۵		-۰/۹۴	۰/۹۸	۱	۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۹۵	۰/۹۷	۰/۷۹	-۰/۳۴
سرانه GERD برای هر محقق (GERD/R)	۰/۹۲	-/۱۸۰	-۰/۹۲	-۰/۹۸		۰/۹۵	-۰/۷۹	۰/۹۹	۰/۹۵	۱	۰/۹۷	۱	۱	۰/۹۴	-۰/۰۴
نرخ رشد جمعیت (Growth of Po)	-۰/۹۸	-۰/۰۲	۰/۸۳		-۰/۹۸	-۰/۸۷	۰/۶۶	-۰/۹۵	-۰/۸۷	-۰/۹۹	-۱	-۰/۹۸	-۰/۹۶	-۰/۹۹	-۰/۱۵
نرخ رشد جهانی سهم پژوهش و توسعه (Growth of GERD)	-۰/۷۱	-۰/۶۶		۰۸۳	-۰/۹۲	-۱	۰/۹۷	-۰/۹۷	-۱	-۰/۹۱	-۰/۸	-۰/۹۲	-۰/۹۴	-۰/۷۳	۰/۴۲
نرخ رشد جهانی تولید ناخالص ملی(Growth of GDP)	۰/۲۱		۰/۵۴	-۰/۰۲	-۰/۱۸	-۰/۴۷	۰/۷۴	-۰/۳۱	-۰/۴۷	-۰/۱۴	۰/۰۸	-۰/۱۷	-۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۹۹
صادرات در کالاهای با فناوری بالا (E)		۰/۲۱	-۰/۷۱	-۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۷۶	-۰/۵	۰/۸۶	۰/۷۶	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۸۹	۱	۰/۳۵
واردات کالاهای با فناوری بالا(I)	۱	۰/۲۸	-۰/۶۶	-۰/۹۷	۰/۹	۰/۷۲	-۰/۴۴	۰/۸۳	۰/۷۲	۰/۹۱	۰/۹۸	۰/۹	۰/۸۶	۰/۹۹	۰/۴۱
تعداد همبستگی	۷	۱	۸	۹	۱۲	۸	۳	۹	۸	۱۲	۹	۱۱	۱۱	۸	۱

همبستگی ۱۶ شاخص مورد مطالعه، در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس این جدول می‌توان دریافت که مؤثرترین شاخص‌ها در پیشرفت علمی عبارت‌اند از، «انتشارات علمی» و «سرانهٔ سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی برای هر پژوهشگر»، چرا که هر یک از آنها با ۱۲ شاخص ضریب همبستگی بالای ۰/۹ دارند. «سهم جهانی پژوهش و توسعه» و «سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی» با ۱۱ شاخص با ضریب همبستگی بالای ۰/۹ در رتبهٔ دوم قرار دارد. تعداد پژوهشگران، کاربران اینترنت و نرخ رشد جمعیت با ۹ مورد همبستگی در رتبهٔ سوم قرار دارد. تولید ناخالص ملی، تعداد اختراعات، سرانهٔ سهم توسعه و پژوهش از تولید ناخالص ملی و نرخ رشد جمعیت با ۸ مورد همبستگی در رتبهٔ چهارم جای گرفته است. کمترین تعداد همبستگی به ترتیب به «جمعیت» و «نرخ رشد تولید ناخالص ملی» با ۱ مورد همبستگی و «نرخ رشد انتشارات» با ۳ مورد همبستگی مربوط می‌شود.

بررسی شاخص‌های توسعه و همبستگی آنها در ۱۲ کشور برگزیده

در جدول ۳، شاخص‌های پیشرفت علمی و اقتصادی در ایران با ۱۱ کشور منتخب شامل امریکا از امریکای شمالی؛ انگلستان، آلمان و فرانسه از اتحادیهٔ اروپا؛ چین و ژاپن از آسیای شرقی؛ ترکیه و روسیه از میان کشورهای همسایه؛ فلسطین اِشغالی از آسیای مرکزی غربی و اتحادیهٔ عرب مقایسه شده است (شونگان، ۲۰۱۰). بر اساس داده‌ها، با اینکه امریکا کمتر از یک‌بیستم جمعیت جهان را داراست (۴/۶درصد)، بیش از یک‌پنجم تولید ناخالص ملی جهانی (۲۰/۷درصد) به آن کشور اختصاص دارد. در صورتی که چین با ۲۰درصد جمعیت جهان، حدود ۱۰درصد تولید ناخالص ملی جهانی را به خود اختصاص داده است. مهم‌تر اینکه، امریکا ۳۲/۶درصد سهم جهانی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص داده است؛ در صورتی که این شاخص برای چین کمتر از ۹درصد است. ژاپن رتبهٔدوم پس از امریکا را در سهم جهانی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی دارد. بالاترین سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی کشورها ۴/۸درصد و مربوط به فلسطین اشغالی است. ژاپن، کرهٔجنوبی، امریکا و آلمان به ترتیب با ۳/۴، ۳/۲، ۲/۷ و ۲/۵درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. کمترین مقدار مربوط به اتحادیهٔ عرب (۰/۱درصد) است و پیش از آن ایران و ترکیه با رقم ۰/۷درصد قرار گرفته‌اند.

جدول ۳. مقایسه شاخص‌های توسعه در ۱۲ کشور

ردیف	کشور	سهم جهانی GDP(درصد)	GERD (درصد)	سهم جهانی پژوهشگران (درصد)	سرانه GERD برای هر پژوهشگر(دلار)	سهم جهان انتشارات علمی(درصد)	نرخ رشد انتشارات علمی	سهم جهانی جمعیت (درصد)	GERD% of GDP	GERD per capita ($)	سهم انتشارات علمی در هر کشور			سهم جهانی صادرات با فناوری بالا (درصد)	سهم جهانی واردات با فناوری بالا(درصد)	کاربران اینترنت در هر کشور (درصد)	سهم جهانی اختراع (درصد)
											علوم پایه[1]	پزشکی	مهندسی				
۱	ژاپن	۶/۵	۱۲/۹	۹/۸	۲۰۸/۴	۷/۶	۱/۶	۱/۹	۳/۴	۱۱۶۱,۳	۴۴	۴۲	۱۴	۷	۴/۵	۷۱/۵	۲۴/۵
۲	چین	۱۰/۷	۸/۹	۱۹/۷	۷۲/۰	۱۰/۶	۱۷۴/۷	۱۹/۹	۱/۴	۷۷/۱	۵۷	۲۱	۲۲	۱۸	۱۳/۲	۲۲/۳	۲/۶
۳	فلسطین اِشغالی	۰/۳	۰/۸	گزارش نشده	گزارش نشده	۱/۰	۱/۲	۰/۱	۴/۸	۱۳۲۱/۳	۴۱	۴۸	۱۱	۰/۲	۰/۳	۵۰	۰/۸۵
۴	اتحادیه عرب[2]	۲/۰	۰/۱	۰/۳	۵۹/۳	۰/۵	۶۰/۳	۱/۸	۰/۱	۱۱/۸	۳۵	۴۵	۲۰	۰	۱/۳	۱۶	۰
۵	فرانسه	۳/۱	۳/۷	۳/۰	۱۹۶/۱	۵/۸	۲۱/۰	۰/۹	۲/۰	۶۸۵/۵	۴۷	۱۲	۴۱	۴/۷	۳/۵	۷۰/۷	۶/۹
۶	آلمان	۴/۳	۶/۳	۴/۰	۲۴۸/۴	۷/۷	۱۶/۶	۱/۲	۲/۵	۸۷۷/۳	۴۴	۴۰	۱۰	۹/۱	۶/۹	۷۷/۹	۸/۳
۷	ایران	۱/۲	۰/۵	۰/۷	۹۳/۰	۱/۱	۴۱۸/۳	۱/۱	۰/۷	۶۵/۶	۴۷	۳۰	۲۳	۰	۰/۱	۳۱/۴	۰
۸	کره‌جنوبی	۱/۹	۳/۶	۳/۱	۱۸۶/۳	۳/۳	۹۲/۰	۰/۷	۳/۲	۸۶۱/۹	۴۱	۳۵	۲۴	۶	۳/۲	۸۱	۳/۱۵
۹	روسیه	۳/۲	۲/۰	۶/۵	۵۰/۱	۲/۷	۶/۲	۱/۲	۱/۱	۱۶۵/۴	۷۴	۱۴	۱۲	۰/۲	۱/۱	۳۲/۱	۰/۲
۱۰	ترکیه	۱/۴	۰/۶	۰/۷	۱۳۶/۵	۱/۸	۱۰۶/۶	۱/۱	۰/۷	۹۲/۹	۳۲	۵۱	۱۷	۰/۱	۰/۷	۳۴/۴	۰
۱۱	انگلستان	۳/۲	۳/۴	۳/۵	۱۵۲/۲	۷/۲	۱۶/۷	۰/۹	۱/۸	۶۳۶/۱	۳۷	۵۲	۱۱	۳/۶	۳/۷	۷۸	۳/۴۵
۱۲	امریکا	۲۰/۷	۳۲/۶	۲۰/۰	۲۴۳/۹	۲۷/۷	۲۰/۳	۴/۶	۲/۷	۱۲۰۸/۷	۳۵	۵۵	۱۰	۱۳/۲	۱۴/۳	۷۴	۴۷

۱. ریاضی، فیزیک، شیمی، علوم زیستی و علوم زمین

۲. کشورهای عضو اتحادیهٔ عرب عبارت‌اند از: مصر، عراق ، یمن، لیبی، مراکش، تونس، امارات متحده عربی، بحرین، قطر، عربستان سعودی، الجزایر، لبنان، موریتانی، اردن، جیبوتی، کومور، کویت، سوریه، سومالی، سودان و عمان.

شاخص‌های مورد بررسی در ۱۲ کشور نشان می‌دهد که ضریب همبستگی سهم پـژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی، تعداد پژوهشگران، انتشارات علمی[۱] و جمعیـت بـا تولیـد ناخـالص ملی درکشورهای مورد بررسی به ترتیب ۰/۹۶، ۰/۹۱، ۰/۹۷ و ۰/۴۹ است، به عبارت دیگر سـه شاخص اول بیشترین همبستگی را با تولید ناخالص ملی دارند، اما بین جمعیت و تولید ناخالص ملی (پیشرفت اقتصادی) میزان همبستگی ۲۵درصد است. در ضمن ضریب همبستگی اختـراع با سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی ۰/۹۷، کاربران اینترنت با شاخص سرانه پـژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی ۰/۸۹ و واردات کالا با فناوری بالا با تولید ناخالص ملـی و تعـداد پژوهشگران به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۲ است.

ترسیم جایگاه ایران از منظر برخی شاخص‌های پیشرفت

• انتشارات علمی

براساس مستندات بین‌المللی نظام رتبـه‌بنـدی سـایماگو[۲] (وبگـاه سـایماگو)[۳] در فاصـله زمـانی ۲۰۱۱-۱۹۹۶ میلادی، ایران با ۱۵۹۰۴۶ مستند علمی با شاخص- اِچ[۴] ۱۲۱ رتبه ۲۷ام جهـانی را به خود اختصاص داده است. ایران از نظر کمیت و کیفیت انتشارات علمی در میان ۱۲ کشور در رتبه آخر قرار دارد. سهم جهانی ایران در انتشارات علمی در سال ۱۹۹۶ حـدود ۰/۰۷درصـد بود که در سال ۲۰۱۱ به ۱/۵۷درصد رسید، یعنی حدود ۲۰ برابر افزایش داشته است. نرخ رشد مقاله‌های بین‌المللی در ایران بالاترین رقم را در میان همهٔ کشورها به خود اختصاص داده است. البته، این نرخ رشد بدون احتساب یکصدهزار مقاله‌ای است که در مجله‌های ISC در سطح ملی منتشر می‌شود. مطالعه کمیت تولید مجله‌های علمـی نشـان مـی‌دهـد کـه در۱۲ کشـور مـورد مطالعهٔ به ترتیب امریکا با ۵۴۴۵ مجله، رتبهٔ اول؛ انگلستان با ۴۹۱۴ مجله، رتبهٔ دوم و آلمان بـا ۱۲۰۵ مجله، رتبهٔ سوم را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین تعداد مجله‌ها مربوط به فلسـطین اشغالی (۱۹ مجله) است. ایران با ۹۲ مجله، رتبهٔ دهم را در میان ۱۲ کشور به خـود اختصـاص داده است. بدیهی است با احتساب مجله‌های علمی ثبت نشدهٔ ایران در سایماگو، تعـداد واقعـی مجله‌های ایران به مراتب بیشتر است.

---

۱. براساس بررسی نویسندگان این مقاله، تعداد انتشارات بین‌المللی در عرصهٔ علوم پایه و پزشکی که به آنهـا جـایزهٔ نوبل تعلق می‌گیرد، همراه با شاخص کیفیت آنها و تعداد برندگان جایزهٔ نوبل در ۱۲ کشور نشـان مـی‌دهـد، سـرانه انتشارات به‌ازای هر برنده جایزهٔ نوبل بالغ بر ۲۵هزار مقاله می‌باشـد. ایـن عـدد در سـوئیس بـا ۱۷هـزار مقالـه هـر برندهٔجایزهٔ نوبل کمترین و در ژاپن با ۹۴هزار مقاله بـه‌ازای هـر برنـده بیشـترین اسـت. ضـریب همبسـتگی تعـداد برندگان جایزهٔ نوبل با شاخص کیفیت- اِچ بیش از ضریب همبستگی با تعداد مقالات می‌باشد.

۲. SCIMAGO ۳. http://www.scimagojr.com/ ۴. H-Index

مقایسهٔ انتشارات بین‌المللی و شاخص کیفیت آنها در ۲۷ حوزه علم در چهار کشـور ایـران، ترکیه، ژاپن و آلمان در فاصله زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۶ میلادی در جدول‌های ۴ و ۵ نشان می‌دهـد که سهم ایران از مجموع مستندات این چهار کشور ۴/۳درصـد؛ در فنـی مهندسـی ۵/۵درصـد؛ علوم پایه ۴ درصد؛ پزشکی ۳/۳درصد؛ علوم انسانی، اجتماعی و هنر ۲/۶درصد و میان‌رشته‌ای و علوم محیطی ۷/۶درصد؛ می‌باشد. به عبارت دیگر مستندات علمی ایران در ۱۵ سال اخیر کمتر از یک‌دهم کشورهای آلمان و ژاپن و کمی بیشتر از نصف ترکیه است. در اکثر شاخه‌ها (بـه جـز شیمی و میان‌رشته‌ای‌ها) جایگاه ایران پس از ترکیه می‌باشد.

جدول ۴. مقایسهٔ کمیت انتشارات علمی و شاخص کیفیت- اچ کشورهای ایران، ترکیه، ژاپن و آلمان در ۲۷ شاخه از علوم در فاصله زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۶

حوزه‌های علمی	رشته	ایران		ترکیه		ژاپن		آلمان	
		تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس
میان‌رشته‌ای	میان‌رشته‌ای	۳۷۲۴	۲۲	۱۵۹۶	۴۵	۸۲۰۳	۳۷۵	۱۱۷۷۵	۴۰۵
	علوم محیطی	۶۸۹۹	۶۲	۱۲۹۲۲	۸۴	۳۸۶۱۳	۱۳۸	۵۵۶۳۴	۱۹۹
	مجموع	۱۰۶۲۳		۱۴۵۱۸		۴۶۸۱۶		۶۷۴۰۹	
مهندسی	مهندسی شیمی	۸۵۳۰	۶۵	۹۲۸۹	۸۸	۶۵۶۲۴	۱۵۴	۵۰۵۴۲	۱۶۹
	انرژی	۲۹۷۵	۳۳	۴۶۳۰	۶۴	۲۴۱۸۸	۹۴	۱۹۷۵۵	۱۰۵
	مهندسی	۲۱۸۵۳	۷۱	۲۲۵۴۱	۹۲	۱۹۸۶۷۷	۱۹۳	۱۳۶۵۹۰	۲۱۸
	علم مواد	۱۳۹۰۷	۵۶	۱۵۴۵۹	۷۹	۱۵۷۳۴۵	۲۰۶	۱۰۸۷۵۰	۲۳۲
	علوم تصمیم	۱۱۷۴	۳۵	۱۸۳۳	۵۰	۳۵۲۰	۶۳	۶۲۶۷	۷۹
	مجموع	۴۸۴۳۹		۵۳۷۵۲		۴۴۹۳۵۴		۳۲۱۹۰۴	
علوم پزشکی	دندانپزشکی	۶۲۶	۲۴	۲۹۹۱	۴۷	۷۷۶۷	۷۸	۴۴۷۹	۷۷
	حرفه های سلامت	۵۲۵	۲۰	۱۸۴۶	۴۷	۸۳۰۸	۱۰۵	۱۰۹۰۰	۱۳۱
	ایمونولوژی و میکروب شناسی	۳۶۷۵	۴۵	۵۹۴۵	۷۶	۵۴۵۷۵	۲۴۹	۵۴۵۲۶	۲۷۰
	پزشکی	۲۹۶۸۱	۷۴	۱۰۶۸۰۲	۱۳۰	۳۶۱۸۶۲	۳۴۰	۴۲۱۰۸۷	۴۶۳
	علوم اعصاب	۱۳۹۷	۳۵	۳۳۷۴	۶۳	۳۷۴۱۱	۱۹۴	۳۹۴۸۳	۲۵۵
	پرستاری	۵۶۲	۱۷	۱۱۶۱	۲۸	۲۲۸۴	۹۶	۳۱۸۶	۱۳۱
	فارماکولوژی، سم شناسی و داروسازی	۴۶۳۸	۴۹	۶۴۳۵	۷۸	۵۱۷۳۷	۱۵۲	۳۹۳۰۸	۱۷۵
	دامپزشکی	۲۱۵۹	۲۳	۶۶۷۳	۲۷	۵۶۳۷	۵۲	۱۲۰۶۵	۶۳
	مجموع	۴۳۲۶۳		۱۳۵۲۲۷		۵۲۹۵۸۱		۵۸۵۰۳۴	

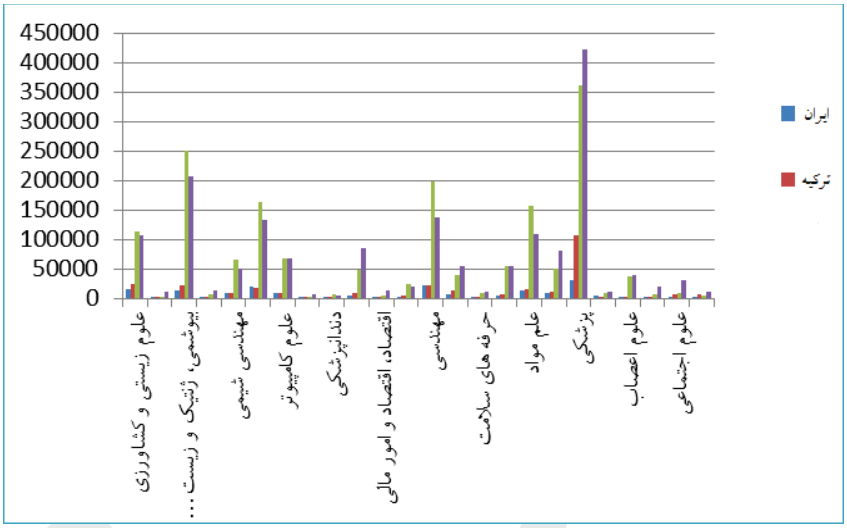
ادامهٔ جدول ۴.

حوزه‌های علمی	رشته	ایران		ترکیه		ژاپن		آلمان	
		تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس	تعداد مقاله‌ها	اچ ایندکس
علوم انسانی و اجتماعی و هنر	هنر و علوم انسانی	۳۸۵	۷	۱۲۲۶	۱۷	۱۹۴۴	۳۳	۱۰۹۸۰	۵۸
	کسب و کار، مدیریت و حسابداری	۶۱۵	۱۴	۲۰۶۴	۴۰	۷۲۰۲	۴۸	۱۳۴۱۰	۸۱
	اقتصاد، اقتصاد و امور مالی	۲۸۴	۱۵	۱۷۷۹	۴۲	۴۸۸۲	۴۳	۱۳۶۵۱	۸۲
	روان شناسی	۳۸۰	۲۳	۱۶۲۸	۴۲	۶۱۶۶	۶۶	۱۹۱۴۲	۱۳۳
	علوم اجتماعی	۱۸۹۶	۲۶	۷۳۲۸	۴۶	۹۸۴۷	۶۰	۳۰۷۷۰	۱۰۹
	مجموع	۳۵۶۰		۱۴۰۲۵		۳۰۰۴۱		۸۷۹۵۳	
علوم پایه	علوم زیستی و کشاورزی	۱۴۸۳۱	۵۸	۲۳۷۵۰	۸۷	۱۱۲۷۷۰	۱۸۵	۱۰۶۷۹۲	۲۳۴
	بیوشمی، ژنتیک و زیست شناسی مولکولی	۱۲۲۶۶	۸۰	۲۲۹۳۷	۱۱۹	۲۵۱۰۹۶	۳۹۴	۲۰۶۷۷۳	۴۵۳
	شیمی	۲۰۲۱۸	۸۷	۱۶۶۶۵	۹۳	۱۶۳۰۰۶	۲۶۹	۱۳۳۸۴۶	۳۰۶
	علوم کامپیوتر	۷۹۹۲	۵۰	۹۴۷۴	۷۷	۶۸۰۶۹	۱۳۸	۶۷۶۵۰	۱۸۵
	علوم زمین و سیاره ای	۳۷۱۴	۴۵	۸۱۰۴	۷۸	۴۷۲۴۷	۱۸۴	۸۴۲۳۱	۲۵۶
	ریاضیات	۹۴۱۸	۵۱	۱۱۱۱۶	۷۱	۵۰۶۸۷	۱۲۵	۷۹۸۵۷	۱۷۰
	فیزیک و نجوم	۱۱۳۶۱	۷۳	۱۴۲۶۵	۸۴	۲۱۶۶۲۹	۲۹۰	۲۰۷۹۴۸	۳۳۱
	مجموع	۷۹۸۰۰		۱۰۶۳۱۱		۹۰۹۵۰۴		۸۸۷۰۹۷	
کل	مجموع کل مستندات	۱۸۵۶۸۵		۳۲۳۸۳۳		۱۹۶۵۲۹۶		۱۹۴۹۳۹۷	

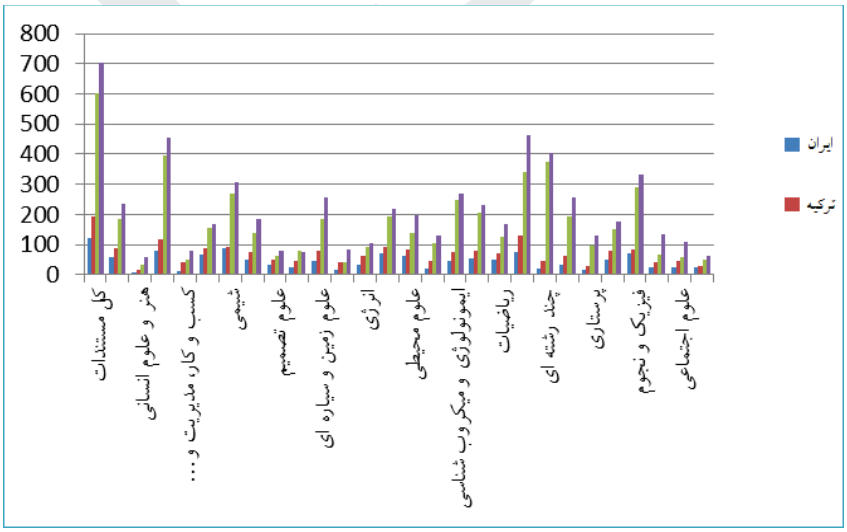
جدول ۵. مقایسه سهم هر یک از کشورهای ایران، ترکیه، ژاپن و آلمان در ۲۷ شاخه علم از سال ۲۰۱۱-۱۹۹۶
(برحسب درصد)

حوزه علمی	تعداد مقاله‌ها (درصد)			
	ایران	ترکیه	ژاپن	آلمان
چند رشته‌ای	۷/۶	۱۰/۴	۳۳/۵	۴۸/۳
مهندسی	۵/۵	۶/۱	۵۱/۴	۳۶/۸
علوم پزشکی	۳/۳	۱۰/۴	۴۰/۹	۴۵/۲
علوم انسانی و اجتماعی و هنر	۲/۶	۱۰/۳	۲۲/۱	۶۴/۸
علوم پایه	۴/۰	۵/۳	۴۵/۸	۴۴/۷
کل	۴/۱	۷/۳	۴۴/۴	۴۴/۱

در نمودارهای ۱ و ۲ تعداد مستندات علمی و شاخص کیفیت–اچ در چهار کشور ایران، ترکیه، ژاپن و آلمان ارائه شده است. وضعیت انتشارات علمی ایران و ترکیه در مقایسه با آلمان و ژاپن به مثابه نهالی جوان یا حتی بذری نورسته در برابر درختی تنومند است. به عبارت دیگر، تا نهادینه شدن علم در جامعه و بهره‌برداری از آن راه زیادی در پیش است.



نمودار۱. مقایسهٔ تعداد مستندات بین‌المللی کشورهای ایران، ترکیه، ژاپن و آلمان از سال ۲۰۱۱-۱۹۹۶



نمودار ۲. مقایسه شاخص کیفیت-اچ مستندات بین‌المللی کشورهای ایران، ترکیه، ژاپن و آلمان از سال ۲۰۱۱-۱۹۹۶.

• نقش دولت و بخش خصوصی در تأمین منابع مالی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی

نحوهٔ تأمین منابع مالی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی کشورها از جمله شاخص‌های مهم در پیشرفت است. بر اساس گزارش سازمان جهانی یونسکو در کشورهای توسعه‌یافته سهم کسب و کار در تأمین منابع مالی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص بیشتر است؛ به عنوان مثال ۶۵درصد سهم پژوهش و توسعه تولید ناخالص ملی امریکا، ۷۳درصد سهم ژاپن، ۷۵درصد سهم آلمان و ۶۰درصد سهم فرانسه ازطریق کسب و کار تأمین می‌شود. این در حالی است که سهم کسب و کار در تأمین پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی در ترکیه ۴۰درصد و در ایران ۱۱درصد است. این بررسی نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری دولت ایران در بخش پژوهش و توسعه حدود ۳ برابر بخش خصوصی است، در صورتیکه در اغلب کشورهای مورد مطالعه سهم بخش خصوصی و صنعت از پژوهش و پژوهش بیش از بخش دولتی است. (شونگان، ۲۰۱۰)

شایان ذکر است که در امریکا ۷۵درصد پژوهش‌های دانشگاهی از نوع پژوهش‌های پایه؛ ۲۲درصد کاربردی و ۴درصد توسعه‌ای هستند. ۶۴درصد منابع مالی پژوهش‌های دانشگاهی توسط دولت فدرال، ۱۹درصد توسط دانشگاه‌ها، ۷درصد توسط صنعت و ۱۱درصد از سوی ایالت‌ها و سازمان‌های غیرانتفاعی تأمین می‌شود ((ibid; AAAS (۲۰۱۰)[۱]).

جدول ۶. مقایسه نقش دولت و بخش خصوصی در تأمین منابع مالی پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی

ردیف	کشورها	سهم دولت (درصد)	سهم کسب وکار (درصد)	سایر منابع (درصد)
۱	ایران	۷۴	۱۱	۱۵
۲	ترکیه	۵۰	۴۰	۱۰
۳	ژاپن	۱۸	۷۳	۹
۴	آلمان	۲۰	۷۵	۵
۵	فرانسه	۳۵	۶۰	۵
۶	امریکا	۳۵	۶۵	-

• رتبهٔ جهانی ایران در تولید ناخالص ملی

۱. AAAS (۲۰۱۲) R and D Budget program, American Association for the Advancement of science (www.aaas.org)

رتبه جهانی ایران در تولید ناخالص ملی در سال ۲۰۱۱ میلادی براساس گـزارش بانـک جهـانی (با مبلغ ۳۳۳۰۱۵ میلیون دلار) در میان کشورهای جهان ۳۲ بوده است که بـالغ بـر ۲۰درصـد آن از طریق صادرات نفت تأمین می‌شود. رتبه‌های اول تا پنجم تولید ناخـالص ملـی جهـان بـه ترتیب عبارت‌اند از: امریکا (۱۴۹۹۳۰۰۰ میلیون دلار)، چـین (۷۳۱۸۴۹۹ میلیـون دلار)، ژاپـن (۵۸۶۷۱۵۴ میلیون دلار)، آلمان (۳۶۰۰۰۸۳ میلیون دلار)، فرانسه (۲۷۷۳۰۳۲ میلیـون دلار). و رتبهٔ هفتم متعلق بـه انگلسـتان (۲۴۴۵۶۵۲ میلیـون دلار)؛ رتبـهٔ نهـم، روسـیه (۱۸۵۷۷۷۰ میلیون دلار)؛ و رتبهٔ پانزدهم مربوط به کره جنوبی (۱۱۱۶۲۴۷ میلیـون دلار)؛ رتبـهٔ هجـدهم، ترکیه (۷۷۴۹۸۳ دلار) و رتبهٔ چهلم مربوط به فلسطین اشغالی (۲۴۲۹۲۹ دلار) می‌باشد (وبگاه بانک جهانی اطلاعات- شاخص‌های توسعه جهانی).[۱] شایان ذکر است براساس گـزارش ۲۰۱۳-۲۰۱۲ مجمـع جهـانی اقتصـاد، رتبـهٔ ایـران در تولیـد ناخـالص ملـی، ۲۷؛ درتولیـد ناخـالص ملی(برابری قدرت خرید)[۲] ۱۷؛ در سرانهٔ تولید ناخالص ملی ۷۴؛ سهم جهانی از تولیـد ناخـالص ملی ۱۷؛ سهم صادرات کالا و خدمات از تولید ناخالص ملی ۱۱۱ و سهم واردات کالا و خـدمات از تولید ناخالص ملی ۱۳۷ می‌باشد (Klaus Schwab, ۲۰۱۲-۲۰۱۳).

• رتبهٔ جهانی رقابت‌پذیری[۳]

دیدگاه‌ها و تئوری‌های زیادی در مورد رقابت‌پذیری ارائه شده است. از نظر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه[۴]، رقابت‌پذیری، توانایی یـک کشـور در تولیـد کـالا و خـدمات بـرای ارائـه در بازارهای بین‌المللی با هدف ارتقای سطح درآمد شهروندان تعریف شـده اسـت. از نظـر مؤسسـه بین‌المللی توسعهٔ مدیریت[۵]، رقابت‌پذیری ملی نشان می‌دهد که چگونه ملـت‌هـا از توانـایی‌هـای خود برای رسیدن به رفاه اقتصادی اسـتفاده مـی‌کننـد. رفـاه اقتصـادی بـر اثـر دو مؤلفـه رفـاه اقتصادی خلق شده (بهره‌وری) و رفاه اقتصادی خـدادادی تعریـف مـی‌شـود و البتـه در تعریـف رقابت‌پذیری بیش از آنکه به فراوانی منابع طبیعـی توجـه شـود، بهـره‌وری کشـورها مبنـا قـرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، طبق تعریف مجمع جهـانی اقتصـاد، رقابـت‌پـذیری محصـول فعالیـت نهادها، اجرای سیاست‌ها و سایر عواملی است که سطح بهره‌وری یک کشور را تعیـین مـی‌کنـد.

---

۱. http://databank.worldbank.org/ddp/home.do

۲. GDP (Purchasing Power Parity)

۳. Competitiveness

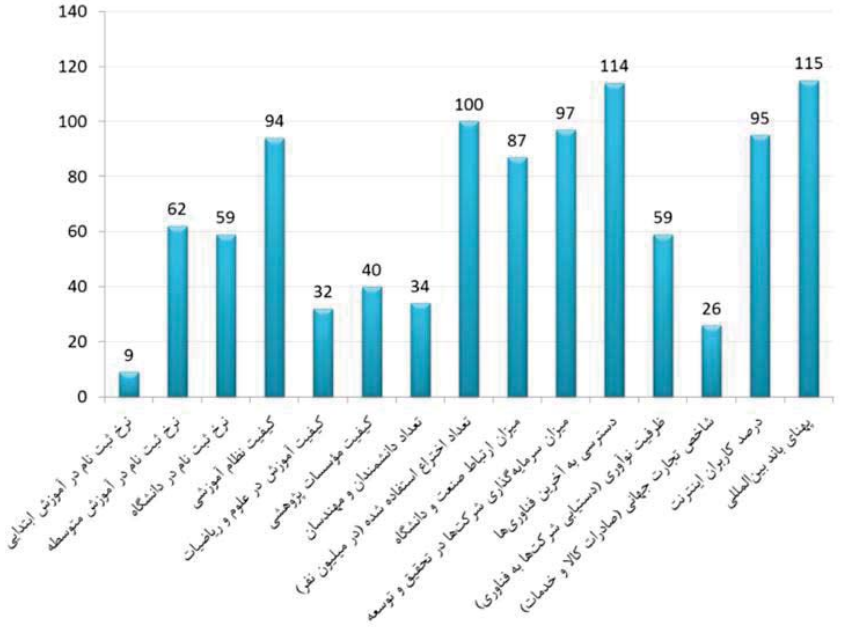
۴. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)

سازمان همکاری اقتصادی و توسعه

۵. IMD

رتبه ایران در شاخص رقابت‌پذیری در میان ۱۴۲ کشور ۶۲ است که نسبت به سال گذشته ۴ واحد کاهش یافته است. گفتنی است ایران در میان ۱۱ کشور مورد مطالعه رتبه دهم را دارد و روسیه از این منظر آخرین مرتبه را به خود اختصاص داده است. گفتنی است، ایران در رتبه‌بندی مراحل پیشرفت و توسعه در شرف انتقال از مرحلهٔ ۱ به ۲ می‌باشد.

بر اساس گزارش ۲۰۱۳-۲۰۱۲ مجمع جهانی اقتصاد، رتبهٔ ایران در سال ۲۰۱۱ در برخی از شاخص‌های مرتبط با آموزش، پژوهش و فناوری در میان ۱۴۲ کشور جهان در نمودار ۳ ارائه شده است (جنتی‌فرد، ۱۳۹۰؛ Klaus Schwab, ۲۰۱۲-۲۰۱۳).



نمودار۳. رتبه جهانی ایران در برخی از مهم‌ترین شاخص‌های رقابت‌پذیری در آموزش، پژوهش و فناوری

بازاندیشی سیاست‌های علم و فناوری متناسب با هدف کسب مرجعیت علمی براساس الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت

با توجه به پیشینهٔ علم کشورهایی که ظرفیت‌های کارامد و مؤثری در تولید علم به‌ویژه علوم بنیادی ندارند، از چرخهٔ جهت‌دهی و تأثیرگذاری در علوم آینده و آیندهٔ علوم حذف خواهند شد، هیچ جامعه‌ای بدون علم پیشرفت نکرده و نمی‌کند. توانمندی در استفاده از دانش و انتقال

آن، مستلزم فهم مبانی نظری و عملی علم و فناوری است و کشورهایی که تولید کنندهٔ دانش مورد نیاز خود نیستند، نمی‌توانند صرفاً با اتکا به دانش تولید شده در سایر کشورها پاسخگوی حل مسائل خود باشند. به عبارت دیگر، دانش را نمی‌توان مانند داده[۱] و اطلاعات[۲] از طریق واسطه‌ها به دست‌آورد یا مانند یک کالا وارد کرد. ضمن اینکه دانش وارداتی مادامی که درونی و بومی نباشد منجر به نوآوری، اکتشاف و اختراع نمی‌شود. بنابراین، برای پیمودن راه توسعه و پیشرفت باید به چنین دانشی مجهز شد و شرط گسترش این نوع دانش، تقویت زیرساخت‌های آموزشی، پژوهشی، فناوری و تولید است. چنانچه عبدالسلام برنده جایزه نوبل فیزیک اظهار می‌دارد، اساس تفاوت‌های کشورهای توسعه‌یافته و در حال‌توسعه در تسلط بر علوم و فنون مدرن و کاربرد آنهاست. با توجه به تأثیرات علم و فناوری در فضای اجتماعی و فرهنگی جوامع، لازم است علم و فناوری و ملزومات آنها یعنی آموزش، پژوهش و... از وضعیت حاشیه و فرع بیرون بیایند و در کانون تمرکز و توجهات سیاستگذاری ملی قرار گیرند. رمز توسعهٔ ژاپن در آسیا همین تمرکز بر توسعهٔ علم و فناوری بوده است.

یکی دیگر از اقدام‌ها در جهت تقویت علم و فناوری، بازبینی و بازنویسی نقشهٔ جامعهٔ علمی کشور با تأکید بر تحکیم زیرساخت‌های علم و فناوری در شورایی متشکل از نخبگان دولت، صنعت و دانشگاه است، چراکه بدون برنامه دقیق و همت در اجرای آن به توسعه و پیشرفت دست نخواهیم یافت. در این نقشه لازم است طراحی و اجرای برنامهٔ تحت تأثیر قرار دادن نگرش‌های کلیهٔ مشارکت‌کنندگان در جهت نگاه به این موضوع به عنوان گلوگاه پیشرفت کشور به طور جدی و عملیاتی پیگیری گردد. در همین خصوص، باید نقش بنیادین دانشگاه‌ها و عالمان مورد توجه قرار گیرد، طوری که عملاً دانشمندان مقدم بر سایر گروه‌ها در تحولات اساسی کشور نقش ایفا کنند و خود نیز به این نقش‌آفرینی و نیاز سطوح کلان سیاستگذاری و اجرا به مداخلهٔ آنان وقوف داشته باشند.

از طرفی، پیشرفت علمی نیازمند حمایت مالی جدی است. افزایش سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی کشور نه تنها موجب افزایش تولید ناخالص ملی می‌شود، بلکه می‌تواند زمینه رشد علمی کشور را فراهم سازد. دولت و بخش خصوصی لازم است به سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در امر علم و فناوری همت گمارند و یقین داشته باشند که این سرمایه‌گذاری‌ها پُرسود خواهند بود. آمار نشان می‌دهد که بیش از نصف سرمایه‌گذاری دولت امریکا در علوم بنیادین غیرنظامی، به دانشگاه‌ها تعلق دارد. سهم بخش خصوصی و صنعت در سرمایه‌گذاری

---

۱. data ۲. information

برای این دسته از علوم در امریکا بسیار پررنگ بوده است. البته مادامی‌که برنامهٔ دقیـق و کیفـی برای کشف، پرورش و تربیت استعدادهای تخصصـی نیـروی انسـانی کشـور نداشـته باشـیم، بـا حمایت مالی موفق نخواهیم بود و از این روست که اقدام به ارتقای کیفی آمـوزش‌هـا دقیقـاً بـا رشد اقتصادی گره خورده است و این همان مفهوم خارج کـردن علـم از فـرع و حاشـیه و عـدم تلقی آن به مثابه یک کالای لوکس و زینتی است.

ترسیم وضعیت مطلوب ایران با نگاهی آرمانگرایانه به شرح زیر خواهد بود: با توجه به اینکـه ایران تقریباً یک چهارم جمعیت امریکا را داراست، اگر بـا نگـاهی مسـامحه‌آمیـز رابطـه ایـن دو متغیر را خطی در نظر بگیریم که البته دور از واقعیت است انتظار می‌رود ایران لااقل یک چهارم تولید ناخالص ملی امریکا را نیز داشته باشد. این بدین معناست کـه بایـد تولیـد ناخـالص ملـی ایران از ۱/۲درصد فعلی به ۵درصد افزایش یابد. در همین راستا، ضروری است سهم پـژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملـی ایـران از ۰/۷درصـد بـه حـدود ۸درصـد، درصـد پژوهشـگران از ۰/۷درصد به ۵درصد و در نهایت انتشارات علمی از ۱/۱درصد به حدود ۸درصد افزایش یابد.

جمع‌بندی

علم نافع و تمام عیار علمی است که از محدودهٔ مقاله‌ها، کتاب‌هـا و کتابخانـه‌هـا فراتـر رود و در نظم زندگی جوامع ظهور یابد و تنها در صورت تحقق چنین مفهومی از علم است که می‌توان به نهادینه شدن علم در اجتماع امیدوار بـود. چنـین تعریفـی از علـم، تعبیـر «کسـب جایگـاه اول علمی، فناوری و اقتصادی در منطقه» را که یکی از اهداف سند چشم‌انداز بیسـت سـالهٔ کشـور است تحت تأثیر قرار می‌دهد، به این معنی که مراد از کسب رتبهٔ نخست، به هیچ وجه محـدود به کسب این رتبه از نظر تعداد تولیدات علمی– که می‌تـوان آن را نـوعی مشـق علـم دانسـت- نیست. گذار از این مرحله از طریق توجه به کیفیت تولیدات علمی و به بیان دیگـر تولیـد علـم نافع و تمهید شرایط افزایش تعداد اختراعات- که می‌توان آن را نوعی مشـق تکنیـک دانسـت- میسر است. باید دانست که صرف افزایش اختراعات نیز کفایـت نمـی‌کنـد و لازم اسـت اختـراع تبدیل به دانش فنی و دانش فنی منتهی به تولید فـرآورده و کـالا شـود. تولیـدی کـه ثـروت و اشتغال را برای کشور به ارمغان آورد و سبب شود درآمد سرانهٔ کشور از فعالیت‌های دانش‌بنیان افزایش یابد و منجر به شکل‌گیری اقتصاد پویای دانش‌بنیان شود و اقتدار و عزت آفریند، و آنگاه است که «کسب رتبهٔ اول در منطقه» به معنای واقعی آن تحقق مـی‌یابـد. بـا چنـین تعبیـری، روشن است که احراز رتبهٔ اول در علم، فناوری و اقتصاد نیازمند عزم ملی است. گرچـه در یـک دههٔ اخیر موفقیت‌های چشمگیری در گام نخست یعنی در بعد تولید علم به معنی انتشـار آثـار

علمی (عمدتاً مقاله) به‌دست آورده‌ایم طوری که از نظر نرخ رشد تولید مقاله رتبـهٔاول جهـان را داریم، اما حجم انتشارات کشور در مقایسه با ترکیه، آلمان و ژاپـن بسـیار کـم اسـت- مجمـوع انتشارات علمی ۱۵ سال اخیر ایران کمتر از یک‌دهم انتشارات آلمان و ژاپن و کمی بیش ازنـیم انتشارات ترکیه است— و کیفیت آنها (شاخص اچ) نیـز بسـیار پـایین اسـت (مراجعـه شـود بـه جدول‌های ۴ و ۵). افزایش کمی و ارتقای کیفی انتشارات علمی را باید محصول نهادینـه شـدن تفکر علمی و روش‌های آن دانست و رسیدن بـه ایـن مهـم مسـتلزم پیمـودن راه درازی اسـت. تجربهٔاندک در بهره‌برداری از نتایج یافته‌های علمی و طولانی بودن متوسط زمانی فرایند تبدیل علم به ثروت در قرن نوزدهم ۵۰ سال، در قرن بیستم ۲۰ سال و در عصر حاضـر بـین ۵ تـا ۱۰ سال است مزید بر علت است. لذا باید اذعان کرد ایران در فرایند چندین پله‌ای تبـدیل علـم بـه ثروت (تولید علم، ثبت اختراع، دستیابی به دانش فنی، ایجاد تولید و اشتغال، دستیابی به ثروت و اقتدار و نشان) در پلهٔ اول قرار دارد. به عبارت دیگر مقاله‌ها جوانه‌های علم و دانـش هسـتند و باید تا تبدیل آنها به درختان تناور بـارده راه درازی پیمـود. بـدیهی اسـت بـا سیاسـت‌گـذاری، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مالی لازم در امر آموزش و پژوهش و ساماندهی فعالیت‌های علمی به صورت هدفمند، با در نظر گـرفتن ظرفیـت‌هـای بـالقوه و بالفعـل کشـور در نیـروی انسـانی متخصص و مزیت‌های نسبی کشورمان از جهت منابع طبیعی خدادادی، انتظـار مـی‌رود امکـان دستیابی به مرجعیت علمی از روش‌های میان‌بر چندان دشوار نباشد.

در پایان باید یادآور شد، یکی از امتیازات دنیای کنونی که به برکت پیشرفت علـوم و فنـون فراهم شده کمرنگ شدن مرزهای جغرافیایی و حرکت به سـمت دنیـای مسـطح[1] و بـدون مـرز است. به‌عبارت دیگر، جهان کروی بزرگ دیروز در حال تبدیل شدن به دهکده‌ای کوچک اسـت. با توجه به اینکـه ایـن اتفـاق ناشـی از پیشـرفت‌هـای علـم و فنـاوری اسـت، ناخواسـته شـاهد شکل‌گیری و نهادینه شدن فرهنگ علمی مشترک در این دهکده می‌باشیم. بنابراین، با طراحـی سازوکارهای کارامد در دستیابی به مرجعیت علمی و فرهنگی در الگوی اسلامی-ایرانی پیشرفت می‌توان نقش تأثیرگذاری در چرخهٔ علم و دانش جهان ایفا نمود و در رشد و بالنـدگی علمـی و معنوی این دهکدهٔ کوچک سهیم شد و سایر جوامع را نیز در این حرکت بزرگ همراه کرد.

بدیهی است در ارائه الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت متناسب بـا شـأن و منزلـت جمهـوری اسلامی ایران، عوامل متعددی از قبیل ساختار اقتصادی، سیاسی، اداری و مدیریتی، فرهنگـی و اجتماعی و قوانین و مقررات تأثیرگذار و نقش‌آفرین هستند. در این مقاله بـرای ارتقـای جایگـاه

---

۱. مراد از دنیای مسطح دنیایی است که در آن مرزها و موانع تبـادلات اطلاعـاتی و علمـی برداشـته شـده اسـت و استفاده از این لفظ به مفهوم انکار پیچیدگی، درهم تنیدگی و چندبعدی بودن جهان واقعی نیست.

علم و فناوری در الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه شده است (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۰):

نگاه راهبردی به سرمایه‌گذاری در بخش علم و فناوری و فراهم ساختن بسترهای مناسب به ویژه برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در پژوهش و توسعه؛

تدوین اولویت‌های پژوهشی بنیادی و کاربردی با توجه به ظرفیت‌های منابع انسانی و طبیعی کشور و تأسیس مراکز پژوهش‌هایی میان‌رشته‌ای با تأکید بر علوم انسانی، علوم پایه، مهندسی و پزشکی در عرصه‌های گوناگون پژوهش‌ها؛

حاکمیت شاخص‌های علمی در مدیریت مؤسسات و مراکز علمی؛

افزایش سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی مطابق قانون برنامهٔ پنجم توسعه به عنوان یکی از راهکارهای عملی اتحاد دانشگاه و صنعت با هدف افزایش بهره‌مندی از تولیدات علمی، بدیهی است با اجرای این قانون، صنعت به دلیل وظیفهٔ قانونی خود در بخش پژوهش‌های پایه و کاربردی و نیازمحور در دانشگاه‌ها سرمایه‌گذاری خواهد کرد و دانشگاه‌ها نیز برای دستیابی به منابع مالی تشویق به پژوهش در راستای اهداف صنعت می‌شوند؛

برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در جهت کاهش مهاجرت نخبگان و جذب نخبگان کشورهای دیگر با اصلاح سازوکارهای اداری، تقویت مراکز پژوهشی از حیث تجهیزات و منابع مالی، پرداخت حقوق براساس شایسته‌سالاری؛

احیای مدیریت سامانه‌ای درون‌سازمانی و برون‌سازمانی در تربیت، آموزش و پژوهش (علم و فن) در کشور (به عنوان مثال رسمیت بخشی یه یک متولی واحد برای آموزش و پژوهش کشور در سطح خرد و کلان)؛

افزایش ارتباطات و همکاری‌های علمی بین‌المللی؛

مبتنی نمودن نظام آموزشی بر ترویج فرهنگ نوآوری، خلاقیت و ابداع؛

توجه به رابطهٔ سامانه‌ای و نظام‌مند علوم مختلف با یکدیگر و دقت در پرورش و رشد موزون و هماهنگ اجزای این سامانه از جمله پایه‌های اساسی موفقیت در سیاستگذاری علم و در نتیجه رشد و توسعه است، بنابراین فراهم آوردن زمینه‌های لازم جهت رشد متوازن علوم مختلف امری ضروری است. به بیان دیگر، گسستگی بین علوم از جمله آسیب‌های امروز جامعهٔ علمی کشور است. در واقع، علوم پایه، علوم مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی و هنر حلقه‌های به هم پیوسته یک زنجیرهٔ هستند. بدیهی است که رشد نامتوازن و گسستهٔ هر یک از این حلقه‌ها موجب سست شدن پیوند بین حلقه‌ها می‌شود و در نتیجه کل زنجیره قادر نخواهد بود نقش مؤثر خود را ایفا نماید. این علوم لازم است در رابطه بازخوردی متعامل با یکدیگر قرار گیرند طوری که برونداد هر یک، به عنوان درونداد دیگری استفاده شود؛ به بیان دیگر، در یک

رابطهٔ سامانه‌ای تولیدات علوم پایه لازم است در خدمت علوم مهندسی و پزشکی گیرد تا محصولات آن فناوری و ارتقای سازوکارهای حفظ سلامت و درمان جامعه شود. البته این همه میسر نیست مگر از طریق علوم انسانی رشد یافته که یکی از محصولات آن علم و عمل مدیریتی پیشرفته و از جمله جلوه‌های آن کارآفرینی است. نبود رابطهٔ نظامند و متوازن در میان علوم به عدم توازن در محصولات مختلف از قبیل مقاله‌ها، اکتشاف‌ها، تولید فناوری، و ثروت منجر می‌گردد. بدیهی است تهیهٔ سازوکارهای مناسب در استحکام بخشیدن به رابطهٔ زنجیره‌ای علوم در عمل موجب توازن و تعادل بین این محصولات خواهد شد؛

بازتعریف دانشگاه و مأموریت آن براساس نیازهای بومی و مزیت‌های نسبی کشور و هدایت مأموریت و عملکرد جزیره‌ای دانشگاه‌ها به سوی مأموریت‌گرایی در جهت اهداف الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت؛

بازبینی نقشهٔجامع علمی کشور توسط شورایی متشکل از نمایندگان دولت، صنعت (دولتی و خصوصی) و دانشگاه‌ها (دولتی و خصوصی).

منابع و پی‌نوشت‌ها

الوین، تافلر و هایدی تافلر، ثروت انقلابی. ترجمهٔ رضا امیررحیمی. تهران؛ انتشارات نشر ماهی،۱۳۸۷.

استراتژی امنیت ملی امریکا در قرن ۲۱: «کمیسیون امنیت ملی امریکا؛ گروه مترجمان مؤسسهٔ فرهنگی، مطالعاتی و پژوهش‌های بین‌المللی برابر معاصر تهران.، انتشارات مؤسسه فرهنگی، مطالعاتی و پژوهش‌های بین‌المللی معاصر تهران،۱۳۸ .

جنتی فرد، محمد و حامد نیک رفتار، گزارش رقابت‌پذیری ایران، تهران، مرکز پژوهش‌های و بررسی‌های اقتصادی،۱۳۹۰.

شعبانی، احمد و نگار داوری اردکانی. دانش، دانشگاه و توسعه، تهران،انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۰ .

عبدالسلام، محمد، شکوفایی علم در جهان اسلام: موانع و راهبردها، ترجمهٔ اصغر افتخاری و غلامرضا خواجه سروی،تهران، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی و دانشگاه امام صادق،۱۳۸۷.

فریدمن، تاماس ال، (دنیا مسطح است: جهانی شدن در قرن بیست و یکم، ترجمهٔ رضا امیررحیمی، تهران، انتشارات نشر ماهی،۱۳۸۹.

نخستین نشست اندیشه‌ای راهبردی،«الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت». ، دبیرخانه نشست اندیشه‌های راهبردی، ۱۳۹۰.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. برنامهٔ راهبردی توسعه علوم پایه، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی،۱۳۹۰ .

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. سند راهبردی توسعهٔ علوم پایه، تهران،انتشارات دانشگاه شهید بهشتی،۱۳۹۰ .

AAAS. ۲۰۱۲. R&D Budget and policy Program, American Association for the Advancement of Science, In: www.aaas.org.

Dutala, Soumitra and Beñat Bilbao-Osorio (editors). ۲۰۱۲. The Global Information Technology Report ۲۰۱۲ (Living in a Hyperconnected World). World Economic Forum and INSEAD.

Dutta, Soumitra and Irene Mia. ۲۰۱۱. The Global Information Technology Report ۲۰۱۰-۲۰۱۱ (Transition ۲,۰). World Economic Forum & INSEAD. Geneva.

Freeman, Christopher and Luc Soete. ۲۰۰۷, "Developing Science, Technology and Innovation Indicators: What we can learn from the best?", Working Paper Series. United Nations University. Maastricht, The Netherlands.

Middle East and Central Asia Department (MCD) of the International Monetory Fund (IMF). ۲۰۱۱. Regional Economic Outlook: Middle East and Central Asia (REO).

Schneegans, Susan. ۲۰۱۰. UNESCO Science Report ۲۰۱۰ (The Current Status of Science around the World). UNESCO Publishing. Paris.

Schwab, Klaus. ۲۰۱۲. The Global Competitione Report ۲۰۱۲-۲۰۱۳. World Economic Forum. Geneva.

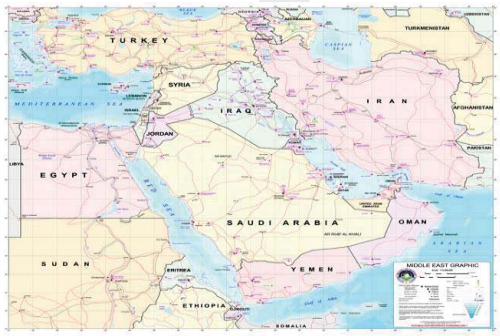
http://databank.worldbank.org/ddp/home.do

http://www.scimagojr.com/

۲.خاورمیانه

دورنمای وضعیت پژوهش

در کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه



جاناتان آدامز[۱]، دانیل هوک[۲]
کریستوفر کینگ[۳]، دیوید پِندلِبِری[۴]
جیمز ویلسون[۵]، پیش‌گفتار احمد حسن زویل[۶]

---

۱. Jonathan Adams: دکتر جاناتان آدامز، مدیر ارزیابی پژوهش، مدیر مؤسس شرکت اویدنس و متخصص تحلیل و تفسیر عملکرد پژوهش در انگلستان

۲. Daniel Hook

۳. Christopher King: بنیادی ، نشریه خبری و منبع اینترنتی روش‌های پیگیری و عملکرد در پژوهش‌های سردبیر ساینس واچ (Science Watch.com)

۴. David Pendlebury

۵. James Wilsdon

۶. Ahmed H. Zewail

فوریهٔ ۲۰۱۲

ISC

خاورمیانه[1]

دورنمای وضعیت پژوهش در کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه

چکیده

این بخش به پیشرفت‌های علمی کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه اختصاص دارد. از نکات مهم و مطرح در این نوشتار می‌توان به سهم ۵۰درصدی ترکیه و سهم ۲۵درصدی ایران از پژوهش‌های منتشر شدهٔ منطقه اشاره کرد.[2] این دو کشور همراه با کشورهای مصر، عربستان سعودی و اردن بیش از ۹۰درصد پژوهش‌های منتشر شدهٔ منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. اگرچه سایر کشورهای این منطقه سهم اندکی از انتشارات پژوهشی دارند، سرعت پیشرفت آنها قابل ملاحظه است. در خصوص همکاری‌های پژوهشی باید گفت که همکاری‌های این منطقه در مقایسه با همکاری‌های پژوهشی سایر مناطق جهان در سطح پایین‌تری قرار دارد. امریکا بیشترین همکاری را با کشورهای این منطقه داشته است.

---

۱. منطقه خاورمیانه بخش وسیعی از آسیای غربی (به استثنای قفقاز) و مصر را شامل می‌شود. مصر یک کشور میان‌قاره‌ای است که در گوشه شمال شرقی آفریقا و جنوب غربی آسیا واقع شده است؛ از این رو در این مجموعه وضعیت پژوهش در منطقه خاورمیانه در بخش مربوط به قارهٔ آسیا قرار گرفته است.

۲. تعداد کل مستندات علمی بین‌المللی ایران در سال ۲۰۱۲ برای اولین بار بیش از ترکیه شد. در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۸ م انتشارات ترکیه و ایران بترتیب ۲۷۰۰۰۰ و ۱۶۰۰۰۰ می‌باشد. سهم ۵۰درصدی ترکیه و ۲۵درصدی ایران مربوط به کل پیشینهٔ علمی ایران و ترکیه در یک دوره زمانی محدود است. در ضمن بخش عمده‌ای از انتشارات علمی ایران در سطح ملی منتشر می‌شود که با احتساب آن موقعیت ایران به مراتب مناسب‌تر از ترکیه خواهد شد.

مقدمه

بر اساس گزارش تامسون رویترز[۱] میزان پژوهش‌های علمی در کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان منطقهٔ خاورمیانه نسبت به جهان غرب کمتر و از نظر کیفی عقب‌تر و ضعیف‌تر است. البته همان طور که برخی دانشمندان منطقه توانسته‌اند پژوهش‌هایی مطابق با کیفیت پژوهش‌های جهانی ارائه دهند، برخی مؤسسات و سازمان‌های علمی- پژوهشی خاورمیانه نیز در حوزه‌های خاصی سهم‌های چشم‌گیری را به خود اختصاص داده‌اند. در حقیقت، تعداد مقاله‌ها، اسناد و کتاب‌ها مؤید آن است که در دههٔ گذشته تلاش‌های دلگرم‌کننده‌ای در این منطقه شکل گرفته است. با وجود این یک پرسش همواره مطرح است: «چرا بازده علمی دانشمندان عربی، ایرانی و ترک نسبت به همتایان غربی‌شان کمتر است؟»

بسیار ساده انگارانه است که دلیل واحدی برای این امر قائل شویم و آن دلیل را تفاوت نادرست تأثیر تعقل و تدین در نظر بگیریم. قطعاً طرح مؤلفه‌هایی چون ژنتیک، موقعیت جغرافیایی و قومیت در این خصوص بی‌معنی است. نکته اینکه از نظر تاریخی، زمانی‌که مسلمانان در اسپانیا، افریقای شمالی و کشورهای عرب‌زبان در اوج تمدن و فرهنگ بودند، مسیحیان اروپا دوران تاریک قرون وسطی را تحت سلطهٔ کلیسا می‌گذراندند. اما آنچه که از اهمیت بیشتری برخوردار است، تاریخ مدرن جهان عرب، ایران و ترکان است. در یک سدهٔ گذشته چه رخ داده است؟ اول از همه باید به استعمار (مانند امپراطوری بریتانیا) اشاره کرد که نوعی نظام طبقاتی با حاکمیت حکام نخبگان خارجی و یا متحد با خارجی به وجود آورد و نتیجهٔ چنین سیاست‌هایی، شکل‌گیری جمعیتی عظیم از رعایای بی‌سواد بود. بی‌سوادی در کشورهای تحت سلطه به ۵۰درصد و در میان زنان به بیش از ۸۰درصد رسیده بود. پس از جنگ دوم جهانی، دوران استعمار نیز به پایان رسید، این کشورها با این میزان بی‌سوادی چه باید می‌کردند؟ آنان ابتدا از ابرقدرت‌های غرب و سپس ابرقدرت‌های شرق امید کمک داشتند،

---

۱. Thomson Reuters:

شرکت رویترز در سال ۱۸۵۱ بنیان نهاده شد و در ۱۷ آوریل ۲۰۰۸ با شرکت کانادایی تامسون کورپوریشن ادغام شد و شرکت تامسون رویترز بنیان نهاده شد.

اما زمانی‌که پس از جنگ سرد هیچ پیشرفتی در بهبود اوضاع اقتصادی خود نیافتند، توجه خود را به علوم دینی معطوف نمودند و پاسخ پرسش‌هایشان را در دین جستجو کردند و دین‌مداری را سرلوحهٔ سیاست‌های خود قرار دادند.

بسیار روشن است که کشورهای درحال‌توسعه باید گلیم خود را از آب بیرون بشکند و برای این امر باید به خود بپردازند. در منطقهٔ خاورمیانه نیز با اینکه تلاش‌های فراوانی در جهت پیشرفت علمی و بالا بردن سطح تحصیلات صورت گرفته (از جمله می‌توان به جهاد سوادآموزی در منطقه اشاره کرد) همچنان خلاء بزرگی برای به ثمر نشستن این تلاش‌ها در جهان واقعی وجود دارد و این منطقه هنوز توانایی رقابت با کشورهای توسعه یافته را ندارد؛ برای بسیاری از افراد تحصیل‌کرده منطقه، شغلی وجود ندارد و از این روست که این انرژی‌های معطل به سمت تعصب و خشونت کشیده می‌شوند. چرا که برخلاف دیگر نقاط جهان که با موج جمعیت مسن و میانسال روبه‌رو شده‌اند، در کشورهای خاورمیانه به خصوص در کشورهای عربی جمعیت نسل جوان چشم‌گیر است که اگر فرصت پیشرفت به آن‌ها داده شود، می‌توانند به بالاترین مدارج علمی دست یابند.

به باور من سه عنصر برای پیشرفت لازم و ضروری است، نخست، ایجاد منابع انسانی کارامد با ریشه‌کن کردن بی‌سوادی و فراهم نمودن زمینهٔ مشارکت فعال زنان در جامعه و گسترش آموزش؛ دوم، اصلاح قوانین و مقررات کشورها و حاکمیت آزادی اندیشه، کاهش دیوان‌سالاری، گسترش نظام شایسته سالاری و وضع قوانین قضایی معتبر؛ در آخر، بهترین راه برای رسیدن دوباره به خودباوری، ایجاد کانون‌ها و مراکز برتر علم و فناوری در همهٔ کشورهای اسلامی، با این هدف که توانایی‌های آنان آشکار شود؛ به طوری که نشان داده شود که مسلمانان می‌توانند در اقتصاد جهانی دنیای امروز به رقابت بپردازند و آرزو و انگیزهٔ یادگیری در جوانان پرورش داده شود. ایجاد مراکز متعدد تحصیلات تکمیلی و پژوهشی و پیشرفته در این منطقه، گواه تلاش‌های صورت گرفته است. دانشگاه علم و فناوری مصر یکی از مراکزی است که با چنین اهدافی تأسیس شده و آینده بسیار امیدوارکننده‌ای دارد.

جهان توسعه‌یافته چه وظیفه‌ای بر عهده دارد؟ بدون شک این کشورها می‌توانند از طریق همکاری به بهبود و توسعهٔ توانایی‌های پژوهشی خاورمیانه کمک کنند. حمایت جهان توسعه‌یافته می‌تواند از طریق تعریف پروژه‌های پژوهشی متعدد انجام‌پذیرد و نظارت وجود

داشته باشد بر توزیع منابع و جلوگیری از تفرق، کمک‌ها خوب است از نوع همکاری‌های هدایت شده و براساس معیارهای ارتقایی ملل توسعه‌یافته باشد، در این صورت نتیجه بیشتری عاید خواهد شد. در این مساعدت‌ها نگاه سیاسی نباید مستولی باشد. به اعتقاد من اجرای برنامه‌های مساعدتی در حمایت از برخی حکومت‌ها، اشتباه بزرگی است. کشورهای توسعه یافته قادر به عرضه کمک‌های مالی خیراندیشانه هم هستند، اما بهترین کمک آنها همکاری، آموزش‌های تخصصی و حرفه‌ای و طراحی برنامه‌های جبرانی است. چنین همکاری‌هایی در جهت بهبود علم و فن‌آوری در کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه بهترین دستاورد برای هر دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای درحال‌توسعه است، زیرا هم‌زیستی مسالمت‌آمیز و شکل‌گیری جوامع انسانی متمول و پیشرفته، جهان نیز بهره‌مند خواهد شد.

مروری بر فعالیت‌های منطقه خاورمیانه

در فوریهٔ ۲۰۱۱ در دهکده ثول[۱] عربستان واقع در حاشیهٔ دریای سرخ، اقدام منحصر به فردی صورت گرفت و آن تأسیس دانشگاه علوم و فناوری ملک عبدالله (کاست)[۲] بود. این اقدام نمونهٔ بارزی از سرمایه‌گذاری حکومت عربستان در پژوهش‌های علمی خاورمیانه با هدف دست‌یابی به یک نقطه عطف است. این دانشگاه با سرمایه هنگفت ۲۰ میلیارد دلاری تا سال ۲۰۲۰، به جذب بیش از ۲۰۰۰ دانشجوی تحصیلات تکمیلی از ۲۵۰ دانشگاه سرتاسر جهان خواهد پرداخت. اما این تنها ویژگی متمایزکنندهٔ دانشگاهِ کاست نیست؛ این مجموعه دانشگاهی مختلط است، زنان حق رانندگی در محدوده این مجموعه دانشگاهی را دارند و می‌توانند بدون حجاب در آنجا ظاهر شوند. از جمله اصول بنیادین تأسیس این دانشگاه تعهد به «گسترش و حمایت از آزادی در پژوهش» و «تأمین آزادی پژوهشگران در خلاقیت و تجربه» است.

در کشور قطر هم دانشگاهی در حاشیهٔ دوحه با ظرفیت ۲۵۰۰ مرکز علمی ساخته شده که تاکنون امتیاز نمایندگی هفت دانشگاه آمریکایی از قبیل، کارنیج ملون[۳]، دانشکده پزشکی ویل‌کرنل[۴] و دانشگاه اِی اند اِم (A&M) تگزاس را گرفته است. علاوه بر این، در قطر پارک علم

---

۱. Thuwal
۲. KAUST
۳. Carnegie Mellon
۴. Weill Cornell

و فناوری نیز راه‌اندازی شده است و شرکت‌هایی مانند رولز رویس[۱] و امپریال کالج[۲] با تمام کارکنانشان در این منطقه مستقر هستند. مرکز پژوهش و پزشکی صدرا با سرمایه ۸ میلیارد دلاری در حال تأسیس است و تا سال ۲۰۱۲ بازگشایی خواهد شد. در کشوری با جمعیت کمتر از یک میلیون نفر و درآمد هنگفت از گاز طبیعی، حرکت جامعه به سمت تحصیل و پژوهش‌های علمی امری حیاتی است. به همین جهت و برای جلب نظر مردم در شهر دوحه، تابلوهای بزرگی نصب شده که مردم را به فکر کردن و ابتکار تشویق می‌نماید.

در ابوظبی اقدامات علمی سمت و سوی دیگری دارد، در این کشور تلاش می‌شود نیروهای متخصص را در ایجاد موقعیت اقتصادی پایدار متمرکز کنند. در رأس این سیاست‌گذاری‌ها، مرکز نوآوری مصدر[۳] قرار دارد که با تمرکز بر انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های مستمر، ۵۰ هزار نفر را پوشش خواهد داد و ۱۵۰۰ موقعیت شغلی ایجاد خواهد کرد. حاکمان ابوظبی معتقدند برای حفظ موقعیت فعلی خود در بخش انرژی را چنین سرمایه‌گذاری‌هایی ضروری است و «مصدر» درصدد جذب شرکای نیرومندی است. کمپانی‌هایی مانند کردیت سوئیس[۴] و زیمنس[۵] درصدد بازگرداندن سرمایه ۲۵۰ میلیون دلاری در فناوری پاک[۶] هستند. شش مؤسسهٔ پژوهش‌هایی مهم و تأثیرگذار، مانند کالج سلطنتی و دانشگاه کلمبیا بخش‌هایی از شبکه پژوهشی مصدر به شمار می روند.

این سه نمونه، نشان‌دهندهٔ تغییرات پرشتاب علم و نوآوری در خاورمیانه است. گزارش مفصل تامسون رویترز پیشرفت‌های قابل‌ملاحظه در سیاست‌های پژوهشی، سرمایه‌گذاری و بروندادهای این منطقه را نشان می‌دهد، به ویژه پیشرفت‌های دو کشور ترکیه و ایران که تحسین برانگیز است.

به منظور تحلیل و فهم این تغییرات، «انجمن سلطنتی» به همراه کنسرسیومی از همکارانش (شامل سازمان کنفرانس اسلامی، بنیاد قطر، شورای بریتانیا و مرکز پژوهش‌های توسعه بین‌الملل) اطلسی از علم و نوآوری دنیای اسلام تهیه و در سال ۲۰۱۲ منتشر کرده است.[۷]

بدون تردید، ساخت‌وساز ساده‌ترین بخش سرمایه‌گذاری علمی است. موفقیت مستمر مراکز و مؤسساتی مانند کاست، اجوکیشن‌سیتی[۱] و مصدر به ظرفیت آنها در توسعه و گسترش

---

۱. Rolls & Royce
۲. Credit Suisse
۳. MASDAR
۴. Clean Tech
۵. Siemens
۶. Imperial College
۷. به وبگاه http://royalsociety.org/aiwsi مراجعه نمایید.

کیفیت، تربیت و پرورش فارغ‌التحصیلان محلی و اعضای هیئت‌های علمی وابسته است. استمرار سرمایه‌گذاری در همهٔ سطوح نظام آموزشی امری ضروری است. باید مدارس ابتدایی و راهنمایی به امکاناتی برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای ادامهٔ تحصیل مجهز شوند. فارغ‌التحصیلان نیازمند مجتمع‌های پژوهشی و کارآفرین هستند تا بتوانند مشاغل مفیدی داشته باشند، در غیر این صورت ناگزیر به مهاجرت خواهند شد. خاورمیانه با چالش‌های ویژه‌ای در توزیع بهره‌مندی از چنین سرمایه‌گذاری‌های عمده‌ای روبه‌روست.

در یک سخنرانی که اخیراً در انجمن سلطنتی ایران ارائه شد، شاهزادهٔ اردن، سمیه‌بنت‌الحسن، اظهار داشت که «چند جانبه‌گرایی نیروی عظیم جهان عرب نیست، اما یک واقعیت آشکار است. کشورهای دارای منابع غنی، بخش چشمگیری از سرمایه‌های خود را برای ایجاد زیرساخت‌های مستحکم پژوهش و توسعه هزینه می‌کنند، اما نوآوری را نمی‌توان با پول خرید. کشورهای غنی و ثروتمند منطقهٔ ما باید برای منتفع ساختن همگان، با جوامعی همکاری نمایند که دارای استعدادهای درخشانی هستند، ولی اقتصادهای غیرمتکی به منابع غنی دارند. بنابراین، با وجود پیشرفت چشمگیر پروژه‌هایی که در این گزارش به آن‌ها اشاره شد، ایجاد نوآوری و ابتکارات علمی در خاورمیانه با برخی موانع روبه‌روست. درک بهتر وقایع این منطقه و اقدام در ایجاد همکاری با دانشمندان اروپایی، آمریکایی و سایر مناطق جهان می‌تواند از علم به عنوان نیرویی برای پیشرفت و سکویی برای اعتمادسازی بهره بگیرد. گزارش حاضر فتح بابی در این سمت و سوست.»

بروندادهای پژوهشی

جهان اسلام سابقه درخشانی در علم و پژوهش دارد. می‌توان ادعا کرد که کهن‌ترین مؤسسه علمی جهان با عملکردی شبیه به دانشگاهی با چندین دانشکده در قرن نهم و در فِز[۲] در مراکش تأسیس شده است. کتابخانه‌های کشورهای اسلامی در عصر تاریک جهالت اروپائیان، اسناد و مدارک علمی فراوانی را در رشته‌های ریاضیات، نجوم، طب و دیگر علوم مشتمل می‌شده است.

---

۱. Education City

۲. Fez

برخلاف این پیشینهٔ تاریخی درخشان، بر اساس گزارش‌اخیر مجلهٔ نیچر و انجمن علمی سلطنتی لندن، میزان سرمایه‌گذاری در پژوهش[۱] و ظرفیت پژوهش ۵۷ عضو کشورهای سازمان کنفرانس اسلامی تنها یک چهارم میانگین جهانی است.

گرچه انجمن سلطنتی در گزارش خود به این مهم اشاره می‌کند که آیندهٔ این منطقه در حال دگرگونی است و از آن با عنوان «عصر طلایی» یاد می‌کند، زیرا سرعت رشد پژوهش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های علمی نشان‌دهندهٔ پویایی در این جوامع است. پویایی‌ای نظیر آنچه در کشورهایی مانند برزیل و چین مشاهده می‌شود. برای مثال در گزارش سالانهٔ انجمن سلطنتی بریتانیا، در بخش مقایسهٔ بازده پژوهش‌های بین‌المللی، از ایران به عنوان نمونهٔ بارزی از رشد چند جانبهٔ پژوهش‌های علمی نام برده شده است.

در جریان تهیه گزارش‌های وضعیت پژوهش در مناطق مختلف جهان، یکی از اهداف ما توصیف وضعیت زیرساخت‌های پژوهش در جهان اسلام بوده است. مشکل ما در این تلاش تعریف دامنه جهان اسلام بوده است که در واقع به نظر می‌رسد گستره جهان اسلام سرتاسر جهان است. از آنجا که در این بخش علاوه بر فعالیت‌ها به تعاملات ملی نیز توجه خواهد شد، محدودهٔ جغرافیایی محدود شده است. در نوشتار حوزه بررسی شامل کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه است، درحالی‌که انجمن سلطنتی در گزارش خود کشورهای سازمان کنفرانس اسلامی از آمریکای جنوبی تا آسیا را پوشش می‌دهد.

در این بخش شبکه وسیع‌تری از کشورهای اسلامی را که شامل وضعیت ۱۴ کشور بررسی شده است: بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، عمان، قطر، عربستان سعودی، سوریه، ترکیه، امارات متحده‌ی عرب و یمن. در نمودار ۱ گروه کشورهای مذکور را با علامت اختصاری اِی.پی و تی.اِم.ای[۲] نمایش داده‌اند. به این ترتیب تعریف این نوشتار از خاورمیانه با تعاریف مندرج در سایر متون متفاوت است. به همین دلیل، از کسانی‌که این انتخاب را بیش از حد محدود یا بسیار گسترده می‌دانند پوزش می‌خواهیم.

کشورها از لحاظ اندازهٔ جغرافیایی، جمعیت و وضعیت اقتصادی متفاوت هستند. علاوه بر این، هر کشور یک منطقهٔ جهانی به شمار می‌رود که در تعامل با اتحادیهٔ اروپا[۳]، افریقا، روسیه و آسیا قراردارد و بنابراین، این کشورها می‌توانند با توجه به موقعیت مناسب خود از طریق سرمایه‌گذاری‌های ملی، تکوین شبکه‌های محلی و همکاری با کشورهای همسایه از پتانسیل خود بهره‌مند شوند. در این بخش به این مسائل خواهیم پرداخت.

---

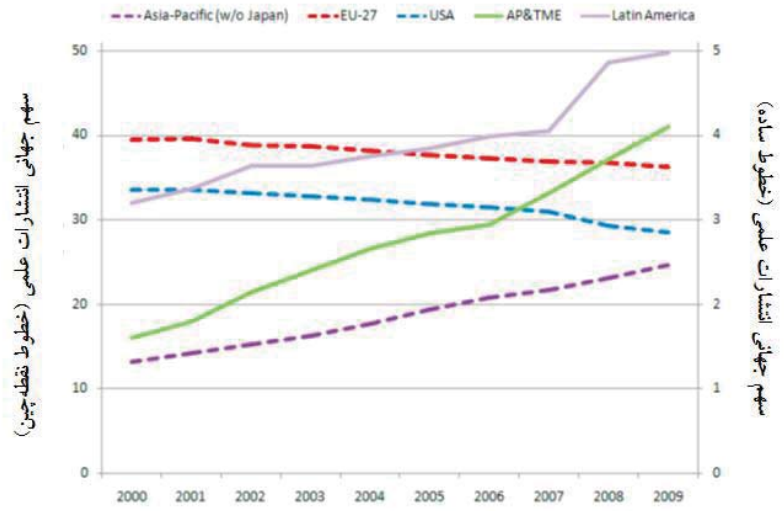
۱. نسبت هزینه‌کرد برای تحقیق و توسعه در مقایسه با تولید ناخالص ملی

۲. AP & TME

۲. EU

نمودار ۱ نشان می‌دهد ۱۴ کشور مورد بررسی در منطقهٔ خاورمیانه در یک دههٔ گذشته، سهم خود را از انتشارات علمی جهان از ۲درصد به بیش از ۴درصد افزایش داده‌اند. حجم انتشارات جهانی که توسط تامسون رویترز فهرست شده گویای آن است که پژوهش‌های منتشر شده در همین دوره زمانی از حدود هفتصدوشصت‌هزار به بیش از یک‌میلیون‌وصدوشصت‌هزار افزایش یافته است، بنابراین این منطقه شامل بخشی از کشورهای در حال رشد است.

منطقه خاورمیانه، به امریکای لاتین که خود رشد سریعی را تجربه می‌کند رسیده است و در حالی که وسعت گروه اِی.پی و تی.اِم.ای به مراتب کمتر از وسعت آسیای حاشیهٔ اقیانوس آرام است[1]، سرعت رشد آن به مراتب بیشتر است. این نمودار همچنین نشان می دهد که ۲۷ کشور عضو اتحادیهٔ اروپا و امریکا در حال از دست‌دادن سهم خود در این رقابت پویا هستند.



نمودار ۱. تغییرات منطقه‌ای در سهم منطقه در انتشارات علمی براساس پایگاه داده‌های علمی تامسون رویترز

این مرور اجمالی دال بر گسترش پژوهش‌هاست. اما آیا تمام کشورهای منطقه را در بر می‌گیرد؟ ۱۴ کشور مطرح در نوشتار حاضر از نظر وسعت جغرافیایی، ثروت ملی و پیشرفت در نظام آموزشی- پژوهشی بسیار متفاوت هستند.

---

۱. توجه داشته باشید ژاپن که دارای اقتصاد پژوهش‌محور پیشرفته‌ای است از این مجموعه مستثنی شده است.

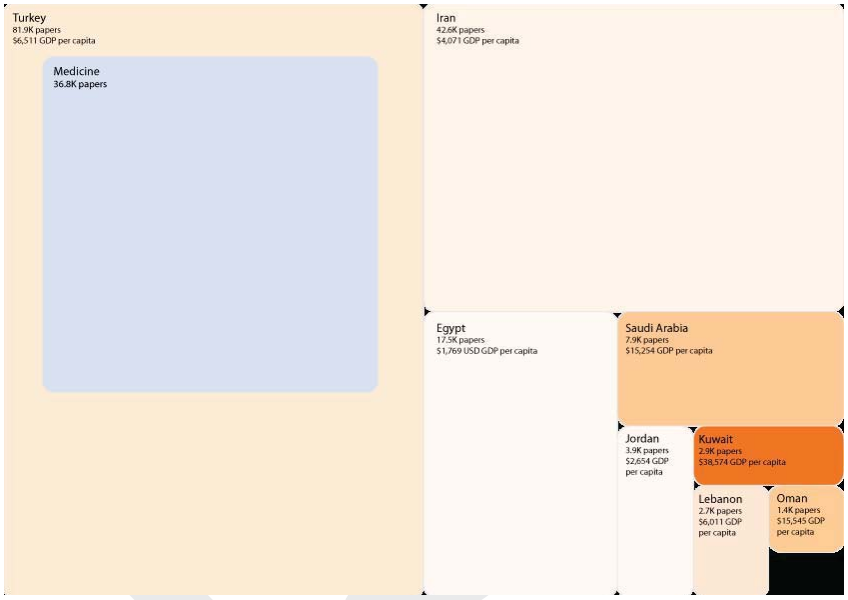
در نمودار ۲، برخی از ارتباطات کشورهای منطقه (بر اساس میزان انتشارات علمی) به اجمال ارائه شده است. ترکیه حدود نیمی از مقاله‌ها و مجله‌های پژوهشی منطقه را تولید می‌کند که از میان این پژوهش‌ها، رشتهٔ پزشکی بیشترین دستاورد را داشته است. سهم ایران از انتشارات پژوهشی این منطقه حدود یک چهارم، سهم مصر کمتر از یک‌هشتم و سهم عربستان سعودی و اردن یک دوم تولیدات مصر است. این پنج کشور به طور مشترک بیش از ۹۰درصد پژوهش‌های منتشر شدهٔ گروه اِی.پی و تی.اِم.ای را تولید می‌کنند. پنج کشور سوریه، قطر، عراق، بحرین و یمن با حدود ۳۰۰۰ مقالهٔ منتشر شده کمترین سهم را در تولیدات علمی دارند. به منظور تجزیه و تحلیل پژوهش‌ها، کشورها به دو دسته تقسیم می‌شوند. گروه اول، ۵ کشوری هستند که در چند سال اخیر بیش از هزار مقاله در سال منتشر کرده‌اند، گروه دوم، ۹ کشوری هستند که انتشارات پژوهشی آنها کمتر است. نمودارهای ۳ و ۴ انتشار مقاله‌های سالانهٔ این دو گروه را بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهد. در میان تولیدکنندگان بزرگتر، برتری ترکیه کاملاً آشکار است، طوری که از ۵هزار مقاله در سال ۲۰۰۰ به حدود ۲۲هزار مقاله در سال ۲۰۰۹ رسیده است. در حالی‌که ایران با وجود اینکه با تولیدات علمی پایین‌تر یعنی حدود ۱۳۰۰ مقاله در سال ۲۰۰۰ پیشرفت خود را آغاز کرد و سیر صعودی چشم‌گیری را پیش از سال ۲۰۰۴نشان می‌دهد. در سال ۲۰۰۹ پژوهش‌های منتشر شدهٔ ایران به حدود ۱۵هزار مقاله رسیده است. سایر کشورهای جهان نیز پیشرفت داشته‌اند. با وجود این سهم ترکیه از محصولات علمی سراسر جهان تقریباً سه برابر شده است، یعنی از۰/۷درصد در سال ۲۰۰۰ به ۱/۹درصد در سال ۲۰۰۹ افزایش یافته، درحالی‌که سهم کشور ایران از کمتر از ۰/۲درصد به ۱/۳درصد در همین مدت رسیده است. مصر و عربستان سعودی در این بازه ده ساله مسیر آرامی را طی کرده‌اند، اما در سال‌های اخیر پیشرفت داشته‌اند. کشور اردن نیز در این سال‌ها پیشرفت داشته است.

جدول۱. تعداد مقاله‌های کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹

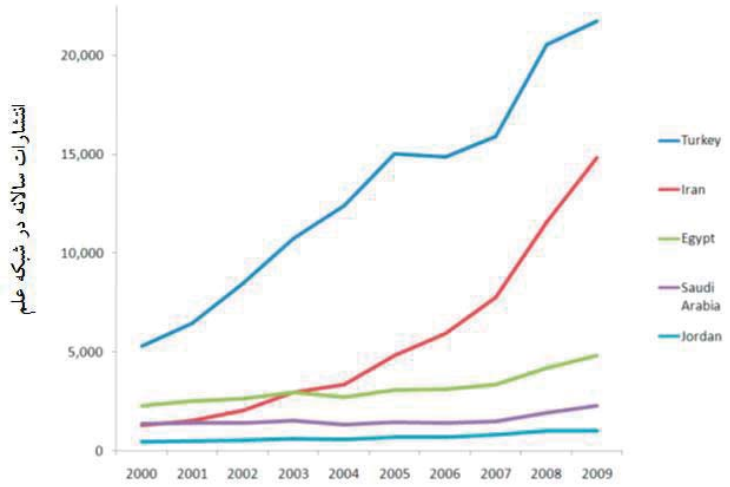
رتبه	کشور	تعداد مقالات K	تعداد مقالات در طب K	سرانه تولید ناخالص ملی $ (دلار امریکا)
۱	ترکیه	۸۱/۹	۳۶/۸	۶،۵۱۱
۲	ایران	۴۲/۶	-	۴،۰۷۱
۳	مصر	۱۷/۵	-	۱،۷۶۹
۴	عربستان سعودی	۷/۹	-	۱۵،۲۵۴
۵	اردن	۳/۹	-	۲،۶۵۴
۶	کویت	۲/۹	-	۳۸،۵۷۴
۷	لبنان	۲/۷	-	۶،۰۱۱

۸	عمان	۱/۴	-	۱۵،۵۴۵

نمودار ۳ نشان می‌دهد که انتشارات علمی کشور اردن (۲۰۰۰ مقاله) دو برابر شده‌است. با سرمایه‌گذاری در تحصیلات تکمیلی و پژوهش می‌توان رشد قابل چشمگیری را برای کشورها پیش‌بینی نمود.

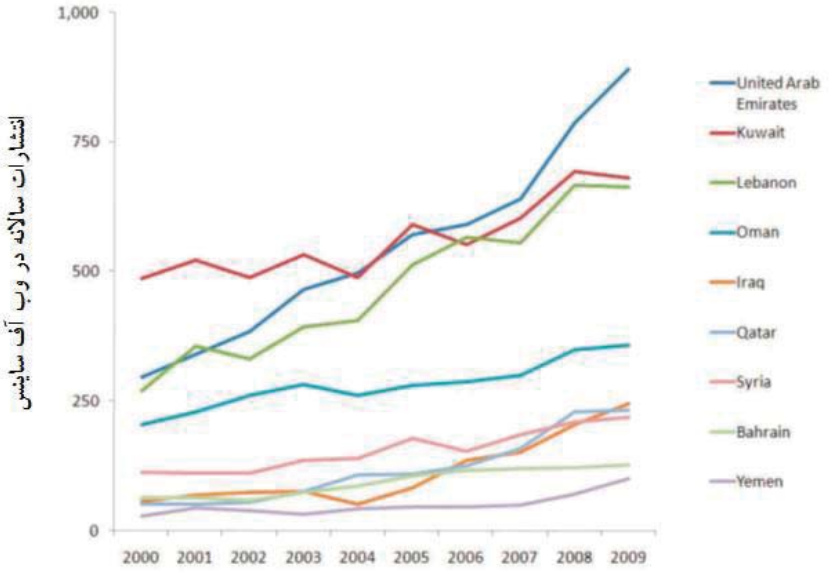


نمودار ۲. کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه براساس میزان انتشار مقاله در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ با توجه به معیارهای ثروت نسبی و جمعیت پایتخت هر یک.



نمودار ۳. میزان انتشارات علمی سالانهٔ پنج کشور برتر مناطق عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه.
چنانکه در نمودار ۳ مشاهده می‌شود ترکیه و ایران، سالانه بیش از ۱۰۰۰ مقاله منتشر می‌کنند.

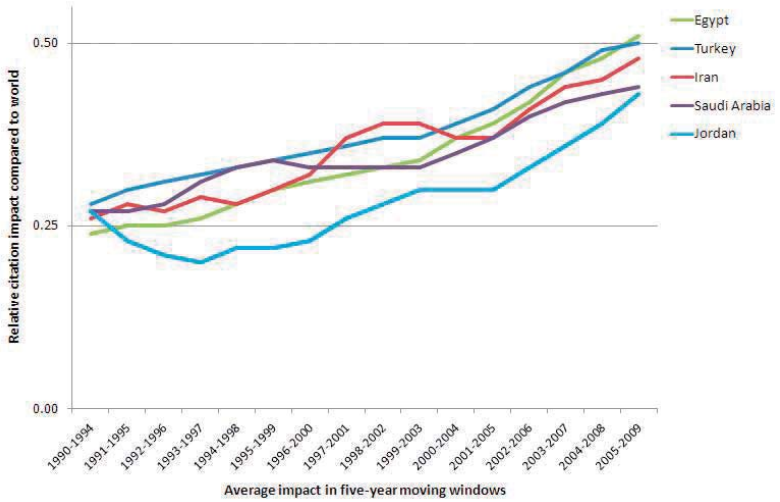
از میان کشورهایی که تولیدات علمی کمتری دارند (نمودار ۴)، امارات متحدهٔعربی با کمتر از ۹۰۰ مقاله (با پیشرفتی سریع از سال ۲۰۰۰) بالاترین رتبه را در سال ۲۰۰۹ داشته است. حتی در میان کشورهایی که پژوهش‌های کمتری داشته‌اند نمونه‌هایی از پیشرفت‌های پژوهشی چشمگیر مشاهده می‌شود. برای مثال قطر از ۵۱ مقاله در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۲۳۰ مقاله در سال ۲۰۰۹ رسیده است، عراق نیز رشد مشابهی داشته است. قطر، عراق و یمن سهم انتشارات علمی خود را بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۹ دو برابر کرده‌اند، اگرچه این میزان هنوز اندک است. این تغییرات گویای ظرفیت‌های بالقوهٔ این کشورها برای فعالیت‌های علمی است.



نمودار ۴. میزان انتشارات علمی سالانه ۹ کشور ضعیف‌تر مناطق عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه. چنانکه در نمودار ۴ مشاهده می‌شود در یمن، بحرین، سوریه، قطر، عراق، عمان، لبنان، کویت و امارات متحدهٔ عربی در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ کمتر از ۱۰۰۰ مقاله در سال منتشر شده است، با این حال سرعت پیشرفت آنها در حال افزایش است.

نکته قابل توجه اینکه سرمایه‌گذاری در تحصیلات عالی و پژوهش، ارمغان‌آور ظرفیت‌های علمی، توانایی کاربرد اکتشافات و نوآوری‌ها در جهت خلق ثروت اقتصادی و تحقق پیامدهایی چون ارتقاء سطح سلامت، فرهنگ و کیفیت زندگی است. افزایش میزان مقاله‌های علمی که بازنمودی از افزایش میزان سرمایه‌گذاری در پژوهش است، به معنی ارتقای کیفیت مقاله‌ها هم‌سطح با پژوهش‌های جهانی نیست، زیرا رسیدن به این مرحله مستلزم پشت سر گذاشتن فرایندی زمان‌بر است و آن فرایند، فرایند پرورش نسل جدید پژوهشگران ورزیده است. ضمن اینکه جلب‌توجه جهانیان به کیفیت پژوهش‌ها نیز خود زمان‌بر است. نشانه‌های بارزی از ارتقای تأثیر پژوهش در پنج کشور برتر مولد علم در منطقه دیده می‌شود. برای تعیین برترین پژوهش‌ها، شاخص استناد به مقالات، مبنا قرار داده شده است. میزان استنادات و نقل‌قول‌ها در حوزه‌های مختلف متفاوت است و این میزان هر ساله افزایش می‌یابد. بنابراین، شاخص کیفی استناد بر اساس رشتهٔ تحصیلی و سال انتشار و براساس میانگین نسبی جهانی (براساس داده‌های وبگاه تامسون رویترز) تنظیم شده است. در اوایل دههٔ ۱۹۹۰، پنج کشور مورد بررسی

در نمودار ۵ تنها یک چهارم از میانگین تأثیر استناد به پژوهش‌های جهانی (که در این سال‌ها به‌طور معمول ۱/۰۰ بوده است) را داشته‌اند و این در حالی است که در پایان دورهٔ تحلیل و بررسی، این میزان تا حدود یک‌دوم میانگین جهانی افزایش داشته است.



نمودار ۵. شاخص کیفی ارجاع انتشارات ۵ کشور برتر علمی در مناطق عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه از سال ۱۹۹۰. اگرچه میانگین تأثیر ارجاع بخش عمده‌ای از پژوهش‌های این منطقه پایین‌تر از میانگین جهانی (۱/۰۰) است، اما میزان افزایش برای همه این کشورها مشهود است.

کانون‌های تمرکز پژوهش و انتشارات علمی خاورمیانه

در جدول ۲، درصد و رتبهٔ جهانی انتشارات علمی ۱۴ کشور مورد بررسی در حوزه‌های مختلف علمی در فاصله سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ ارایهٔ شده است. ستون‌های سمت چپ به شیوهٔ مقایسه‌ای، تعداد انتشارات علمی و درصد جهانی آنها را طی پنج سال ۲۰۰۴-۲۰۰۰ نشان می‌دهند. ستون‌های سمت راست، رتبه‌بندی رشته‌ها را براساس سرعت پیشرفت و تعداد مقاله‌های بین دو دورهٔ پنج ساله رتبه‌بندی می‌کنند. بیشترین سهم منطقه در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ در رشته‌های مهندسی و پس از آن علوم کشاورزی بوده است. رشته‌های طب بالینی و شیمی رشد متوسط داشته‌اند. ریاضیات، علوم رایانه‌ای و به‌ویژه میکروبیولوژی از ابتدای دورهٔ ۵ سالهٔ نخست رشد چشمگیری داشته‌اند و علوم اجتماعی به رغم داشتن کمترین سهم، بیشترین رشد را داشته است. در جدول ۳ سهم جهانی انتشارات علمی ۵ کشور در برخی از رشته‌ها، مقایسه شده است. تحلیل حوزه‌های بیشترین سهم این کشورها مقالات در مجله‌های بین‌المللی

در فاصله سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ گویای آن است که برخی از این حوزه‌ها به طور یکسان کانون تمرکز این کشورها بوده‌اند، اما برخی کشورها حوزه‌های خاصی را مورد توجه ویژه قرار داده‌اند. کشورهای مصر، اردن، ایران، ترکیه و عربستان سعودی همگی بر رشته‌های مهندسی، کشاورزی، شیمی، داروسازی، علم مواد و ریاضیات متمرکز بوده‌اند، اما تفاوت‌های چشمگیری هم بین این کشورها وجود دارد. مصر به علوم طبیعی و داروسازی توجه ویژه‌ای دارد. تمرکز ایران نیز معطوف به علوم طبیعی است و بیشترین سهم مقالات اردن در علوم زیست محیطی و بوم‌شناسی است. عربستان سعودی و ترکیه بیشتر از سه کشور دیگر به طب بالینی پرداخته‌اند، اما بیشترین سهم عربستان سعودی در رشتهٔ ریاضیات و بیشترین سهم ترکیه در علوم کشاورزی است.

بررسی مقالات دارای بیشترین ارجاع، تصویری جامع به دست خواهد داد. ۱/۷درصد انتشارات علمی ایران در ریاضیات، در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۰، پر استناد بوده است، این میزان برای عربستان سعودی و اردن ۱/۵درصد و برای مصر ۱درصد است. در رشته مهندسی بیشترین استناد متعلق به ترکیه (با ۱/۵درصد) و پس از آن ایران (۱/۳درصد) است. بیشترین مقاله‌های پراستناد هر یک از پنج کشور مذکور، متعلق به رشته‌های ریاضیات و مهندسی است. بنابراین، تحلیل تعداد مقالاله‌های پراستناد نشان می‌دهد که ضریب تأثیر مصر و عربستان سعودی در ریاضیات و ضریب تأثیر ترکیه در مهندسی از میانگین جهانی فراتر رفته است. در ارتباط با ضریب تأثیر نسبی استناد[۱]، برخی از بالاترین امتیازات این پنج کشور در ریاضیات و مهندسی است. ۰/۴۸درصد تولیدات علمی ایران دارای ضریب استناد بالایی بوده‌اند. اگر این مقدار را براساس تعریف جهانی از «پراستنادی» و در مقایسه با ۱درصد بالای جهان مقایسه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که ایران تقریباً نیمی از آن‌چه از آن انتظار می‌رود را برآورده می‌کند. این رقم در مورد سایر کشورها به قرار زیر است: ترکیه با ۰/۳۷درصد، اردن ۰/۲۸درصد، مصر ۰/۲۶درصد و عربستان سعودی ۰/۲۵درصد.

جدول ۲. زمینه‌های پژوهشی بر اساس سهم جهانی (درصد محصولات جهانی در وبگاه تامسون رویترز) در فاصله سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ در ۱۴ کشور مورد بررسی در خاورمیانه. شایان ذکر است که در این جدول، نرخ رشد پژوهش‌ها (تفاوت بین دوره‌های پنج سالهٔ ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۴و ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹) وابسته به سهم جهانی آنها نیست.

رتبه این حوزه‌ها	۲۰۰۹- ۲۰۰۵	رشته	۲۰۰۴-۲۰۰۰

۱. Relative citation impact

براساس					
رشـــد اخیر	سهم جهانی	درصد سهم جهانی	تعداد مقاله‌ها		درصد سهم جهانی	تعداد مقاله‌ها
۹	۱	۵/۴۱	۲۳۷۱۲	مهندسی	۳/۴۶	۱۰۸۱۱
۵	۲	۵/۱۳	۵۷۵۶	علوم کشاورزی	۳/۲	۲۳۸۹
۱۴	۳	۴/۳۷	۴۷۲۰۱	طب بالینی	۲/۸۱	۲۳۹۷۷
۱۷	۴	۴/۰۷	۲۵۲۰۰	شیمی	۲/۷	۱۳۲۸۸
۷	۵	۳/۹	۹۶۵۱	علوم مواد	۲/۳۱	۴۱۳۲
۱۱	۶	۳/۸۳	۱۱۱۲۰	علوم جانوران و نباتات	۲/۲۶	۵۱۸۴
۲۱	۷	۳/۶۲	۳۵۹۱	داروشناسی و سم‌شناسی	۳/۳۷	۲۴۷۲
۳	۸	۳/۵۶	۴۹۸۶	ریاضیات	۱/۹۸	۲۰۱۰
۱۲	۹	۳/۲۴	۴۶۷۶	محیط زیست/ محیط زیست	۲/۱۵	۲۱۹۱
۴	۱۰	۲/۹	۴۰۶۳	علوم رایانه	۱/۶۱	۱۶۵۳
۱۹	۱۱	۲/۶۷	۳۹۶۷	علوم زمین	۱/۸۹	۲۱۱۹
۱۶	۱۲	۲/۴	۱۱۸۵۲	فیزیک	۱/۵۶	۶۱۷۱
۲	۱۳	۲/۲	۱۹۲۸	میکروبیولوژی	۱/۱۲	۷۶۵
۱۵	۱۴	۲/۰۷	۵۸۶۹	زیست‌شناسی و بیوشیمی	۱/۲	۳۰۵۵
۱۰	۱۵	۱/۹۷	۳۰۴۶	عصب شناسی و رفتار	۱/۰۷	۱۴۰۸
۱	۱۶	۱/۰	۴۳۹۹	علوم اجتماعی	۰/۷	۱۰۸۸

جدول ۳. سهم جهانی انتشارات پژوهشی ۵ کشوری که در مناطق عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبـان خاورمیانـه بیشـترین تولیدات علمی را دارند، با تحلیل رشته هایی که هر یک از این ۵ کشور بهترین نمایش را در آن داشته‌اند.

ترکیه		ایران		مصر		عربستان صعودی		اردن	
درصد	رشته	درصد	رشته	درصد	رشته	درصد	رشته	درصد	رشته
۲/۸۷	کشاورزی	۱/۷۱	مهندسی	۰/۷۱	داروسازی	۰/۳۲	ریاضیات	۰/۱۶	محیط زیست
۲/۸۴	پزشکی	۱/۶۸	شیمی	۰/۶۶	علوم مواد	۰/۳۱	مهندسی	۰/۱۵	مهندسی

۲/۲۲	مهندسی	۱/۱۹	علوم مواد	۰/۶۴	شیمی	۰/۲۶	پزشکی	۰/۱۵	کشاورزی
۲/۱۷	علوم جانوری و گیاهی	۱/۱۹	کشاورزی	۰/۵۷	مهندسی	۰/۲۲	داروسازی	۰/۱۳	ریاضیات
۱/۸۲	محیط زیست	۱/۱۶	ریاضیات	۰/۴۸	کشاورزی	۰/۱۹	علوم مواد	۰/۱۲	داروسازی
۱/۶۷	علوم مواد	۱/۰۵	داروسازی	۰/۴	فیزیک	۰/۱۶	علوم زمین	۰/۱۱	شیمی
۱/۳۴	شیمی	۰/۹۳	علوم جانوری و گیاهی	۰/۳۵	میکروب‌شناسی	۰/۱۵	شیمی	۰/۱۱	علوم کامپیوتر
۱/۳	ریاضیات	۰/۷۹	علوم کامپیوتر	۰/۳۴	علوم زمین	۰/۱۵	علوم کامپیوتر	۰/۱	علوم زمین
۱/۲۹	داروسازی	۰/۷۶	فیزیک	۰/۳۲	علوم جانوری و گیاهی	۰/۱۴	فیزیک	۰/۰۹	علوم جانوری و گیاهی
۱/۲۵	علوم اعصاب	۰/۶	پزشکی	۰/۳۱	ریاضیات	۰/۱۳	میکروب‌شناسی	۰/۰۷	پزشکی
۱/۷	همه رشته‌ها	۰/۸۷	همه رشته‌ها	۰/۳۶	همه رشته‌ها	۰/۱۷	همه رشته‌ها	۰/۰۸	همه رشته‌ها

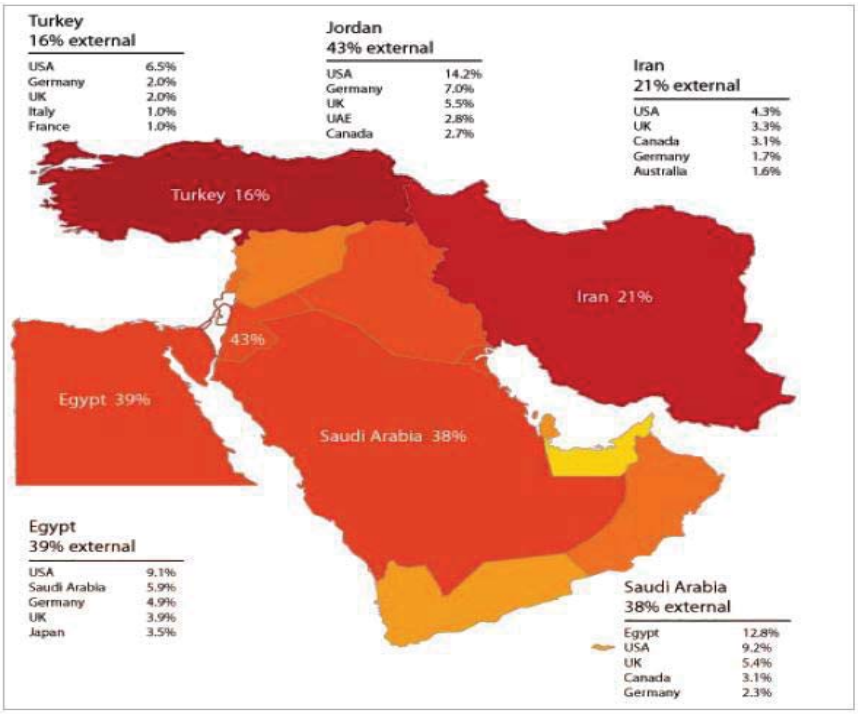
همکاری‌های بین‌المللی کشورهای خاورمیانه

کشورها از طریق همکاری و مشارکت با یکدیگر و بهره‌گیری از توانایی کارشناسان، منابع مالی، علمی و یافته‌های علمی جدید خود را به اشتراک می‌گذارند. تحلیل تعاملات میان کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه نشان می‌دهد که سطح همکاری علمی این کشورها پایین‌تر از سطح همکاری سایر مناطق جهان است. برخی کشورها مانند مصر، اردن و عربستان سعودی همکاری نسبتاً خوبی با دیگر کشورها دارند و حدود ۴۰درصد از مقاله‌های داخلی آنها به طور مشترک با نویسنده یا نویسندگانی از کشورهای دیگر به رشته تحریر در می‌آید. ایران و ترکیه نسبت به اردن، مصر و عربستان سعودی سطح همکاری پایین‌تری دارند و سوریه، یمن، عمان و قطر پیوندهای پژوهشی بسیار محدودی با سایر کشورها دارند. رشد چنین ارتباطاتی سبب بهبود هرچه بیشتر روند و کیفیت پژوهش می‌شود و انگیزهٔ همکاری مناطق ضعیف‌تر با کشورهای همسایه را افزایش می‌دهد. آمریکا بیشترین همکاری‌های علمی را با کشورهای منطقه خاورمیانه دارد. البته همکاری و پیوند دائمی عربستان سعودی و مصر را باید مستثنا کرد؛ بیشترین همکاری‌های عربستان سعودی با مصر است در حالی که همکار اصلی مصر

امریکاست و عربستان سعودی پس از امریکا قرار دارد. گرچه اردن دارای بیشترین همکاری با سایر کشورهاست، به نظر می‌رسد مصر در ایجاد ارتباطات منطقه‌ای و نیز ارتباط با اروپا، شمال افریقا، آمریکا و ژاپن، پیشگام است. برای همه کشورهای منطقه دو کشور انگلستان و آلمان شرکای پژوهشی خوبی بوده‌اند. به نظر می‌رسد کیفیت پژوهش‌های بومی این دو کشور و نیز پتانسیل آنها به عنوان همکاران پژوهش بین‌المللی برای کشورهای منطقه خاورمیانه ایجاد جاذبه می‌نماید (جدول ۴ و نمودار ۶).

جدول ۴. مشارکت بین‌المللی

ایران		اردن		ترکیه		عربستان سعودی		مصر	
نام کشور	درصد همکاری	نام کشور	درصد همکاری	نام کشور	درصد همکاری	نام کشور	درصد همکاری	نام کشور	درصد همکاری
آمریکا	۴/۳	آمریکا	۱۴/۲	آمریکا	۶/۵	مصر	۱۲/۸	آمریکا	۹/۱
انگلستان	۳/۳	آلمان	۷/۰	آلمان	۲/۰	آمریکا	۹/۲	عربستان سعودی	۵/۹
کانادا	۳/۱	انگلستان	۵/۵	انگلستان	۲/۰	انگلستان	۵/۴	آلمان	۴/۹
آلمان	۱/۷	امارات متحده عربی	۲/۸	ایتالیا	۱/۰	کانادا	۳/۱	انگلستان	۳/۹
اتریش	۱/۶	کانادا	۲/۷	فرانسه	۱/۰	آلمان	۲/۳	ژاپن	۳/۵



شکل ۶. کشورهایی که بیشترین همکاری‌ها را با کشورهای عرب‌زبان، فارسی‌زبان و ترک‌زبان خاورمیانه دارند. رنگ‌های تیره‌تر به کشورهای دارای انتشارات پژوهشی بیشتر اختصاص دارند. اعداد نمایش داده شده در هر کشور گویای درصد پژوهش‌هایی است که با همکاری نویسنده‌ای از یک کشور دیگر صورت پذیرفته است. بیشترین همکاری با ۴۳درصد متعلق به اردن است.

جمع‌بندی

از نظر تاریخی، جهان اسلام همواره سهم مهمی در شناخت جهانیان از علوم داشته است. در عصر جدید، نقش این منطقه کمرنگ شده است. این گزارش نشان می‌دهد که وضعیت پژوهش در این منطقه تفاوت قابل ملاحظه‌ای با همسایگان اروپایی و آسیایی آن دارد، با این حال نشانه‌هایی از تجدید حیات منطقه در حال شکل‌گیری است. احمد زویل سه عنصر اساسی را برای بهبود شرایط منطقه مهم می‌داند و پرورش نیروی انسانی را در رأس آن‌ها قرار می‌دهد. محیط پژوهشی نیز از جمله مؤلفه‌های مورد توجه اوست؛ وی یادآور می‌شود که دانشگاه‌ها با برنامه‌های کارامد پژوهشی و نظام‌های نوآوری خود کیفیت محیط‌های پژوهشی را به شدت بهبود می‌بخشند. منابع انسانی، علمی و نیروی بالقوه نوآوری در جهت کسب دستاوردهای علمی در این منطقه بسیار وسیع است.

این تحلیل تصویر پیچیده و متناقضی از منطقه را ترسیم می‌کند. نرخ رشد علمی برخی از کشورهای منطقه مانند ترکیه و ایران بسیار بالاست اما سطح فعالیت‌ها و محصولات پژوهشی سایر کشورهای منطقه بسیار پایین است. این به معنای عدم امکان ایجاد یک شبکه همکاری منطقه‌ای است، زیرا برخی از کشورها حتی ظرفیت بر مشارکت‌های محلی را نیز ندارند. سطح همکاری در بیشتر نواحی این منطقه نسبت به اروپا و آسیا بسیار پایین است و برای رسیدن به جایگاه مطلوب همچنان راه درازی پیشِ رو است.

احمد زویل همکاری‌های منطقه‌ای و جهانی را از دیگر مؤلفه‌ها و عوامل پیشرفت می‌داند. اهمیت همکاری صرفاً در دریافت کمک از دیگر کشورها نیست، بلکه مسئله اساسی این است که همه مناطق جهان از پیشرفت‌های چشمگیر در حال شکل‌گیری یکدیگر از جمله در خاورمیانه آگاهی یابند. مثلاً اینکه سایر کشورهای جهان بدانند که ۱/۷درصد از مقاله‌های ایران در زمینهٔ ریاضیات در میان ۱درصد مقاله‌های جهانی پراستناد رده‌بندی شده است (رقمی بسیار بالاتر از میانگین جهانی). ۱/۵ درصد از مقاله‌های ترکیه در رشتهٔ مهندسی وضعیت مشابهی دارند. اگرچه میانگین تأثیر استناد این منطقه بسیار پایین‌تر از میانگین جهانی است، نرخ رشد کیفی پژوهش‌های منطقه رو به افزایش است و این مسئله بی‌تردید رشد قابل‌ملاحظه‌ای را در ظرفیت‌های منطقه به ارمغان خواهد آورد.

رشته‌های کشاورزی، علوم جانوری و گیاهی و علوم محیط زیست پیشرفت سریعی داشته‌اند. به رغم رشد محدود بیوتکنولوژی، رشد و پیشرفت مؤسسات جدید با منابع مالی و تجهیزاتی خوب، به زودی پیشرفت‌های پژوهشی در این حوزه را به همراه خواهد داشت.

پیشرفت و گسترش مؤسسات تمدنی که از یک دههٔ پیش در خاورمیانه آغاز شده، دنیای حقیقی جدیدی را در این منطقه رقم خواهد زد. ضروری است که در این دنیای جدید تنها به انتشارات پژوهشی قوی بسنده نکنند بلکه با تکیه بر ظرفیت بالای نیروی انسانی منطقه، تحولات پایدار آموزشی و اجتماعی پایداری را فراهم آورند. اینکه دامنه گستردگی تغییرات چه میزان خواهد بود و چگونه حوزه‌های مختلف پژوهشی را تحت تأثیر قرار خواهد داد موضوع جالب و قابل تأملی است. با ظرفیت انسانی غنی و منابع موجود در این منطقه (و نیز پیشرفت‌های شگرف ترکیه و ایران که در این گزارش به آن اشاره شد)، می‌توان به پیشرفت و تعالی هرچه بیشتر علم و فناوری در این منطقه امیدوار بود.

منابع و پی‌نوشت‌ها

D. Butler (۲۰۰۸). Islam and Science. Nature, ۴۴۴, ۲۶-۲۷.

Evidence Ltd (September ۲۰۰۹). International Comparative Performance of the UK Research Base, A Report to the UK Department for Business, Innovation and

Skills
http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migratedD/publications/I/ICPRUK۰۹v۱_۴

Global Research Reports from Thomson Reuters are available at http://researchanalytics.thomsonreuters.com/grr/

J. Adams and D. Pendlebury (November, ۲۰۱۰). Global Research Report– United States.

J. Adams and C. King (June, ۲۰۰۹). Global Research Report – Brazil: Research and Collaboration in the New Geography of Science.

J. Adams, C. King and D. Hook (April, ۲۰۱۰). Global Research Report – Africa.

J. Adams, C. King, and N. Ma (November, ۲۰۰۹). Global Research Report – China: Research and Collaboration in the New Geography of Science.

KAUST website, http://www.kaust.edu.sa/about/about.html

Masdar City Overview; http://www.masdar.ae/http://www.masdarctf.com/pdf/FT_AbuDhabi.pdf

Royal Society (۲۰۱۰). A new golden age? The Prospects for Science and Innovation in the Islamic World. ISBN: ۹۷۸-۰-۸۵۴۰۳-۸۳۶-۷

برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به دیگر آثار احمد زویل مراجعه کنید:

“Curiouser and Curiouser: Managing Discovery Making,” Nature, ۴۶۸: ۳۴۷, November ۱۷, ۲۰۱۰
(http://www.nature.com/news/۲۰۱۰/۱۰۱۱۱۷/full/۴۶۸۳۴۷a.html)

“Science as a Shaper of Global Diplomacy,” Los Angeles Times, June ۲۷, ۲۰۱۰ (http://www.zewail.caltech.edu/LA_Times.pdf)

“The US Needs a New Soft Era,” The Guardian, July ۱۱, ۲۰۱۰ (http://www.guardian.co.uk/commentisfree/cifamerica/۲۰۱۰/jul/۱۱/soft-power-us-middle-east)

Voyage Through Time: Walks of Life to the Nobel Prize, World Scientific, ۲۰۰۲

“We Arabs Must Wage a New Form of Jihad,” The Independent, August ۲۴, ۲۰۰۶ (http://www.independent.co.uk/opinion/commentators/ahmed-zewail-we-arabs-must-wage-a-new-form-of-jihad-۴۱۳۱۰۱.html)

۳. چین

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ
نان ما[۱]

نوامبر ۲۰۰۹

۱. Nan Ma

چین

چکیده

در این بخش به رشد چشمگیر و پیشرفت‌های پرشتاب چین در حوزه‌های گوناگون علم و فناوری و مقایسهٔ میزان تولیدات علمی و پژوهشی این کشور با کشورهای توسعه‌یافته‌ای مانند امریکا، انگلستان، آلمان، ژاپن، فرانسه و... پرداخته شده است. رشد دو برابری تعداد مقالات چین از سال ۲۰۰۴ به بعد، شگفت‌انگیز بوده و این سرعت رشد برای کشورهای رقیب دست‌نیافتنی است. رتبه‌بندی حوزه‌های مختلف علمی که کانون توجه و تمرکز پژوهشگران کشور چین است و تعداد مقاله‌های مربوط به هر یک از این حوزه‌ها در این مقاله مورد توجه قرار می‌گیرد. در این رتبه‌بندی مشاهده می‌شود که تمرکز این کشور به‌ویژه بر رشته‌های علوم مواد، فیزیک و شیمی است. در بخش پایانی برجسته‌ترین همکاران علمی چین در دورهٔ پنج ساله متوالی ۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴ معرفی می‌شوند.

مقدمه

چین با آغاز اصلاحات اقتصادی در سال ۱۹۷۸، از کشوری فقیر و در حال توسعه به دومین اقتصاد بزرگ جهان پس از ایالات متحدهٔ امریکا تبدیل شده است. هم‌اکنون این کشور در تعداد معتنابهی از فناوری‌ها و از جمله انرژی اتمی، علوم فضایی، فیزیک انرژی‌بالا[1]، زیست‌شناسی، علوم رایانه و فناوری‌اطلاعات به سطح قابل قبول بین‌المللی رسیده است یا در آستانهٔ رسیدن به

---

۱. High-energy physics

۲. Shenzhou V

این سطح است. چین در اکتبر سال ۲۰۰۳ با پرتاب موفقیت‌آمیز فضاپیمای دارای سرنشین «شنژو ۵»[۱]، جایگاه سومین کشور پیشرو در فناوری پروازهای فضایی دارای سرنشین را به دست آورد. پروژهٔ «کاوشگر ماه» که در فوریهٔ ۲۰۰۴ آغاز شد، این چشم‌انداز را به وجود آورده است که این کشور به زودی کاوشگران بدون سرنشین را به کرهٔ ماه نیز خواهد فرستاد و پیش از سال ۲۰۲۰ از خاک کرهٔ ماه نمونه‌برداری خواهد کرد.

تولید ناخالص ملی حاصل از پژوهش و توسعهٔ (GERD) چین بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶ رشد فزاینده‌ای داشته است. پیش از این دوره، با اینکه تولید ناخالص ملی چین با سرعت خارق‌العاده‌ای در حال رشد بود، سهم پژوهش و توسعه از آن همچنان کمی کمتر از ۱درصد باقی مانده بود؛ اما اکنون براساس اطلاعات سازمان همکاری و توسعهٔ اقتصادی (OECD)، چین از نظر سهم پژوهش و توسعه در تولید ناخالص ملی ، رتبهٔ سوم جهان را پس از ایالات متحدهٔ امریکا و ژاپن کسب کرده که در این رده‌بندی جایگاه آن از اعضای اتحادیهٔ اروپا بالاتر است. به این ترتیب، میزان رشد میانگین سالانهٔ تولید ناخالص حاصل از پژوهش و توسعه در چین در دههٔ منتهی به سال ۲۰۰۵، چشمگیر و قابل ملاحظه و تنها اندکی کمتر از ۱۸درصد بوده است. این درصد رشد به مراتب از میزان رشد کشورهای سازمان همکاری و توسعهٔ اقتصادی بیشتر است. این کشور هم‌اکنون در بین کشورهای غیر عضو در سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی بیشترین سهم تولید ناخالص ملی حاصل از پژوهش و توسعهٔ را دارد.

چین از ابتدای دههٔ ۱۹۸۰ میلادی مجموعه‌ای از برنامه‌های ملی را با هدف راهبردی افزایش رقابت‌پذیری کشور در حوزه‌های علم و فناوری طراحی کرده است. برنامهٔ پژوهش و توسعهٔ فناوری‌های کلیدی (کی. تی. آر. دی. پی)[۲]، برنامه ۸۶۳[۳] و برنامه ۹۷۳[۴]، پیکرهٔ اصلی

---

۲. KTRDP (Key Technologies Research and Development Program):

در سال ۱۹۸۲ به عنوان گسترده‌ترین برنامهٔ قرن بیستم علوم و فناوری چین آغاز شد. هدف برنامه، ایجاد تحول در ساختار اقتصاد ملی و حل مسائل مهم و کلیدی اقتصاد ملی و توسعهٔ اجتماعی و پرداختن به حوزه‌های کشاورزی، اطلاعات الکترونیک، منابع انرژی، حمل‌ونقل، مواد، جستجوی منابع، حفظ محیط، مراقبت‌های بهداشتی و فیزیکی و سایر حوزه ها بود.

۳. ۸۶۳ Program:

در مارس ۱۹۸۶، پس از پژوهش‌های دقیق و جامع چند صد دانشمند چینی، برنامه ملی «های- تِک» (High-Tech) پژوهش و توسعه (یا برنامهٔ۸۶۳) آغاز شد. این برنامه شامل ۲۰ موضوع کلیدی در حوزه‌های فناوری زیستی، فضانوردی، اطلاعات، لیزر، اتوماسیون، انرژی، مواد نو و علوم دریایی بود. در اجرای برنامه، نقش اصلی دولت نظارت و خدمت‌رسانی بود. (منبع: http://www.china.org.cn)

۴. ۹۷۳ program:

برنامه‌های دولتی علم و فناوری را تشکیل می‌دهند. برنامه‌های اسپارک (جرقه)[1] و تورچ (مشعل)[2]، این کشور را در این حوزه قدرتمندتر کرده‌اند.

مؤسسات آموزش عالی، در نظام نوآوری ملی چین نقشی مهم بر عهده دارند. این مؤسسات در بیست‌سال گذشته رشد چشمگیری داشته‌اند. براساس آمار وزارت آموزش چین، تعداد دانشجویان شاغل به تحصیل در دانشگاه‌های چین به ۲۵ میلیون نفر رسیده است؛ این در حالی است که تعداد دانشجویان دانشگاه‌های چین در سال ۲۰۰۰، ۵ میلیون نفر بوده است (یک رشد ۵ برابری در عرض ۹ سال). پروژهٔ ۲۱۱ (که در سال ۱۹۹۵ آغاز شد) و پروژهٔ ۹۸۵ (که در سال ۱۹۹۸ آغاز شد)، از جمله فعالیت‌های ابتکاری معطوف بر آموزش عالی هستند که با هدف پرورش نیروهای نخبهٔ مؤثر در توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی ملی به اجرا درآمده‌اند. هم‌اکنون چین بیش از ۱۷۰۰ مؤسسهٔ استاندارد آموزش عالی دارد که حدود ۶ درصد آنها از مؤسسات مرتبط با پروژهٔ۲۱۱ هستند. این مؤسسات مسئولیت پرورش ۸۰درصد دانشجویان دورهٔ دکتری، دو سوم دانشجویان کارشناسی، نیمی از دانشجویان خارجی و یک‌سوم دانشجویان دوره کارشناسی را بر عهده دارند و در ۸۵درصد موضوعات پژوهشی اساسی و کلیدی کشور فعالیت دارند. افزون بر این، ۹۶درصد از آزمایشگاه‌های مهم کشور را در اختیار دارند و ۷۰درصد بودجهٔ پژوهش‌های علمی را به خود اختصاص داده‌اند. این مؤسسات در توسعه و ترویج دانش و نوآوری نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند.

این برنامه در سال ۱۹۹۸ برای توسعهٔ پژوهش‌های بنیادین علم شامل پژوهش‌های چندرشته‌ای جامع دربارهٔ مسائل علمی مهم در حوزه‌هایی مانند کشاورزی، انرژی، اطلاعات، منابع محیطی؛ جمعیت و بهداشت و مواد طراحی شد. هدف این برنامه تمهید و فراهم‌آوردن مبانی نظری و پایه‌های علمی حل مسائل جامعه بود.

۱. Spark:

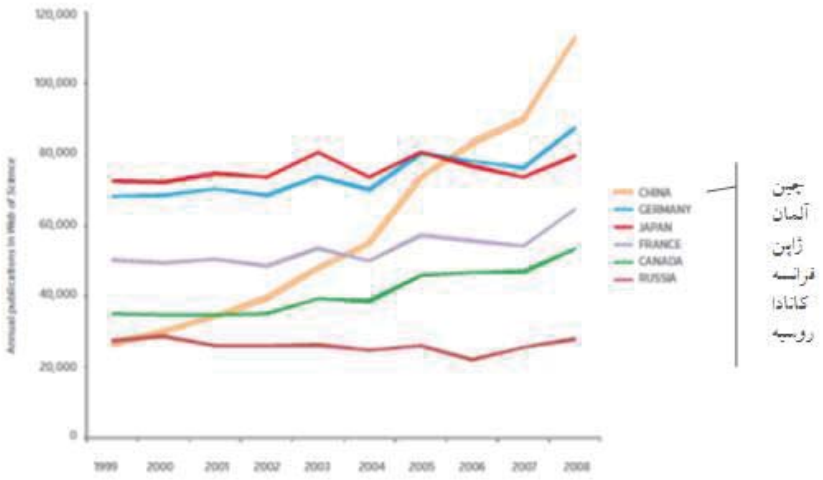
اجرای این برنامه در سال ۱۹۸۶ آغاز شد. هدف آن احیای اقتصاد روستایی از طریق علم و فناوری و گسترش آن در مناطق روستایی است. در حال حاضر، بیش از صدهزار طرح مرتبط با این هدف در ۸۵ درصد مناطق روستایی چین به اجرا درآمده است.

۲. Torch:

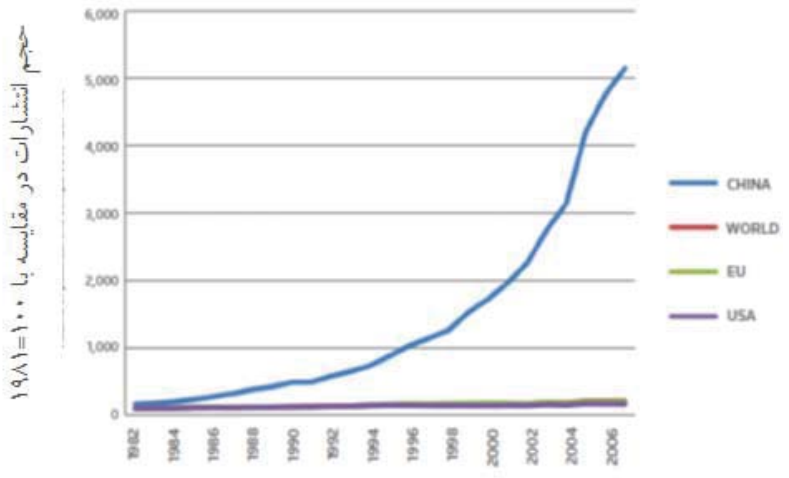
اجرای این برنامه در سال ۱۹۸۸ آغاز شد. این برنامه یکی از مهم‌ترین برنامه‌های صنایع «های- تِک» چین است و به عنوان یکی از برنامه‌های راهبردی چین شامل سازماندهی و اجرای طرح‌های توسعهٔ و تولید محصولات «های- تِک» با استانداردهای فناوری سطح بالا و مزایای اقتصادی مناسب در بازارهای داخلی و خارجی، تأسیس مناطق توسعهٔ صنعتی «های- تِک» در اطراف و اکناف چین، طراحی سامانه‌های مدیریتی و سازوکار عملیاتی مناسب برای توسعه صنعتی «های- تِک»قلمداد می‌شود. این برنامه عمدتاً شامل پروژه‌هایی در حوزه‌های فناوری جدید از قبیل مواد جدید، فناوری زیستی، اطلاعات الکترونیک، فناوری تلفیقی الکتریکی- مکانیکی و فناوری پیشرفته و حافظ انرژی است.

پژوهش و همکاری در چین

از اواسط دههٔ ۱۹۹۰، برونداد گزارش‌های علمی چین سیر صعودی پرشتابی را آغاز نمـوده و در سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است. نمودار ۱ که این سـیر رشـد را بـین سـال‌هـای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ نشان می‌دهد، برمبنای افـزایش سـالانهٔ تعـداد مقالـه‌هـای دارای حـداقل یـک نویسنده از کشور چین ترسیم شده است.



نمودار ۱. انتشارات پژوهشی چین به‌طور چشمگیری از سال ۱۹۹۹ افزایش یافته، در حالی که میزان تولیـد سـایر کشـورها تقریباً ثابت مانده است. در همین دوره ایالات متحدهٔ امریکا تولید خود را از ۲۶۵هزار مقاله در هر سـال بـه ۳۴۰هـزار مقالـه افزایش داده که میزان رشد امریکا در مقایسه با رشد بیش از چهار برابری کشور چین، حدود ۳۰درصد است.



نمودار ۲. رشد سالانهٔ چین در سال‌های اخیر که رشد ایالات متحدهٔ امریکا و رشد کلی جهانی را تحت‌الشعاع قرار داده است.

تعداد مقاله‌های چین از ۲۰هزار در سال ۱۹۹۸ به ۱۱۲هزار در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته و تنها کشوری است که از سال ۲۰۰۴ تاکنون تولیدات علمی خود را دو برابر کرده است. این کشور در سال ۲۰۰۶ از کشورهای ژاپن، انگلستان و آلمان از نظر تولید سالانهٔ مقاله‌های علمی پیشی گرفت و هم‌اکنون پس از ایالات متحدهٔ امریکا در رتبهٔ دوم قرار دارد.

میزان رشد چین را می‌توان به شیوهٔ دیگری نیز بررسی کرد. می‌توان «رشد نسبی» هر کشور را با در نظر گرفتن معیار ۱۰۰ برابری آثار منتشر شده و فهرست شده در وب آف ساینس در سال ۱۹۸۱، محاسبه کرد. در نمودار ۲ رشد نسبی چین در مقایسه با سه شاخص مهم ترسیم شده است: در مقایسه با کل جهان، ایالات متحدهٔ امریکا و اتحادیهٔ اروپا به عنوان صاحبان تجربه و سابقه در امر پژوهش.

بر اساس داده‌های نمودار ۱، رشد چین در مقایسه با سایر کشورها حیرت‌انگیز است و این کشور آشکارا از دیگر کشورهای جهان پیشی‌گرفته‌است. رشد چشمگیر چین سبب شده که نرخ رشد ایالات متحدهٔ امریکا و اتحادیهٔ اروپا پایین‌تر از مبنای نرخ رشد جهانی قرارگیرد و این امر دقیقاً ناشی از تأثیر چین است. با توجه به نمودار ۲، عقیدهٔ برخی از تحلیل‌گران مبنی بر آغاز رشد پژوهشی چین در دههٔ ۱۹۹۰ را می توان در نظر گرفتن داده‌های تامسون رویترز، به دههٔ ۱۹۸۰ منسوب کرد. به نظر می‌رسد در این نمودار کاهش سرعت به ندرت و بسیار جزئی

مشاهده می‌شود و روند رشد تولیدات علمی در آن کشور به گونه‌ای است که پیش‌بینی می‌شود در دههٔ آینده از ایالات متحدهٔ امریکا پیشی گیرد.

حوزه‌های تمرکز پژوهش در چین

رشد فوق‌العادهٔ انتشارات پژوهشی چین در سال‌های اخیر کاملاً آشکار است، حال این پرسش مطرح می‌شود که این رشد در کدام حوزه‌ها بوده و وضعیت این حوزه‌ها، در مقایسه با سایر کشورها چگونه است؟

برای یافتن پاسخ، انتشارات علمی کشور چین در دو سطح مختلف بررسی شده است: نخست، مروری کلی بر ۲۲ حوزهٔ علمی اصلی شاخص تامسون رویترز خواهیم داشت و سپس، بر اساس ۲۵۰ گرایش ویژهٔ علمی موجود در وب آف ساینس[1] بررسی های دقیق‌تری انجام خواهد شد. در پنج سال اخیر، چین تقریباً چهارصدهزار مقاله در کل رشته‌های علمی منتشر کرده که این مقدار تقریباً ۸/۵درصد تعداد کل مقاله‌های منتشرشده مجله‌های ثبت شده در تامسون رویترز است. در جدول ۱ توزیع این مقاله‌ها در رشته‌های مختلف ارائه شده است. در این جدول انتشارات علمی چین بر اساس حوزه‌های شاخص‌های بنیادین علم در دو دوره پنج ساله متوالی درشانزده حوزهٔ تمرکز چین در دورهٔ ۲۰۰۸-۲۰۰۴ با دارا بودن بیشترین انتشارات علمی با حوزه‌های تمرکز دورهٔ ۲۰۰۳-۱۹۹۳ مقایسه شده‌اند.

جدول ۱. سهم چین از پژوهش‌های منتشر شده جهانی در رشته‌های برگزیده‌ی اصلی که تامسون رویترز نمایه کرده است.

رشته	۲۰۰۳-۱۹۹۹		۲۰۰۸-۲۰۰۴		رتبه	
	تعداد	سهم (درصد)	تعداد	سهم (درصد)	سهم	رشد
علوم مواد	۲۰۸۴۷	۱۲/۲۲	۴۸۲۱۰	۲۰/۸۳	۱	۱۲
شیمی	۴۴۵۷۳	۹/۲۹	۹۹۲۰۶	۱۶/۹۰	۲	۱۵
فیزیک	۳۱۱۰۳	۷/۹۷	۶۶۱۵۳	۱۴/۱۶	۳	۱۷
ریاضیات	۷۳۲۱	۷/۳۷	۱۶۰۲۹	۱۲/۸۲	۴	۱۶
مهندسی	۱۹۳۴۳	۶/۴۲	۴۳۱۶۲	۱۰/۹۲	۵	۱۴
علوم رایانه	۳۹۴۳	۴/۵۴	۱۶۰۰۹	۱۰/۶۶	۶	۴
علوم زمین	۵۳۲۲	۴/۹۵	۱۲۶۷۳	۹/۳۰	۷	۱۱

۱. Web of science

داروشناسی و سم‌شناسی	۲۲۵۹	۳/۱۱	۶۶۱۴	۷/۲۸	۸	۷
محیط / بوم‌شناسی	۳۱۷۱	۳/۲۶	۹۰۳۲	۶/۸۵	۹	۸
علوم فضایی	۲۰۵۵	۳/۸۰	۳۵۱۴	۵/۸۹	۱۰	۲۱
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۶۶۹۷	۲/۶۶	۱۵۹۷۱	۵/۸۶	۱۱	۱۰
علوم گیاهی و جانوری	۵۹۱۵	۲/۶۱	۱۴۶۴۶	۵/۴۲	۱۲	۹
علوم کشاورزی	۱۰۸۲	۱/۴۸	۴۸۷۲	۴/۸۸	۱۳	۱
میکروبیولوژی	۹۲۱	۱/۳۸	۳۸۶۳	۴/۷۴	۱۴	۳
زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک	۱۶۴۲	۱/۴۳	۶۲۱۰	۴/۴۹	۱۵	۵
ایمنی‌شناسی	۴۹۳	۰/۸۷	۲۱۱۴	۳/۵۱	۱۶	۲

جدول فوق تمرکز چین را بر علوم و فناوری‌های فیزیکی، به‌ویژه علوم مواد، شیمی و فیزیک نشان می‌دهد. حوزه‌های مذکور حوزه‌های قوت چین از قدیم بوده و ریشه در اقتصاد مبتنی بر صنایع سنگین و تولید دارد و صدالبته که سطح نسبی سرمایه‌گذاری در علم مواد و علوم فیزیک زمینه‌ساز نوسازی صنایع در چین می‌شود. با توجه به ستون سمت چپ، سرعت رشد تولید علم در این رشته‌ها در دو دورهٔ پنج سالهٔ متوالی نسبتاً آهسته بوده است.

ردیف‌های پایانی جدول را می‌توان حوزه‌های مهم رو به رشد آینده دانست؛ در این میان حوزهٔ علوم کشاورزی بیشترین رشد را نشان می‌دهد (با توجه به اینکه چین پرجمعیت‌ترین کشور جهان است و نیاز به منابع غذایی بیشتری دارد قابل انتظار است) و رشته‌های علوم زیستی مانند ایمنی‌شناسی، میکروبیولوژی و زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک از نظر تولید مقاله‌های علمی بیشترین و سریع‌ترین رشد و توسعه را نشان می‌دهند که گویای یک فرصت و یک چالش است: فرصت برای اقتصادهایی که بیشتر در این حوزه‌ها سرمایه‌گذاری کرده‌اند و تمایل دارند در زمینه‌های پژوهشی مطرح در کشور چین همکاری داشته باشند، و چالش از این جهت که کاربرد ثمرهٔ این پژوهش‌های نوپا در فرایندها و محصولات ابتکاری مخاطره‌آمیز است.

برای تحلیل دقیق‌تر حوزه‌های تمرکز پژوهش در چین می‌توان به گزارش‌های حوزه‌های علمی متعدد مندرج در وب آف ساینس مراجعه کرد. جدول ۲ سهم چین را از تولیدات جهانی در ده حوزهٔ تخصصی در دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۰۴ نشان می‌دهد. چنانچه مشاهد می‌شود نقاط قوت سنت علمی چین در علوم فیزیکی و به‌ویژه در حوزهٔ مواد در این جدول همچنان قوی ظاهر شده است، طوری که سهم چین از تولیدات جهانی در رشته‌های بلورشناسی، فلزشناسی و مهندسی فلزات بیش از ۳۰درصد است و این رقم برتری بی‌بدیل این کشور را در این حوزه‌ها نشان می‌دهد. در ردیف‌های پایین‌تر فهرست، تمرکز این کشور بر علوم مواد و گرایش‌های

خاصی مانند کامپوزیت، سرامیک و علوم پلیمر روشن‌تر می‌شود؛ این کشور در حوزهٔ وسیع‌تر «چند رشته‌ای» علوم مواد نیز حضور بسیار پررنگی دارد.

جدول ۲. سهم چین از تولید جهانی در ده رشته موجود در وب آف ساینس

رشته	سهم جهانی (درصد)	تعداد (مقاله‌ها در سال‌های ۰۸-۲۰۰۴)
بلورشناسی	۳۱/۶۷	۱۴۳۲۲
فلزشناسی و مهندسی فلزات	۳۱/۲۴	۱۶۶۲۴
فیزیک میان رشته‌ای	۲۲/۱۲	۲۳۴۲۲
ریاضیات کاربردی	۲۱/۰۶	۱۶۰۵۸
مواد: کامپوزیت	۱۹/۸۸	۳۰۷۰
مواد: سرامیک	۱۹/۸۳	۵۲۰۴
علوم پلیمر	۱۹/۲۵	۱۳۰۲۲
مواد: چند رشته‌ای	۱۹/۰۲	۳۸۴۶۸
شیمی غیر آلی وشیمی هسته‌ای	۱۸/۰۷	۱۰۴۷۰
شیمی چندرشته‌ای	۱۶/۹۴	۲۴۳۱۵

اینکه کدام یک از رشته‌های پزشکی زیستی در آیندهٔ نزدیک روند صعودی را آغاز خواهند کرد و صدرنشین این جدول خواهند شد، نکته حائز اهمیتی است؛ حال این پرسش مطرح می‌شود که کشور چین در کدام یک از حوزه‌های پزشکی سرمایه‌گذاری خواهد کرد؟ و در کدام‌یک در حد استانداردهای بین‌المللی ظاهر خواهد شد؟ این مسئله نه تنها از جنبهٔ تجاری برای شرکت‌های داروسازی و دیگر شرکت‌های مرتبط با موضوع سلامت مهم است بلکه برای آن گروه از دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهشی که مایل هستند با مؤسسات پیشرو چینی همکاری نمایند نیز حائز اهمیت خواهد بود.

همکاری‌های پژوهشی چین

در جدول ۳، فهرستی از همکاران پژوهشی بین‌المللی چین در ده سال گذشته ارائه شده است. این جدول بر اساس تعداد مقاله‌های با بیش از یک مولف در دو دورهٔ پنج ساله متوالی تنظیم شده است. همان طور که مشاهده می‌شود ایالات متحده دارای بیشترین تعداد مقاله‌های مشترک با چین است و بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ تقریباً ۹درصد مقاله‌های چین به طور مشترک با پژوهشگران امریکایی نوشته شده‌است.

جدول ۳. مهم‌ترین شرکای پژوهش‌های بین‌المللی چین در دههٔ گذشته

مقاله‌های مشترک با چین				سهم کلی چین (به درصد)
۱۹۹۹-۲۰۰۳		۲۰۰۴-۲۰۰۸		
ایالات متحدهٔ امریکا	۱۶۳۸۹	ایالات متحدهٔ امریکا	۳۹۴۲۸	۸/۹
ژاپن	۷۲۵۱	ژاپن	۱۳۴۱۸	۳/۰
آلمان	۴۴۸۰	انگلستان	۹۹۸۷	۲/۳
انگلستان	۴۴۳۳	آلمان	۸۲۶۳	۱/۹
کانادا	۲۸۰۶	کانادا	۷۵۴۷	۱/۷
استرالیا	۲۷۹۶	استرالیا	۷۱۱۶	۱/۶
فرانسه	۲۱۹۶	فرانسه	۴۹۹۷	۱/۱
سنگاپور	۱۷۸۲	سنگاپور	۴۶۳۵	۱/۰
کره جنوبی	۱۵۶۵	کره جنوبی	۴۴۸۵	۱/۰
تایوان	۱۴۷۱	تایوان	۳۲۱۹	۰/۷۳
ایتالیا	۱۲۲۱	سوئد	۲۳۱۱	۰/۵۲
روسیه	۱۰۴۲	هلند	۲۲۶۱	۰/۵۱
هلند	۹۷۰	ایتالیا	۲۱۱۴	۰/۴۸
سوئد	۹۴۴	روسیه	۱۸۸۰	۰/۴۳

با وجود افت نسبی ایتالیا و روسیه و صعود سوئد و هلند در این دوره، فهرست کشورهای همکار بین دو دورهٔ پنج ساله تقریباً ثابت مانده است. در حال حاضر، ژاپن و سنگاپور بالاترین سطح همکاری‌های منطقه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند.

میزان همکاری بسیاری از کشورها مانند امریکا و انگلستان با چین در دو دورهٔ ۵ سالهٔ مذکور بیش از دو برابر افزایش یافته است. همکاری با فرانسه و آلمان دارای رشد اندکی داشته، اما توسعهٔ منطقه‌ای چشمگیر و قابل ملاحظه است. با وجود افزایش محدود همکاری با ژاپن همکاری با کرهٔ جنوبی و سنگاپور تقریباً سه برابر شده و همکاری با استرالیا نیز بیش از میانگین همکاری‌های چین افزایش داشته است.

سنگاپور در جدول ۴ نیز جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. در جدول ۴ مجموعه‌ای از سازمان‌های بین‌المللی که در پنج سال اخیر در نگارش و انتشار مقاله‌ها با کشور چین همکاری داشته‌اند ارائه شده است. شایان ذکر است که این فهرست کامل نیست و صرفاً برای ارائه تصویر متنوع‌تری از تحلیل روابط پژوهشی چین تهیه شده است.

جدول ۴. سازمان‌های بین‌المللی دارای همکاری‌های گسترده با چین

نام سازمان	کشور	تعداد مقاله‌های مشترک
دانشگاه ملی سنگاپور	سنگاپور	۳۱۴۵
دانشگاه تگزاس	ایالات متحدهٔ امریکا	۲۰۴۵
دانشگاه توکیو	ژاپن	۲۰۳۹
دانشگاه هاروارد	ایالات متحدهٔ امریکا	۱۵۶۸
دانشگاه سیدنی	استرالیا	۱۴۳۲
کالج سلطنتی لندن	انگلستان	۹۸۷
مرکز ملی پژوهش‌های علمی	فرانسه	۹۷۳
دانشگاه ملی سئول	کره جنوبی	۹۵۷
مؤسسه ملی فیزیک هسته‌ای	ایتالیا	۹۳۰
دانشگاه مک‌گیل	کانادا	۹۱۸

جمع‌بندی

تأثیر چین بر اقتصاد جهانی و تمایل رهبران جهان به سیاست‌ها و طرح‌های پژوهشی این کشور در پیشینهٔ پژوهشی چین نمایان است. رشد سرمایه‌گذاری پژوهشی این کشور، تأثیر شگرفی بر تعادل سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی و رشد جهانی داشته است. به‌نظر می‌رسد افزایش چهار برابری انتشارات علمی چین طی یک دهه از جمله عوامل تأثیرگذار در رشد چشمگیر چین در همهٔ زمینه‌ها شده است. به این ترتیب، جهت‌گیری آینده پژوهش‌ها در این کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود.

تاکنون تلاش همه‌جانبه و رشد چین معطوف به فناوری‌های اساسی و علوم فیزیکی مرتبط با آنها بوده و این کشور سهم فوق‌العاده‌ای در فعالیت‌های حوزه‌هایی مانند علوم مواد داشته است. سرمایه‌گذاری بسیاری از کشورها در این زمینه نسبتاً ناچیز بوده، زیرا به صنایع پرسودتر حوزهٔ فناوری زیستی پرداخته‌اند. اما به نظر می‌رسد تمرکز چین بر حوزهٔ مواد و خلق ابتکارات در این حوزه پیامدهای مهمی را در دراز مدت داشته باشد. دانش تولید شده در چین به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تقریباً در همهٔ پیشرفت‌های صنعتی تأثیرگذار بر رشد فناوری، مؤثر بوده است. البته باید توجه داشت که تمیز بروندادهای علمی مؤثر از غیرمؤثر، تنها منوط به آگاهی از جزئیات آمار و ارقام نیست، بلکه درک محتوای پژوهش‌هاست که تنها از طریق همکاری امکان‌پذیر خواهد بود.

حوزه‌های جدید سرمایه‌گذاری چین، این کشور را در مسیر متفاوتی قرار داده است. بر اساس تحلیل داده‌های تامسون رویترز، الگوی رشد پرشتاب چین در حوزه‌هایی است که در گذشته این کشور حضور کم‌رنگی در آنها داشته است؛ یعنی حوزه‌های علوم زیستی و پزشکی.

اگر رشد این حوزه‌ها به اندازهٔ رشد سایر حوزه‌هـا سـریع، قابـل‌ملاحظـه و تأثیرگـذار باشـد، بـر حوزه‌های جدید پژوهشی ژن و پروتئین و فرایند نوآوری نیز تـأثیری بسـیار عمیـق و گسـترده خواهد داشت و به تبع آن مؤسسات اروپایی و امریکایی نیز تمایل خواهنـد داشـت کـه در ایـن فضای جدید سهیم باشند.

نکته دیگر اینکه رشد زیرساخت‌های پژوهشی چـین هماهنـگ و همـراه بـا رشـد شـاخص همکاری بوده است و این فرصت‌هایی را فراهم می‌آورد که نبایـد از دسـت بـرود. بـا ایـن حـال، گسترش شتابندهٔ این رشد ممکن است همراهی برخی شرکای بالقوهٔ این کشور را دچار مشـکل سازد. مجدداً تأکید می‌شود مراد از همکاری فهم کیفیت (چرایی و چگونگی) اکتشـافات اسـت، یعنی فهم آنچه در آزمایشگاه‌ها می‌گذرد که شاید هرگز قابل انعکاس روی کاغذ نباشد.

همکاری‌های منطقه‌ای در حال گسترش چین پیام دیگری نیز با خود دارد: در حال حاضـر، کشورهای آسیای جنوب شرقی از اینکه به پایگاه‌های پژوهش‌هایی عالی چین دسترسی دارند و دیگر برای وسعت بخشیدن به دانش خود نیازمند شرکای سنتی خـود یعنـی جـی-۸ نیسـتند، بسیار خرسندند. امروز اروپا و ایالات متحده امریکا با چین همتراز و همکارند و این پرسش برای این دو کشور مطرح است: همکاری اروپا و امریکا چه مزایایی برای چین فراهم می‌آورد؟

منابع

"Over ۱۰ Billion Yuan to be Invested in '۲۱۱ Project,' " People's Daily Online/ http:// English. People.com.cn/۹۰۰۰۱/۶۳۸۱۳۱۹/html

Evidence Thomson Reuters Report to the UK Department for Business, Innovation & Skills, October ۲۰۰۹. http://www.dius.gov.uk/ science/ science_funding/ science_budget/~/media/publications/I/ICPRUK۰۹.v۱.۴.

M. Schaaper, "Measuring China's Innovation System: National Specificities and International Comparisons," OECD Science, Technology and Industry Working Papers, ۲۰۰۹/۱, OECD Publishing.

ISC

۴. ژاپن

جاناتان آدامز
گریستوفرکینگ
نوبوکو میایری[۱]
دیوید پِندلبِری

ژوئن ۲۰۱۰

۱. Nobuko Miyairi

ژاپن

چکیده

ژاپن یکی از اعضای گروه جی ۷ و پیشرو علم در آسیاست. این کشور به‌رغم پیشتازی در عرصهٔ علم و فناوری، پس از شکوفایی اقتصادی‌اش در دههٔ ۱۹۸۰ میلادی، دچار رکود شد. برخلاف دو اقتصاد در حال رشد آسیا یعنی هند و چین که رشد مطلوبی در انتشار آثار علمی داشته‌اند، انتشارات پژوهشی ژاپن در دههٔ گذشته رشدی نداشته است. سهم ژاپن از آثار علمی منتشر شدهٔ سالانهٔ جهان، از ۹/۴۵درصد در سال ۲۰۰۰ به ۶/۷۵درصد در سال ۲۰۰۹ کاهش یافته است. در این بخش، حوزه‌های علمی مورد تمرکز ژاپن معرفی شده است. رشتهٔ فیزیک با تعداد تقریبی ۵۴،۸۰۰ مقاله، بالاترین جایگاه را دارد. این کشور به رشته‌های داروشناسی، سم‌شناسی، زیست‌شناسی و بیوشیمی نیز تمایل دارد. باید به این نکته نیز اشاره شود که میانگین ارجاع به مقاله‌های پژوهشی ژاپن در مجله‌های معتبر بین‌المللی به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین آمده است و از میانگین ارجاع به مقاله‌های سایر کشورهای گروه جی ۷ کمتر است. در پایان این بخش، به شرکای ژاپن، شامل اعضای گروه جی۷ و کشورهای قدرتمند منطقه آسیا- اقیانوسیه اشاره شده است. آمارها نشان می‌دهد بخش عمده فعالیت‌های پژوهشی کشور ژاپن درون‌مرزی است و لازم است این کشور همکارهای بین‌المللی خود را افزایش دهد.

مقدمه

ژاپن عضو گروه جی۷ و از پیشروان علم در آسیاست. ژاپنی‌ها پس از جنگ دوم جهانی کشور خود را با سرعتی خارق‌العاده بازسازی کردند. ملت ژاپن پس از جنگ، زادوولد را افزایش داد و به این ترتیب نیروی کاری فراهم شد که رشد و پیشرفت پرشتاب این کشور را در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ رقم زد. اگرچه ژاپن به واسطهٔ کیفیت بسیار مطلوب فراورده‌های صنعتی مبتکرانهٔ خود به شهرتی بی‌بدیل دست‌یافته، پس از شکوفایی این کشور در دههٔ ۱۹۸۰، دوره‌ای را تجربه کرد که «دههٔ خسران»[۱] نامیده شد. این دهه پس از رکود اقتصادی مزمنی بود که تا به امروز ادامه دارد.

---

۱. Lost Decade

۲. Ken-Ichi Arai

در سال ۱۹۹۵، دولت ژاپن قانون علم و فناوری را به اجرا گذاشت و نخستین طرح بنیـادی علم و فناوری را با هزینه ۱۷ تریلیون ین برای پژوهش و توسعه در طی پنج سال آغاز کرد. این طرح که بر بازسازی بنیان پژوهش وگسترش توسعه متمرکز بود، با هـدف ارتقـای عملکردهـای صنعت، دانشگاه و دولت و رشد پژوهش‌های رقـابتی طراحـی شـده و در آن ۱۰هـزار پژوهشـگر جوان با مدرک فوق دکتری فعالیت می‌کردند.

پروفسور کن- ایچی ارای[۱] نگرانی خـود را از تـأثیرات تصـمیمات سیاسـی دهـهٔ۱۹۹۰ در مـورد بنیان‌های پژوهشی ژاپن مطرح کرده است. با این حال، او نسبت به تغییرات اخیر و فرصت‌های رشـد کشورهای آسیایی خوش‌بین است. شورای جدید سیاستگذاری علم و فناوری کـه زیـر نظـر کابینـه[۲] تأسیس شد، دومین طرح بنیادی (۲۰۰۵- ۲۰۰۱) را هدایت کرد. این برنامه کـه بودجـهٔ پـژوهش را به ۲۴ تریلیون ین افزایش داد بر چهار اولویت و حوزهٔ راهبردی تمرکز داشت: علوم زیستی، اطلاعـات و ارتباطات، محیط و نـانوتکنولوژی و مـواد. ایـن برنامـهٔ پیشـرفت بـر چهـار حـوزه انـرژی، فنـاوری مونوزوکوری[۳] (کیفیت برتر در تولید)، زیرساخت اجتماعی و علوم پیشتاز تأکید داشت.

هدف ژاپن ایجاد تغییرات ساختاری در بنیان‌های پژوهشی‌اش بوده است. تاریخ دانشگاه‌های ملی ژاپن نشان می‌دهد که این مؤسسات پایه و اساس اصلی علوم پایه بوده‌اند.

بیش از صد سال هزینه‌های دانشگاه‌های ملی ژاپن بـه طـور کامـل از سـوی دولـت تـأمین می‌شد. این روند درسال ۲۰۰۴ (یعنی زمانی که دانشگاه‌ها به مؤسسات مستقل تبدیل شـدند و حمایت‌های مالی از آنها به ۱درصد در سال کاهش یافت) تغییرکرد. هـدف از ایـن کـار افـزایش ظرفیت و توان دانشگاه‌ها از طریق تشویق مشارکت‌های فعال در بازسازی پژوهش و توسعه بود.

سـومین طـرح بنیـادی (۲۰۱۰-۲۰۰۶) بـه طـور ویـژه معطـوف بـه نیازهـای اجتمـاعی، ظرفیت‌های بین‌المللی و استمرار نظام پژوهش و توسعه بود. در این دوره که از سال ۲۰۰۶ آغاز شد، کابینه، راهبرد ملی درازمدت «ابتکار۲۵»[۴] را طراحـی و اجـرا کـرد. هـدف از ایـن راهبـرد، پرورش و رشد مشارکت‌های ابتکاری در علوم پزشکی، فناوری و اطلاعات بـود. تغییـر راهبـردی مشروط به مسئولیت‌پذیری گسترده و افزایش کارامدی است. بودجه‌های «اس اند تـی»[۵] ژاپـن شامل بودجه‌های مؤسسهٔ علم و فناوری ژاپـن و ریکـن[۶]، بـه طـور دقیـق بـازبینی شـده‌انـد تـا هزینه‌های اضافی حذف شود و سمت و سوی تخصیص منابع بازتعریف گردد. ژاپن ضمن تأکیـد

---

۲. Cabinet office

۴. Monozukuti

۴. Innovation ۲۵

۶. S&T budgets

۶. Japan Science and Technology Agency and RIKEN

بر کاهش نرخ زادوولد و ایجاد توازون سنی در جامعه، از نخبگان علم و فناوری خود راه‌حل‌های جدیدی را برای رفع چالش‌های اقتصادی و اجتماعی مطالبه می‌کند.

پژوهش و همکاری‌های پژوهشی در ژاپن

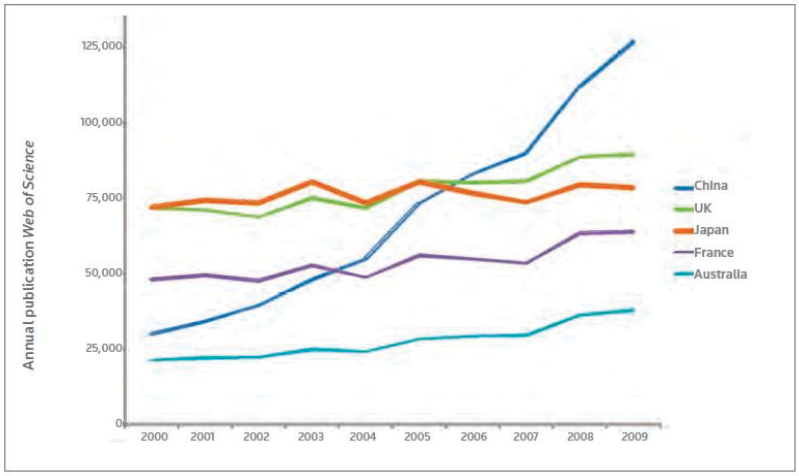
ژاپن از مؤسسات پژوهشی باسابقه، دانشگاه‌هایی با کیفیت عالی و آزمایشگاه‌های دولتی بهره‌مند است و تعدادی از برندگان جایزهٔ نوبل نیز ژاپنی هستند. با وجود این، تأثیر نسبی این کشور در مجموع حوزه‌ها، کمتر از میانگین جهانی است. درحالی که ضریب تأثیر و استنادات کشورهای همسایهٔ ژاپن در حال افزایش است استناد به پژوهش‌های ژاپن کاهش یافته است.

دلیل این افت چیست؟ پیامدهای تهدیدآمیز این مسئله چیست ؟ فرصت‌های پیش‌روی این منطقه کدامند؟

چشم‌انداز تولیدات علمی ژاپن

برخلاف تولیدات علمی دو اقتصاد در حال رشد آسیا یعنی دو کشور هند و چین، انتشارات پژوهشی ژاپن در مقایسه با سایر کشورها در دههٔ گذشته رشد چندانی نداشته است. نمودار ۱ میزان انتشارات سالانهٔ ژاپن را در مقایسه با کشورهای چین، انگلستان، فرانسه و استرالیا در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهد. اگرچه در چهار یا پنج سال اخیر چین به میزان چشمگیری از ژاپن پیشی گرفته، اما افزایش دستاوردهای علمی سه کشور دیگر اندک بوده است. ژاپن در این نمودار به شکل یک خط افقی پیش رفته است. حدود ۷۲هزار مقاله توسط تامسون رویترز در سال ۲۰۰۰ به ثبت رسیده، تعداد مقاله‌های ژاپن تنها دوبار از ۸۰هزار مقاله فراتر رفته است (در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵) و در نهایت تعداد مقاله‌ها در سال ۲۰۰۹ به ۷۸۵۰۰ مقاله رسید.

سهم کلی کشور ژاپن از آثار منتشر شدهٔ علمی سالانهٔ جهان از۹/۴۵درصد در سال ۲۰۰۰، به ۶/۷۵درصد در سال ۲۰۰۹کاهش یافته است. این تنها ژاپن نیست که در میان اقتصادهای رشدیافته در رویارویی با دستاوردهای گسترده‌تر و افزایش مشارکت‌های بین‌المللی کشورهای درحال‌توسعه چنین روندی داشته است. به عنوان نمونه، سهم کلی ایالات متحده نیز از ۳۳/۵درصد در سال ۲۰۰۰ به ۲۸/۵درصد در سال ۲۰۰۹ و سهم انگلستان نیز از ۹/۴۳درصد به ۷/۶۸درصد کاهش یافته است.



Source: *Web of Science*SM

نمودار ۱. انتشارات پژوهشی سالانهٔ ژاپن در مقایسه با چین، بریتانیا، فرانسه و استرالیا در فاصله زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹.

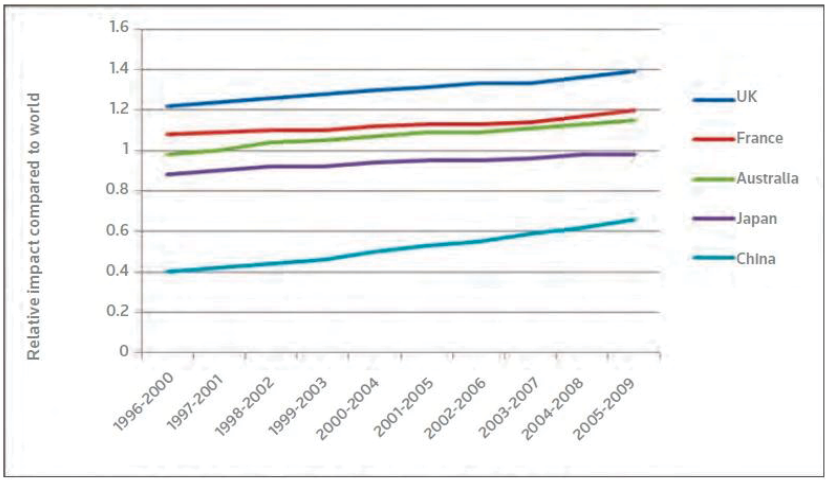
چنانچه در نمودار ۱ مشاهده می‌شود انتشارات پژوهشی سالانه ژاپن در مقایسه با چین در فاصله سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۹ ثابت مانده است. ژاپن و سایر کشورهای مشابه را می‌توان براساس شاخص ارجاع به مقاله‌های منتشر شدهٔ آنها نیز ارزیابی کرد. پرواضح است که استنادات نه تنها شواهد کمّی دقیقی برای نشان دادن میزان کاربرد، اهمیت و تأثیر پژوهش‌ها در جامعهٔ علمی‌است بلکه بازنمود قضاوت خود جامعهٔ علمی نیز می‌باشد.

نمودار ۲، شاخص‌استناد را در همهٔ حوزه‌ها، برای ژاپن و چند کشور برگزیده در ده دورهٔ زمانی مختلف از سال ۱۹۹۶ تا سال ۲۰۰۹ نشان می‌دهد. استنادات در طی زمان افزایش یافته، بنابراین، برای ارائه تصویری ثابت در دوره‌های پنج ساله، پژوهش‌های منتشر شده در هر دورهٔ پنج ساله و ارجاع به آن‌ها در همین دوره زمانی بررسی شده است. آثار منتشر شده در هر ردیف با چهار سال از ردیف بعدی همپوشانی دارند اما استنادات به تفکیک هر سال مشخص شده‌اند. شاخص آماری اصلی برای نمایه کردن ارجاعات، شاخص آماری «تأثیر نسبی» است که میانگین استناد به هر مقاله از هر کشور را با ترازی[۱] جهانی، که در این نمودار با عدد«۱» مشخص شده است، مقایسه می‌کند.

۱. World's baseline

همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد انگلستان، فرانسه و استرالیا خط تراز جهانی را پشت‌سرگذاشته‌اند. روند صعودی استرالیا در سال‌های اخیر چشمگیر بوده است. در این دورهٔ تازه ژاپن توانسته به شاخص جهانی دست‌یابد که نشان می‌دهد حداقل بر اساس تأثیرگذاری کلی، این کشور نیازمند پیشرفت بیشتری است. البته تأثیرگذاری در هر یک از حوزه‌ها به شکل جداگانه، داستان دیگری دارد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت. در این نمودار، مشابه با نمودار قبلی استنادات انتشارات علمی، چین بیشترین تغییر را نشان می‌دهد. تأثیر نسبی چین در مقایسه با تأثیر اندک گذشته آن با سرعت قابل ملاحظه‌ای رشد کرده است و این روند صعودی همچنان ادامه دارد، طوری که به نظر می‌رسد این کشور از میزان متوسط جهانی نیز فراتر خواهد رفت.

ضریب تأثیر استنادات کلی ژاپن از ۱۹۹۶ تاکنون افزایش یافته است، اما هنوز برای فراتر رفتن از خط پایهٔ جهانی راه درازی در پیش دارد.



Source: *Web of Science*℠

نمودار ۲. مقایسه ضریب تأثیر استنادات تولیدات علمی ژاپن با انگلستان، فرانسه، استرالیا وچین (از ۱۹۹۶ در دوره‌های ۵ ساله)

اولویت‌های پژوهش در ژاپن

پایگاه داده‌های علمی تامسون رویترز علاوه بر پیگیری روند رشد انتشارات پژوهشی ژاپن در سال‌های اخیر، امکان شناسایی کانون‌های ویژهٔ تمرکز این کشور را نیز فراهم می‌آورد، همچنین ارزیابی دقیق میزان تأثیر پژوهش‌های ژاپن را در هر حوزه ممکن می‌سازد.

جدول ۱ مشارکت ژاپن را در حوزه‌های علمی اصلی برگزیده نشان می‌دهد. میزان مشارکت براساس سهم درصدی مقاله‌های جهانی در هر حوزه و در دو دورهٔ پنج ساله متوالی مقایسه شده است: سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۰۲ و سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۰۹ (و ضمناً در دورهٔ ۲۰۰۹-۲۰۰۵ براساس میزان مشارکت رتبه‌بندی شده‌اند).

بر اساس پایگاه داده‌های تامسون رویترز، در آخرین دورهٔ ۵ ساله، رشتهٔ فیزیک با تعداد تقریبی ۵۴۸۰۰ مقاله و اختصاص بیش از ۱۱درصد تولیدات علمی این رشته به خود، بالاترین جایگاه را در میان سایر رشته‌ها در ژاپن کسب کرده است. این میزان نسبت به دورهٔ پنج سالهٔ پیش از آن تغییر کرده است. در آن دوره (سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۴)، همان طور که جدول نشان می‌دهد علم مواد با ۱۴/۲۵درصد بالاترین سهم مشارکت ژاپن را در میان حوزه‌های اصلی داشته است.

پیش‌بینی می شود علاوه بر حوزه‌های علوم فیزیکی، این کشور در دو رشته از رشته‌های علوم زیستی در دو حوزه داروشناسی- سم‌شناسی و زیست‌شناسی- بیوشیمی نیز حضور برجسته‌ای داشته باشد. این حوزه‌ها، به ترتیب دومین و چهارمین حوزه‌هایی هستند که کشور ژاپن سهم بالایی از مقاله‌های جهانی مربوط به آنها را به خود اختصاص داده است.

شایان ذکر است که در بسیاری از رشته‌ها، درصد سهم ژاپن (و نه تعداد قطعی مقاله‌های این کشور) در میان این دو دورهٔ پنج ساله کاهش یافته‌است. به عنوان نمونه، انتشارات پژوهشی مربوط به رشتهٔ فیزیک در بین سال‌های ۲۰۰۰تا ۲۰۰۴، ۵۴۹۱۴ مقاله و ۱۳/۸۶درصد مجموع سهم این رشتهٔ بوده است، که به ۵۴۸۳۵ مقاله و ۱۱/۰۹درصد در دورهٔ بعدی کاهش یافته است. این شواهد نشان دهندهٔ روند نسبتاً راکد تولید و کاهش سهم جهانی ژاپن می‌باشد.

با نگاهی دقیق‌تر به زیرحوزه‌های ویژهٔ مورد توجه ژاپن، براساس طرح طبقه‌بندی به‌کاررفته در وبگاه علم تامسون رویتزر، تمرکز ژاپن بر علوم طبیعی نمایان می‌شود. فیزیک کاربردی با میزان تقریبی ۱۵درصد از مقاله‌ها در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ بالاترین سهم را در میان همهٔ حوزه‌ها به خود اختصاص داده و فیزیک مادهٔ چگال[۱] با فاصلهٔ کمی پس از آن قرار دارد. چندین گرایش علوم مواد، شامل کاغذ و چوب، سرامیک، روکش‌ها و لایه‌ها و مواد زیستی در میان رشته‌های مطرح درکشور ژاپن در سطوح بالا رده‌بندی می‌شوند. ستون‌های سمت راست جدول ۱، تعداد ارجاع مقاله‌های پژوهش‌های ژاپن در هر یک از حوزه‌های ویژه در دو دورهٔ پنج ساله می‌باشد. در هر مورد، بر اساس مقاله‌هایی که در فاصلهٔ زمانی خاصی منتشر شده‌اند و

۱. Condensed Matter Physics

مقاله‌هایی که به آنها ارجاع داده شده است، میزان تأثیرگذاری طی پنج سال اخیر افزایش یافته است. باید به این نکته اشاره شود که میانگین ارجاعات در طی زمان به آرامی افزایش یافته است. اگرچه در شیمی، میکروبیولوژی، ایمنی‌شناسی و به میزان قابل توجهی در علوم فضایی این افزایش چشمگیر است.

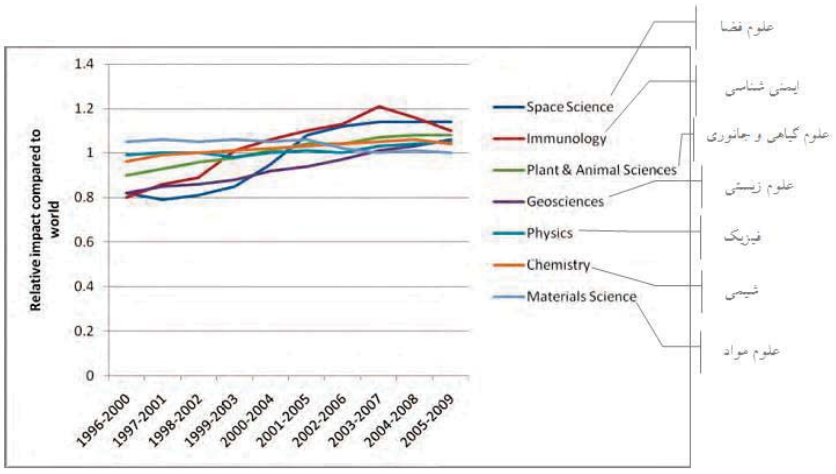
جدول ۱. مقایسهٔ سهم ژاپن از انتشارات جهانی به همراه ضریب تأثیر مقاله‌ها در حوزه‌های اصلی منتخب ثبت شده در تامسون رویترز (در دوره‌های پنج ساله متوالی).

رشته	۲۰۰۴- ۲۰۰۰		۲۰۰۹- ۲۰۰۵		استناد به هر مقاله	
	تعداد	درصد سهم	تعداد	درصد سهم	۲۰۰۰-۰۴	۲۰۰۵-۰۹
فیزیک	۵۴۹۱۴	۱۳/۸۶	۵۴۸۳۵	۱۱/۰۹	۳/۷۶	۴/۵۶
داروشناسی و سم‌شناسی	۹۴۶۲	۸۸/۱۲	۱۰۵۴۳	۱۰/۶۴	۳/۶۶	۴/۶
علوم مواد	۲۵۵۱۱	۱۴/۲۵	۲۵۴۷۳	۱۰/۲۹	۲/۲۵	۳/۳۷
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۲۹۳۶۹	۱۱/۵۵	۲۷۹۷۹	۹/۸۹	۶/۲۶	۶/۴۴
شیمی	۵۵۸۵۳	۱۱/۳۶	۵۴۸۲۸	۸/۸۶	۴/۱۴	۵/۶۱
زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک	۱۲۰۰۸	۱۰/۲۶	۱۲۶۱۸	۸/۶۵	۱۰/۱۶	۱۰/۳۴
میکروبیولوژی	۶۲۷۵	۹/۲	۷۰۰۴	۷/۹۹	۴/۹۲	۶/۰۹
عصب‌شناسی و رفتار	۱۲۳۶۰	۹/۴۱	۱۱۷۱۵	۷/۵۷	۵/۹۳	۶/۷۲
طب سنتی	۷۷۰۷۹	۹/۰۲	۷۹۷۵۰	۷/۳۸	۴/۰۳	۴/۹۱
ایمنی شناسی	۵۱۲۲	۸/۹۴	۴۶۲۹	۷/۲۹	۷۸/۱۰	۱۱/۳۷
مهندسی	۳۰۴۶۲	۹/۷۵	۳۱۹۴۶	۷/۲۸	۱/۳۶	۱/۸۴
علوم فضا	۴۲۵۳	۷/۶۶	۴۴۷۸	۷/۲۲	۵/۹۲	۸/۷۹
علوم جانوری وگیاهی	۱۷۵۴۹	۷/۶۴	۱۹۹۵۲	۶/۸۸	۲/۷۹	۳/۵۵
علوم زمین	۶۹۷۷	۶/۲۳	۹۶۳۶	۶/۴۹	۳/۱۹	۴/۴۸
علوم کشاورزی	۵۴۷۳	۷/۳۳	۶۴۸۹	۵/۷۸	۱/۷۱	۲/۳۷
علوم رایانه	۶۷۹۰	۶/۶	۷۵۵۸	۵/۳۹	۰/۹۶	۱/۰۸

نمودار ۳ با نگاهی گذشته‌نگر، تأثیرگذاری پژوهش‌های ژاپن را از سال ۱۹۹۶ در رشته‌های مختلف در یک دورهٔ طولانی‌تر در قالب دوره‌های پنج ساله‌ای که با یکدیگر هم‌پوشانی دارند نشان می‌دهد. در این تصویر تعداد استناد به مقاله‌های ژاپن در مقایسه با میانگین تأثیرگذاری جهانی در هر حوزه (n=۱) نشان داده شده است.

این نمودار حوزه‌هایی را نشان می‌دهد که ژاپن در ۱۴ سال اخیر در آنها پیشرفت چشمگیری داشته است. بار دیگر، همان طور که انتظار می‌رود علم مواد از دورهٔ پنج سالهٔ نخست یا روی خط تراز یا بالاتر از آن قرار دارد. میزان تأثیرگذاری رشته‌های علوم زمین، علوم گیاهی و جانوری و ایمنی‌شناسی سیر صعودی قابل توجهی داشته است. افزایش علوم فضایی

نیز در سال‌های اخیر مشهود است. بررسی مقاله‌های دارای استناد بالای ژاپن در حوزهٔ علوم فضایی حاصل مشارکت مطلوب در پروژه‌های بین‌المللی مهمی مانند « Sloan Digital Sky Survey»[۱] و «Swift Gamma-Ray Burst Mission»[۲] را آشکار می‌سازد.



نمودار ۳. میزان تأثیرگذاری استناد به پژوهش‌های ژاپن در مقایسه با میانگین جهانی (n= ۱/۰۰) در حوزه‌های اصلی منتخب، در دوره‌های پنج ساله متوالی از۱۹۹۶.

پژوهش‌های پراستناد ژاپن

ژاپن دارای مؤسسات پژوهشی و دانشگاه‌های با کیفیت عالی است و تعدادی از برندگان جایزهٔ نوبل نیز ژاپنی هستند. با این حال، میانگین ارجاع به مقاله‌های پژوهشی ژاپن در مجله‌های مهم و معتبر بین‌المللی ثبت شده توسط تامسون رویترز به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از میانگین ارجاع به مقاله‌های کشورهای گروه جی۷ است. امتیاز ژاپن از نظر تأثیر نسبی استنادات (یعنی استناد به هر مقاله در مقایسه با میانگین جهانی استناد به هر مقاله) در دورهٔ ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ کل حوزه‌ها، ۲درصد زیرشاخص جهانی است. در حالی که ژاپن از نظر این نوع استنادات در سه دههٔ گذشته بالاترین رتبهٔ را داشته است، این کشور در سال‌های ۲۰۰۵ تا

۱. بررسی دیجیتالی آسمانِ اسلون

۲. مأموریت عکسبرداری پی‌درپی با تلسکوپ اشعهٔ گامای سویفت

۲۰۰۹ حدود ۲۰درصد پایین‌تر از ایتالیا (رتبه ششم در میان اعضای جی۷) و حدود ۴۶درصد پایین‌تر از ایالات متحدهٔ امریکا (رتبهٔ اول در میان اعضای جی ۷) بوده است.

توزیع استنادات ژاپن بسیار نامتوازن است. تعداد مقاله‌های دارای استناد بالای ژاپن در مقایسه با دیگر کشورهای گروه جی۷ نسبتاً کم است. به عنوان نمونه، در سال ۲۰۰۰، ۱/۸درصد مقاله‌های ایالات متحده مقاله‌هایی است که تعداد استناد به آنها بالا بوده‌اند. این عدد در انگلستان، کانادا، آلمان، فرانسه و ایتالیا به ترتیب ۱/۸درصد، ۱/۴درصد، ۱/۲درصد، ۱/۱درصد می‌باشد که به ایالات متحده نزدیک است. برعکس میزان مقاله‌های دارای استناد بالای ژاپن تنها ۰/۷درصد از کل مقاله‌های این کشور بوده است. به هر ترتیب بررسی آمار استنادات ملی در تمامی حوزه‌ها امکان تشخیص حوزه‌های خاص توانایی یک کشور را نشان می‌دهد. جایگاه ژاپن در علوم فضایی (شامل نجوم و فیزیک نجومی)، ایمنی‌شناسی، علوم جانوری و گیاهی، و علوم زمین بسیار مطلوب است. در این حوزه‌ها، در طی دورهٔ ۲۰۰۹-۲۰۰۰، تعداد مقاله‌های دارای استناد بالای ژاپن و نیز درصد سهم این کشور از تعداد مقالات پراستناد جهان افزایش یافته است. باید توجه داشت که تأثیر نسبی ژاپن در این حوزه‌ها نیز در همین دورهٔ زمانی افزایش یافته است.

جدول ۲. سهم جهانی ژاپن از انتشارات علمی و مقاله‌های دارای استناد بالا در حوزه‌های منتخب.

رشته	درصد سهم جهانی	مقاله‌های با تعداد ارجاع بالا	تأثیر نسبی
	۲۰۰۰-۲۰۰۹	۲۰۰۰-۲۰۰۹	۲۰۰۰-۲۰۰۴/۲۰۰۵-۲۰۰۹
علوم فضا	۷/۴۱	۱۰/۹۵	۰/۹۵ – ۱/۱۴
ایمنی‌شناسی	۸/۰۲	۱۱/۱۹	۱/۰۶ - ۱/۱۰
علوم جانوری و گیاهی	۷/۱۳	۸/۷۵	۱/۰۱ - ۱/۰۸
علوم زمین	۶/۱۴	۶/۳۲	۰/۹۲ - ۱/۰۶

سهم مقاله‌های دارای استناد بالای فیزیک در ژاپن بیشترین سهم جهانی یعنی ۱۱/۲درصد این کشور را تشکیل می‌دهد. این میزان اندکی پایین‌تر از سهم جهانی ۱۲/۳درصدی این کشور در این حوزه در سال‌های ۲۰۰۹- ۲۰۰۰ است. ایمنی‌شناسی، علوم فضایی، علم مواد (۹/۰درصد) و علوم گیاهی و جانوری رتبه‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم سهم جهانی ژاپن از مقاله‌های دارای استناد بالا را کسب کرده‌اند.

تعداد انتشارات علمی دارای استناد بالای ژاپن در برخی رشته‌ها بیش از انتظار است. این رشته‌ها در جدول ۲ ارائه شده‌اند. بدیهی است آمارهای مربوط به تعداد انتشارات پژوهشی و

سهم جهانی هرگز تصویر دقیقی از فعالیت‌های پژوهشی فراهم نمی‌سازد. رتبه‌های ارجاعات نسبی و تعداد مقاله‌های دارای استناد بالا از جمله شاخص‌های مهم آماری برای تحلیل و بررسی می‌باشد.

همکاری‌های پژوهشی ژاپن

همکاری بین‌المللی شاخص مهمی در ارزیابی دستاوردها و تأثیرگذاری پژوهش‌های یک کشور است. سطوح همکارهای بین‌المللی را می‌توان با توجه به نام مؤسسات مرتبط با نویسندگان (درج شده در مقاله‌ها) تخمین زد.

درجدول ۳، همکارهای بین‌المللی ژاپن با استناد به تعداد و درصد انتشارات مشترک با سایر کشورها در دو دورهٔ زمانی ۲۰۰۴-۲۰۰۰ و ۲۰۰۹-۲۰۰۵ ارائه شده است. در این جدول کشورهایی درج شده که بیشترین همکاری را داشته‌اند و بر پیوندها و حوزه‌هایی متمرکز است که از منظر سیاستگذاری اهمیت ویژه‌ای دارند.

با دقت در جدول ۳، دو موضوع روشن می‌شود. نخست اینکه شرکای ژاپن کشورهای قدرتمند عضو گروه جی۷ (ایالات متحده، انگلستان، آلمان، فرانسه، کانادا و ایتالیا) و منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه (چین، کره جنوبی و استرالیا) هستند و دوم اینکه ژاپن در میان کشورهای مورد مطالعه در مجموعه گزارش‌های پژوهش‌های جهانی مؤثرترین الگوی همکاری با کشورهای دارای اقتصاد قوی و پیشرو را نشان می‌دهد و بر جایگاه برتر ژاپن در این گروه تأکید می‌کند.

ایالات متحدهٔ امریکا بزرگترین اقتصاد پژوهشی جهان را داراست و به واسطهٔ همکاری‌های مبتکرانهٔ پرشمار، روابط مستحکمی با پایگاه پژوهشی ژاپن دارد. با این حال، میزان مقاله‌های مشترک ایالات متحده با ژاپن تنها ۸ درصد؛ ژاپن و انگلستان ۱۶درصد و ژاپن و استرالیا ۱۴درصد بوده است. میزان همکاری ژاپن با امریکا تقریباً هم‌ارز با همکاری‌های چین با ایالات متحدهٔ امریکا (۹٪) و فقط اندکی از آن کمتر است.

این بررسی نشان می‌دهد که بخش عمدهٔ فعالیت‌های ژاپن درون مرزی است؛ لذا زمینهٔ افزایش در گسترش همکاری‌های بین‌المللی وجود دارد.

پژوهشگری به نام یوان‌سان[۱] در مقاله‌های مشترک اخیرش با ماسامیتسونگیشی[۲] و لیدسدراف[۳]، برای افزایش همکاری‌های بین‌المللی در ژاپن طرحی ارائه داده که می‌تواند نقش

---

۱. Yuan Sun

۲. Masamitsa Negishi

۳. Loet Legdesdorff

مهمی در احیای زیرساخت‌های پژوهشی ژاپن در جهت ارائه ایده‌های خلاقانه و نمـایش دوبـاره شایستگی و مشارکت ژاپن در میان پژوهشگران خارجی باشد.

مشارکت‌های منطقه‌ای گسترده با چین و کرهٔ جنوبی، در کنار گسترش پایگاه‌های پژوهشی هر یک از این کشورها، اهمیت فزاینده‌ای دارد. گزارش تامسون رویتـرز در بـارهٔ چـین (۲۰۰۹) نیز نشان دهندهٔ این اهمیت است و در آن چنـد دورهٔ پـنج سـاله مطالعـه شـده اسـت. مطالعـهٔ تطبیقی این دو، نویدبخش گسترش سریع و مـداوم پیونـدهای دو کشـور چـین و ژاپـن اسـت. استرالیا نیز در مقایسه با ایتالیا و روسیه همکاری‌های مستحکم‌تری با ژاپـن دارد، کوتـاه سـخن اینکه به تدریج یک شبکهٔ منطقه‌ای در آسیا- اقیانوسیه در حال ظهور است.

جدول۳. شرکای پژوهشی مهم بین‌المللی ژاپن در دههٔ منتهی به ۲۰۰۹

مقاله‌های مشترک ژاپن				درصد سهم کلی ژاپن
۲۰۰۰-۲۰۰۴		۲۰۰۵-۲۰۰۹		۲۰۰۵-۲۰۰۹
آمریکا	۳۶۰۶۴	آمریکا	۴۱۴۷۸	۷/۸
چین	۸۴۱۰	چین	۱۴۷۷۵	۲/۸
آلمان	۸۰۱۷	آلمان	۱۰۱۹۲	۱/۹
انگلستان	۷۳۱۳	انگلستان	۹۸۵۴	۱/۸
کره جنوبی	۵۱۳۱	کره جنوبی	۷۶۴۷	۱/۴
فرانسه	۴۸۱۶	فرانسه	۷۲۶۰	۱/۴
کانادا	۴۳۲۶	کانادا	۵۷۳۷	۱/۱
روسیه	۳۶۲۳	استرالیا	۴۳۸۱	۰/۸
استرالیا	۳۰۹۹	ایتالیا	۴۳۷۶	۰/۸
ایتالیا	۲۸۹۲	روسیه	۳۶۸۴	۰/۶۹

جدول ۴ فهرستی از مؤسسات بین‌المللی را نشـان مـی‌دهـد کـه پژوهشـگران ژاپنـی بـین سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ مقاله‌های متعددی با همکاری آنها تـألیف کـرده‌انـد. ایـن مؤسسـات از میان ۲۰ مؤسسهٔ مشارکتی برتر انتخاب شده‌اند. این فهرست تصـویری از ویژگـی‌هـا و تنوعـات بین‌المللی مشارکت‌های پژوهشی ژاپن را ترسیم می‌کند. حـدود ۴ مؤسسـه از ۱۰ مؤسسـه بـه منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه تعلق دارند. فرهنگستان علوم چین با حدود ۳هـزار مقالـه در ایـن دورهٔ پنج ساله، بزرگ‌ترین شریک ژاپن بوده است. گذشته از مؤسسـات آسـیایی، از دیگـر همکـاران کشور ژاپن، فرهنگستان علوم روسیه است که پیونـد دیرینـه محکمـی بـا ژاپـن دارد. همکـاری

کشورهای آلمان، فرانسه و ایتالیا جملگی به «برنامه‌های جهانی انرژی بالا در فیزیک»[1] مربوط است.

جدول۴. سازمان بین‌المللی دارای همکاری‌های قابل توجه با ژاپن

سازمان	کشور	تعداد مقاله‌های همکاری
فرهنگستان علوم چین	چین	۲۹۲۳
دانشگاه هاروارد	آمریکا	۲۰۱۸
انجمن ماکس پلانک[2]	آلمان	۱۶۶۹
دانشگاه ملی سئول	کره جنوبی	۱۳۸۳
دانشگاه میشیگان	آمریکا	۱۳۶۱
فرهنگستان علوم روسیه	روسیه	۱۳۳۱
دانشگاه تورنتو	کانادا	۱۱۴۰
دانشگاه کالج لندن	انگلستان	۱۰۴۶
مرکز ملی پژوهش‌های علمی	فرانسه	۹۸۶
دانشگاه بیجینگ	چین	۸۰۵
مؤسسه ملی فیزیک هسته‌ای	ایتالیا	۷۵۲
دانشگاه ملبورن	استرالیا	۵۸۶

جمع‌بندی

سیاست پژوهشی ژاپن پیچیده است. در نیم قرن اخیر این کشور سهم بسیار مهمی در گسترش علوم جدید در بسیاری از حوزه‌ها داشته است. ژاپن خالق یک اقتصاد فناوری‌محور و نماد رویکردهای مبتکرانه در کنترل کیفیت و تولید محصولات مشتری‌مدار است. این کشور فاتح قله‌های دستاوردهای فکری نوبل و سایر جوایز جهانی است.

ژاپن از نظر استنادات و تأثیرگذاری پژوهش‌هایش در میان همسایگان آسیایی‌اش وضعیت ایستایی داشته است. امّا این کشور در برخی از حوزه‌هایی که پیشتر موقعیت برتری داشت اکنون سهم خود را به میزان چشمگیری از دست داده است. باید به این نکته نیز توجه شود که همکاری‌های علمی ژاپن نسبت به سایر کشورهای گروه جی۷ یا شرکای منطقه‌ای‌اش کمتر بوده است.

۱. Global high energy physics programs

۲. Max Planck Society

اقدامات و برنامه‌های جدید دولت ژاپن که در بخش مقدمه بـه آنهـا اشـاره شـد نشـانه‌ای از آگاهی از چالش‌ها و خطرهای پیش روی این کشـور اسـت. بـدیهی اسـت اگـر زیرسـاخت‌هـای پژوهشی کنونی ژاپن نتوانند شرایط اقتصادی و اجتماعی را سروسامان دهند، چالش‌های پـیش روی این کشور همچنان باقی خواهند ماند.

برخی وضعیت کنونی ژاپن را به نداشتن شرکای نزدیک نسـبت مـی‌دهنـد. پروفسـور کـن-ایچی‌ارای تقابل ژاپن با جابه‌جایی‌های آزاد جهانی و شبکه‌هـای منطقـه‌ای را از جملـه عوامـل مؤثر در این ایستایی می‌داند. اکنون ژاپن باید از فرصت‌های پیش روی خود بـه بهتـرین شـکل استفاده نماید. منطقهٔ آسـیا- اقیانوسـیه در حـال تبـدیل شـدن بـه کـانونی مقتـدر در توسـعهٔ پژوهش‌های جهانی است. هر یک از ببرهای اقتصادی آسیا قله‌هـای نـوآوری را فـتح کـرده‌انـد. چین و هند در مسیر رشد فوق‌العاده‌ای قرار گرفته‌اند.

کیفیت پژوهش در برخی از مؤسسات منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه ارتقای چشمگیری یافته است و احتمال فراگیر شدن ایـن رونـد وجـود دارد. مؤسسـات پیشـرو خواهـان همکـاری بـا مراکـز خوش‌سابقهٔ منطقه هستند. ژاپن می‌تواند با پیوستن به شرکای همجوار و جدید دارای ایده‌های نو به موفقیت‌های بزرگی نائل شود.

آیا ژاپن در معرض خطر است؟ نبود انگیزه در حفظ و گسترش پایگاه پژوهشی قوی، بـرای هر سیاستگذاری نگران‌کننده است. به نظر می‌رسد که تنوعات منطقه‌ای تنها محرک لازم برای بازسازی حرکت پرشتاب ژاپن است و این همان عاملی است که عملکرد بسـیار مثبتـی را بـرای ژاپن در دورهٔ پس از جنگ رقم زد.

در اینکه ژاپن ظرفیت پیشرفت‌های پرشتاب و پویای فناوری‌محور و فکری را دارد تردیـدی وجود ندارد. چالش‌های پژوهشی موجود در زمینهٔ بیماری‌ها، کهنسالی، امنیت غـذایی، فنـاوری اطلاعات و پذیرش اجتماعی همگی موضوعاتی هستند که ظرفیت ملی ژاپن می‌تواند برای حـل آنها به شکل مشارکتی در منطقه اقدام نماید و منافع مشـترکی را بـرای کشـورهای منطقـه بـه ارمغان بیاورد.

منابع

"Global Research Reports" Evidence – Thomson Reutershttp:// researchanalytics. thomsonreuters.com/grr

D.W. Aksnes, G. Sivertsen, "The effect of highly cited papers on national citation indicators,"*Scientometrics*, ۵۹ (۲): ۲۱۳-۲۲۴, ۲۰۰۴.

K. Arai, "Japanese science in a global world," *Science*, ۳۲۸ (۵۹۸۳): ۱۲۰۷, ۲۰۱۰.

Y. Sun, M. Negishi, "Measuring the relationships among university, industry and other sectors in Japan's national innovation system: a comparison of new approaches with mutual information indicators," *Scientometrics*, ۸۲ (۳): ۶۷۷-۶۸۵, ۲۰۱۰.

Y. Sun, M. Negishi, L. Leydesdorff, "National and international dimensions of the triple helix in Japan: University-industry-government and international co-authorship relations," in, Torres Salinas and H.F. Moed, eds., *Proceedings of ISSI ۲۰۰۷: ۱۱th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*, Volumes I and II: ۹۳۶-۹۳۷, ۲۰۰۷.

Y. Sun, M. Negishi, M. Nishizawa, "Co-authorship linkages between universities and industry in Japan," *Research Evaluation*, ۱۶ (۴): ۲۹۹-۳۰۹, ۲۰۰۷.

ISC

۵. هندوستان

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ
وینی سینگ[۱]

اکتبر ۲۰۰۹

۱. Vinay Singh

هندوستان

چکیده

پیشینهٔ علم و دانش در هندوستان به هزاران سال پیش بازمی‌گردد. در عصر حاضر نیز از زمان استقلال هندوستان، علم و فناوری کانون تمرکز تلاش‌های این کشور برای توسعه و پیشرفت بوده است. از دستاوردهای مهم این کشور می‌توان به برنامهٔ فضایی پرتاب ماهواره، برنامهٔ انرژی اتمی و موشک‌های توسعه یافته اشاره کرد. هندوستان که از آن به عنوان «غول خفته» یاد می‌شود، در سال‌های اخیر رشد و پیشرفت چشمگیری داشته است. تعداد مقاله‌های پژوهشی که دست‌کم یک نگارندهٔ هندی داشته از ۱۶۵۰۰ مقاله درسال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۸ به حدود ۳۰هزار مقاله در سال ۲۰۰۷ افزایش یافته است، اگرچه با توجه به ظرفیت‌های این کشور این تعداد کافی به نظر نمی‌رسد. نکته‌ای که باید در مورد حوزه‌های پژوهشی مطرح در هندوستان به آن اشاره شود، تنوع این حوزه‌هاست. شیمی، علوم کشاورزی و داروسازی از مهم‌ترین این حوزه‌ها به شمار می‌روند. برجسته‌ترین شرکای پژوهشی این کشور ایالات متحدهٔ امریکا، آلمان و انگلستان می‌باشند.

مقدمه

در این بخش یکی از اعضای گروه موسوم به «بریک»[1] یعنی کشور هندوستان بررسی خواهد شد. این کشور همانند کشورهای برزیل، روسیه و چین از منابع و پتانسیل‌های غنی خود در جهت تبدیل شدن به یک قدرت اقتصادی شاخص در دنیا استفاده می‌کند. اگر هندوستان توان اقتصادی بالقوهٔ خود را به خوبی درک کند، توانایی و ظرفیت تولید و بهره‌برداری از منابع علمی از طریق

---

۱. BRIC گروه «بریک»/ گروهی متشکل از چهار قدرت اقتصادی نوظهور/ مخفف معادل‌های انگلیسی نام چهار کشور برزیل، روسیه، هند و چین

پژوهش و مهارت‌های مرتبط نیروی کار در این کشور افزایش چشمگیری خواهد یافت. رشد ظرفیت دانش و نوآوری در کشورهای عضو «بریک» بر نظام جهانی پژوهش تأثیرگذار بوده است.

پیشینهٔ علم و دانش در هندوستان به هزاران سال پیش و به دانشمندانی مانند آریاباتا[۱]، باسکارا[۲]، برهماگوپتا[۳] و دیگر افرادی بازمی‌گردد که به جهت تأثیرگذاری بنیادین در رشته‌های ریاضیات، نجوم و شیمی نام و یادشان گرامی داشته می‌شوند. علم و فناوری از زمان استقلال هندوستان در سال ۱۹۴۷ در کانون تمرکز تلاش‌های این کشور با هدف توسعه و پیشرفت بوده است. از آن زمان به بعد این کشور به واسطهٔ سیاستگذاری‌های مناسب حکومتی و از جمله مصوبهٔ سیاست علمی (۱۹۵۸)، بیانیهٔ سیاست فناوری (۱۹۸۳) و سیاست علم و فناوری (۲۰۰۳) به دستاوردهای علمی فراوانی دست یافته است. برخی از مهم‌ترین دستاوردهای علمی هند عبارت‌اند از خودکفایی در تولید غلات، برنامهٔ فضایی پرتاب ماهواره، ماموریت کرهٔ ماه، برنامهٔ انرژی اتمی، موشک‌های توسعه یافته و فضاپیمای بومی، صادرات زیست‌فناوری، خدمات فناوری اطلاعات و داروسازی. به‌رغم این دستاوردها، در سال‌های اخیر دانشمندان، سیاستگذاران و دیگر ناظران دریافته‌اند که هندوستان در زمینهٔ تولید و سرمایه‌گذاری در پژوهش از دیگر کشورهای مهم و نیز از برخی از شرکای بریک عقب مانده است.

دولت هند تلاش‌های منسجم و پیوسته‌ای در جهت سرمایه‌گذاری در آموزش به عمل آورده و چندین مؤسسهٔ آموزشی و پژوهشی با بالاترین استانداردهای بین‌المللی را تأسیس کرده است. سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش اولویت کشور هندوستان بوده و توجه به این اولویت هر روز افزایش یافته است. اهمیت آموزش در آخرین برنامهٔ پنج ساله (مربوط به سال ۲۰۰۷ تا سال ۲۰۱۲) نسبت به برنامهٔ قبلی چهار برابر شده است. به طور کلی، همان طور که مجلهٔ نیچر در سال ۲۰۰۹ گزارش داده، هزینه‌های دولتی برای پژوهش‌های علمی تقریباً ۰/۹درصد تولید ناخالص ملی است و پیش‌بینی می‌شود که این رقم در سال ۲۰۱۲ به ۱/۲درصد افزایش یابد.

مشکل عمدهٔ این کشور، کمبود منابع انسانی است و این برای هند به عنوان دومین کشور پرجمعیت جهان عجیب به نظر می‌رسد. تعداد پژوهشگران خبره، متناسب با روند افزایش سرمایه‌گذاری‌ها رشد نکرده است. دولت در این زمینه فعالیت‌های اثربخشی داشته است. گزارش سازمان ملی پژوهش‌های اقتصاد کاربردی حکایت از آن دارد که تعداد افراد دارای مدرک دانشگاهی کارشناسی از ۲/۴درصد (۲۰/۵ میلیون نفر) در سال ۱۹۹۱ به ۴/۵درصد

---

۱. Aryabhatta
۲. Bhaskara
۳. Brahmagupta

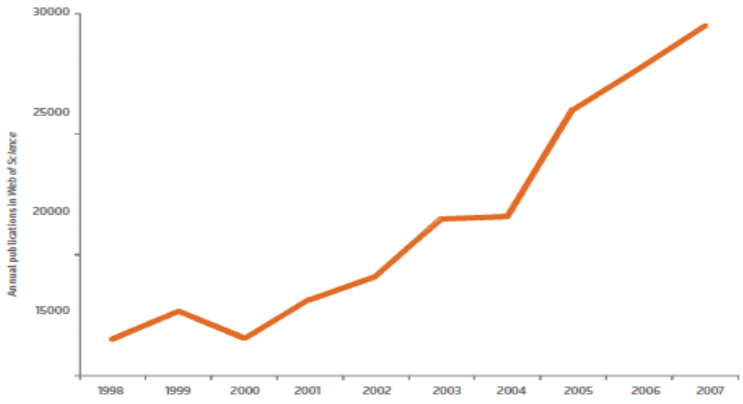
(۴۸/۷ میلیون نفر) در سال ۲۰۰۵ افزایش داشته است. افـزایش حمایـت‌هـای دولـت از علـم و دانش و به تبع آن پیشرفت مؤسسات موجود یا تأسیس مؤسسات جدید سبب شـده اسـت کـه پژوهشگران هندی خارج از این کشور، به هندوستان بازگردند.

اکنون با چنین چشم‌اندازی به ترسیم جایگاه کنونی هندوستان در جهان دانش می‌پردازیم.

انتشارات علمی هندوستان

رشد و پیشرفت علمی هندوستان بسیار چشمگیر است. این کشـور بـرخلاف وضـعیت ایسـتای سایر کشورها، در سال ۲۰۰۰ پیشرفت علمی پرشتابی داشته است. بسیاری از ناظران بـه تغییـر مسیر پیشرفت این کشور توجه و اشاره داشته‌انـد. در آثـار مربـوط بـه سیاسـت‌هـای علمـی، از هندوستان با عنوان «غول خفته»[۱] یاد می‌شود.

در دهۀ گذشته هندوستان سالانه شاهد رشد چشمگیر انتشـارات علمـی خـود بـوده اسـت. نمودار ۱ که داده‌های مربوط به سال‌هـای ۱۹۹۸ تـا ۲۰۰۷را نشـان مـی‌دهـد، افـزایش تعـداد مقاله‌های نمایه شده در پایگاه تامسون رویترز را به تصویر مـی‌کشـد. در نگـارش ایـن مقالـه‌هـا حداقل یک نویسنده از کشور هندوستان مشارکت داشته است. تعداد آثار منتشر شده سال‌هـای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰ همواره در حـال افـزایش بـوده و از ۱۶۵۰۰ مقالـه در سـال ۱۹۹۸ بـه حـدود ۳۰هزار مقاله در سال ۲۰۰۷ افزایش یافته است.

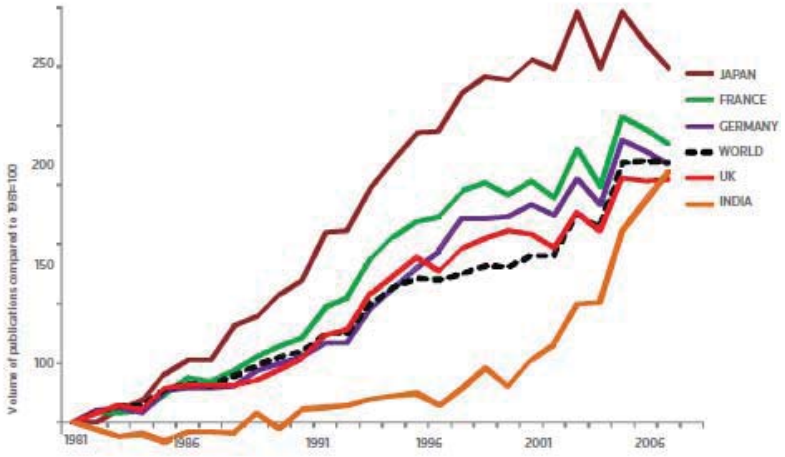


نمودار ۱. انتشارات علمی هندوستان از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷

۱. Sleeping giant

با توجه به ۱۴هزار مقاله‌ای که هندوستان در سال ۱۹۸۱ در پایگاه داده‌های تامسون رویترز به ثبت رسانده، رشد و پیشرفت این کشور چشمگیر می‌باشد. تعداد مقاله‌های هندوستان در طی هفت سال (از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷) تقریباً ۸۰درصد افزایش یافته است. با وجود این، حجم مقاله‌های هندوستان در حال حاضر تنها حدود نصف تعداد مقاله‌های کشورهای انگلستان (بریتانیا)، آلمان، چین و ژاپن است. این موضوع با توجه به ظرفیت اقتصادی این کشور تأمل‌برانگیز است. سهم هندوستان از تولید جهانی مقاله‌های علمی، ۲/۵درصد بوده که هم‌اکنون به ۳درصد افزایش یافته است.

افزایش تولید مقاله در این کشور را می‌توان به شیوهٔ دیگری نیز ارزیابی و مقایسه نمود؛ در این روش رشد نسبی هر کشور را با در نظر گرفتن استاندارد ۱۰۰ برای سال ۱۹۸۱ ارزیابی (بر اساس حجم انتشارات نمایه شده در وب آف ساینس[1]) و سپس روند رشد را در سال‌های بعد محاسبه می‌کنیم. در نمودار ۲، هندوستان با کشورهای مطرح در حوزهٔ پژوهش مانند فرانسه، آلمان و انگلستان مقایسه شده است.



نمودار ۲. انتشارات علمی هندوستان در مقایسه با کشورهای پیشرو اروپایی و آسیایی جی ۸.

همان طور که بیان شد در آثار مربوط به سیاست‌های علمی از هندوستان با «عنوان غول خفته» یاد می‌شود. در این تحلیل دلیل این نامگذاری آشکار خواهد شد. این کشور در مقایسه

---

۱. Web of Science

با کشورهایی که از جایگاه پژوهشی مستحکمی برخوردارند، در دهۀ ۸۰ میلادی گویی که در خواب بوده است و تازه در دهۀ ۹۰ میلادی (۱۹۹۰) از خواب بیدار شده است، اما ظرفیت‌ها و تجربیات پژوهشی هندوستان آنچنان بوده که توانسته است در دورۀ بسیار کوتاهی خود را به دیگر کشورها برساند. اگر این روند پیشرفت تداوم یابد در طی هفت یا هشت سال، میزان انتشارات علمی هندوستان با میزان تولید بسیاری از کشورهای جی – ۸ برابر خواهد شد و در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ از آنها پیشی خواهد گرفت.

اولویت‌های علمی و پژوهشی هندوستان

در کنار بررسی روند رشد انتشارات علمی هندوستان، شناسایی اولویت‌های علمی وپژوهشی این کشور و مقایسۀ آن با اولویت‌های سایر کشورهای جهان نیز دارای اهمیت است. این تحلیل‌های تکمیلی برای پژوهشگرانی که مایل به مشارکت در این کانون پژوهشی رو به رشد و بهره‌مندی از فرصت‌های نوآوری آن هستند اهمیت بسیاری دارد.

در اینجا هندوستان را از دو منظر متفاوت بررسی می‌کنیم؛ نخست، مروری کلی بر ۲۲ حوزۀشاخص‌های بنیادین علم در پایگاه داده‌های تامسون رویترز خواهیم داشت و سپس به بررسی دقیق ۲۵۰ حوزۀ تخصصی مختلف وب آف نالج[۱] می‌پردازیم.

در دورۀ پنج ساله اخیر، هندوستان تقریباً ۱۲۶هزار مقاله داشته است که این تعداد حدود ۲/۷۵ درصد تعداد کل مقاله‌هایی است که در مجله‌های نمایه شده پایگاه تامسون رویترز منتشر شده‌اند. دراین بخش از گزارش، توزیع این سهم در رشته‌های مختلف بررسی خواهد شد.

آثار منتشر شدۀ هند بر اساس فهرست شاخص‌های بنیادین علم در دو دورۀ پنج سالۀ متوالی تجزیه و تحلیل شده است. در جدول ۱ ده رشتۀ دارای بیشترین سهم از انتشارات علمی هند در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۴، رتبه‌بندی شده‌اند.

از جمله نقاط قوت هندوستان، از منظر سهم آن در فعالیت‌های علمی جهان، متنوع بودن حوزه‌های پژوهش آن است. در این میان رشتۀ شیمی در دورۀ پنج سالۀ اخیر نسبت به سایر رشته‌ها برتری داشته و پس از آن، علوم کشاورزی در ردۀ دوم قرار دارد. اما علوم کشاورزی به سبب پیشرفت پرشتاب داروسازی جای خود را به این رشته داده است. در حقیقت، در روند رشد رشته‌های مختلف در هندوستان، تعادلی بین علوم طبیعی و علوم زیستی به چشم می‌خورد.

جالب‌ترین نکته مربوط به ارقام مندرج در ستون سمت راست جدول ۱ است که رشد هر رشته را با توجه به افزایش درصدی در دورۀ ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ نشان می‌دهد. دو رشتۀ علوم طبیعی یعنی میکروبیولوژی و داروشناسی- سم‌شناسی رشد قابل توجهی

---

۱. Web of knowledge

داشته‌اند. که گویای سرمایه‌گذاری نسبتاً زیاد در حوزهٔ دارو و صنعت داروشناسی است و حـدود ۴۵درصد بودجهٔ پژوهش و توسعهٔ هندوستان را تشکیل می‌دهد. علوم رایانه که در جـدول درج نشده‌است، بین این دو دوره زمانی، بیشترین رشد را داشته است و مطالعهٔ روند رشد این حـوزه رشدی بیش از ۱۰۰درصد را نشان می‌دهد و این امر گویای توانـایی هنـد در فنـاوری اطلاعـات است. اگرچه بنا به گزارش‌ها، این حوزه بودجهٔ چندانی از پژوهش و توسعهٔ صنعتی و فنـاوری را به خود اختصاص نداده است، اما تأثیر این حوزه بر مهارت‌هـا و شایسـتگی‌هـای نیـروی کـار در اعداد مندرج در جدول قابل مشاهده است.

جدول ۱. سهم هندوستان از ده رشتهٔ دارای بیشترین انتشارات علمی دنیا در پایگاه داده تامسون رویترز در ۲۰۰۸-۲۰۰۴.

رشته	۲۰۰۳- ۱۹۹۳		۲۰۰۸- ۲۰۰۴		رتبه	
	تعداد	سهم (درصد)	تعداد	سهم (درصد)	سهم	رشد
شیمی	۲۱۲۰۶	۴/۴۲	۳۳۵۰۴	۵/۷۱	۱	۱۰
علوم کشاورزی	۴۳۰۳	۵/۹۱	۵۶۳۴	۵/۶۵	۲	۱۷
علوم مواد	۶۹۶۰	۴/۰۸	۱۱۱۲۶	۴/۸۱	۳	۹
داروشناسی و سم شناسی	۲۰۳۴	۲/۸۰	۳۸۶۶	۴/۲۵	۴	۳
علوم گیاهی و جانوری	۸۱۳۲	۳/۵۸	۱۰۱۹۰	۳/۷۷	۵	۱۹
فیزیک	۱۱۷۰۰	۳/۰۰	۱۷۲۹۵	۳/۷۰	۶	۱۴
مهندسی	۸۱۰۱	۲/۶۹	۱۴۱۰۳	۳/۵۷	۷	۵
علوم زمین	۲۸۳۹	۲/۶۴	۴۲۶۶	۳/۱۳	۸	۱۳
علوم فضائی	۱۳۲۲	۲/۴۴	۱۶۶۵	۲/۷۹	۹	۱۸
میکروبیولوژی	۱۰۷۸	۱/۶۲	۲۲۷۳	۲/۷۹	۱۰	۲

جدول ۲. سهم هندوستان از تولیدات جهانی در ده رشتهٔ مندرج در وب آف ساینس در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۴.

رشته	سهم (درصد جهانی)	تعداد (مقاله‌ها ۰۸-۲۰۰۴)
مهندسی کشاورزی	۱۱/۲۱	۸۰۰
طب گرمسیری	۸/۳۲	۷۱۶
شیمی آلی	۸/۲۹	۷۸۳۴
علوم حیوانی و لبنی	۸/۲۴	۲۱۸۴
کشاورزی چند رشته‌ای	۷/۸۹	۱۷۳۵
بلورشناسی	۷/۵۱	۳۳۹۷
پزشکی جامع‌نگر و تکمیلی	۷/۴۷	۳۸۲
صنایع نساجی	۶/۷۶	۴۰۰
شیمی پزشکی	۶/۵۰	۲۷۵۶
زراعت	۶/۰۷	۱۶۸۶

همکاری‌های پژوهشی هندوستان

ارزیابی شرکای پژوهشی برجستهٔ هندوستان طی ده سال گذشته نشان می‌دهد که میزان همکاری ایالات متحدهٔ امریکا با توجه به مقاله‌های مشترک پرشمار آن با مؤسسات هندی بسیار بیشتر از سایر کشورها است. با وجود این، سطح همکاری هندوستان با امریکا به عنوان بخشی از تولید بومی ملی، کمتر از سطح همکاری دیگر کشورهای در حال ظهور مانند برزیل و بسیار کمتر از مشارکت‌های گروه جی ۸ با این کشور است؛ بنابراین به نظر می‌رسد که میزان ارتباط هندوستان با شبکه‌های بین‌المللی به نسبت دیگر کشورها کمتر است، اما در عین حال این کشور از ظرفیت بسیار خوبی برخوردار است و می‌تواند همکارهای خود را گسترش دهد.

جدول ۳. شرکای مهم بین‌المللی هندوستان در دههٔ منتهی به ۲۰۰۸

مقاله‌های مشترک با هند				سهم کلی هند (به درصد)
۱۹۹۹-۲۰۰۳		۲۰۰۴-۲۰۰۸		
ایالات متحدهٔ امریکا	۶۷۲۵	ایالات متحدهٔ امریکا	۱۰۷۲۸	۶/۷
آلمان	۲۶۶۷	آلمان	۴۲۸۴	۲/۷
بریتانیا	۲۱۳۷	بریتانیا	۳۶۴۶	۲/۳
ژاپن	۱۹۰۸	ژاپن	۳۰۱۷	۱/۹
فرانسه	۱۳۹۳	فرانسه	۲۴۰۲	۱/۵
کانادا	۹۲۷	کره جنوبی	۲۰۷۴	۱/۳
ایتالیا	۸۲۲	چین	۱۶۶۵	۱/۰
چین	۶۷۴	کانادا	۱۵۹۰	۰/۹۸
استرالیا	۶۴۳	استرالیا	۱۳۳۸	۰/۸۳
هلند	۵۶۳	ایتالیا	۱۳۰۹	۰/۸۱
کره جنوبی	۵۵۸	سوئیس	۱۰۶۷	۰/۶۶
تایوان	۵۴۰	تایوان	۱۱۰۲	۰/۶۳
سوئیس	۴۹۳	روسیه	۹۴۰	۰/۵۸
روسیه	۴۸۲	هلند	۸۷۴	۰/۵۴

بر اساس داده‌های جدول ۳، شرکای هندوستان تقریباً ثابت مانده‌اند؛ اگرچه بین دوره های ۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴ تغییرات عمده‌ای رخ داده است. در حالی که هلند و ایتالیا رتبهٔ پیشین خود را از دست داده‌اند ولی کرهٔ جنوبی درصد مقاله‌های مشارکتی خود را به میزان قابل ملاحظه‌ای با هندوستان افزایش داده و حجم تولیدات مشترک هندوستان با این کشور دو برابر همکارهای هندوستان با کشورهای آسیایی است. ژاپن از این قاعده مستثناست و در طی

این دو دوره حضور بسیار پر رنگی داشته است. این رابطه را می‌توان نشانهٔ ظهور یک شبکهٔ پژوهشی منطقه‌ای دانست، اما قضاوت قطعی در این خصوص هنوز میسر نیست. تنوع پیوندهای پژوهشی هندوستان در جدول ۴ به طور کامل نشان داده شده است. این جدول شامل منتخبی از سازمان‌های بین‌المللی است که در پنج سال اخیر همکاری گسترده‌ای با مؤسسات هندی داشته‌اند. این فهرست منعکس‌کنندهٔ ده سازمان برتر نیست و با هدف ارائه تصویری از تنوع و غنای روابط هندوستان تنظیم شده است. پراکندگی نسبی شرکای اروپایی - و عدم حضورمؤسسات بریتانیایی- برای ناظران سیاسی شگفتی‌آور است.

جدول ۴. سازمان‌های بین‌المللی همکار با هندوستان

نام سازمان	کشور	تعداد مقاله‌های مشترک
دانشگاه توکیو	ژاپن	۶۸۶
دانشگاه تگزاس	امریکا	۶۴۲
دانشگاه توهوکو	ژاپن	۶۳۹
مرکز ملی پژوهش‌های علمی	فرانسه	۵۳۴
دانشگاه کره	کره جنوبی	۵۳۴
آکادمی علوم چین	چین	۵۳۳
دانشگاه ملی تایوان	تایوان	۴۶۶
دانشگاه ملی سنگاپور	سنگاپور	۴۲۹
دانشگاه ملبورن	استرالیا	۴۲۳
دانشگاه آمستردام	هلند	۳۸۴

جمع‌بندی

از هندوستان با تاریخی بس کهن و منحصر به فرد به عنوان سرزمین آموزش، دانش و نوآوری یاد می‌شود. این کشور بخش عظیمی از اقتصاد جهانی آینده را شکل خواهد داد و منشأ تأثیرات عمده‌ای بر آن خواهد بود. اگرچه، در سال‌های اخیر نتوانسته قابلیت‌های بلاتردید خود را به عنوان مرکزی برای برترین پژوهش‌های جهانی تحقق بخشد، نشان‌هایی از تغییر در روند صعود هندوستان مشاهده می‌شود. روندی که این کشور را به جایگاهی خواهد رساند که بتواند قابلیت‌های خود را با تکیه بر منابع و اقتصادش و نیز شبکه‌های جهانی دانش به فعلیت برساند.

در دههٔ ۱۹۸۰ و اوایل دههٔ ۱۹۹۰ برونداد پایگاه پژوهش‌های هندوستان تقریباً ایستا و راکد بود، درحالی که دیگر کشورها و به ویژه کشورهای آسیایی رشد پرشتابی داشتند. چین توانست با جدیت و ممارست به سرعت پیشرفت کند و از کشورهای اروپایی پیشرو در نشر آثار پژوهشی

پیشی بگیرد. هندوستان در ابتدای این مسیر قرار دارد و اکنون مجدداً به جایگاه تقریبی سی سال پیش خود رسیده است.

پیشینهٔ پژوهش‌های هندوستان ریشه در رشته‌های سنتی مرتبط با کشاورزی و طب‌گرمسیری دارد؛ چراکه کشاورزی همواره منبع تغذیهٔ جمعیت زیاد این کشوربوده است و طب گرمسیری یک نیاز جدی بومی قلمداد می‌شود، اما پایگاه پژوهش‌های این کشور به تنوع نیاز دارد و به نظر می‌رسد که این تنوع در قالب قوت یافتن هندوستان در حوزهٔ داروسازی و نیز پیشرفت سریع در علوم رایانه که در حال حاضر بخش کوچکی از پایگاه پژوهشی هند را به خود اختصاص می‌دهد روبه ظهور است.

به‌رغم این همه ظرفیت و تنوع، جای تعجب است که هندوستان در عرصهٔ همکاری پیشرفت سزاواری نداشته است؛ انتظار می‌رود شرکای بین‌المللی بیشتری با مؤسسات مهم هندی همکاری کنند. هم‌اکنون شبکه‌های همکاری در حال گسترش هستند و این گسترش همکاری در جهت محور ماورای اقیانوس اطلس نیست، بلکه به سمت شرق و در واقع به سمت اقتصادهای پژوهشی جدید و نوظهور است. این موضوع یکی از جالب‌ترین نتایج پژوهش حاضر است که باید بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

پیشنهاد می‌شود پیش از آن که فرصت مشارکت و همکاری شبه قاره توسط همسایگان تجدید قوا کرده‌اش در شبه قاره اشباع شود و این منطقه به انحصار آنها درآید، کشورهای جی۸ برای برقراری روابط با هندوستان سرمایه‌گذاری کنند. محتمل است که جغرافیای جدید پژوهش نه تنها شاهد ظهور رهبران جدیدی در حوزهٔ علم و پژوهش باشد بلکه تغییراتی در تعادلات منطقه‌ای صورت پذیرد. اروپا و امریکا مایلند فقط ناظر این تحولات نباشند بلکه جزو مشارکت‌کنندگان به شمار آیند.[1]

---

۱. در نسخه اصلی این نوشتار بخش منابع و مراجع درج نشده است.

۶. روسیه

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ

ژانویه ۲۰۱۰

روسیه[۱]

چکیده

در این بخش جایگاه روسیه به عنوان یکی از اعضای گروه «بریک» بررسی شده است. فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی تأثیرات مهمی بر کل منطقهٔ جغرافیایی داشته است که یکی از مهم‌ترین آنها کاهش چشمگیر بودجهٔ علوم و فناوری بوده‌است. مشکلات نظام پژوهشی روسیه تنها محدود به کاهش بودجهٔ نیست، بلکه کهولت سن و فرار مغزها از دیگر مشکلات پیش روی آن می‌باشد. این پژوهش نشان می‌دهد این کشور جایگاه چندان مطلوبی ندارد. مقایسهٔ جایگاه روسیه با جایگاه دو کشور همتای آن، یعنی هند و برزیل نشان می‌دهد روسیه سیری نزولی داشته است. در بخش دیگری از این نوشتار به حوزه‌های علمی مورد تمرکز روسیه نیز اشاره می‌شود که از آن جمله می‌توان از حوزه‌های فیزیک و علوم فضایی نام برد. مقایسهٔ سهم روسیه از انتشارات پژوهشی جهان در دو دورهٔ پنج ساله متوالی (یعنی۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴) نشان می‌دهد که بیشترین رشد این کشور در حوزهٔ عصب‌شناسی و علوم رفتاری بوده است. در پایان مهم‌ترین همکاران کشور روسیه در حوزهٔ پژوهش معرفی شده‌اند.

مقدمه

شاید روسیه در میان همتایان خود در گروه «بریک»، از این نظر که اخیراً انقلاب سیاسی مهمی را پشت سر گذاشته است بی‌همتا باشد. به عنوان یک منطقهٔ جغرافیایی مستقل، تنها بیست سال از عمر روسیهٔ امروز می‌گذرد. بی‌تردید باید از اتحاد جماهیر شوروی سابق به عنوان یک نیروی علمی قوی یاد کرد. پرتاب ماهوارهٔ اسپوتنیک[۲] در سال ۱۹۵۷ (که پنجاهمین

---

۱. روسیه پهناورترین کشور جهان است که در شمال اوراسیا قرار دارد. این کشور در آسیای شمالی و اروپای شرقی واقع شده است. به همین جهت در این مجموعه در انتهای بخش قاره آسیا و شروع بخش قاره اروپا قرار داده شده است.

۲. Sputnik satellite

سالگرد آن در سال ۲۰۰۷ جشن گرفته‌شد)، روال علم دنیا را کاملاً تغییر داد و نه تنها منجر به «رقابت در فضا» با ایالات متحدهٔ امریکا شد بلکه عصر جهانی جدیدی از سرمایه‌گذاری دولتی در علم و فناوری را نیز رقم زد.

شگفت‌انگیز نیست که فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۸، تغییرات سیاسی، اقتصادی و اندیشگانی بنیادینی را به دنبال داشت و روسیه همچنان با آن‌ها دست به گریبان است. اگر بخواهیم تنها یک مورد از تأثیرات این فروپاشی را بیان کنیم باید به کاهش چشمگیر بودجهٔ علم و فناوری اشاره کنیم. براساس گزارش سال ۲۰۰۷، تعداد اندکی از بهترین مؤسسه‌های پژوهشی روسیه از بودجه‌ای معادل ۳ تا ۵ درصد از بودجهٔ مؤسسات مشابه خود در امریکا برخوردار بودند.

مشکلات اساسی روسیه به بودجه محدود نمی‌شود. دانشمندان روسی در مجموع سالخورده‌اند (متوسط سن اعضای فرهنگستان علوم روسیه بیش از ۵۰ سال گزارش شده است) و برخلاف روند رشد اقتصادهای پژوهش محور، در حال حاضر رتبهٔ این کشور در حال کاهش است، بدون آنکه با نسل جدیدی احیا شود. نظرسنجی سال ۲۰۰۶ در روسیه نشان داد که تنها ۱درصد از ۱۶۰۰ نفر، فعالیت در حوزهٔ علم را در مقایسه با فعالیت در صنعت ملی نفت، سیاست یا سایر رشته‌ها ارجح دانسته‌اند. در روسیه پدیدهٔ «فرار مغزها» که به اوایل دههٔ ۱۹۹۰ بازمی‌گردد، کاملاً جدی است. بر اساس برخی برآوردها بیش از ۸۰هزار دانشمند نخبه و توانای روسی در جستجوی درآمد، بودجه و تسهیلات بهتر کشور را (به ویژه به سمت اروپای غربی) ترک کرده‌اند.

در اکتبر سال ۲۰۰۹، تعدادی از دانشمندان روسی که سرزمین خود را ترک کرده بودند در نامه‌ای سرگشاده به رئیس‌جمهور روسیه دیمیتری مدودف[۱] و نخست‌وزیر ولادیمیر پوتین[۲] با اشاره به عواملی مانند بودجهٔ ناکافی، فقدان برنامه‌ریزی راهبردی، کاهش اعتبار علم به عنوان یک حرفه، کاهش استانداردهای آموزش در علوم، «از رکود قریب‌الوقوع» علمی خبر دادند. این نامه بر ضرورت افزایش سرمایه‌گذاری در علوم پایه و بنیادین، شناسایی و پشتیبانی از حوزه‌های علمی دارای اولویت و درخواست حمایتِ بین‌المللی از پروژه‌های علمی در روسیه تأکید داشت.

---

۱. President Dmitry Medvedev ۲. Vladimir Putin

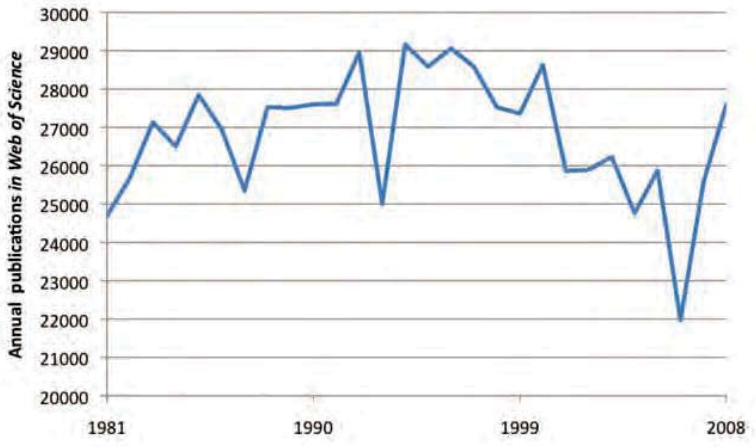
در پاسخ به این نامه، مدیران فرهنگستان علوم روسیه در مصاحبه با بی. بی. سی اظهار داشتند به‌رغم وجود مشکلات، علم روسی همچنان پویاست.

پاسخ به پرسش بنیادین زیر می‌تواند راهگشای سیاستگذاری‌های علمی کشورها باشد: چرا انتشارات علمی روسیه (که روزگاری زبانزد علم و فناوری جهان بوده‌است)، اکنون هم‌تراز با کشورهایی است که سابقه کمتر و منابع محدودتری در پژوهش داشته‌اند؟

روسیه و انتشارات پژوهشی

روسیه که پیشتر بخشی از اتحاد جماهیر شوروی بوده، از اوایل ۱۹۹۰ به عنوان کشوری مستقل در پایگاه دادهٔ تامسون رویترز شناخته شده است. اگرچه برای حفظ پیوستگی تحلیل‌ها دربارهٔ برونداد علمی روسیه، تحلیلگران تامسون رویترز به سال ۱۹۸۱ برگشته‌اند تا با عطف به گذشته و رجوع به نشانی‌های منطقه‌ای و سازمانی آن دوران، اعداد و ارقام انتشارات را استخراج و به اعداد و ارقام امروزی متصل نمایند.

نمودار ۱ تولید سالانهٔ دورهٔ ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۸را نشان می‌دهد. پس از رسیدن به قلهٔ بیش از ۲۹هزار مقاله در سال ۱۹۹۴، میزان تولید طی دههٔ بعد به ۲۲هزار مقاله در سال ۲۰۰۶ کاهش یافته است. با یک نگاه خوش‌بینانه می‌توان گفت، روسیه در دو سال آخر با ۲۵۵۰۰ مقاله در سال ۲۰۰۷ و ۲۷۶۰۰ مقاله در سال ۲۰۰۸ جهش داشته‌است.

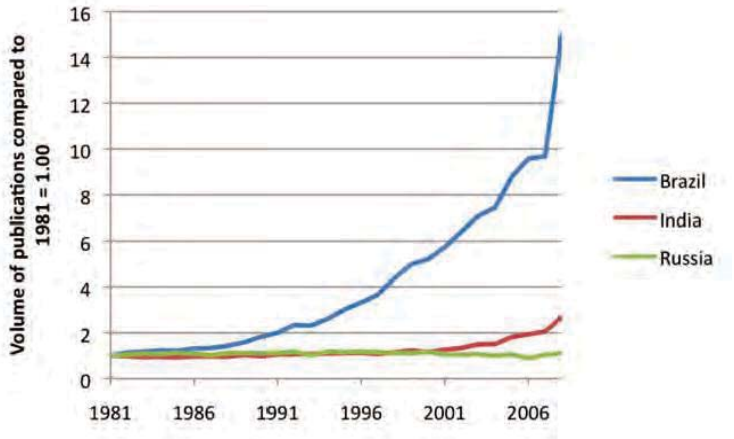


نمودار ۱. تعداد انتشارات علمی روسیه از سال ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۸ در نوسان بوده‌است، اما هرگز از ۳۰۰۰۰ مقاله در سال تجاوز نکرده‌است.

اگر پیشرفت روسیه با معیار «رشد نسبی»[۱] سنجیده شود، وضعیت چندان مطلوبی نخواهد داشت. «رشد نسبی» معیاری است که از محاسبهٔ حجم سالانهٔ برونداد انتشارات علمی یک کشور در وب آف ساینس در مقایسه با کل تعداد مقاله‌های سال ۱۹۸۱ آن کشور (که ۱ در نظر گرفته می‌شود) به دست می‌آید و به همین ترتیب ادامه می‌یابد.

نمودار ۲ رشد نسبی روسیه را در مقایسه با دو همتای این کشور در گروه کشورهای بریک، یعنی هند و برزیل، نشان می‌دهد. سطح تولید روسیه عمدتاً ثابت بوده و حتی در انتهای دوره، سیر نزولی هم داشته است، در حالی که تولید هند افزایش یافته و تولید برزیل به شکل قابل ملاحظه‌ای رشد داشته است.

در دوره پنج سالهٔ اخیر، کشور روسیه حدود ۱۲۷هزار مقاله در همهٔ رشته‌های علوم تولید کرده است، یعنی حدود ۲/۶درصد از مقاله‌های منتشر شده در مجله‌های سراسر جهان که توسط تامسون رویترز فهرست شده‌اند. این تعداد بیشتر از تعداد مقاله‌های برزیل (۱۰۲هزار مقاله، ۲/۱درصد از مقاله‌های دنیا)، اما کمتر از تعداد مقاله‌های هند (۱۴۴هزار مقاله، ۲/۹درصد) و بسیار کمتر از تعداد مقاله‌های چین (۴۱۵هزار مقاله، ۸/۴درصد) است. با نگاهی به سراسر جهان، این تعداد مقاله از مقاله‌های کشورهای استرالیا (۱۵۰هزار مقاله، ۳/۰درصد)، کانادا (۲۳۲هزار مقاله، ۴/۷درصد) نیز کمتر است و تنها اندکی از مقاله‌های کشور هلند (۱۲۵هزار مقاله، ۲/۵درصد) بیشتر است.



۱. Relative growth

نمودار ۲. مقایسه رشد انتشارات علمی روسیه (۲۰۰۶-۱۹۸۱) با دو کشور برزیل و هند در بریک.

اولویت‌های پژوهشی روسیه

انتشارات علمی روسیه (که روزگاری زبانزد علم و فناوری جهان بوده‌است)، اکنون همتراز با کشورهایی است که منابع کمتر و نیز پیشینهٔ محدودتری در سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی دارند که جای بسی شگفتی است.

با اینکه بازده علمی روسیه در سال‌های اخیر کاهش یافته، می‌توان کانون‌های تمرکز پژوهش در این کشور را ارزیابی و با سایر کشورهای جهان مقایسه کرد. اولویت‌های پژوهشی روسیه از دو منظر بررسی شده است: نخست، بررسی کلی بیست و دو حوزهٔ عمده در شاخص‌های بنیادین علم تامسون رویترز؛ دوم، بررسی دقیق‌تری بر اساس ۲۵۰ زیررشتهٔ خاص مطرح در وب آف ساینس.

همان طور که اشاره شد روسیه سالانه به طور میانگین حدود ۲/۶درصد از انتشارات علمی دنیا را با حدود ۲۵هزار مقالهٔ پژوهشی نمایه شده تولید می‌کند. جدول ۱ توزیع این سهم را در حوزه‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۱. سهم انتشارات علمی روسیه در جهان در حوزه‌های اصلی منتخب تامسون رویترز

رشته	۲۰۰۳- ۱۹۹۹		۲۰۰۸-۲۰۰۴		رتبه	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	درصد	رشد
فیزیک	۳۷۷۹۶	۹/۶۸	۳۴۵۴۸	۷/۳۹	۱	۱۱
علوم فضایی	۴۱۴۳	۷/۶۶	۴۱۲۲	۶/۹	۲	۱۰
علوم زمین	۸۶۷۷	۸/۰۷	۹۲۱۳	۶/۷۶	۳	۵
شیمی	۲۹۴۹۸	۶/۱۵	۲۸۵۶۴	۴/۸۷	۴	۱۲
ریاضیات	۵۶۳۸	۵/۶۸	۵۷۹۵	۴/۶۳	۵	۸
علم مواد	۸۰۷۸	۴/۷۳	۷۵۹۴	۳/۲۸	۶	۱۵
مهندسی	۱۱۵۸۶	۳/۸۴	۹۰۹۵	۲/۳	۷	۱۹
میکروب شناسی	۱۶۰۶	۲/۴۱	۱۶۲۲	۱/۹۹	۸	۹
بیولوژی مولکولی و ژنتیک	۲۸۵۵	۲/۴۸	۲۷۲۹	۱/۹۷	۹	۸
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۵۵۰۹	۲/۱۹	۴۹۹۸	۱/۸۴	۱۰	۱۷
رفتارشناسی و علوم اعصاب	۱۱۲۶	۰/۸۸	۱۶۹۹	۱/۱۶	۱۱	۱
علوم گیاهی و حیوانات	۳۰۴۴	۱/۳۴	۳۱۶۳	۱/۱۷	۱۲	۷
محیط زیست	۱۱۲۵	۱/۱۶	۱۴۱۱	۱/۰۷	۱۳	۳

علوم کامپیوتر	۱۵۷۰	۱/۸۱	۱۴۸۱	۰/۹۹	۱۴	۱۴
علوم کشاورزی	۹۰۶	۱/۲۴	۸۷۹	۰/۸۸	۱۵	۱۱
پزشکی بالینی	۵۹۴۶	۰/۷	۶۲۱۹	۰/۶۲	۱۶	۶

در این بخش انتشارات علمی روسیه در دو دورهٔ پنج سالهٔ متوالی بررسی می‌شود. شانزده گروه بالا بر اساس سهم روسیه از انتشارات علمی جهان در سال‌های ۲۰۰۸ – ۲۰۰۴، همراه با اعداد و ارقام مشابه مربوط به دورهٔ پیش، یعنی سال‌های ۲۰۰۳ – ۱۹۹۹ رتبه‌بندی می‌شوند.

چنانچه مشاهده می‌شود فیزیک درصدر جدول فوق قرار دارد که این به سبب تمرکز تاریخی روسیه در علوم فیزیکی، به‌ویژه پایگاه‌های سنتی این کشور در فیزیک و علوم فضایی است. با این حال، تعداد مقاله‌های مربوط به این حوزه‌ها در سال‌های ۲۰۰۸ -۲۰۰۴ در مقایسه با تعداد مقاله‌های مربوط به دورهٔ قبلی کاهش یافته است. سهم روسیه در دوره ۲۰۰۸-۲۰۰۴ نسبت به سال‌های ۲۰۰۳ – ۱۹۹۹ در حوزه‌هایی که سهمی بالاتر از میانگین انتشارات علمی جهان داشته، کمتر شده است.

بیشترین رشد روسیه در این دو دوره، در حوزهٔ عصب‌شناسی و علوم رفتاری بوده است که سهم ۰/۸۸درصدی پیشین از انتشارات علمی جهان به ۱/۱۶درصد در سال‌های ۲۰۰۸ – ۲۰۰۴ افزایش یافته است (اما هنوز پایین‌تر از میانگین است). اگرچه ستون سمت راست تغییرات درصدی بین مجموع هر یک از دو دوره را رتبه‌بندی می‌کند، هر «افزایش» بالاتر از ۹ (به لحاظ عددی) در حقیقت رشد منفی را نشان می‌دهد. در جدول ۲ دَه حوزهٔ تخصصی بر اساس سهم روسیه از تولیدات جهان در سال‌های ۲۰۰۸–۲۰۰۴ ارائه شده است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که عمدهٔ تمرکز روسیه بر علوم فیزیکی و سه گرایش آن یعنی فیزیک هسته‌ای، فیزیک ذرات و میدان و فیزیک چندرشته‌ای است. حضور برجستهٔ این کشور در رشته‌های مهندسی نفت، زمین‌شیمی[1] و ژئوفیزیک، با ذخایر نفت کشور و استفاده از این ذخایر به عنوان اهرم اقتصادی همخوانی دارد.

جدول ۲. سهم روسیه از برونداد علمی جهان در ۱۰ رشته

رشته	سهم (درصد جهانی)	مقدار (مقالات ۲۰۰۸-۲۰۰۴)
فیزیک هسته‌ای	۱۰/۲۸	۳۱۳۱
کانی‌شناسی	۱۰/۱	۹۲۲
فیزیک ذرات و میدان‌ها	۹/۹۴	۴۸۸۰
دیرینه‌شناسی	۹/۰۹	۹۳۳
علوم کامپیوتر: سایبرنتیک	۸/۹۷	۴۷۳
مهندسی نفت	۸/۶۹	۵۳۷

۱. geochemistry

فیزیک چند رشته‌ای	۸/۰۲	۸۴۸۹
ژئوشیمی و ژئوفیزیک	۷/۹۱	۲۸۲۸
طیف‌سنجی	۷/۵۸	۲۷۱۰
علم ابزار و ابزارشناسی	۷/۴۲	۳۵۷۱

همکاری‌های پژوهشی روسیه

در جدول ۳ شرکای پژوهشی بین‌المللی روسیه طی دهۀ گذشته ارائه شده است. این شرکا براساس تعداد مقالۀ مشترک در دو دورۀ پنج سالۀ متوالی رتبه‌بندی شده‌اند. ایالات متحدۀ امریکا که در سال‌های ۲۰۰۳–۱۹۹۹ در جایگاه دوم قرارداشته در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۴ به جایگاه اول صعود کرده است و در این دوره بیشترین همکاری را با روسیه داشته است و به این ترتیب جایگاه کشور آلمان را به خود اختصاص داده است.

رتبه‌های بعدی همکاری با روسیه ثابت باقی مانده و روند کلی شبیه به روندی است که در سطح جهان با افزایش نسبتاً چشمگیر همکاری برای بریتانیا، فرانسه و ایتالیا مشاهده شد. در پایین جدول مشاهده می‌شود که لهستان و سوئیس نیز صعود کرده‌اند در حالی که کشورهای فنلاند و اُکراین - باتوجه به تحولات سیاسی- کاملاً از این رده‌بندی خارج شده‌اند. با این حال، در همین دوره شاهد افزایش همکاری‌ها نیز هستیم: در دورۀ پنج سالۀ دوم مشارکت علمی دو کشور چین و کرۀ جنوبی با روسیه افزایش یافته است.

جدول ۳. شرکای پژوهش‌هایی عمده بین‌المللی روسیه در دهۀ گذشته

مقالات مشترک با روسیه				مجموع درصد سهم روسیه
۱۹۹۹-۲۰۰۳		۲۰۰۴-۲۰۰۸		
آلمان	۱۲۰۰۵	آمریکا	۱۲۹۸۹	۱۰/۳
آمریکا	۱۱۵۱۵	آلمان	۱۲۷۲۸	۱۰/۱
فرانسه	۵۶۳۰	فرانسه	۶۶۴۱	۵/۳
انگلستان	۴۴۱۲	انگلستان	۵۴۲۰	۴/۳
ایتالیا	۳۴۵۹	ایتالیا	۴۳۳۷	۳/۴
ژاپن	۳۴۴۰	ژاپن	۳۷۱۲	۳
سوئد	۲۴۲۷	لهستان	۲۶۹۵	۲/۱
لهستان	۲۲۵۰	سوییس	۲۵۲۶	۲
هلند	۲۰۷۲	هلند	۲۴۶۹	۲
سوییس	۲۰۰۶	سوئد	۲۳۵۱	۱/۹
اکراین	۱۶۶۳	اسپانیا	۲۳۴۷	۱/۹
کانادا	۱۶۵۹	کانادا	۲۳۱۱	۱/۸
اسپانیا	۱۶۵۶	چین	۱۸۸۰	۱/۵

فنلاند	۱۴۴۴	کره جنوبی	۱۸۴۱	۱/۵

جدول ۴ با بررسی برخی همکاران پژوهشی روسیه طی پنج سال گذشته و بر اساس تعداد مقاله‌های مشترک، معیار مناسب‌تر و دقیق‌تری را برای تحلیل وضعیت فراهم ساخته است. این فهرست بازنمود کاملی از فقط دَه مؤسسهٔ برتر نیست، بلکه با هدف ارائه از سازمان‌های بین‌المللی که همکاری‌های بیشتری با سازمان‌های روسیه- بنیاد داشته‌اند، ارائه شده است.

حضور پرتوان مؤسسهٔ ماکس پلانک، آکادمی چک و آکادمی علوم لهستان، یادآور پیوندهای فرهنگی‌ای است که بین سازمان‌های روسی و سازمان‌های شریک اروپای شرقی باقی مانده است. با وجود تنوع در شبکه‌های بین‌المللی، روسیه همچنان از حمایت همکاران پژوهشی خود برخوردار است و پیوندهای تاریخی حفظ شده است. به خصوص همکاری گسترده با CERN[1]، CEA[2] و INFN[3] نشان‌دهنده توان روسیه در فیزیک هسته‌ای و فیزیک ذرات است.

جدول ۴. سازمان‌های بین‌المللی که بیشترین همکاری را با روسیه دارند.

سازمان	کشور	تعداد مقالات منتشر شده با همکاری
انجمن ماکس پلانک	آلمان	۴۰۴۰
مؤسسه ملی فیزیک هسته‌ای (آی. اِن. اِف.اِن)	ایتالیا	۲۸۱۳
کمیسیون انرژی اتمی فرانسه (سی. ای. اِی)	فرانسه	۲۰۱۸
اِم. آی. تی	آمریکا	۱۳۸۰
سازمان اروپایی تحقیقات هسته‌ای (سی. ای. آر. اِن)	سوییس	۱۳۳۱
دانشگاه توکیو	ژاپن	۱۲۳۱
فرهنگستان علوم جمهوری چک	جمهوری چک	۱۱۷۴
فرهنگستان علوم لهستان	لهستان	۱۱۶۶
دانشگاه لوند	سوئد	۱۱۴۳
دانشگاه سلطنتی لندن	انگلستان	۱۱۱۴

۱. CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire: فرانسوی);(European Organization for Nuclear Research :انگلیسی)

سرن/ سازمان اروپایی پژوهش‌های هسته‌ای؛ بزرگ‌ترین آزمایشگاه فیزیک ذره‌ای جهان است که در سال ۱۹۵۴ در بخش شمال‌شرقی شهر ژنو در کشور سوئیس در مجاورت مرز فرانسه ایجاد شد.

۲. Commissariat à l'Énergie Atomique: کمیسیون انرژی اتمی فرانسه

۳. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: مؤسسه ملی فیزیک هسته‌ای ایتالیا

جمع‌بندی

بنیان پژوهش در روسیه مخدوش است و امید چندانی به ترمیم آن وجود نـدارد. روسـیه از نظر پژوهش‌های علمی و تأملات خردورزانـه، در دورهٔ زمـانی نسـبتاً طـولانی در اروپـا و جهـان پیشرو بوده است، آن‌چنان که مشاهدهٔ سهم اندک و رو به کـاهش ایـن کشـور در فعالیـت‌هـای علمی جهان و نیز فرسایش بنیـادین نیـرو و تـوان زیرسـاختی آن بـاورنکردنی اسـت. بـی‌شـک دانشمندان فعال در پایگاه پژوهشی روسیه، داده‌هایی را که ما در اینجا ارائه می‌کنیم کم و بیش از همکاران روسی خود شنیده‌اند و تأیید می‌کنند.

سیاستمداران، نشانه‌های رو به رشد این نزول را در دههٔ گذشته بـه عینـه مشـاهده کردنـد. گزارش سالانهٔ دولت بریتانیا از مشارکت بین‌المللی تطبیقی پایگاه پژوهشی بریتانیا مشـتمل بـر مروری تاریخی بر وضعیت روسیه به عنوان عضوی از گروه جـی- ۸ اسـت، امـا در سـال ۲۰۰۸، روسیه از نمودارهای این گزارش محو و چین جایگزین آن شده است.

در حالی که دیگر کشورها (بعضاً به شدت) در حال افزایش انتشارات پژوهشی خود هستند، روسیه صرفاً در تلاش است که میزان موجود تولید علم خود را حفظ کند و بایـد گفـت کـه بـه طور نسبی افت داشته است. کاهش چشمگیر میزان نسـبی تولیـدات علمـی حـوزه‌هـای اصـلی پژوهشی این کشور در گذشته (حوزه‌هایی مانند علوم فیزیکی و مهندسی) مشهود است. با ایـن حال، هنوز هم نقاط قوتی وجود دارد و نقاط اصلی قوت روسیه، همان علوم شاخص قرن بیستم و علوم زیستی و محیط زیست در قرن بیست‌ویکم است، که روسـیه توانسـته اسـت در ایـن دو حوزه جایگاه خود را حفظ کند و حتی آثار منتشر شدهٔ خود را به میـزان انـدکی افـزایش دهـد (اگرچه با سرعتی آهسته‌تر از سایر کشورها).

کشورهای بریک کانون توجه تحلیل‌های سیاسی بـین‌المللـی بـوده‌انـد، زیـرا ایـن کشـورها صاحب اقتصادهایی بزرگ و بالقوه غنی هستند و به سبب منابع طبیعی و انسـانی‌شـان احتمـالاً در چند دههٔ آینده نیز تأثیر عمیقی خواهند داشت. رشد پژوهش در برزیل، هند و چین سـریع و متنوع است و جغرافیای مراکز دانش جهان را تغییر خواهد داد.

روسیه کماکان مهد تفکر و استعداد غنی بـاقی خواهـد مانـد و مشـاهدهٔ اینکـه ایـن کشـور ارتباطات خود با شبکه‌های دانش دنیا را از دست نداده است دلگرم‌کننده و امیدبخش است. این کشور پیوندهای مستحکم خود را با سازمان‌های شریک در اروپای شرقی حفظ کرده و گسترش این پیوندها در یک شبکهٔ جهانی شامل رقبای پیشین ایالات متحدهٔ امریکـا و چـین را افـزایش می‌دهد. این امر باید مسیر پیشروی روسیه را برای به دست آوردن دوبارهٔ جایگـاه برتـر در علـم جهان و خودنمایی مجدد از طریق اختصاص سهم قابـل ملاحظـه‌ای از تولیـدات علمـی جهـان هموار نماید.

پیوند با سازمان‌های آموزشی روسیه فرصتی است که باید در اختیار دیگر کشورها قرار گیرد. افزایش روابط با کشورهای مهم اتحادیهٔ اروپا نشان می‌دهد که این فرصت آغاز شده و می‌تواند افزایش یابد و برای شرکا پرمنفعت خواهد بود. اما ممکن است لازم باشد شرکا منابع خود را برای فراهم‌آوردن امکان مشارکت روسیه به خدمت گیرند. بازگشت مالی این سرمایه‌گذاری بازگشت به صحنهٔ جهانی است و حقیقتاً که این امر از نظر احیای سرمایهٔ فکری مبارک و میمون است.

منابع

Feigel'man, M., "Save Russian Science," *Nature Physics*, ۳: ۱۳۸, ۲۰۰۷.

Kojevnikov, A., "Russian Science: The Little Ball Made Science Bigger," *Nature*, ۴۴۹: ۵۴۲, ۲۰۰۷

Moskevitch, K., "Russian Science Still 'Thriving'," BBC News, ۱۶ November ۲۰۰۹ http://news.bbc.co.uk/۲/hi/europe/۸۳۶۲۳۸۷.stm

Performance of the UK Research base. The ۲۰۰۹ report compares the UK's research performance against ۲۵ other nations. Russia is included in the analysis but no longer in any graphical presentation. The report includes data from such sources as the Organization for Economic Co-operation and Development, Eurostat, the UN, Thomson Reuters and the statistics portals of individual national governments. It is available at http://www.dius.gov.uk/science/science_funding/ science_budget/uk_research_base

ISC

بخش دوم

قاره اروپا

ISC

۷. انگلستان

جاناتان آدامز

اکتبر ۲۰۱۱

انگلستان

چکیده

انگلستان ۴درصد از سهم جهانی سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، ۶درصد سهم پژوهشگران جهان و ۸درصد انتشارات علمی در جهان را به خود اختصاص داده است. در ضمن ۱۷درصد از مقاله‌های پژوهشی جهان با بیش از ۵۰۰ ارجاع و ۲۰درصد از مقاله‌های پژوهشی با بیش از ۱۰۰۰ ارجاع مربوط به کشور انگلستان است. هم اکنون میانگین تأثیرگذاری پژوهشی این کشور از امریکا فراتر رفته است. با وجود عملکرد شگرف در زمینهٔ کارامدی، تأثیرگذاری و رتبهٔ عالی پژوهش، میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در امر پژوهش، در این کشور نسبت به معیارهای جهانی پایین و درحال کاهش است. ظرفیت و پتانسیل نوآوری انگلستان با مشارکت این کشور در رقابت اقتصادی هماهنگ نیست، هر چند این کاستی‌ها ناشی از پژوهش‌ها نیست.

مقدمه

در این بخش انگلستان با ۴ کشور رقیب عضو جی۷ (یعنی آمریکا، ژاپن، آلمان و فرانسه) و نیز با چین مقایسه می‌شود. مجموعاً، این شش کشور دوسوم کل انتشارات پژوهشی جهان را که در وب آف نالج نمایه شده است تشکیل می‌دهند. فرانسه و آلمان شرکای اصلی انگلستان در حوزهٔ پژوهش به شمار می‌روند. آمریکا و ژاپن نیز در حوزه‌های دیگری همکاران این کشور هستند. همان طور که پیشتر اشاره شد چین عضوی جدید و پویا در جغرافیای علمی دنیاست. پیشرفت سریع این کشور الگوی متفاوتی را در سیاست‌های پژوهشی ایجاد کرده است و این تحول

تحلیل دوبارهٔ زیرساختارهای نیم قرن گذشته محـور پـژوهش در آن سـوی اقیـانوس اطلـس را ضروری می‌نماید.

بودجهٔ پژوهشی انگلستان

ذخایر یک کشور با تولید ناخالص ملی[۱] سنجیده می‌شود. بخشی از این منابع کـه در پـژوهش و توسعه[۲] سرمایه‌گذاری می‌شود، سهم پژوهش از تولیـد ناخـالص ملـی[۳] نامیـده مـی‌شـود. سـهم پژوهش از تولید ناخالص ملی به دو بخش مؤلفه‌هـای عمـومی، کـه شـامل هزینـه‌هـای بخـش آموزش و تحصیلات عالی و مؤلفه‌های اختصاصی که هزینهٔ بنگـاه(هـای) تجـاری در پـژوهش و توسعه[۴] است تقسیم می‌شود.

سرمایه‌گذاری‌های نسبی هر کشور را می‌توان در چارچوب هزینه‌های کلی آن کشور (هزینه ناخالص در پژوهش و توسعه برای پژوهش) و در چارچوب همان هزینه به عنوان قسمتی از کل منابع (هزینه ناخالص در تحقیق و توسعه بـه عنـوان بخشـی از تولیـد ناخـالص داخلـی) مـورد بررسی قرار داد. همچنین می‌توان هزینهٔ هر کشور را در چـارچوب سـهم آن کشـور در مخـارج کلی جهان در بخش پژوهش و توسعه که توسط سـازمان توسـعه و همکـاری اقتصـادی ثبـت و ضبط می‌شود مورد توجه قرار داد.

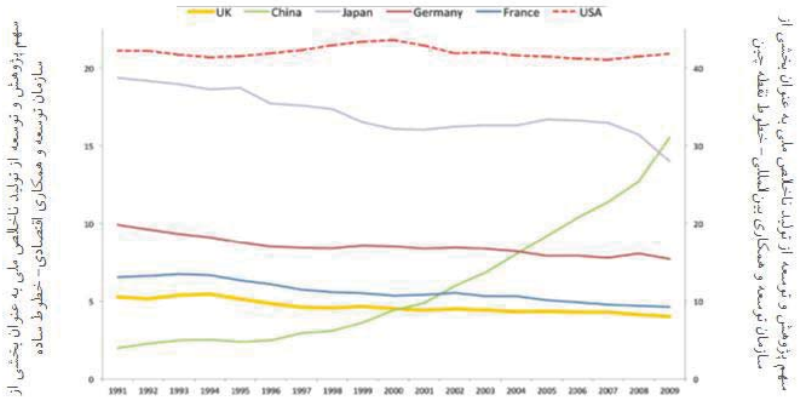
نرخ رشد سرمایه‌گذاری انگلستان در بخش پژوهش و توسعه از سال ۱۹۹۱ تا سـال ۲۰۰۹، حدود یک‌سوم افزایش یافته و بخش عمدهٔ این افزایش مربوط به دورهٔ زمانی پس از سال ۱۹۹۸ است. این روند با الگوی فزایندهٔ سرمایه‌گذاری در جهان منطبق نیست و سهم انگلستان از تولید ناخالص ملی در پژوهش و توسعه در سازمان توسعه و همکاری اقتصادی از ۵/۳۰درصد در سال ۱۹۹۱ به ۴/۱۵درصد در سال ۲۰۰۸ کاهش نشـان مـی‌دهـد. هزینـهٔ تولیـد ناخـالص ملـی در پژوهش و توسعهٔ فرانسه نیز مانند آلمان، البته به مراتب کمتـر از آن، کـاهش یافتـه اسـت، امـا سرمایه‌گذاری ایالات متحده حدود ۴۲درصد از هزینهٔ تولید ناخالص ملی در پـژوهش و توسـعهٔ سازمان توسعه و همکاری اقتصادی در همین دوران است.

با توجه به تأثیرگذاری بروندادهای پژوهشی چین مقدمتاً به ترسیم اجمـالی وضـعیت چـین در ارتباط با متغیرهای موثر می‌پردازیم. در چین شاهد افزایش خارق‌العادهٔ سرمایه‌گذاری در امر پژوهش و توسعه هستیم. افزایشی که همهٔ اعداد و ارقام سازمان توسعه و همکـاری اقتصـادی را

---

۱. GDP (Gross Domestic Product)
۲. R&D (Research and Development)
۳. GERD (Gross Expenditure Research Development) سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی
۴. BERD (Business Enterprise expenditure on R&D)

تحت تأثیر قرار می‌دهد. هزینهٔ تولید ناخالص ملی در پژوهش و توسعهٔ این کشور بیش از ۱۰ برابر رشد داشته و این به معنای آن است که سهم آن در کل سازمان توسعه و همکاری اقتصادی از حدود ۲درصد به بیش از ۱۵درصد افزایش یافته است.



نمودار ۱. مقایسه سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی جی-۷.

پایگاه پژوهشی بخش عمومی سرچشمهٔ اصلی دانش خلاق و تنها منبع تربیت متخصصان است و از این رو در رقابت اقتصادی مؤلفه‌ای کلیدی به شمار می‌رود. البته، نوآوری‌های علمی برای تأثیرگذاری باید در خدمت بخش خصوصی قرار گیرد و بتواند به فرایندها و محصولات جدید تبدیل شود. سیاست‌های پژوهشی گذشته، تأکید بر پایگاه پژوهشی بخش عمومی داشت (یعنی از پایین به بالا)، اما امروز به رسمیت شناختن بخش خصوصی و به کارگیری افراد مستعد و سرمایه-گذاری در فرایندهای نوآوری علمی (سیاست از بالا به پایین) اهمیت بیشتری یافته است.

تأثیرگذاری مشارکت بخش خصوصی را می‌توان در بودجه تجاری پژوهش و توسعه دید. استفاده بهینه از پایگاه پژوهشی بخش عمومی مستلزم سرمایه‌گذاری تجاری مناسب در حوزه‌های دارای قابلیت رقابت بالاست (شاخص این نوع سرمایه‌گذاری، پژوهش‌های بین‌المللی برتر است). ارتقاء عملکردهای پژوهشی انتظار افزایش پیوستهٔ هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش را ایجاد می‌کند.

هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در پژوهش و توسعه در سازمان توسعه و همکاری اقتصادی بر اساس نرخ واقعی طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۸ حدود ۸۰درصد بوده است، یعنی از ۳۰۰ میلیارد دلار به حدود ۵۵۰ میلیارد دلار افزایش یافته است. بیشترین میزان این افزایش نتیجهٔ

فعالیت‌های ایالات متحدهٔ آمریکاست، اما هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش در آلمان نیز افزایش نشان می‌دهد. در چین هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش حدود ۲۰ برابر شده و این موضوع با گسترش سریع اقتصاد پژوهشی (همان طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود) همزمان بوده است. در مقابل، در انگلستان هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش در اواسط دههٔ ۹۰ فشردگی و فراز و نشیب زیادی داشت و پس از سال ۲۰۰۰ تا همین اواخر، به آرامی افزایش یافته است.

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در پژوهش و توسعه در انگلستان از تولید ناخالص ملی، سیر نزولی داشته است. درحالی‌که هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش به میانگین سازمان توسعه و همکاری اقتصادی در سال ۱۹۹۱ نزدیک است، از آن پس تا حدود دو سوم کاهش داشته است. ایالات متحدهٔ آمریکا، ژاپن و آلمان بالاتر از میانگین قرار دارند، درحالی‌که هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در توسعه و پژوهش در چین آن چنان افزایش یافته است که هم‌اکنون با آمارهای مربوط به انگلستان مطابقت دارد.

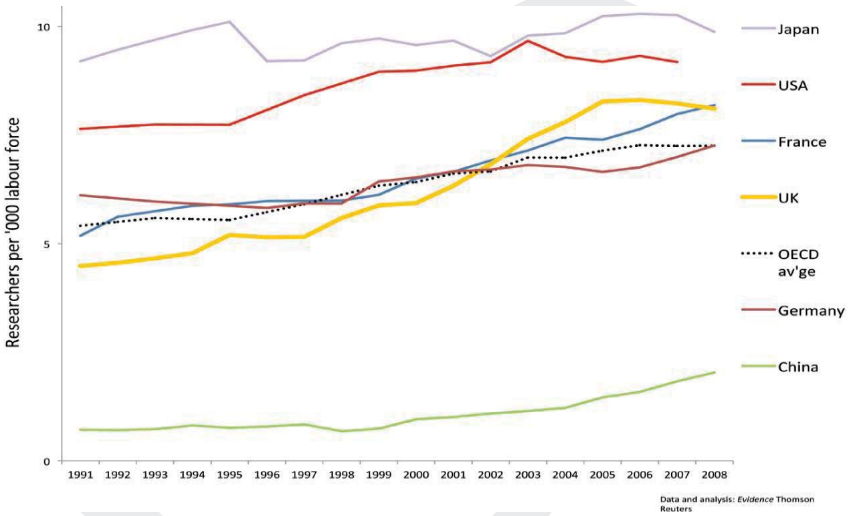
جدول ۱. مقایسهٔ هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در پژوهش و توسعه که به عنوان سهمی (درصد) از تولید ناخالص داخلی (GDP) انگلستان با پنج کشور مشابه

	۱۹۹۱	۲۰۰۰	۲۰۰۸
انگلستان	۱/۳۶	۱/۱۸	۱/۱۰
چین	۰/۲۹	۰/۵۴	۱/۰۸
فرانسه	۱/۴۳	۱/۳۴	۱/۳۲
آلمان	۱/۷۱	۱/۷۳	۱/۸۶
ژاپن	۲/۰۸	۲/۱۶	۲/۷۰
ایالات متحده	۱/۹۳	۲/۰۲	۲/۰۲
مجموع OECD	۱/۴۸	۱/۵۳	۱/۶۲

نیروی انسانی بخش پژوهش و توسعه

ظرفیت پژوهش ملی با شاخص‌های پژوهشی و اقتصادی تعریف می‌شود. سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به دو شاخص کلیدی در حوزهٔ نیروی انسانی تأکید می‌کند: نیروی انسانی بخش پژوهش و توسعه و پژوهشگران با ویژگی‌های خاص. تعداد افرادی که بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۸ در انگلستان به عنوان پژوهشگر شناسایی شده‌اند، تقریباً به دو برابر و به ۲۵۰هزار نفر افزایش یافته است. این نرخ رشد بسیار سریع‌تر و چشمگیرتر از نرخ رشد در کشورهای آلمان و ایالات متحده است که در طی همین مدت تعداد پژوهشگران آنها به ترتیب

حدود یک چهارم و یک دوم افزایش داشته است. این افزایش نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از نیروی کار انگلستان (یعنی آن بخش از نیروی کار بالقوه که در استخدام هستند) را پژوهشگران متخصص تشکیل می‌دهند. نمودار ۲ منحنی رشد پژوهشگران انگلستان را از سطحی پایین‌تر از میانگین سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به سطحی بالاتر از میانگین رقیبان اتحادیهٔ اروپایی این کشور نشان می‌دهد.



نمودار ۲. مقایسهٔ کارکنان متخصص و ماهر انگلستان که به عنوان «پژوهشگران» طبقه‌بندی می‌شود با مقیاس هر هزار نفر نیروی کار در کشورهای ژاپن، امریکا، فرانسه، آلمان و چین.

پژوهشگران آموزش دیده

نیروی کار پژوهشگر با به خدمت گرفتن افراد تحصیل‌کرده در نظام دانشگاهی تأمین می‌شود. ضروری است حداقل یک جریان منظم از ورودی‌های جدید جایگزین کارکنان با مهارت‌های پژوهشی ویژه در حال کار شوند. بدیهی است در یک اقتصاد دانش‌محور رو به رشد، این منبع باید از جایگزینی ساده فراتر رود و تا سطح مهارت‌های در دسترس افزایش یابد و توسط کارفرمایان استخدام شوند. برای دست‌یابی به چنین مهمی در یک اقتصاد دانش‌بنیان، دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها نقش ویژه‌ای دارند. به نظر می‌رسد افرادی که در یک محیط غنی از دانش آموزش می‌بینند، گسترهٔ وسیعی از فرصت‌ها را برای پرورش شایستگی‌های خود در اختیار دارند. با افزایش ویژگی‌های برتر محیط‌های پژوهشی، افراد در معرض طیف گسترده‌تری از ایده‌ها و عملکردهای ابتکاری قرار می‌گیرند و می‌توانند از همان ابتدا آنچه را که به

پیشرفته‌ترین مراحل نزدیک است تجربه کنند. این همان تجربهٔ قابل انتقالی است که این افراد، از بدو استخدام با خود منتقل می‌کنند. بنابراین احتمالاً استخدام فارغ‌التحصیلان و پژوهشگران با مدرک دکتری از دانشگاه‌های معتبر در اولویت قرار دارد.

برونداد دکتری در انگلستان به میزان چشمگیری افزایش یافته و در دوره زمانی که داده‌های مربوط به آن در دسترس است، افزایش ۵۰درصدی را نشان می‌دهد. انگلستان که هم‌اکنون سالانه حدود ۱۷هزار فارغ‌التحصیل دکتری دارد، بسیار جلوتر از فرانسه حرکت می‌کند و به آلمان که حدود ۲۵هزار فارغ‌التحصیل دکتری در هر سال دارد نزدیک‌تر است. شاید در معیارهای دقیقی که در اینجا مقایسه می‌شوند تفاوت‌هایی وجود داشته باشد، زیرا دورهٔ تحصیلی دکتری در آلمان نسبت به این دوره در انگلستان طولانی‌تر است و کسب تجربه‌ای عالی‌تر را به تعویق می‌اندازد. ایالات متحده که با انگلستان قابل مقایسه‌تر است، برونداد خود را به مقدار قابل توجهی افزایش داده، یعنی از ۴۵هزار فارغ‌التحصیل دورهٔ دکتری در سال به بیش از ۶۰هزار فارغ‌التحصیل افزایش یافته است، اما در حقیقت سرعت رشد این کشور کمتر از سرعت رشد انگلستان بوده است.

با یک نظام آموزشی دانشگاهی نسبتاً ثابت و بودجهٔ پژوهشی انقباضی در انگلستان، گنجایش محدودی برای جذب فارغ‌التحصیلان دوره دکتری در پژوهش‌های دانشگاهی وجود دارد، این مسئله سبب شده است که اقتصاد انگلستان به این گروه کثیر از افراد متخصص دسترسی بیشتری داشته باشد و رقابت علمی برای آینده پایه‌گذاری شود. هزینهٔ بنگاه(های) تجاری در پژوهش و توسعهٔ انگلستان که در دهه‌های اخیر در مقایسه با سایر کشورها کاهش داشت، به تازگی مجدداً افزایش یافته است، زیرا این کشور با به‌کارگیری نیروی عظیم متخصص و کارامد سبب رشد و ترقی در صنعت خود شده است.

دستاوردهای پژوهشی انگلستان

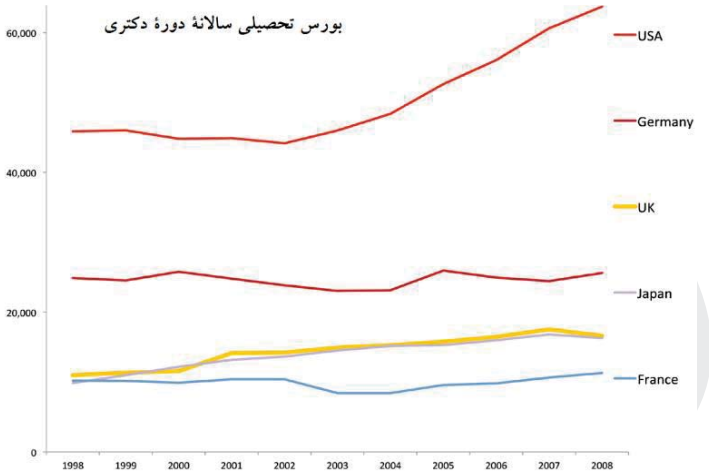
دستاوردهای پژوهشی در دانش نافع و قابل انتقال منعکس می‌شوند. یکی از شاخص‌های مهم تعداد افرادی است که در یک محیط پژوهشی آموزش می‌بینند که در بخش پیش به این موضوع اشاره شد. دیگر شاخص مهم حجم دانش منتشر شده در نشریات علمی معتبر است.

وب آف ساینس[1] ۱۲هزار نشریه را نمایه می‌کند که این عدد حدود یک‌چهارم مجله‌های مسلسل پژوهشی دنیاست. این نشریات بیش از ۹۵درصد ارجاعات درون‌متنی مقاله‌های علمی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر، شامل بدیع‌ترین و خلاق‌ترین مقاله‌ها هستند.

---

۱. The Web of Science

بنابراین مقاله‌های مربوط به هر کشور در این پایگاه داده، شاخصی برای ارزیابی بین‌المللی فعالیت‌های پژوهشگران آن کشور به شمار می‌آید.



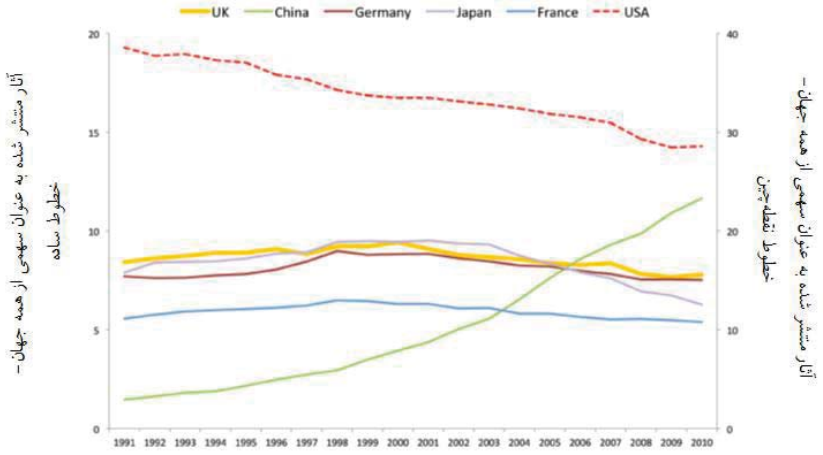
نمودار ۳. میزان سالانهٔ بورس تحصیلی دورهٔ دکتری در انگلستان و چهار کشور مشابه و قابل مقایسه.

انگلستان دارای پایگاه پژوهشی آکادمیک با سابقهٔ تاریخی است و برخی از قدیمی‌ترین و معروف‌ترین دانشگاه‌های دنیا را در خود جای داده است؛ لذا انتظار می‌رود به بهترین شکل در شبکهٔ علم ظاهر شود. سهم انگلستان، همراه با سهم دیگر اقتصادهای دیرپا، به واسطهٔ رشد پژوهش در کشورهای خارج از حوزهٔ قارهٔ امریکا و کشورهای گروه جی-۷، به چالش کشیده شده است. در گزارش‌های قبلی این مجموعه، به توسعهٔ کشورهای چین، برزیل، هند و خاورمیانه بررسی شده است.

تولیدات انگلستان بین سال‌های ۱۹۹۱ و ۲۰۱۰ از حدود ۵۰هزار به حدود ۹۰هزار مقاله در هر سال افزایش یافته است، نرخ رشدی که پس از سال ۱۹۹۰، در اقتصادهای پژوهشی ریشه‌دار متداول بوده است. رشد فوق‌العادهٔ اقتصادهای نوین و به ویژه رشد کشور چین، از این میزان افزایش پیشی گرفته است. چین، اگر هنگ‌کنگ را هم بخشی از آن بدانیم، در سال ۱۹۹۱ کمتر از هزار مقالهٔ پژوهشی فهرست شده در شبکهٔ علم تولید داشته، اما در سال ۲۰۰۷ با بیش از ۱۰۰هزار مقالهٔ فهرست شده از انگلستان، ژاپن و آلمان فراتر رفته است.

با توجه به مطالب فوق این نتیجه حاصل می‌شود که در واقع سهم انگلستان از انتشارات علمی جهان در حال کاهش است، و این موضوع در بارهٔ رقیبان سنتی انگلستان در اروپا نیز

صادق است. اگرچه، سیر نزولی ایالات متحدهٔ امریکا حتی پرشتاب‌تر است، زیرا تولیدات علمی این کشور در چند سال گذشته تغییر نامحسوسی نداشته است (نمودار ۴).

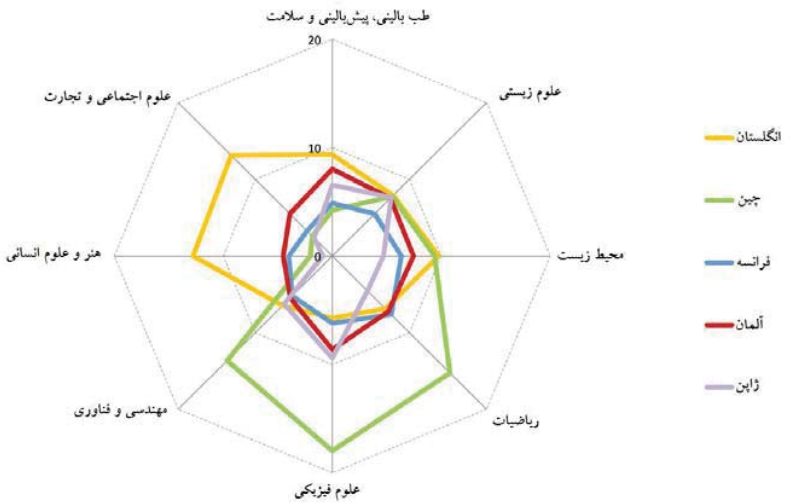


نمودار ۴. سهم انگلستان از انتشارات علمی در مقایسه با چهار کشور مشابه و قابل مقایسه به عنوان سهمی از تولیدات سالانهٔ جهانی، در سال‌های ۱۹۹۱ و ۲۰۱۰.

همهٔ آثار پژوهشی ملی یکسان نیستند. در گذشته انتشارات علمی انگلستان، مشابه ایالات متحدهٔ امریکا، در حوزهٔ پژوهش‌های پزشکی بیشتر از حوزهٔ علوم فیزیکی و مواد بود. گزارش حاضر گویای آن است که تولیدات علمی دولت انگلستان در علوم زیستی بیش از میزان این آثار در کشورهایی است که شرکای اصلی انگلستان در اتحادیهٔ اروپا به شمار می‌روند. درحالی‌که آلمان به علوم فیزیک گرایش دارد، فرانسه بر ریاضیات تأکید می‌کند. در نمودار عنکبوتی (نمودار ۵) سهم هر کشور از انتشارات علمی در هشت حوزهٔ مختلف بر اساس بیشترین میزان در میان شش کشور مشابه و قابل قیاس ارائه شده است. ایالات‌متحده به عنوان پربارترین کشور در همهٔ موضوع‌ها، در سطح استقرایی که در اینجا از آن استفاده می‌شود، در جایگاه نخست قرار دارد. در علوم فیزیک کشور چین جایگاه این کشور را به خطر انداخته است.

اگرچه انگلستان در بیشتر رشته‌های علوم فیزیک و فناوری همپایهٔ چین است، هنوز هم سهم بیشتری از انتشارات علمی جهانی در علوم زیستی و محیط زیست را به خود اختصاص می‌دهد. در حقیقت انگلستان بروندادی نسبتاً متعادل دارد و نمودار عنکبوتی آن بسیار منظم‌تر از سایر کشورهای مطرح در این تحلیل است. این مسئله تا حدودی به علت تأثیر شبکه دانش در همهٔ زمینه‌هاست و حتی وضعیت انگلستان در علوم اجتماعی و علوم انسانی بیش از حد

مورد توجه قرار گرفته است، اما این موضوع می‌تواند بازتاب گسترده در تغییر جهت پژوهش‌های انگلستان در علوم اجتماعی به سمت یک «الگوی علمی» باشد، الگویی که در آن نشریات رسانهٔ انتشار نتایج علمی هستند، نتایجی که با اولویت سنتی برای رساله‌های تک‌نگاشت[۱] برابری دارند.



نمودار ۵. نمودار عنکبوتی تولیدات علمی انگلستان در مقایسه با سایر کشورهای رقیب از قبیل چین، فرانسه، آلمان و ژاپن.

حوزهٔ علوم فیزیک و مهندسی یکی از حوزه‌هایی است که حجم نسبی انتشارات انگلستان در آن کم است. در اروپا این حوزهٔ پژوهشی با فعالیت‌های دو کشور فرانسه و آلمان متعادل شده است. این سه کشور در کنار یکدیگر مکمل همدیگر شده و همهٔ حوزه‌های پژوهشی اروپا را تقویت می‌نمایند.

ضریب تأثیر پژوهش‌های انگلستان

بدون توجه به کیفیت انتشارات علمی، کمیت در پژوهش بی‌معنی است؛ بنابراین باید در کنار حجم تولیدات علمی هر کشور، ضریب تأثیر آنها سنجیده شود. این کار را با درنظر گرفتن تعداد

---

۱. monographs

ارجاعات به هر پژوهش منتشر شده در پژوهش‌های بعد انجام می‌شود. تعداد ارجاعات در طی زمان افزایش می‌یابد و میزان آنها در حوزه‌های پژوهشی متغیر است، بنابراین زمانی که تعداد ارجاعات بررسی می‌شود، باید ارجاعات هر مقاله با میانگین مورد انتظار برای آن رشته و سال انتشار آن مقاله مقایسه شود. به این عمل اصطلاحاً «استانداردسازی دفعات ارجاع خام»[۱] گفته می‌شود.

گرچه ضریب تأثیر ارجاع، مقیاس مستقیمی از کیفیت پژوهش نیست، اما می‌تواند شاخص مناسبی برای عملکردهای پژوهشی، به‌خصوص برای نمونه‌های بزرگتر، در نظر گرفته شود. با تأسیس آزمون ارزیابی پژوهش[۲] انگلستان در سال ۱۹۸۶ میلادی، کیفیت پژوهش در این کشور بهبود یافته است.

شواهد نشان می‌دهد، کیفیت تولیدات علمی در انگلستان در حال بهبود است، اما در ایالات متحدهٔ امریکا در بهترین حالت عملکرد خود ثابت مانده و براساس برخی برآوردها اکنون روبه کاهش است. این مسئله به‌رغم برتری عالی این کشور در حجم تولیدات علمی است. نمودار ۶ نشان می‌دهد که انگلستان در میانگین ضریب تأثیر از امریکا پیشی گرفته است و بسیار جلوتر از آلمان و فرانسه است. ژاپن از رقبای خود در گروه جی-۷ بسیار عقب‌تر است و اکنون تأثیر میانگین آن در عملکرد، شبیه به کشور چین است.

باید در نظر داشت که با افزایش تولیدات علمی جهانی، پایگاه داده‌های شبکهٔ دانش نیز گسترهٔ وسیع‌تری از نشریات منطقه‌ای را دربرگرفته است. تعدادی از این نشریات در اروپا تا حدودی ناشناخته هستند و در مقایسه با نشریات معروف که برای پژوهشگران انگلستان در اولویت هستند تأثیر کمتری در ارجاع دارند. این موضوع علت انحراف غیرطبیعی و رو به پایین منحنی کشور چین را در سال ۲۰۰۹ تا حدودی روشن می‌سازد؛ همچنین ممکن است به سیر صعودی منحنی کشورهای اروپایی کمک کند.

در نمودار ۵ نشان داده شد که کشور انگلستان در مقایسه با علوم فیزیکی و ریاضیات از گنجایش نسبی خوبی در علوم زیست‌شناسی برخوردار است. در نمودار عنکبوتی شمارهٔ ۷، حوزهٔ وابسته به علوم زیستی با سایر حوزه‌ها نشان داده شده است.

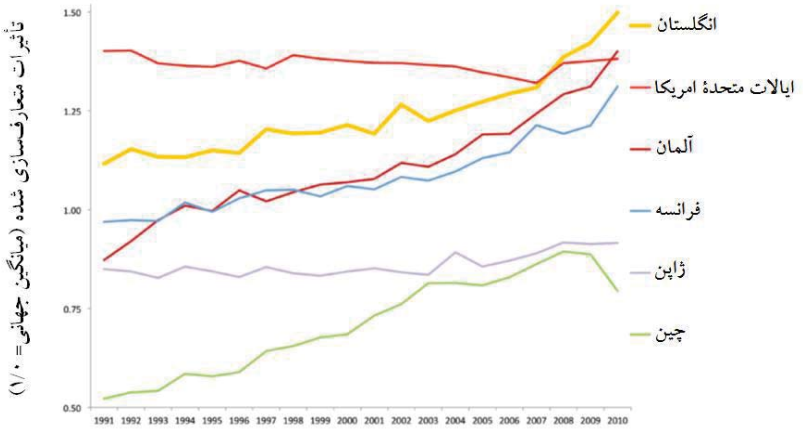
بدیهی است عملکرد انگلستان نسبت به ایالات متحدهٔ امریکا، بر اساس دستاوردهای چشمگیر و منحصر به فرد آن در علوم زیستی جانوری و گیاهی، یعنی حوزه‌ای که ایالات متحده از آن رنج می‌برد، مناسب‌تر است. انگلستان در شش رشتهٔ گروه‌بندی شده در بخش

---

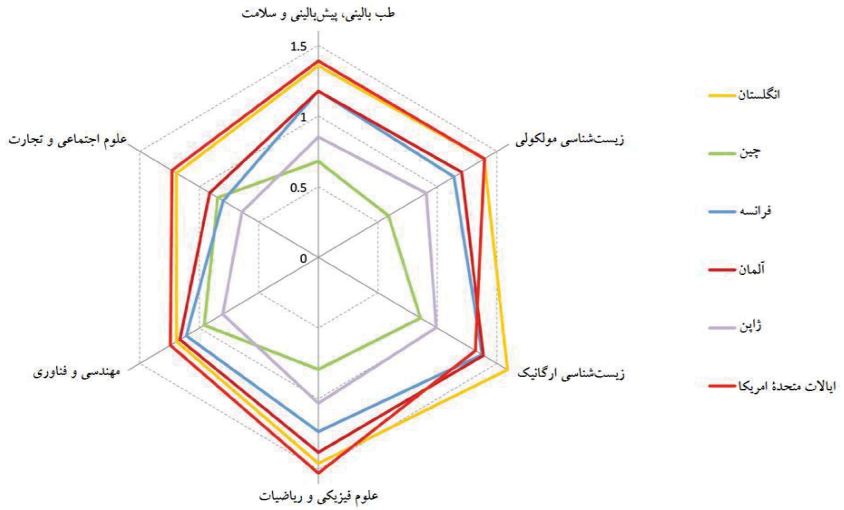
۱. Normalaising the raw citation counts ۲. Research Assessment Exercise

علوم زمین نیز پیشگام‌تر از سایر کشورهاست، اگرچه کشور آلمان در جایگاه سوم، با فاصلهٔ بسیار اندکی انگلستان و ایالات متحده را در زمینهٔ مهندسی تعقیب می‌کند.

برخی از کشورهای اروپایی کوچک‌تر مانند هلند و سوئیس، از نظر تأثیر ارجاع در برخی از حوزه‌ها، گوی سبقت را از انگلستان ربوده‌اند. با وجود این، نمودار ۸ به وضوح نشان می‌دهد که انگلستان در حال تثبیت سطح بالایی از دستاوردها در چندین حوزهٔ پژوهشی است.



نمودار ۶. میانگین تأثیر ارجاع استانداردسازی شده (تأثیر ارجاع بر اساس سال و موضوع تنظیم شده است) برای پژوهش‌های منتشر شده انگلستان و پنج کشور مشابه، از سال ۱۹۹۱ تا سال ۲۰۱۰.



نمودار ۷. نمودار عنکبوتی تأثیر ارجاع در انگلستان براساس موضوع اصلی با پنج کشور مشابه

آثار پژوهشی که بیشترین تأثیر را بر دیگر پژوهشگران دانشگاهی دارد و می‌تواند سهم بسیار چشمگیری نیز در رقابت اقتصادی داشته باشد، آثاری است که از نظر ارجاعات در صدر قرار دارد. این مبحث را می‌توان جداگانه بررسی نمود و به‌طور خاص به سهم کوچکی از پایگاه پژوهش ملی که در ۱درصد بالای مقاله‌های مورد ارجاع دنیا قرار دارد (مقاله‌هایی که بر اساس سال و رشته تنظیم شده‌اند) می‌پردازیم.

در جدول ۲، سه شاخص تأثیرگذار به‌طور خلاصه نشان داده شده است. همهٔ این شاخص‌ها توانمندی نسبتاً بالای پژوهش در انگلستان را تأیید می‌کنند. افزون بر فهرست متعارف مقاله‌های مورد ارجاع، تعداد مقاله‌های با بیش از ۵۰۰ ارجاع و تعداد اندکی از مقاله‌های با بیش از ۱۰۰۰ ارجاع (۷۱۷ مقاله در سطح جهان برای سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰) نیز ارائه شده است. شایان ذکر است که مقاله‌های با بیش از ۵۰۰ ارجاع، به لحاظ تاریخی به برندگان جایزهٔ نوبل مربوط می‌شوند.

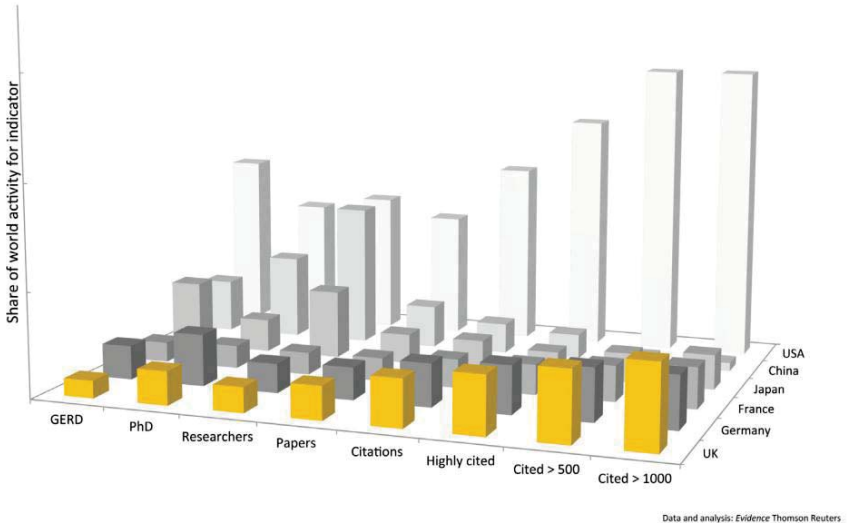
بسیاری از مقاله‌های با تعداد ارجاع بسیار بالا حاصل همکاری چندین نویسنده است، اگرچه همهٔ کشورها در بخش عمده‌ای از این مقاله‌ها نویسنده‌ای ندارند. انگلستان پس از امریکا، در جایگاه دوم قرار دارد و هرچه شاخص کیفی دقیق‌تر باشد، سهم انگلستان نیز بیشتر می‌شود: پژوهشگران انگلستان تقریباً در یک‌پنجم مقاله‌های دنیا که بیش از ۱۰۰۰ ارجاع دارند همکاری

(هم‌نویسندگی)[1] داشته‌اند. بدون تردید این مسئله خبر خوبی برای آیندهٔ انگلستان است و در تعداد جایزه‌های نوبل این کشور تأثیرگذار خواهد بود.

جدول ۲. ارقام مربوط به مقاله‌های منشر شده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ در انگلستان و پنج کشور مشابه با تعداد ارجاع بسیار زیاد

کشور	تعداد مقاله‌ها			سهم جهان (به درصد)		
	در ۱٪ برتر جهان	بیش از ۵۰۰ ارجاع	بیش از ۱۰۰۰ ارجاع	در ۱٪ برتر جهان	بیش از ۵۰۰ ارجاع	بیش از ۱۰۰۰ ارجاع
انگلستان	۱۳۵۱۰	۶۰۳	۱۴۲	۱۳/۸۴	۱۶/۷۱	۱۹/۸۰
چین	۵۷۵۹	۶۹	۱۴	۵/۹۰	۱/۹۱	۱/۹۵
فرانسه	۶۹۸۴	۳۰۷	۷۰	۷/۱۶	۸/۵۱	۹/۷۶
آلمان	۱۱۱۶۲	۴۵۲	۹۰	۱۱/۴۴	۱۲/۵۳	۱۲/۵۵
ژاپن	۵۶۰۶	۲۵۰	۵۹	۵/۷۴	۶/۹۳	۸/۲۳
ایالات متحده	۵۵۰۶۲	۲۵۲۵	۵۰۳	۵۶/۴۲	۶۹/۹۸	۷۰/۱۵
کل جهان	۹۷۶۰۱	۳۶۰۸	۷۱۷			

جمع‌بندی



۱. co-author

نمودار ۸. شاخص‌های کلیدی عملکرد نسبی پژوهش در انگلستان نسبت به عملکرد بین‌المللی و پنج کشور مشابه. این شاخص‌ها همگی بر اساس سهم مشارکت در فعالیت‌های جهانی (جدول ۳) هستند و محورها تا ۲۵٪ درجه‌بندی شده‌اند. کشور چین ۳۴٪ از پژوهشگران دنیا را در اختیار دارد، اما این داده‌ها هنوز با تعریف سازمان توسعهٔ همکاری‌های اقتصادی (OECD) هماهنگ نیستند؛ یک ارزش موقتی نیز برای پاداش‌های دکتری چین در نظر گرفته شده است. ستون‌های طلایی در حال رشد نشان می‌دهند که انگلستان کمترین سهم را در هزینهٔ ناخالص در پژوهش و توسعه (GERD) دارد و به استثنای ایالات متحده، بیشترین سهم مقاله‌های مورد ارجاع را به خود اختصاص داده است. داده‌های خلاصه شده در نمودار ۸، در جدول شماره ۳ به تفصیل تنظیم شده‌اند.

در این بررسی اولاً، اطلاعات و داده‌های سازمان توسعه و همکاری اقتصادی[1] و تامسون رویترز تصویری چند وجهی و فراگیر از فرایند پژوهش در انگلستان را نشان می‌دهد؛ ثانیاً این اطلاعات عملکرد قدرتمند انگلستان را در پژوهش به تصویر می‌کشد؛ ثالثاً نسبت به سرمایه‌گذاری در امر پژوهش و توسعه و تعداد پژوهشگران، تعداد انتشارات علمی و انتشارات با ارجاعات بسیار بالا در این کشور دور از انتظار است (نمودار ۸).

ایالات متحدهٔ امریکا، با ظرفیت بسیار بیشتر، الگوی مشابهی از روند رو به رشد سهم خود از درونداد تا برونداد را نشان می‌دهد. درحالی که سهم انگلستان در شاخص‌های برونـدادی پنج برابر شده است سهم امریکا حتی دو برابر هم نشده است(جدول ۳). همسایگان اروپایی نیز سهم بیشتری در برونداد دارند. در مقایسه انگلستان نسبت به درونداد خود برونداد بیشتری کسب کرده است و کشورهای ژاپن و چین به نسبت سرمایه‌گذاری‌ها (درونداد پژوهشی) شاهد کاهش سهم دستاوردها (برونداد) هستند.

جدول ۳. شاخص‌های کلیدی عملکرد پژوهش در انگلستان و پنج کشور مشابه. در هر خانه فعالیت هر کشور به عنوان سهمی از (به درصد) حاصل جمع جهانی که از پایگاه داده‌های سازمان توسعهٔ همکاری‌های اقتصادی (OECD) و تامسون رویترز استخراج شده‌اند نمایش داده شده است. داده‌ها در نمودار ۸ نمایش داده شده‌اند.

کشور	داده‌های سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی (OECD)			داده‌های تامسون رویترز				
	هزینه ناخالص در پژوهش و توسعه (GERD)	پاداش‌های دکتری	کارکنان بخش پژوهش	مقاله‌ها	ارجاعات	مقاله‌های با ارجاع بسیار	مقاله‌های با بیش از ۵۰۰ ارجاع	مقاله‌های با بیش از ۱۰۰۰ ارجاع
انگلستان	۴/۱۵	۷/۹۹	۶/۰۲	۷/۹۶	۱۱/۳۱	۱۳/۸۴	۱۶/۷۱	۱۹/۸۰
چین	۱۲/۶۹		۳۳/۸۹	۱۰/۱۴	۷/۱۴	۵/۹۰	۱/۹۱	۱/۹۵

۱. OECD

فرانسه	۴/۷۰	۵/۴۴	۵/۲۸	۵/۵۲	۶/۷۷	۷/۱۶	۸/۵۱	۹/۷۶
آلمان	۸/۰۶	۱۲/۳۱	۶/۹۳	۷/۶۷	۱۰/۲۴	۱۱/۴۴	۱۲/۵۳	۱۲/۵۵
ژاپن	۱۵/۷۲	۷/۸۴	۱۶/۳۰	۷/۰۵	۷/۰۱	۵/۷۴	۶/۹۳	۸/۲۳
ایالات متحده	۴۱/۴۸	۳۰/۶۴	۳۳/۶۴	۲۹/۶۶	۴۳/۲۸	۵۶/۴۲	۶۹/۹۸	۷۰/۱۵

امریکا با سرمایه‌گذاری بیشتر عملکرد مشابه نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، نسبت به میزان سرمایه‌گذاری در امر پژوهش و توسعه و تعداد پژوهشگران، بهره‌وری در تعداد انتشارات علمی و انتشارات با استناد بالا در انگلستان پنج برابر و در امریکا دو برابر است (جدول ۳).

سایر کشورهای اروپایی (فرانسه و آلمان) نیز نسبت به هزینه، عملکرد بهتری نسبت به انگلستان دارند. وضعیت ورودی (تعداد پژوهشگران و سهم پژوهش و توسعه از تولید ناخالص ملی) و خروجی (تعداد انتشارات و انتشارات با استناد بالا) در ژاپن و چین به مراتب پایین‌تر است. یکی از آسیب‌های پژوهش در انگلستان مشارکت پایین سرمایه گذاری بخش خصوصی در پژوهش و توسعه است.

چرا سطح سرمایه‌گذاری در بخش پژوهش و توسعهٔ انگلستان پایین است؟ اگرچه انگلستان در زمینه‌های مبتکرانه، سرمایه‌گذاری نسبتاً کمی داشته است، اما به نظر نمی‌رسد این امر به تنهایی دلیل این کمبود باشد. انگلستان بسیار بیشتر از کشورهای فرانسه، چین و آلمان در حوزهٔ زیست‌پزشکی تمرکز کرده است. تولید دارو، حوزهٔ نسبتاً قدرتمندی در سرمایه‌گذاری‌های بخش پژوهش و توسعهٔ این کشور به شمار می‌آید و این بخش با همکاری دانشگاه‌ها یکی از بخش‌های پرسابقه در انگلستان است. رکود اخیر شرکت فایزر[1] برای دولت انگلستان نگران‌کننده است، اما آیا این مسئله ادامه‌دار است؟ شاید بخش صنعت گنجایش لازم را برای بهره‌گیری از این فرصت ندارد یا پویایی پژوهش‌های پایه در انگلستان، نیازمند افزایش سرمایه‌گذاری نیست.

آنچه بخش صنعت به آن نیاز دارد نیروی انسانی با استعداد است. سهم و نسبت نیروی کار در انگلستان که توسط سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به عنوان پژوهشگران طبقه‌بندی می‌شود، عقب مانده است (نمودار۲). این موضوع در طی دههٔ گذشته تغییر یافته و برونداد این کشور در فارغ‌التحصیلان ماهر درحال افزایش است. برای تبدیل نوآوری حاصل از پژوهش به فرایندها و محصولات جدید، باید بخش صنعت، این افراد ماهر را استخدام نماید. شاید به

۱. Pfizer

کارگیری نیروی کاری در انگلستان نسبت به کشورهای چین و هند پرهزینه‌تر است و داشتن انگیزه‌های مناسب ضروری است.

اگر هدف دولت انگلستان متقاعد کردن بخش صنعت برای سرمایه‌گذاری در بخش پژوهش این کشور باشد، تمرکز بیشتر بر اشتغال افراد با استعداد می‌تواند امتیازی حیاتی برای سیاستگذاری انگلستان باشد. انگلستان برای شناسایی نیروی بالقوهٔ خود در بازسازی ثروت باید توجه دقیقی به این موضوع داشته باشد.

منابع

Adams J and Bekhradnia B (۲۰۰۴). What future for dual support? A report to the Higher Education Policy Institute, Oxford. http://www.hepi.ac.uk/files/۶٪۲۰Dual٪۲۰Support.pdf

Adams J and Gurney K A (۲۰۱۱). Pfizer closure shows UK's weakening commitment to research.http://exquisitelife.researchresearch.com/exquisite_life/۲۰۱۱/۰۲/pharmaceuticalspfizer.html#more

Adams J and Testa J (۲۰۱۱). Thomson Reuters Book Citation Index. Proceedings of ISSI ۲۰۱۱ (۱۳th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics), Durban. Volume ۱, pp ۱۲۹-۱۳۲. Table ۱ summarises output types submitted for research assessment by UK academics in successive research assessment cycles ۱۹۹۶, ۲۰۰۱ and ۲۰۰۸ demonstrating the diversity of output modes identified as significant for representing high quality research outcomes.

Adams J, Gurney K A and Marshall S (۲۰۰۷). Profiling citation impact: a new methodology. Scientometrics, ۷۲, ۳۲۵-۳۴۴.

Evidence Thomson Reuters (۲۰۰۹). The International Comparative Performance of the UK Research Base. Department for Business, Innovation & Skills, London. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.bis.gov.uk/policies/science/science-funding/science-budget/uk-research-base

OECD (۲۰۰۲). Frascati Manual: proposed standard practice for surveys on research experimental development. OECD, Paris. ISBN ۹۲ ۶۴ ۱۹۹۰۳ ۹

Testa J (۲۰۱۱). Thomson Reuters Journal Selection Process. http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/journal_selection_process/

The OECD provides comments on a number of the data points in RDS and MSTI, explaining their derivation or discussing their accuracy. These comments have

not been reproduced here but are available to the interested reader when referring to the original data. Sources can be found at: http://stats.oecd.org /wbos/Index.aspx

The previously published Thomson Reuters Global Research Reports are available at: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/grr/. The nations or regions treated in these reports have included China, India, Brazil, the United States and the Middle East.

Thomson Reuters Nobel Prize predications, based on analysis of publication and citation data can be reviewed at http://science.thomsonreuters.com/nobel/

UNESCO-OECD-Eurostat (UOE) data collection on education statistics, compiled on the basis of national administrative sources, reported by Ministries of Education or National Statistical Offices. Level of Education ۶۰: advanced research programmes. Data extracted on ۰۱ Sept ۲۰۱۱ from OECD Stat: http://stats.oecd.org/index.aspx

Universities UK (۲۰۱۰). The future of research: a report by Evidence Thomson Reuters. Universityersities UK, London. ISBN ۱ ۸۴۰۳۶ ۲۳۲ ۹

ISC

بخش سوم

قاره افریقا

ISC

۸. افریقا

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ
دانیل هوک

آوریل ۲۰۱۰

افریقا

چکیده

این بخش به بررسی کمیت انتشارات پژوهشی و همکاری‌های علمی بخش‌های مختلف قارهٔ افریقا در دههٔ آغازین سدهٔ بیست‌ویکم اختصاص دارد. در قلمرو شمالی این قاره بیشترین تعداد مقاله تولید می‌شود. از نکات مهم این نوشتار طبقه‌بندی ۲۱ حوزهٔ مطالعاتی اصلی کشورهای افریقایی و بررسی سهم هر کشور در مقاله‌های هر یک از این حوزه‌هاست. میزان سرمایه‌گذاری سایر کشورها در این قاره نیز مورد توجه قرار گرفته است. ایالات متحدهٔ امریکا بیشترین سرمایه‌گذاری را در افریقا دارد و انگلستان از این نظر درجایگاه دوم قرار گرفته است. کشورهای فرانسه، آلمان، ایتالیا، اسپانیا و بلژیک نیز از دیگر کشورهای سرمایه‌گذار در قارهٔ افریقا هستند. در بخش پایانی همکاری‌های‌های پژوهشی کشورهای این قاره با یگدیگر بررسی شده است.

مقدمه

برای ترسیم تصویر دقیقی از پژوهش و همکاری در کشورهای مختلف جهان، باید به ابعاد گوناگون بسیاری توجه نمود. بدون تردید یکی از این ابعاد عضویت کشورها در شبکه‌های پژوهشی است. به نظر می‌رسد کشورهای عضو شبکه‌های پژوهشی کمتر درگیر مسائل سیاسی جدید شده‌اند و بیش از آنکه خواهان تبلیغات و فراهم‌ساختن عناوینی برای درج در اخبار روزنامه‌ها باشند، خواهان جذب ایده‌ها و افکار هستند.

مسئولیت توصیف وضعیت علمی قاره بزرگ افریقا (حتی در سطحی مقدماتی)، بسیار سنگین و دشوار است. قاره‌ای با بیش از ۵۰ کشور، صدها زبان و انبوهی از تنوعات قومی و فرهنگی؛ قاره‌ای که به‌رغم دارا بودن منابع طبیعی فراوان، همواره به واسطهٔ مجموعه‌ای از مشکلات ناشی از دوران پسااستعمارزدگی در سختی و تنگنا قرارداشته است. فقر، قحطی، بی‌ثباتی و فساد سیاسی، بیماری و درگیری‌های مسلحانهٔ ناشی از شکاف قومی و قبیله‌ای مورد حمایت اقتصادهای قوی‌تر از جمله مشکلات و تنگناهای مذکور است. سازمان همکاری‌های

اقتصادی و توسعه، چالش‌ها و تأثیرات مخرب مشکلات اقتصادی کنونی جهان بر اقتصاد افریقا را به‌طور کلی بررسی کرده است. در سال ۲۰۰۵ در گلن ایگلز[۱] توافق شد برای تقویت حمایت‌های رسمی از توسعهٔ قارهٔ افریقا، تا سال ۲۰۱۰ بخشودگی‌های مالی بیشتری در مورد این قاره اعمال شود. شایان ذکر است کمتر از نیمی از کشورهای افریقایی در مسیر پیشرفت نیستند و شرایط آنها برای دستیابی به تحصیلات اولیه و ابتدایی تا سال ۲۰۱۵ هم‌چنان دشوارتر خواهد شد. دسترسی به اینترنت فقط در افریقای شمالی مطلوب است و این میزان ارتباطات و دسترسی به دانش را محدود می‌سازد[۲].

با وجود این، پیشینهٔ تحصیلات عالی و تولید علم در این قاره بسیار غنی و کهن است. دانشگاه قرویین[۳] در فاس[۴] مراکش در سال ۸۵۹ میلادی به عنوان مدرسه‌ای مذهبی تأسیس شد؛ مدرسه‌ای که به باور بسیاری از افراد، قدیمی‌ترین مؤسسهٔ جهان است که به دانش‌آموختگان مدرک تحصیلی می‌دهد[۵]. پس از آن در سال ۹۷۰، دانشگاه الازهر در مصر تأسیس شد و چند قرن پس از آن بود که ساختار مذهبی برنامه‌های آموزشی به ساختاری علمی تبدیل شد. امروزه در افریقا، ۲۲۵ مؤسسه دانشگاهی در ۴۴ کشور مشغول فعالیت هستند و براساس داده‌های تامسون رویترز پژوهش در این قاره در چارچوب یک شبکهٔ ارتباطی بین‌المللی در حال انجام است.

افریقا همانند چین و هندوستان مشکل از دست دادن استعدادها را دارد. بسیاری از بهترین دانش‌آموختگان این قاره درجات بالای علمی خود را از دانشگاه‌های اروپا، آسیا و امریکای شمالی دریافت کرده و می‌کنند، اما تنها تعداد بسیار اندکی به سرزمین‌شان باز می‌گردند. جمعیت‌های پراکندهٔ قارهٔ افریقا (در خارج از این قاره)، در شکل‌گیری دستاوردهای پژوهشی دیگر کشورها مؤثر بوده‌اند، اما در خود افریقا تأثیر کمتری داشته‌اند؛ زیرا از دیرباز سرمایه‌گذاری در ایجاد تسهیلات پژوهشی و آموزشی وجود نداشته و این کمبود باید اصلاح شود. گزارش یونسکو در سال ۲۰۰۷، علم و فناوری را نه تنها در موفقیت اقتصادی این قاره، بلکه در تمهید شرایط دیگری مانند امنیت‌غذایی، کنترل‌بیماری‌ها، دسترسی به آب آشامیدنی سالم و بقای محیط‌زیست لازم و حیاتی و نیز تأثیرگذار

---

۱. Gleneagles

۲. OECD (۲۰۰۹). African Econimic Outlook: overview. AfDB/OECD. ISBN ۹۷۸-۹۲-۶۴-۰۶۱۷۰-۵

۳. Al-Karaouine ۴. Fez

۵. The Guinnes Book Of Records (۱۹۹۸), ISBN ۰ ۵۵۳۵ ۷۸۹۵ ۲۰ ۲۴۲

معرفی می‌نماید[۱]. توسعهٔ آموزش عالی در افریقا و سرمایه‌گذاری برای تأسیس ۱۰۰۰ کرسی پژوهشی (پژوهش‌دهنده نسلی نو از دانشگاهیان)، طرحی است که مورد حمایت بین‌المللی قرار گرفته است. این طرح مانع زایل شدن تدریجی استعدادهای علمی این قاره خواهد شد و به احتمال زیاد از تابستان ۲۰۱۰ اجرا شده است.

پژوهش در افریقا

در قارهٔ افریقا بیش از ۵۰ ملت زندگی می‌کنند، به صدها زبان در آن سخن گفته می‌شود و مهد تنوع فرهنگی و قومی است. این قاره غنی‌ترین منابع طبیعی را دارد و البته مدت زمان مدیدی درگیر استعمار بوده است و امروز نیز با معضلات پسااستعمار یعنی فقر، نیاز، بی‌ثباتی سیاسی و فساد، بیماری و جنگ‌های برخاسته از تقسیمات قومی و قبیله‌ای (مورد حمایت اقتصادهای برتر جهان) مواجه است.

متأسفانه، چشم‌انداز کنونی پژوهش در قاره افریقا، تحت‌تأثیر تضادهای درون‌قاره‌ای قرار دارد. با این همه، تحلیل این وضعیت می‌تواند به برون‌رفت این قاره از محدودیت‌ها منجر شود. اکنون این پرسش مطرح است افریقا چگونه می‌تواند مانند برزیل، هند و چین که گمان می‌رود رهبران پژوهش آیندهٔ جهان باشند، پیشرفت کند؟

منابع اطلاعات

تحلیل کمیت و کیفیت فعالیت‌های علمی حوزه‌های پژوهشی این مناطق جغرافیایی بر اساس شاخص‌های ملی علم تامسون رویترز (نسخهٔ ۲۰۰۸) انجام شده است. تحلیل شاخص همکاری در پایگاه اینسایت-تی-ام[۲] (پایگاه اینترنتی جدید ارزیابی پژوهش تامسون رویترز) انجام شده است؛ همچنین برای توصیف روند فعالیت‌های علمی طی سال‌ها از پایگاه اطلاعاتی مذکور استفاده و از میان کل انتشارات پژوهشی تنها مقاله‌ها، یادداشت‌ها و انواع اسناد مروری در نظر گرفته شده‌است. تحلیل همهٔ کشورها با توجه به ۲۱ رشتهٔ اصلی از شاخه‌های علوم بنیادین بررسی می‌شود. شاخص‌های ملی علم، شاخص‌های علوم پایه و شاخص‌های اینسایت از وب آف نالج و همچنین تامسون رویترز گرفته شده‌اند.

---

۱. UNESCO (۲۰۰۷), Science in Africa (http://www.unesco.org/science)

۲. In Cites TM

انتشارات پژوهشی

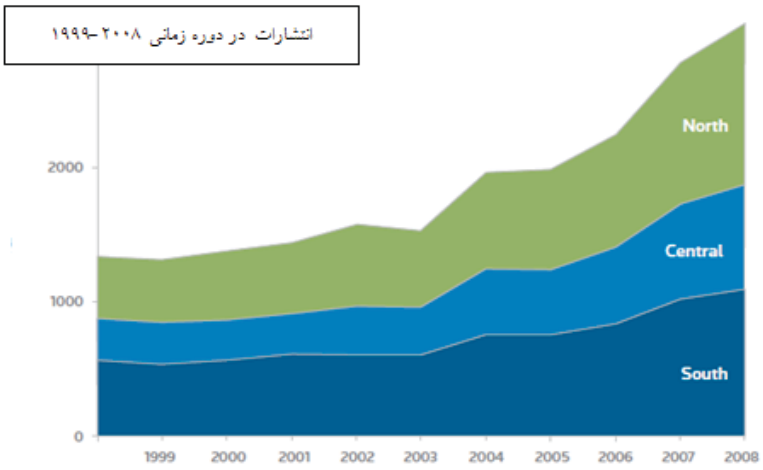
این تحلیل با تکیه بر گسترده‌ترین چشم‌انداز ممکن به عنوان نقطهٔ شروع انجام شده و به تدریج به ابعاد خاص‌تر فعالیت‌های پژوهشی افریقا پرداخته شده است.

نخستین اقدام ما برای ارزیابی علم در افریقا، تقسیم این قاره به قلمروهای اصلی و مشاهدهٔ چگونگی موفقیت هر یک از آنها در چارچوب بروندادهاست. تعداد مقاله‌های کشورهای افریقایی (در سه منطقهٔ وسیع شامل شمال، مرکز و جنوب) در نمودار ۱ نشان داده شده است.

این گروه‌بندی منطقه‌ای تقریباً متناظر با گروه‌بندی سازمان ملل متحد است، با این تفاوت که ۵ گروه سازمان ملل به سه گروه کاهش یافته، یعنی کشورهایی که از سوی سازمان ملل با عناوین «شرقی»، «میانی» و «غربی» نامگذاری شده‌اند، در این پژوهش «مرکزی» نامیده شده‌اند (به جدول ۱ نگاه کنید).

جدول ۱. کشورهای افریقایی بر اساس منطقه

(فهرست شده در هر منطقه به ترتیب کاهش انتشارات علمی، ۲۰۰۸-۱۹۹۹)	
شمال	مصر، تونس، مراکش، الجزایر، سودان
مرکز	نیجریه، کنیا، کامرون، اتیوپی، اوگاندا، غنا، سنگال، ساحل عاج، بورکینافاسو، ماداگاسکار، بنین، گامبیا، ریونیون، گابن، مالی، نیجر، جمهوری کنگو، توگو، اریتره، گینه بیسائو، روآندا، موریتانی، جمهوری افریقای مرکزی، گینه، چاد، بروندی، سیرالئون، لیبریا، کومور، گینه استوایی، کیپ ورده، جیبوتی، سائوتومه و پرینسیپ، سومالی
جنوب	افریقای جنوبی، تانزانیا، زیمباوه، بوتسوانا، مالاوی، زامبیا، نامیبیا، موزامبیک، موریتس، جمهوری دموکراتیک کنگو، سوئیزلند، سیشل، آنگولا، لسوتو



نمودار ۱. انتشارات علمی قاره افریقا بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ براساس پایگاه اطلاعاتی وب آف نالج تامسون رویترز. مقاله‌ها بر اساس منطقه گروه‌بندی شده‌اند (فهرست کشورها بر اساس منطقه در جدول ۱ درج شده است).

منطقهٔ «جنوبی» از کشورهای عضو «اتحادیهٔ توسعهٔ افریقای جنوبی (SADC)»[۱] تشکیل شده است. این گروه از کشورهای متعهد به توسعهٔ اقتصادی و ارتقای سطح استاندارد زندگی کشورهای عضو تشکیل شده است.

در فهرست سازمان ملل کشورهای سنت‌هلن[۲] و صحرای‌غربی[۳] نیز درج شده‌اند؛ این کشورها در پایگاه داده‌های «شاخص‌های ملی علم»[۴] تامسون رویترز ثبت نشده‌اند. بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ منطقهٔ مرکزی افریقا کمترین میزان انتشارات علمی را داشته است، یعنی حدود ۷۱۰۰ مقاله در هر سال و این در حالی است که تعداد کشورهای این منطقه بیش از سایر مناطق است، یعنی بیش از ۳۰ کشور می‌باشد. قلمرو شمالی با ۱۰۵۰۰ مقاله در سال ۲۰۰۸، بیشترین انتشارات علمی را داشته است. شایان ذکر است که این منطقه تنها ۶ کشور را دربرمی‌گیرد. به همین ترتیب، منطقهٔ جنوبی نیز با وجود آنکه تنها شامل ۱۴ کشور است بیش از ۱۰هزار مقاله تولید کرده که دلیل این امر عمدتاً ناشی از عدم توزیع یکنواخت ظرفیت‌های پژوهش و نوآوری در هر دو سطح کشوری و منطقه‌ای است.

---

۱. The Southern African Development Community(SADC)

۲. Saint Helena

۳. Western Sahara

۴. National Science Indicators

برای دستیابی به یک مقیاس و کمک به فهم و درک آمار و ارقام، باید در نظر داشت که حجم تولیدات قارهٔ افریقا با مجموع حدود ۲۷هزار مقاله در سال، تقریباً با حجم تولیدات منتشر شده در هلند برابر است.

در هر یک از این سه منطقه یکی از کشورها سهم عمده‌تری در تولید علم ایفا می‌کند: مصر در شمال، نیجریه در مرکز و افریقای‌جنوبی در جنوب. برای مثال، در دورهٔ ۱۰ ساله بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸، مصر تقریباً ۳۰هزار مقاله منتشر کرده است که این تعداد حدود سه برابر تعداد مقاله‌های کشور تونس است، کشوری که در جایگاه بعدی و در همسایگی جغرافیایی مصر قرار دارد. سهم نیجریه در همین دوران بیش از ۱۰هزار مقاله بوده است، در حالی که کنیا که دارای عنوان اقتصاد پژوهشی پیشرو در شرق این قاره است تنها حدود ۶۵۰۰ مقاله داشته است. در مقایسه با دومین کشور فعال منطقه جنوبی، یعنی تانزانیا که کمی بیش از ۳۰هزار مقاله ارائه نموده است، برتری افریقای جنوبی، همان طور که انتظار می‌رود، چشمگیرتر است: تقریباً ۴۷هزار مقاله طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸.

حوزه‌های پژوهش

در این بخش داده‌های تامسون رویترز بر اساس حوزه‌های پژوهش به شکلی دقیق و موشکافانه بررسی می‌شود. جدول۲ پنج کشور نخست در ۲۱ حوزهٔ اصلی پژوهش نشان داده شده‌اند. این طبقه‌بندی که بر اساس طرح «شاخص‌های بنیادین علم»[1] تامسون رویترز صورت گرفته، بررسی دقیق‌تر بازده فعالیت‌های علمی افریقا به ویژه در دورهٔ پنج سالهٔ ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ و نیز فعالیت‌های اخیرتر را میسر می‌کند.

در جدول ، حضور نسبتاً چشمگیر افریقا (به عنوان صاحب سهم در انتشارات علمی جهان) در زمینهٔ منابع طبیعی قابل مشاهده است؛ بالاترین درصد مربوط به سهم ۱/۵۵درصدی افریقای جنوبی در علوم گیاهی و جانوری است. سهم ۱/۲۹درصدی همین کشور در محیط زیست/ بوم‌شناسی در رتبهٔ دوم قرار دارد. مرور تحلیل‌های عمیق‌تر و موشکافانه‌تر شاخص‌های بنیادین علم تامسون رویترز نشان می‌دهد که بسیاری از مقاله‌های دارای استناد بالای افریقای جنوبی به حوزهٔ تغییرات آب و هوا و تأثیرات آن بر تولیدات گیاهی مربوط می‌شود. پس از آن سهم ۱/۱۳درصدی افریقای جنوبی در علوم زمین است که با معادن غنی در این منطقه همسو ست. قارهٔ افریقا قاره‌ای غنی از منابع طبیعی است. حال باید به این پرسش پاسخ داد که خود قارهٔ افریقا تا چه میزان از این منابع بهره‌مند می‌شود؟

---

۱. Essential Science Indicators

بسیاری از پراستنادترین مقاله‌های افریقای جنوبی در حوزهٔ تغییر شرایط اقلیمی و تـأثیرات آن بر تولیدات گیاهی هستند.

پویایی پژوهشی و اقتصادی در افریقا

تعداد مقاله‌ها، یکی از شاخص‌های فعالیت‌های پژوهشی و نشان دهندهٔ ظرفیت پژوهشی به‌طـور غیرمستقیم اسـت. بـه همـین ترتیـب، بهـره‌وری یـک کشـور نشـان‌دهنـدهٔ کمیـت و کیفیـت سرمایه‌گذاری در سیستم اقتصادی آن کشور است که تا حدودی هـم، بـه اقتصـاد عمـومی هـر کشور بستگی دارد. اگـر سـرمایه‌گـذاری کشـورهای بزرگتـر (دارای اقتصـادهای توانمنـدتر) بـا سرمایه‌گذاری کشورهای کوچک‌تر برابر باشد، باید تعداد مقالـه‌هـای آنهـا بیشـتر باشـد. البتـه، وسعت سرزمین و تراکم جمعیت نیز متغیرهای تأثیرگذاری بر ارزیابی توسعهٔ علمی هسـتند. در این گزارش، آثار منتشر شده هر کشور با تولید ناخالص ملی(GDP) آن مقایسـه شـده اسـت بـا این استدلال که سرمایه‌گذاری مناسب در اقتصاد دانش‌بنیان شاخص خوبی برای سنجش تعهـد دولت‌ها نسبت به افزایش حداکثری سود بلندمدت حاصل از توسعهٔ منابع و بهره‌گیری از ثـروت عمومی مردمان سرزمین‌شان است.

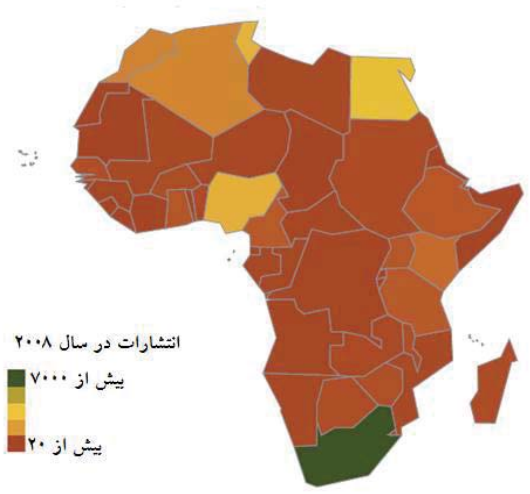
جدول ۲. فعال‌ترین کشورهای افریقایی در طول دورهٔ پنج سالهٔ ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸
در ۲۱ رشتهٔ اصلی پایگاه اطلاعاتی شاخص‌های بنیادین علم تامسون رویترز.

پنج کشور برتر رتبه‌بندی شده براساس تعداد مقاله‌ها / درصد مقاله‌ها در زمینه‌های موضوعی					
زمینه	۱	۲	۳	۴	۵
علوم کشاورزی	نیجریه ۰/۹۵ | ۹۵۲	افریقای جنوبی ۰/۶۹ | ۶۹۲	مصر ۰/۴۶ | ۴۶۱	کنیا ۰/۳۸ | ۳۸۰	تونس ۰/۲۵ | ۲۴۷
زیست‌شناسی و بیوشیمی	افریقای جنوبی ۰/۴۶ | ۱۲۴۲	نیجریه ۰/۳۷ | ۱۰۰۴	مصر ۰/۱۹ | ۵۲۱	تونس ۰/۱۹ | ۵۰۵	مراکش ۰/۰۷ | ۲۰۰
شیمی	مصر ۰/۶۲ | ۳۶۳۴	افریقای جنوبی ۰/۳۵ | ۲۰۵۹	الجزایر ۰/۱۸ | ۱۰۶۵	تونس ۰/۱۷ | ۹۸۰	مراکش ۰/۱۵ | ۸۶۶
طب بالینی	افریقای جنوبی ۰/۴۱ | ۴۱۸۳	مصر ۰/۲۶ | ۲۵۸۴	تونس ۰/۱۶ | ۱۵۸۷	نیجریه ۰/۱۴ | ۱۳۹۲	مراکش ۰/۰۹ | ۸۶۷
علوم رایانه	افریقای جنوبی ۰/۲۴ | ۳۵۹	مصر ۰/۱۶ | ۲۴۰	الجزایر ۰/۱۱ | ۱۷۰	تونس ۰/۱۱ | ۱۶۳	مراکش ۰/۰۵ | ۷۴
اقتصاد و تجارت	افریقای جنوبی ۰/۶۹ | ۵۰۷	کنیا ۰/۰۷ | ۵۴	اتیوپی ۰/۰۶ | ۴۲	نیجریه ۰/۰۵ | ۳۹	تونس ۰/۰۴ | ۲۹
مهندسی	مصر ۰/۵۸ | ۲۳۱۱	افریقای جنوبی ۰/۳۵ | ۱۳۸۵	الجزایر ۰/۲۰ | ۸۰۰	تونس ۰/۱۹ | ۷۵۲	مراکش ۰/۱۲ | ۴۵۹
محیط زیست/ بوم‌شناسی	افریقای جنوبی ۱/۲۹ | ۱۷۰۷	کنیا ۰/۳۲ | ۴۲۰	مصر ۰/۲۸ | ۳۶۷	نیجریه ۰/۲۷ | ۳۵۱	تونس ۰/۱۶ | ۲۰۶
علوم زمین	افریقای جنوبی ۱/۱۳ | ۱۵۳۴	مصر ۰/۳۲ | ۴۳۴	مراکش ۰/۲۲ | ۲۹۴	الجزایر ۰/۱۱ | ۱۴۸	تونس ۰/۱۰ | ۱۴۱
ایمنی‌شناسی	افریقای جنوبی	کنیا	اوگاندا	تانزانیا	مصر

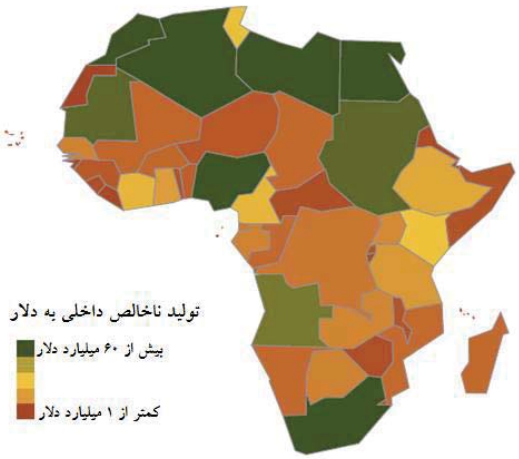
	۰/۸۶ | ۵۱۸	۰/۴۵ | ۲۶۹	۰/۳۴ | ۲۰۷	۰/۱۸ | ۱۱۰	۰/۱۵ | ۸۹
علوم مواد	مصر ۰/۶۱ | ۱۴۲۱	تونس ۰/۲۳ | ۵۷۵	الجزایر ۰/۲۵ | ۵۷۲	افریقای جنوبی ۰/۲۳ | ۵۲۴	مراکش ۰/۱۳ | ۲۹۴
ریاضیات	افریقای جنوبی ۰/۵۲ | ۶۵۲	مراکش ۰/۳۵ | ۴۴۴	تونس ۰/۳۵ | ۴۴۴	مصر ۰/۲۹ | ۳۶۸	الجزایر ۰/۲۴ | ۲۹۷
میکروبیولوژی	افریقای جنوبی ۰/۶۶ | ۵۳۴	مصر ۰/۳۰ | ۲۴۳	تونس ۰/۲۶ | ۲۱۳	کنیا ۰/۱۸ | ۱۴۷	کامرون ۰/۰۹ | ۷۶
زیست مولکولی و ژنتیک	افریقای جنوبی ۰/۲۰ | ۲۷۶	مصر ۰/۱۰ | ۱۳۹	تونس ۰/۰۸ | ۱۱۳	کنیا ۰/۰۴ | ۵۸	مراکش ۰/۰۳ | ۴۵
عصب‌شناسی و علوم رفتاری	افریقای جنوبی ۰/۲۱ | ۳۱۰	مصر ۰/۰۵ | ۷۵	تونس ۰/۰۴ | ۵۸	مراکش ۰/۰۳ | ۴۵	نیجریه ۰/۰۳ | ۳۷
داروشناسی و سم‌شناسی	مصر ۰/۶۶ | ۶۰۰	افریقای جنوبی ۰/۴۱ | ۳۷۵	نیجریه ۰/۲۶ | ۲۳۵	مراکش ۰/۱۱ | ۱۰۱	تونس ۰/۱۰ | ۹۰
فیزیک	مصر ۰/۴۰ | ۱۸۸۰	افریقای جنوبی ۰/۲۶ | ۱۱۹۴	الجزایر ۰/۲۰ | ۹۳۳	مراکش ۰/۱۴ | ۶۴۶	تونس ۰/۱۳ | ۶۰۱
علوم جانوری و گیاهی	افریقای جنوبی ۱/۵۵ | ۴۱۷۹	مصر ۰/۳۰ | ۷۹۸	کنیا ۰/۲۹ | ۷۸۴	نیجریه ۰/۲۲ | ۶۰۲	تونس ۰/۱۹ | ۵۲۷
روانپزشکی/روانشناسی	افریقای جنوبی ۰/۵۶ | ۶۶۷	نیجریه ۰/۰۹ | ۱۰۲	مصر ۰/۰۴ | ۴۳	اوگاندا ۰/۰۳ | ۳۸	کنیا ۰/۰۳ | ۳۰
علوم اجتماعی، عمومی	افریقای جنوبی ۱/۰۶ | ۲۱۰۷	نیجریه ۰/۱۷ | ۳۳۱	کنیا ۰/۱۱ | ۲۲۲	تانزانیا ۰/۰۹ | ۱۷۹	غنا ۰/۰۷ | ۱۴۰
علوم هوافضا	افریقای جنوبی ۰/۹۳ | ۵۵۶	مصر ۰/۱۴ | ۸۶	نامیبیا ۰/۰۹ | ۵۱	مراکش ۰/۰۵ | ۳۱	الجزایر ۰/۰۴ | ۲۴

منبع: وب آف نالج

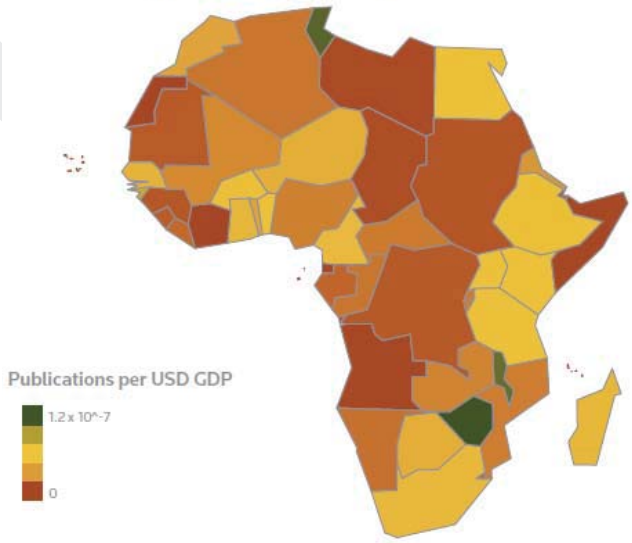
نقشه تولید ناخالص ملی و بهره‌وری پژوهش



نقشه ۱. بهره‌وری پژوهشی کشورهای افریقایی
منبع: وب آف نالج با تحلیل ولفرام متمتیکا ۷[۱]



نقشه ۲. تولید ناخالص ملی کشورهای افریقایی
منبع: وب آف نالج با تحلیل ولفرام متمتیکا ۷



۱. Wolfram Mathematica ۷

نقشه ۳. برونداد / تولید ناخالص ملی کشورهای افریقایی
منبع: وب آف نالج با تحلیل: ولفرام متمتیکا ۷

کشورهای پیشرو از نظر بهره‌وری عبارت‌اند از افریقای جنوبی، مصر، نیجریه، تونس، الجزایر و کنیا (نقشه ۱). از این میان، چهار کشور افریقای جنوبی، مصر، نیجریه و الجزایر، از نظر تولید ناخالص ملی پیشرو و قابل توجه هستند (**Error! Reference source not found.**). کنیا و تونس در ردهٔ دوم تولید ناخالص ملی قرار گرفته‌اند. توجه به بازده فعالیت پژوهشی در کنار تولید ناخالص ملی(نقشه) امکان تفسیر دقیق‌تر و بهتر را فراهم می‌سازد؛ از جمله اینکه مشاهده می‌شود زیمبابوه بیشترین تولیدات علمی را دارد که قدری غیرعادی به نظر می‌رسد، زیرا اقتصاد این کشور رو به ورشکستگی است و تولید ناخالص ملی آن بسیار پایین است؛ اما نکته این است که زیرساخت‌های پژوهشی موروثی خود را حفظ کرده است. پیشروان واقعی، تونس و مالاوی هستند که بنیان اقتصادی بسیار متفاوت، اما قدرت نسبتاً بالای تولید در هر دو مورد را دارند. افریقای جنوبی، کنیا و مصر همگی قدرت تولید نسبتاً چشمگیری دارند، تعدادی از کشورهای دیگر شرق افریقا (اتیوپی، اوگاندا، تانزانیا) و غرب افریقا(کامرون، غنا) نیز از چنین قدرتی برخوردارند.

با توجه به وسعت اقتصاد نیجریه، بازده این کشور کمتر از حد مورد انتظار است که گویای آن است ارزش منابع این کشور، هنوز در بنیان‌های دانش آن وارد نشده است. در واقع، همین شکاف میان منابع و سرمایه‌گذاری در چندین کشور دیگر نیز وجود دارد، طوری که می‌توان گفت افریقا هنوز نتوانسته است به نحوی شایسته و بایسته از منابع طبیعی خودبهره‌مند شود.

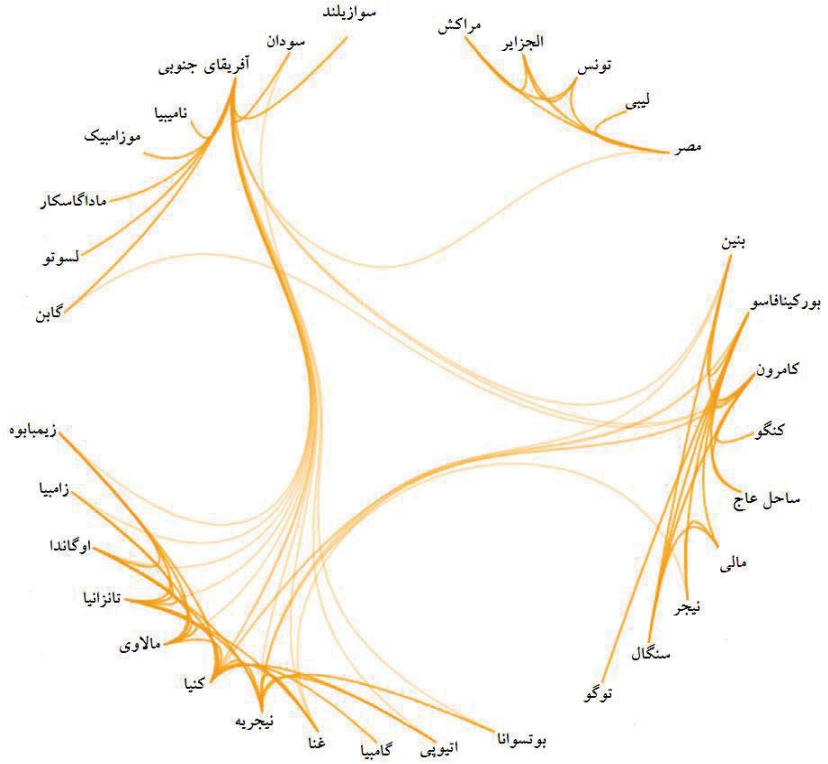
همکاری‌های پژوهشی در درون افریقا

در این بخش، همکاری بین کشورها در قالب تألیف مقاله‌های مشترک (برگرفته از وب اف نالج تامسون رویترز) بررسی شده است. اساس تعداد مقاله‌هاست و نه تعداد پژوهشگران. برای مثال، مقاله‌ای که توسط دو پژوهشگر از کشور غنا، سه پژوهشگر از کشور نیجریه و یک پژوهشگر از کشور کنیا نوشته شده است به عنوان یک مقاله منفرد در مجموع مقاله‌های هر کشور به شمار می‌آید و به نوعی عامل پیوند میان کشورهاست، با این هدف که مشخص شود همکاری‌های تنگاتنگ‌تر کجا رخ داده و برای این کار آستانه‌ای در نظر گرفته‌شده است. این آستانه عبارت است از حداقل پنج مقاله در هر سال، یا ۲۵ مقاله در مجموع دورهٔ پنج سال بین ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸. نام تعدادی از کشورها در این تحلیل درج نشده است، زیرا سطح همکاری آنها بسیار پایین بوده است.

چنانچه در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، تعامل چشمگیری میان کشورهای شمال افریقا وجود دارد؛ کشورهایی که فرهنگ و زبان مشترکی دارند در حوزه‌های ارائه شده در جدول نیز نسبتاً فعال‌اند. این شبکه قوی‌ترین شبکه در سراسر افریقاست و کشورهایی را به هم پیوند می‌دهد که هر یک در چندین زمینهٔ پژوهشی فعال هستند. تعداد پژوهش‌های این گروه با سایر کشورهای قارهٔ افریقا (به استثنای مصر و افریقای جنوبی) بسیار اندک است. گروهی در غرب افریقا (بنین توگو) حول محور کامرون (به عنوان یک قطب پژوهش) حرکت می‌کنند. بدون تردید، استفاده از زبان فرانسه به عنوان زبان تجاری از جمله عوامل پیونددهنده این کشورهاست. گروه و شبکهٔ دیگر با اشتراک زبانی، گروه بزرگی متشکل از کنیا و همسایگان آن در غرب افریقا و نیز نیجریه، غنا و گامبیا می‌باشد. ظاهراً، انگلیسی زبان مشترک این کشورها و تأثیر ناشی از زبان مشترک است. همکاری‌های اقتصادی کشورهای اتحادیهٔ توسعهٔ افریقای جنوبی[۱] (گروهSADC) هنوز در قالب یک شبکهٔ پژوهش شکل نگرفته است، زیرا این همکاری در دو گروه انشقاق یافته است: گروهی متشکل از کنیا و نیجریه و گروه دیگر بسیار نزدیک به افریقای‌جنوبی شامل سودان و گابن شکل‌گیری شبکهٔ همکاری سراسری، به تعداد اندکی کنش‌گر کلیدی وابسته است که گروه‌های منطقه‌ای و فرهنگی را به یکدیگر پیوند می‌دهند.

نیجریه به‌رغم سطح سرمایه‌گذاری بسیار ناچیز در پژوهش، نقش ارتباطی ویژه‌ای را بر عهده دارد. این کشور نه تنها، عضوی از شبکهٔ همکاری انگلیسی‌زبان است، بلکه ارتباطاتی چشمگیر (اگرچه ضعیف‌تر) با همسایگان خود در غرب افریقا و نیز ارتباطی مستحکم با افریقای جنوبی دارد. افریقای جنوبی نیز هستهٔ مرکزی قوی‌ای است که با سایر گروه‌ها پیوند دارد. این دو کشور به همراه کنیا و مصر، قوی‌ترین ارتباطات میان‌قاره‌ای را شکل می‌دهند و کانون‌های اصلی شبکه پژوهش‌های جهانی نیز هستند.

۱. Southern Africa Development Community (SADC)



نمودار ۲. شبکه همکاری درون افریقا
منبع: وب آف نالج تحلیل از: دانیل هوک.

همکارهای برون‌مرزی کشورهای افریقایی

در این بخش پژوهش‌های مشترک هر یک از شش کشور کلیدی افریقا، با دیگر کشورها و بالاخص با ایالات متحدهٔ امریکا و انگلستان (نقشه ۴ و جدول ۳)، (یعنی دو کشوری که بیشترین همکاری را با اکثر کشورها دارند) و سه کشور دیگر که همکاری‌های قابل‌ملاحظه‌ای با سایر کشورها دارند تحلیل شده است. ایالات متحدهٔ امریکا تقریباً بیشترین همکاری را با هر یک از این کشورها داشته است، زیرا که پژوهشگرانی که در آن کشور تحصیل کرده‌اند پس از بازگشت به کشورشان ارتباطات خود را با گروه‌های پژوهشی امریکا حفظ کرده‌اند. انگلستان و آلمان نیز دو کشوری هستند که به‌طور معمول با پنج کشور از شش کشور مذکور مشارکت دارند. در مجموع، تقریباً در نیمی از مقاله‌های پژوهشی دنیا که هر ساله در پایگاه داده‌های تامسون رویترز به ثبت می‌رسد یک نویسنده از امریکا، انگلستان و آلمان حضور دارد.

در میان سه کشور شمال افریقا و کشورهای سایر مناطق، تفاوت چشمگیری از منظر همکاری برون‌مرزی وجود دارد و آن اینکه دومین شریک مهم بسیاری از کشورها، انگلستان است، در حالی که در مورد شمال افریقا چنین نیست و این منطقه، منطقه‌ای است که در مورد نقش متعارف ایالات متحده نیز یک استثناء به شمار می‌رود. الجزایر و تونس روابط منحصر به فردی با فرانسه دارند و به این ترتیب، فرانسه یکی از شرکای مهم پژوهشی این دو کشور است. انگلستان نیز تقریباً در ۴۵درصد از آثار پژوهشی منتشر شدهٔ کشور مالاوی یک نویسنده دارد. الجزایر با مصر پیوند دارد و مصر خود با عربستان سعودی در ارتباط است و به این ترتیب دامنهٔ این شبکهٔ منطقه‌ای با جهان اسلام نیز پیوند می‌خورد.

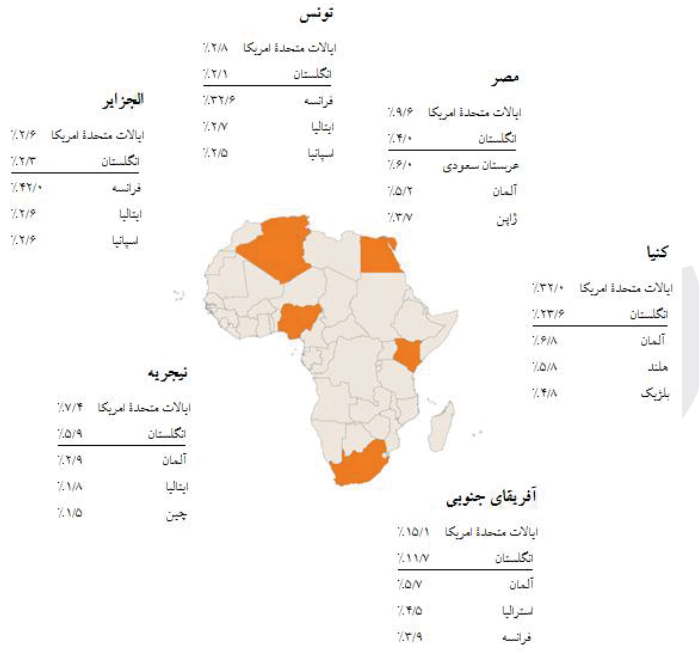
جدول ۳. کشورهای دارای بیشترین همکاری با شش کشور اصلی افریقایی

الجزایر		تونس		مصر		کنیا		آفریقای جنوبی		نیجریه	
کشور	درصد همکاری	کشور	درصد همکاری	کشور	درصد همکاری	کشور	درصد همکاری	کشور	درصد همکاری	کشور	درصد همکاری
ایالات متحدهٔ امریکا	۲/۶	ایالات متحدهٔ امریکا	۲/۸	ایالات متحدهٔ امریکا	۹/۶	ایالات متحدهٔ امریکا	۳۲/۰	ایالات متحدهٔ امریکا	۱۵/۱	ایالات متحدهٔ امریکا	۷/۴
انگلستان	۲/۳	انگلستان	۲/۱	انگلستان	۴/۰	انگلستان	۲۳/۶	انگلستان	۱۱/۷	انگلستان	۵/۹
فرانسه	۴۲/۰	فرانسه	۳۲/۶	عربستان سعودی	۶/۰	آلمان	۶/۸	آلمان	۵/۷	آلمان	۲/۹
ایتالیا	۲/۶	ایتالیا	۲/۷	آلمان	۵/۲	هلند	۵/۸	استرالیا	۴/۵	ایتالیا	۱/۸
اسپانیا	۲/۶	اسپانیا	۲/۵	ژاپن	۳/۷	بلژیک	۴/۸	فرانسه	۳/۹	چین	۱/۵

ارتباطات جهانی نیجریه عمدتاً به همکاری این کشور با چین معطوف است. البته، نیجریه برای گسترش روابط خود با غرب موقعیت خوبی دارد و شریکی برای برزیل به عنوان یک کانون پژوهش در حال ظهور به شمار می‌رود. بنابراین، این کشور می‌تواند دروازه‌ای به سمت غرب افریقا و نیز به پژوهش‌های افریقای انگلیسی زبان قلمداد شود؛ کانون‌هایی که اینک در آسیا و امریکای لاتین در حال ظهورند. در اینجا بسیاری از این ارتباطات محصول اجرای برنامه‌های سلامت و کشاورزی هستند. گامبیا کانون پژوهش‌های بلندمدت شورای پژوهش پزشکی انگلستان دربارهٔ بیماری‌های استوایی است. این شورا در اوگاندا نیز در حال فعالیت است. بنیاد ولکام[1] سرمایه‌گذاری‌های قابل ملاحظهٔ مشابهی در کنیا و مالاوی دارد. بنابراین، سرمایه‌گذاری

۱. The Welcome Foundation

کشورهای غیر افریقایی در این سرزمین‌ها، سرمایه‌گذاری مطمئن و پرسودی است. با این حال، سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در برنامه‌های پزشکی این قاره، معمولاً برگشت مالی نداشته‌اند.



نقشه ۴. کشورهای دارای بیشترین همکاری با شش کشور اصلی افریقایی
منبع: وب آف نالج، با تحلیل ولفرام متمتیکا

جمع‌بندی

این گزارش پیش‌درآمدی بر ترسیم الگوهای فعالیت‌های پژوهشی در قارهٔ افریقاست. میزان پژوهش در این قاره اندک و بسیار محدود است و جبران این نقیصه منوط به کوشش پژوهشگران افریقایی در این جهت است و صرفاً با چنین اهتمامی مردمان این سرزمین از مزایای پژوهش برخوردار خواهند شد. این قاره با چالش‌های فراوان روبه‌روست و پژوهش‌های بومی می‌توانند در دستیابی به راه‌حل‌های مؤثر و متمرکز، ثمربخش باشند. در برخی کشورها منابع بسیار غنی وجود دارد، اما مسئله این است که در آنها برای تحکیم بنیان‌های پژوهشی سرمایه‌گذاری کافی صورت نگرفته و این در حالی است که مشارکت کشورهای دیگر که منابع محدودتری دارند چشمگیرتر، مؤثرتر و با استانداردهای بالاتر است. براساس آمار، مالاوی که ۱۰درصد بازده پژوهشی سالیانهٔ نیجریه را به خود اختصاص داده، پژوهش‌های با کیفیتی بالاتر

از میانگین استاندارد جهانی تولید می‌کند، در حالی‌که میـزان تأثیرگـذاری انتشـارات پژوهشـی نیجریه تقریباً معادل نیمی از میانگین تأثیرگذاری جهان است.

برخی کشورها از پیش پژوهش‌هایی را در تعدادی از رشته‌ها آغاز کرده‌اند. شـبکه همکـاری شمال افریقا فعالیت کشورهای مستقل (به‌ویژه مصر) را هدایت کرده و بر همکاری‌های تنگاتنگ آنها در جهت حل چالش‌های بزرگ نظـارت مـی‌کنـد. روابـط مسـتحکم تـاریخی بـا فرانسـه و همچنین آلمان، ایتالیا، اسپانیا و انگلسـتان درونـدادهای خـارجی را بـرای ایـن منطقـه فـراهم می‌آورد و ارتباط با برنامه‌های اروپایی را تضمین می‌کند. در عین حال، روابط جدید با عربسـتان سعودی و ژاپن فرصتی را برای مشارکت در شبکه‌های در حال گسترش در سایر مناطق فـراهم آورده است. مشارکت در شبکه‌های همکاری مرتبط با کشورهای فرانسوی‌زبان و انگلیسـی‌زبـان حاکی از پیوندهای تاریخی گذشته است. گروه کشورهای فرانسوی زبان همسـایه منطقـهٔ غـرب افریقا فرصـت‌هـای بیشـتری بـرای توسـعه فـراهم مـی‌آورنـد. از دیگـر سـو، گـروه کشـورهای انگلیسی‌زبان منطقه، پیوندهای خوبی با انگلستان و ایالات متحده دارنـد و زبـان مشـترک ایـن گروه دسترسی به جامعهٔ بین‌المللی را پیشـاپیش بـرای آنهـا میسـر کـرده اسـت؛ ایـن جامعـه جامعه‌ای است که انتشار پژوهش‌ها در آن به زبان انگلیسی انجام می‌گیرد. با این حال، وضـعیت پیوندهای پژوهشی بلندمدت از طریق همکاری‌های پژوهشی بـا شـرکای گـروه جـی-۷ روشـن نیست. برای سنجش پایداری این همکاری‌ها باید ببینیم که آیا فعالیت‌های پژوهشـی حاصـل از این روابط، به هنگام فشارهای ناشی از محدودیت‌های اقتصادی در اروپا و امریکای شـمالی نیـز ادامه خواهد داشت؟

گروه اقتصادی و منطقه‌ای اس. ای. دی. سی (SADC) که در حـال تبـدیل شـدن بـه یـک شبکهٔ پژوهشی است هنوز تثبیت نشده است و کانون جغرافیایی پژوهش‌های بسـیاری از اعضـا عمدتاً در نقاط شمالی باقی مانده است. افریقای جنوبی، در پژوهش‌های ایـن منطقـه، پیشـروی مقتدر به شمار می‌آید و در مقایسه با سایر کشورها از بهـره‌وری پژوهشـی بـه مراتـب بیشـتری برخوردار است. این کشور بسیار بالاتر از مصر و در جایگاه دوم قرار دارد و تأثیر چشـمگیری بـر بخش عمده‌ای از پژوهش‌های این قاره دارد. در واقع، ظرفیت‌های متنوع این کشـور زمینـه‌سـاز مجموعه فعالیت‌های جامع و متنوعی شده که عامل رشد و ایجاد پایگاه‌های زیرساختی پـژوهش می‌شود. شایان ذکر است که در گزارش‌های بین‌المللی تنهـا نقطـه اوج فعالیـت‌هـای پژوهشـی کشورها درج می‌شود.

تحلیل نقشه فعالیت‌های کشورها و شبکه‌های همکاری آنها، پتانسیل خیزش در رشد علمی برخی کشورها را نشان می‌دهد. دامنه پوشش ایـن گـزارش دو محـور جغرافیـایی بـین مصـر و افریقای جنوبی از یک طرف و نیجریه و کنیا از طرف دیگر است؛ یعنـی کشـورهایی کـه بخـش

عمده‌ای از پژوهش‌های افریقا در آنها صورت می‌گیرد و خاستگاه شبکه‌های همکاری با دیگر کشورهای این قاره است. نقش منطقه‌ای کشورهایی مانند کامرون و تونس نیز مورد توجه قرار گرفته است. آیندهٔ جریان پژوهش در افریقا به میزان زیادی به توانایی این کشورها در کمک به تسهیل رشد، بیشتر وابسته است که از طریق رهبری و سرمایه‌گذاری قابل توجه منطقه‌ای و پشتیبانی و حمایت از ایجاد تسهیلات و تأسیس مراکز کلیدی با هدف جلب همکاری و پشتیبانی از شرکای کم‌بنیه‌تر تحقق خواهد یافت.

تحلیل مقدماتی ارائه شده در این گزارش نمی‌تواند مسیر روشنی را به طور دقیق ترسیم نماید، با این حال، می‌تواند مکمل گزارش‌های اقتصادی سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی باشد. افزون بر این، پیش‌زمینه‌ای برای درک گزارش‌های علمی منطقه‌ای یونسکو (منتشر شده در اواسط سال ۲۰۱۰) فراهم می‌سازد.

منابع

نشریات مرتبط با سیاست‌های پژوهش و توسعهٔ افریقا

Anon., "A foundation for Africa," *Nature*, ۴۴۲ (۷۱۰۲): ۴۸۶, ۲۰۰۷.

Anon., "A scramble for Africa," *Nature*, ۴۴۰ (۷۰۸۳): ۳۸۳-۴, ۲۰۰۶.

Anon., "Networks for Africa," *Nature*, ۴۳۸ (۷۰۶۷): ۳۹۵, ۲۰۰۵.

Anon., "Strengthening research capacity in Africa," *Lancet*, ۳۷۴ (۹۶۸۳): ۱, ۲۰۰۹.

Cherry, M. , "Science in Africa: Conscious of change," *Nature*, ۴۴۴ (۷۱۱۸): ۴۱۶-۷, ۲۰۰۶.

Gallagher, R. , "Africa needs basic science," *Scientist*, ۲۲ (۷): ۱۳, ۲۰۰۸.

Hassan, M.H.A. , "A new dawn for science in Africa," *Science*, ۳۱۶ (۵۸۳۳): ۱۸۱۳, ۲۰۰۷

Hassan, M.H.A. , "Can science save Africa?" *Science*, ۲۹۲ (۵۵۲۲): ۱۶۰۹, ۲۰۰۱.

Hassan, M.H.A. and D. Schaffer, "Building scientific capacity in sub-Saharan Africa: From despair to hope," *Discovery and Innovation*, ۱۸ (۴): ۲۷۹-۸۷, ۲۰۰۶.

Kagame, P. , "Challenges and prospects of advancing science and technology in Africa: The case of Rwanda," *Science*, ۳۲۲ (۵۹۰۱): ۵۴۵, ۲۰۰۸.

Masood, E. , "Africa pursues goal of scientific unity," *Nature*, ۴۴۵ (۷۱۲۸): ۵۷۶, ۲۰۰۷.

Matthews, J.N.A. , "Institute nurtures African math and science graduate students," *Physics Today*, ۶۱ (۵): ۲۵-۶, ۲۰۰۸.

Oukem-Boyer, O. , et al., "Tackling human resources in Africa: How one institute leverages overseas talent to develop its research strategy," *Scientist*, ۲۳ (۱): ۲۴, ۲۰۰۹.

Pouris, A., "Still a way to go for South Africa's science revolution," *Nature*, ۴۶۳ (۷۲۸۲): ۷۲۹, ۲۰۱۰.

Scoones, I. , and D. Glover, "Starved for Science: How biotechnology is being kept out of Africa," *Nature*, ۴۶۰ (۷۲۵۷): ۷۹۷-۸, ۲۰۰۹.

Van Den Brink, J. and I. Snyman, "Advancing science in Africa," Nature Materials, ۶ (۱۱): ۷۹۲-۳, ۲۰۰۷.

پی‌نوشت‌ها

[i] OECD (۲۰۰۹). African Economic Outlook: overview. AfDB/OECD. ISBN ۹۷۸-۹۲-۶۴-۰۶۱۷۰-۵

[ii] The Guinness Book Of Records (۱۹۹۸), ISBN ۰ ۵۵۳۵ ۷۸۹۵ ۲, p ۲۴۲

[iii] UNESCO (۲۰۰۷), Science in Africa (http://www.unesco.org/science)

[iv] Research Europe, ۲۵ February ۲۰۱۰

[v] This analysis was completed making use of methodology described in:Danny Holten and Jarke J. van Wijk, (۲۰۰۹). ۱۱th Eurographics/IEEE-VGTC Symposium on Visualization (Computer Graphics Forum; Proceedings of EuroVis ۲۰۰۹), Pages ۹۸۳-۹۹۰.A. Clauset. (۲۰۰۵). "Finding Local Community Structure in Networks," *Physical Review* E, ۷۲, ۰۲۶۱۳۲.

[vi] The May/June edition of the Thomson Reuters publication *Science Watch* examines South Africa's recent scientific output and impact in greater detail; www.sciencewatch.com.

ISC

بخش چهارم

قارهٔ امریکا

ISC

۹. ایالات متحدهٔ امریکا

جاناتان آدامز
دیوید پندلبوری

نوامبر ۲۰۱۰

ایالات متحدهٔ امریکا

چکیده

این بخش به جایگاه ایالات متحدهٔ امریکا در صحنهٔ بین‌المللی پژوهش پرداخته است، این کشور جایگاه خود را به عنوان قدرت برتر از دست داده و روند کاهش سهم آن در تولید انتشارات علمی و پژوهشی همچنان ادامه دارد. به‌رغم کاهش کمی انتشارات علمی ایالات متحدهٔ امریکا، میزان تأثیرگذاری و کیفیت آن‌ها همچنان چشمگیر و قابل ملاحظه است و در صدر انتشارات علمی جهان قرار دارد.

مقدمه

ایالات متحدهٔ امریکا به سبب وسعت جغرافیایی، سرمایه‌گذاری پایدار در پژوهش و توسعه و کیفیت بالای نظام آموزشی- از زمان گزارش تأثیرگذار و معتبر ون‌اوار بوش[۱] در پایان جنگ دوم جهانی در مورد «علم، مرز بی‌پایان»- نقش غالب در صحنهٔ علم جهانی را بر عهده داشته است. با این حال در سدهٔ ۲۱ این کشور متوجه تغییر شرایط بافتی خود شده است. امروز جهانی شدن و رقابت فزاینده، به‌ویژه، از طرف کشورهای شدیداً درحال توسعه «بریک»، جغرافیای جهانی پژوهش را رقم می‌زند.

این امر چه تأثیری بر جایگاه فعلی ایالات متحدهٔ امریکا، فعالیت‌هایش در حوزه‌های مختلف و منزلت دانشگاه‌های پژوهشی بزرگ آن دارد؟ در گزارش پیش رو پژوهش‌های امریکا از دو منظر تمرکز حوزه‌ای و تمرکز مکانی بررسی می‌شود؛ از نظر حوزه‌ای، تمرکز پژوهش‌های امریکا بر علوم زندگی است و از نظر مکانی، گروه‌های نخبگان، کانون فعالیت‌های انبوه پژوهشی را در دانشگاه‌های امریکا قرار داده‌اند. با در نظر گرفتن فعالیت‌های حوزهٔ علوم زندگی[۲] و سلامت، توجه‌ها را به تمرکز نسبی پژوهش‌های ایالات متحده جلب می‌کنیم.

---

۱. Vannevar Bush

۲. Life Science

انتشارات علمی امریکا

در سه دههٔ گذشته، حدود ۴۰درصد از مقاله‌های منتشر شده در مجله‌های نمایه شدهٔ تامسون رویترز در وب آف ساینس متعلق به دانشمندان امریکایی بوده است. در حال حاضر، سهم پژوهش‌های جهانی نویسندگان اصلی یا نویسندگان همکار امریکایی در وب آف ساینس حدود ۲۹درصد کاهش یافته است. همزمان اتحادیهٔ اروپا (با ۲۷ عضو پس از پیوستن کشورهای بلوک شرق به آن) سهم خود را از ۳۳درصد به ۳۶درصد افزایش داده و در اوایل دههٔ نود از امریکا پیشی گرفتند.

سیر صعودی خارق‌العاده، پایدار و پرشتاب انتشارات علمی منطقهٔ آسیای جنوب شرقی از ۱۳درصد در سال ۱۹۸۱ به ۳۱درصد در سال ۲۰۰۹ رسید. در سال ۲۰۰۸ کمیت انتشارات علمی کشورهای آسیایی با انتشارات علمی ایالات متحدهٔ امریکا برابر شد و اکنون این کشورها از امریکا پیشی گرفته‌اند. همچنین در سال ۲۰۰۸، کشورهای آسیایی با ۳۸۷ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در عرصهٔ پژوهش و توسعه[1] از امریکا پیش افتادند. در آن سال، سرمایه‌گذاری امریکا ۳۸۴ میلیارد دلار و سرمایه‌گذاری اتحادیهٔ اروپا ۲۸۰ میلیارد دلار بود. رشد انتشارات علمی آسیای جنوب شرقی بیش از انتشارات پژوهشی معتبر امریکا و اتحادیهٔ اروپا بوده است. تایوان، کرهٔ جنوبی، استرالیا، هند و به ویژه چین سیر صعودی قابل‌ملاحظه‌ای را در انتشارات علمی آسیا رقم زدند. همان‌طور که در گزارش مربوط به چین ذکر شد، تامسون رویترز ۱۷۴۵ مقاله را از این کشور در سال ۱۹۸۱ به ثبت رساند در حالی که این رقم در سال ۲۰۰۹ به ۱۲۷۰۷۵ تعداد افزایش یافته است که گویای تغییری شگفت‌انگیز در سهم جهانی از ۰/۴درصد به ۱۰/۹درصد می‌باشد. هم‌اکنون چین از نظر میزان تولید علم پس از ایالات متحده امریکا در رتبهٔ دوم قرار دارد و پیش‌بینی می‌شود در دههٔ آینده از ۲۷ کشور اتحادیهٔ اروپا در تولید مقاله‌های پژوهشی پیشی بگیرد.

جایگاه پژوهش‌های ایالات متحدهٔ امریکا

جان هولدرن[2]، مشاور علمی کاخ سفید، در اجلاس اخیر انجمن امریکایی توسعهٔ علم[3] اظهار داشت: «ما نمی‌توانیم برای همیشه در تمام حوزه‌ها سرآمد باشیم». این اظهار نظر در میان برخی افراد که آن را تضعیف آرمان‌های پژوهشی رهبران دولت امریکا تعبیر کردند، بحث‌برانگیز شد. دیگران این سخن را پذیرش واقعیت به شمارآوردند، به خصوص با در نظر گرفتن

---

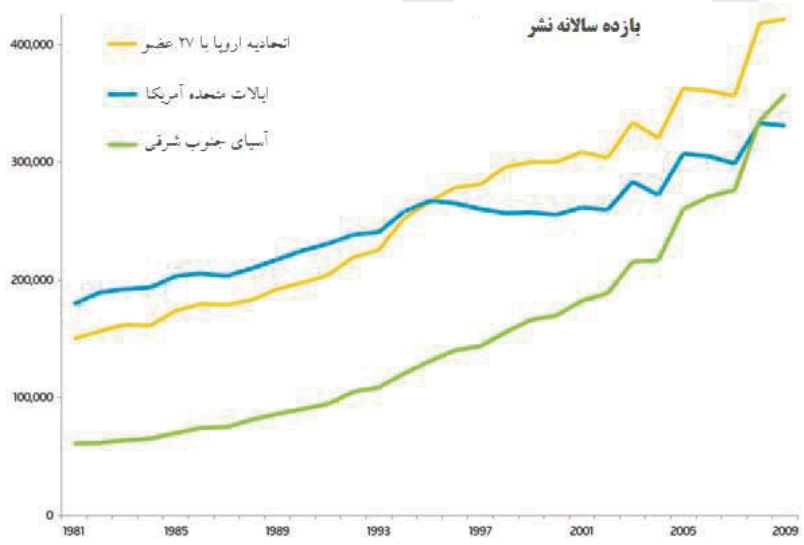
۱. Rδ D

۲. John Holdren

۳. The American Association of the Advancement of Science

جهانی‌شدن روزافزون پژوهش و ظهور بسیاری از کشورها که اکنون در صف مقدم علم به رقابت مشغول هستند.

جایگاه و سهم همهٔ کشورها از نظر آثار پژوهشی یکسان نیست، زیرا کشورها حوزه‌های پژوهشی خود را براساس تاریخ، اقتصاد و منابع طبیعی، توسط کشورهاشان انتخاب می‌کنند. طی دو دههٔ اخیر، امریکا در پژوهش‌های بنیادی و کاربردی اولویت سرمایه‌گذاری را به علوم زیستی[1] داده و سرمایه‌گذاری و تخصیص بودجه بخش دولتی را از ۴۰ درصد به ۵۰ درصد افزایش داده است. بودجهٔ مؤسسات ملی سلامت و بخشی از خدمات بهداشتی و انسانی، رشد سریع‌تری نسبت به بودجهٔ پژوهش‌های بنیاد ملی علم، وزارت نیرو، وزارت دفاع، ناسا و غیره داشته است.



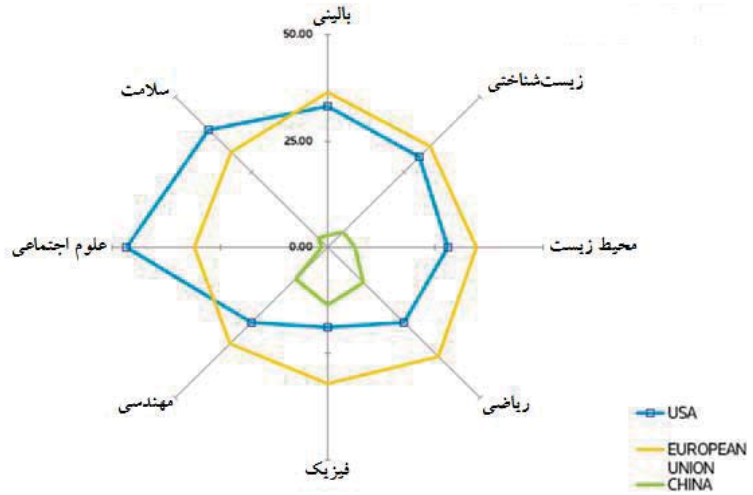
نمودار ۱. مقایسهٔ انتشارات علمی ایالات متحدهٔ امریکا، اتحادیهٔ اروپا و ملت‌های آسیای جنوب شرقی بر اساس اطلاعات پایگاه داده‌های تامسون رویترز (۲۰۰۹-۱۹۸۱)

تحرکات سیاسی به دلیل پشتیبانی همگانی از اختصاص بودجه به پژوهش‌های حوزهٔ سرطان، بیماری‌های قلبی و عروقی و سایر عارضه‌های پزشکی، در به وجود آمدن این روند دخیل بوده‌اند.

---

۱. Biological science

پیشتر در پژوهش بین‌المللی[۱] واحد پژوهشی سیاست علوم انگلستان در دههٔ ۸۰ میلادی، به این سرمایه‌گذاری نامتعادل و معطوف به علوم زیستی و پزشکی اشاره شده بود. در نتیجه در پژوهش‌های امریکا جایگاه علوم طبیعی و مهندسی پایین‌تر از علوم زیستی است. این در حالی است که کشورهای آسیایی بر مهندسی، علوم طبیعی و فناوری تمرکز کرده و مبالغی هنگفت در این زمینه سرمایه‌گذاری نموده‌اند. افزون بر این، بسیاری از فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های امریکا در علوم فیزیکی (شامل مهندسی و علوم رایانه‌ای) تحصیل کرده‌اند و غیر بومی‌اند. فارغ التحصیلان غیر بومی که در امریکا می‌مانند منفعت قابل ملاحظه‌ای برای این کشور به همراه می‌آورند، ولی آنهایی که امریکا را پس از فراغت از تحصیل ترک می‌کنند، این کشور را از جهت از دست دادن نیروی ماهر و متخصص متضرر می‌سازد که می‌توانست در اقتصاد دانش‌محور جدید به شکلی خلاقانه و مبتکرانه سهیم شود.



نمودار ۲. نمودار عنکبوتی کشورهای برگزیده. محورهای شعاعی درصد سهم بازده جهانی را در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۴ نشان می‌دهند.

براساس این نمودار در پنج سال اخیر بهره‌وری چین به مراتب کمتر از امریکا بوده و به‌طور نسبی بر علوم طبیعی، ریاضیات و مهندسی تمرکز داشته است. امریکا برخلاف چین، بهره‌وری یک سویه و نامناسبی در زمینهٔ پژوهش‌های سلامت‌محور و علوم اجتماعی داشته است. وضعیت

۱. UK's Science Policy Research Unit

این دو کشور را می‌توان با کشورهای اتحادیهٔ اروپا مقایسه نمود که به عنوان گروهی از کشورها، مکمل همدیگرند و در توزیع متوازن پژوهش در حوزه‌های اصلی خوب عمل کرده‌اند. بسیاری از افراد (نه تنها در امریکا)، زمانی‌که با روندهای نمودار ۱ روبه رو می‌شوند، اظهار شگفتی می‌کنند، اما اگر به تأثیر پژوهش توجه شود، مفهوم کاهش در پژوهش‌های امریکا اصلاح خواهد شد. حجم نسبی تولید نشان‌دهندهٔ فعالیت و ظرفیت در یک حوزه است، اما اگر این تولیدات کیفیت بالایی نداشته باشد تأثیرات آکادمیک، اقتصادی و اجتماعی نخواهد داشت.

براساس هر یک مقاله، تأثیر متوسط مقاله‌های امریکا که براساس مقیاس تأثیر نسبی ارجاع[۱] برای حوزه و سال انتشار اندازه‌گیری شده است، کماکان برتری خود را بر سایر مناطق و کشورها حفظ نموده و در سه دههٔ اخیر بیش از ۴۰درصد میانگین جهانی است. در طی دو دههٔ گذشته، برخی از کشورهای اتحادیهٔ اروپا فاصله خود از امریکا را کاهش داده‌اند. هم اکنون انگلستان به‌طور تقریبی با امریکا برابری می‌کند. در برخی از حوزه‌ها (شامل علوم کشاورزی، بوم‌شناسی و علوم زیست‌محیطی، زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک و داروشناسی) میانگین تأثیر انتشارات انگلستان فراتر از امریکاست.

ژاپن برخلاف سایر کشورها جایگاهی ثابت در تأثیر استنادات داشته است و اکنون به‌طور تقریبی در سطح میانگین جهانی است و این در حالی است که تأثیر نسبی استنادات کشورهای آسیای جنوب شرقی ۲۰درصد پایین‌تر از میانگین جهانی است. از سوی دیگر، تأثیر استنادات برخی کشورهای آسیایی (کرهٔ جنوبی، چین و هند) در دههٔ اخیر رشدی چشمگیر داشته است.

امریکا دیگر مانند سی سال گذشته، آن غول علم نیست که بر چشم‌انداز تولید پژوهش‌های علمی سایه افکنده بود، حالا این قلمرو را به شکلی فزاینده و مساوی با اتحادیهٔ اروپا و آسیای‌جنوب‌شرقی تقسیم می‌کند. از نظر تأثیر نسبی استنادات، شاخص بهره‌وری، تأثیر، اهمیت و مفاهیم مشابه، کماکان امریکا دارای استیلا و جایگاهی برتر اما در حال تحلیل است. اروپا در آستانه هماوردی با عملکرد امریکا در تأثیر استنادات قرار دارد. پیش‌بینی تحلیل‌گران این است که طی یکی دو دههٔ آینده، ملل آسیایی نیز چنین عملکردی خواهند داشت.

سیر تحولی حوزه‌های پژوهش

عملکرد پژوهشی امریکا و سایر کشورها براساس نمودار ۲، در حوزه‌های مختلف متغیر است. موقعیت فعلی پژوهش، زیربنای تاریخی دارد. در حالی که ایالات متحده سرمایه‌گذاری ویژه و استثنایی در پژوهش‌های حوزه سلامت و علوم زیست‌پزشکی می‌کند، بسیاری از ببرهای آسیا و چین، نظام پژوهشی متفاوتی را هماهنگ با تولید صنعتی خود تشکیل داده‌اند.

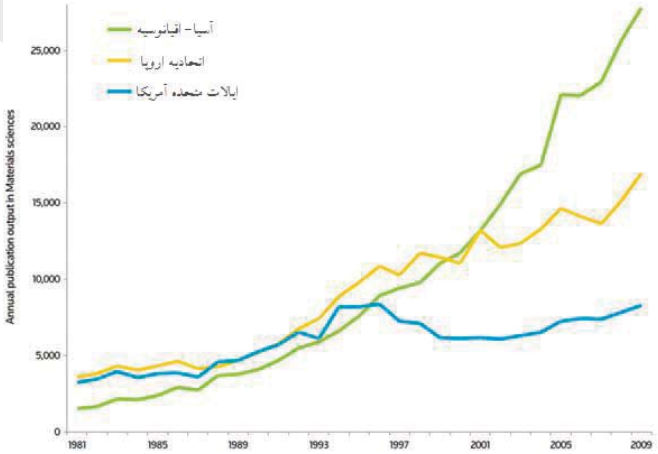
---

۱. Relative citation impact

سه نموداری که در ادامه ارائه خواهد شد، بهره‌وری انتشارات امریکا، اتحادیهٔ اروپا و آسیای جنوب شرقی را در سه حیطهٔ مهم پژوهش و در ارتباط با نوآوری و اقتصاد نمایش داده و آنها را با هم مقایسه می‌نماید. این حیطه‌ها شامل علوم مواد، مهندسی، زیست مولکولی و ژنتیک می‌باشد. در این حوزه‌ها رشد از الگوهای روشن و متناقضی تبعیت می‌کند.

آشکار است که آسیای جنوب شرقی در علوم مواد، سیری صعودی دارد که سبب پیشی گرفتن این منطقه، از امریکا در سال ۱۹۹۶ و از اروپا در سال ۲۰۰۰ شده است. اروپا سطح تولید خود در دههٔ ۹۰ را حفظ نموده و کمیت آن را تا حدودی افزایش داده است، اما به نظر می‌رسد که ایالات متحده سیری نزولی داشته و به تراز سابق خود بازگشته است، طوری که تولید این کشور در سال ۲۰۰۹ برابر با میزان تولید در سال ۱۹۹۴ بوده است.

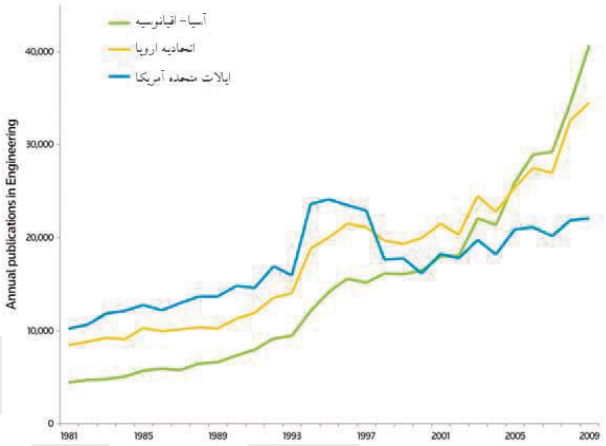
چین (نقش‌آفرین کلیدی در گروه آسیای‌جنوب‌شرقی) شگرف‌ترین تغییر را نشان می‌دهد. تولید آسیا در اواسط دههٔ ۹۰ بر امریکا پیشی گرفت و در سال ۲۰۰۹ دارای سهم جهانی ۲۳درصدی شد. این رقم در سال ۱۹۸۱ فقط ۰/۳درصد سهم جهانی بود. امریکا در سال ۱۹۹۴ به بالاترین سطح خود در سهم جهانی یعنی ۳۱درصد رسید، اما این رقم در سال ۲۰۰۹ به پایین‌ترین میزان در سی سال یعنی ۱۵درصد کاهش یافت. اتحادیهٔ اروپا برتری خود بر امریکا را حفظ نمود و در سال ۲۰۰۱ به سطحی بالاتر از ۳۸درصد از سهم جهانی رسید و سال ۲۰۰۹ را با سهمی معادل دو برابر سهم امریکا به پایان رساند.



نمودار ۳. تولید سالیانه انتشارات علمی در علوم مواد

تأثیر نسبی استنادات امریکا در علوم مواد، بالاتر از میزان این تأثیر در حوزه‌های اساسی و مرتبط به علوم پایه(فیزیک، شیمی) است، اما این تأثیر در دهه ۹۰ کاهش داشت و در سال‌های

۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ به ۷۳درصد بالاتر از سطح میانگین جهانی رسید. تأثیر نسبی استنادات اتحادیهٔ اروپا در سال‌های بین ۱۹۸۸-۱۹۸۵، ۱۰درصد بالاتر از میانگین جهانی بود و در سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۲ به ۷درصد پایین‌تر از میزان جهانی تنزل یافت و از آن به بعد در سال‌های بین ۲۰۰۹-۲۰۰۵ به ۱۲درصد بالاتر از میانگین جهانی رسید. تأثیر نسبی استنادات چین در پایان دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۵، ۲۲درصد بود که پایین‌تر از میانگین جهانی بود، اما به هر حال در دهه گذشته پیشرفت چشم‌گیری داشته است. باید توجه داشت که این درصدها صرفاً مبین میانگین‌ها هستند: ضریب تأثیر بهترین پژوهش‌های آسیای جنوب شرقی (و چین)، بسیار بالاتر از تأثیر متوسط جهانی است.



نمودار ۴. تولید سالیانه انتشارات علمی در حوزه مهندسی

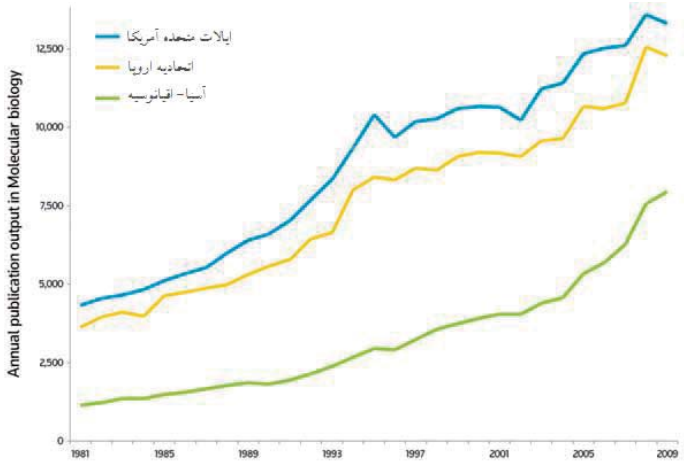
ایالات متحده گرایش خاصی به مهندسی دارد و طبق گزارش‌ها، ۹ مهندس از ۱۰ مهندس شاغل، به زودی در خارج از امریکا مشغول به فعالیت خواهند شد. البته بیش از ۵۰درصد از دریافت‌کنندگان مدرک دکتری در رشته‌های مهندسی دانشگاه‌های امریکا، امریکایی نیستند (با وجود این آخرین آمارها حاکی از افزایش دانشجویان سال اولی است که مهندسی را به عنوان رشته خود انتخاب می‌کنند). در طی سه دههٔ اخیر، سهم جهانی امریکا در مقاله‌های مهندسی تقریباً ۵۰درصد کاهش داشته و از ۳۸درصد در سال ۱۹۸۱ به ۲۱درصد در سال ۲۰۰۹ رسیده است. در سال ۱۹۹۷ میزان تولید اتحادیهٔ اروپا از میزان تولید امریکا پیشی گرفت و در سال ۲۰۰۹ به سهمی ۳۳درصدی در این حوزه دست یافت. اگرچه، مهم‌ترین نکته نمودار (۴)، سیر صعودی میزان انتشارات علمی آسیا ست که با تولید امریکا در سال ۲۰۰۰ برابری می‌کند و در

سال ۲۰۰۲ از آن پیشی گرفته است و سپس در سال ۲۰۰۵ مجموعه ۲۷ کشور اتحادیهٔ اروپا را با سرعت بیشتری پشت سر گذاشته است. در آسیا نیز چشم‌انداز چین به همین اندازه پویاست. این کشور در سال ۱۹۸۱ میزان ناچیز ۰/۵درصد مقاله‌های مهندسی جهان را به خود اختصاص داده بود، اما در سال ۲۰۰۹ این میزان به ۱۵درصد افزایش یافت. برآوردها حاکی از آن است که در سال ۲۰۱۲ میزان تولید چین از امریکا پیشی خواهد گرفت.

اکنون میانگین تأثیر مقاله‌های حوزه مهندسی چین با میانگین تأثیر مقاله‌های امریکا و اتحادیهٔ اروپا در رقابت است. از نظر تأثیر نسبی استنادات، ایالات متحده و اتحادیهٔ اروپا در سه دهه اخیر عدد ثابتی داشته‌اند. به‌رغم برخی تغییرات، هر دوی آنها، سال ۲۰۰۹ را با ارقامی مشابه به ارقام ابتدای این سال به پایان رساندند. عملکرد امریکا در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ به سطحی بالغ بر ۲۵درصد بالاتر از سطح میانگین جهانی رسید، در حالی که این شاخص در اتحادیهٔ اروپا ۵درصد بالاتر از میانگین جهانی بود. تأثیر نسبی استنادات چین که در سال‌های ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۵ در حوزهٔ مهندسی ۴۲درصد پایین‌تر از میانگین جهانی بود، در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ به سطح متوسط ۶درصد پایین‌تر از معیار جهانی رسید، اما با مقاله‌های متعددی که هر یک به تنهایی بالاتر از آن رقم بودند.

ریاضیات نیز داستان مشابهی دارد. سهم جهانی امریکا در حوزه فیزیک نیز آشکارا روندی نزولی دارد و در سال ۲۰۰۹ این میزان به حدود ۲۲درصد رسیده و شیمی نیز از نظر تعداد و تأثیر نسبی داستانی مشابه دارد. در سال ۱۹۸۱ امریکا سهم ۲۴درصدی را به خود اختصاص داده بود، اما در سال ۲۰۰۹ به ۱۸درصد کاهش یافت. چین با پیشرفتی پرشتاب از سهم جهانی ۰/۳درصد در سال ۱۹۸۱ به ۲۰درصد در سال ۲۰۰۹ رسید و در سال ۲۰۰۷ این کشور در رشتهٔ شمیی از امریکا پیشی گرفت.

وضعیت علوم زیست‌شناسی (نمودار۵) نسبت به علوم فیزیکی متفاوت است. ببرهای آسیا و چین سیر صعودی پژوهش‌های خود را در رشته‌هایی که پیوند محکم‌تری با پایهٔ تولید داخلی آنها دارد آغاز نموده‌اند. این همان الگوی رشدی است که در نمودار ۳ (مواد) و در نمودار ۴ (مهندسی) منعکس شده است. هم‌اکنون جهت سرمایه‌گذاری به سمت علوم زیستی، پزشکی و حتی علوم اجتماعی تغییر کرده است. این حوزه‌ها در دههٔ آینده دارای رشدی پرشتاب خواهند بود، به این دلیل که آنها بزرگ‌ترین فرصت گسترش جایگاه فعلی کشورهای آسیای جنوب شرقی را دارند. سنگاپور از قبل به عنوان بنیانی نیرومند، قابل رقابت و با پتانسیل اقتصادی بالا در فناوری زیستی شناخته شده بود. به احتمال بسیار دستاوردهای این بنیان در گروه‌های پژوهشی در حال ظهور در آن منطقه منعکس خواهد شد.



نمودار ۵. انتشارات سالانه در زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک

امریکا بیشترین تأثیر نسبی را در حوزه‌های میکروبیولوژی، بیوشیمی و طب بالینی[۱] دارد. نمودارهای (۲) و (۵) نشان می‌دهند که امریکا سهم بالایی از انتشارات جهانی این حوزه را به خود اختصاص داده است. ما در حال ورود به عصری هستیم که در آن علوم زیست‌پزشکی غنی‌ترین حوزه‌ها را برای نوآوری و رشد فراهم خواهند آورد. زمانی انتظار می‌رفت که ایالات متحده قهرمان بلامنازع این رشد باشد، اما زمانی فراخواهد رسید که بار دیگر ایالات متحده رهبر بی‌چون و چرای تولید محصول و مهندسی باشد.

انتشارات علمی در مؤسسات پژوهشی امریکا

ایالات متحدهٔ امریکا دارای بهترین مؤسسه‌های پژوهشی جهان است. این ادعا طی شصت سال اخیر درست بوده و هم‌اکنون نیز چنین است. بر اساس میزان انتشارات پژوهشی در حوزه‌هایی از قبیل علوم و علوم اجتماعی و مقاله‌های منتشر شده در مجله‌هایی که توسط تامسون رویترز در طی دههٔ اخیر فهرست شده‌اند، یازده مؤسسه از بیست مؤسسهٔ پژوهشی برتر دنیا در امریکا واقع شده‌اند. بیشتر این مؤسسات دانشکده‌های پزشکی هستند.

جای شگفتی نیست که اولین، دومین، چهارمین و دوازدهمین تولیدکنندگان بزرگ در خارج از امریکا یعنی فرهنگستان علوم چین، فرهنگستان علوم روسیه، مؤسسه ماکس پلانک آلمان و مرکز

۱. Clinical medicine

ملی پژوهش‌های علمی فرانسه[۱] باشند که هر یک از آنها شبکه‌ای از مؤسسات پژوهشی جداگانه‌اند. سایر نهادها که از نظر تولید علم سرآمد جهان‌اند به ترتیب عبارت‌اند از دانشگاه توکیو(۵)، دانشگاه تورنتو(۶)، دانشگاه کیوتو(۱۴۹)، دانشگاه آکسفورد (۱۶) و دانشگاه کالج لندن(۱۷).

بنابراین ایالات متحده از نظر حجم تولیدات ملی در رتبهٔ نخست قرار دارد اما نکتهٔ مهم این است که این تولید ملی باید نسبتاً متمرکز باشد، زیرا بسیاری از مؤسسات امریکایی به‌طور جداگانه نقش عمده‌ای در فهرست جهانی تولیدکنندگان پژوهشی برعهده دارند.

انتشارات پژوهشی بیش از سیصد مؤسسه آموزش عالی[۲] در امریکا در داده‌های تامسون رویترز به ثبت رسیده‌اند. هر یک از ۲۵ مؤسسه‌ای که در بالای فهرست پربارترین‌ها قرار دارند بیش از ۱درصد از مجموع تولیدات ایالات متحده را تولید می‌کنند، در حالی که ۶۱ عضو انجمن دانشگاه‌های امریکا ۵۶درصد تولیدات ایالات متحده در دوره‌ای پنج ساله منتهی به سال ۲۰۰۹ را تشکیل می‌دهند.

جدول ۱ نشان می‌دهد که پایگاه پژوهشی امریکا حقیقتاً متمرکز و فشرده است. مقایسهٔ دو دورهٔ ۵ ساله اخیر و دوره ۱۹۸۵-۱۹۸۱ نشان می‌دهد که این تمرکز و فشردگی به مرور زمان افزایش یافته است. از آنجا که نقطهٔ آغاز این افزایش از نظر تمرکز و فشردگی بسیار بالا بوده، اما میزان افزایش ایجاد شده چندان به چشم نمی‌آید.

انجمن دانشگاه‌های امریکا[۳] در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹، ۵۶درصد از تولیدات را به خود اختصاص داد. این انجمن همچنین ۵۸درصد از کل بودجه دولتی تخصیص یافته به دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی (۱۸/۱ میلیارد دلار از بخش هزینه‌های پژوهش‌های دانشگاهی دولتی در سال مالی ۲۰۰۸) را نیز به خود اختصاص داده و کارکنان آن شامل بیش از ۸۰درصد کل اعضای هیأت علمی تمام دانشگاه‌هایی هستند که در فرهنگستان‌های ملی معتبر ایالات متحده عضویت دارند(۳۲۰۰ پژوهشگر دانشگاهی در سال ۲۰۰۷). مؤسسات انجمن دانشگاه‌های امریکا همچنین در کسب رکوردهای علمی معتبر مانند جوایز نوبل پیشینهٔ قابل ملاحظه‌ای دارند.

تغییر سازمانی تدریجی بوده (نمودار ۶)، اما این کندی با در نظرگرفتن ماهیت رقابتی روند انتشار شگفتی‌آور نیست. هاروارد که در صدر جدول ۱ قراردارد، تغییراتش بسیار روشن است؛ این دانشگاه سهم خود را در همهٔ دوره‌های پنج‌ساله افزایش داده که برتری فوق‌العاده‌ای است.

مؤسسات مطرح در جدول ۱ حدود یک‌سوم کل برونداد ایالات متحده را به خود اختصاص می‌دهند؛ این مؤسسات شامل طیف گسترده‌ای از مؤسسات آموزشی و آزمایشگاه‌های ملی به

---

۱. The French National Center of Scientific Research(CNRS)

۲. HEIs ۳. AAU

همراه ۳۰۰ مؤسسهٔ آموزش‌عالی است. برونداد کلی انجمن دانشگاه‌های امریکا در نمودار ۶، مبین این امر است که ارتقای یک سازمان (عمدتاً) نتیجهٔ افزایش همکاری نیست. اگر سهم برونداد امریکا در مقایسه با فعال‌ترین مؤسسات پژوهشی افزایش‌یافته، این سهم در میان مؤسسات دارای فعالیت پژوهشی کمتر، کاهش یافته است، مگر آنجاکه مؤسسات با یکدیگر همکاری داشته باشند. همچنین این سهم در میان آزمایشگاه‌های پژوهشی غیردانشگاهی کاهش یافته است. به عبارت دیگر، امروز تنوع بنیان پژوهش ایالات متحده کمتر از سابق است.

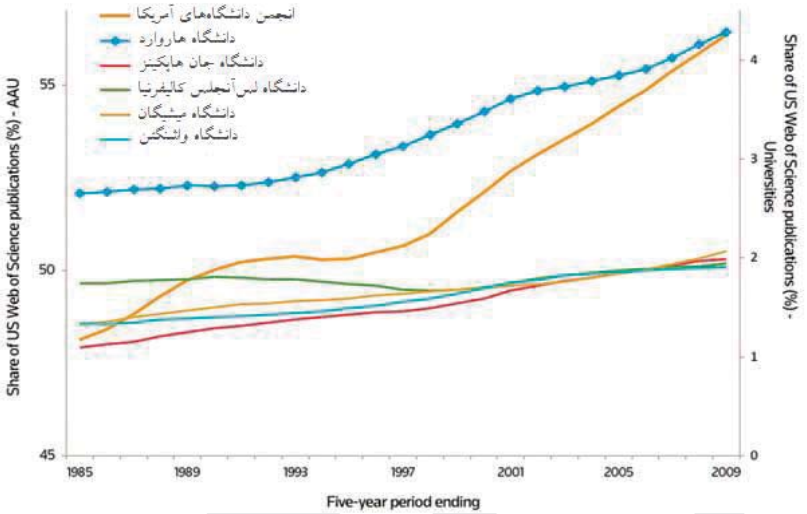
جدول ۱. مقایسهٔ انتشارات علمی معتبر امریکا در فاصله زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۵ با انتشارات علمی آنها در فاصله زمانی ۱۹۸۵-۱۹۸۱

۲۰۰۵-۲۰۰۹		مؤسسه	۱۹۸۱-۱۹۸۵	
سهم امریکا (٪)	کل مقالات		سهم امریکا (٪)	کل مقالات
۵۶/۱	۹۰۵۵۲۲	انجمن دانشگاه‌های آمریکا	۴۸/۴۹	۴۶۹۲۰۱
۴/۲۲	۶۸۱۴۶	دانشگاه هاروارد	۲/۶۵	۲۵۶۳۰
۲/۰۵	۳۳۰۸۴	دانشگاه میشیگان	۱/۳۵	۱۳۰۷۱
۱/۹۵	۳۱۵۰۳	دانشگاه جان هاپکینز	۱/۰۹	۱۰۵۶۷
۱/۹۳	۳۱۱۰۸	دانشگاه کلمبیا لس‌آنجلس	۱/۷۵	۱۶۹۴۱
۱/۸۸	۳۰۳۲۰	دانشگاه واشنگتن	۱/۳۳	۱۲۸۴۱
۱/۷۵	۲۸۳۱۸	دانشگاه استنفورد	۱/۳۸	۱۳۳۶۶
۱/۶۹	۲۷۲۶۵	دانشگاه ساندیگو کالیفرنیا	۱/۰۶	۱۰۲۴۸
۱/۶۷	۲۷۰۲۱	دانشگاه برکلی کالیفرنیا	۱/۵۷	۱۵۱۷۶
۱/۶۵	۲۶۵۷۹	دانشگاه پنسیلوانیا	۱/۲	۱۱۶۴۶
۱/۶۴	۲۶۴۲۷	دانشگاه کلمبیا	۱/۱	۱۰۶۹۱
۱/۶	۲۵۸۴۴	دانشگاه مریلند	۱/۰۶	۱۰۲۱۹
۱/۵۸	۲۵۴۹۷	دانشگاه مینه سوتا	۱/۴۹	۱۴۴۱۹
۱/۵۲	۲۴۵۵۳	دانشگاه ویسکانسین مدیسون	۱/۴۴	۱۳۹۱۹
۱/۴۵	۲۳۴۸۳	دانشگاه کرنل	۱/۴۷	۱۴۲۲۲
۱/۴۴	۲۳۲۲۶	دانشگاه فلوریدا	۱/۰۵	۱۰۱۶۶
۱/۳۹	۲۲۴۵۷	دانشگاه پیتزبورگ	۰/۷۷	۷۴۸۳
۱/۳۸	۲۲۳۶۲	دانشگاه کالیفرنیا دیویس	۰/۹۸	۹۴۹۰
۱/۳۶	۲۱۹۵۴	دانشگاه دوک	۰/۸۱	۷۸۸۰
۱/۳۴	۲۱۶۸۹	دانشگاه ایالتی پن	۰/۹	۸۷۱۵
۱/۳۴	۲۱۶۷۶	دانشگاه ییل	۱/۱۵	۱۱۱۵۰
۱/۳۲	۲۱۳۸۰	دانشگاه ایالتی اوهایو	۰/۹۱	۸۷۹۲
۱/۳	۲۱۰۶۶	نظام دانشگاهی کلرادو	۰/۹۲	۸۸۸۹
۱/۲۸	۲۰۶۹۱	دانشگاه کالیفرنیا در سان فرانسیسکو	۱/۰۴	۱۰۰۲۷
۱/۲۸	۲۰۶۰۹	دانشگاه ام آی تی	۱/۲	۱۱۶۵۱
۱/۲	۱۹۴۳۲	نظام دانشگاهی اِی اند اِم تگزاس	۰/۷۲	۶۹۷۵

مراکز تولید پراستنادترین مقاله‌های امریکا را مورد بررسی قرار می‌دهیم. این بررسی می‌تواند از زوایای مختلف انجام شود، برای مثال بررسی مؤسساتی که بدون درنظر گرفتن حجم و تعداد بیشترین تأثیر را دارند. فهرست دوم شامل تعدادی از مؤسسات تخصصی عالی به سرپرستی مؤسسهٔ وایت هد[۱] و آزمایشگاه کلد اسپرینگ هابر[۲] می‌باشد. می‌توان به شکل محدودتر به مؤسسات تولیدکنندهٔ مقاله‌هایی پرداخت که از نظر تأثیر نسبی در میان ۱درصد برتر سراسر جهان قرار دارند. برای این گزارش ما میانگین تأثیر نسبی استناد در بازده کلی مؤسساتی که سالانه حداقل ۲۰۰۰ مقاله تولید کرده‌اند در سال ۲۰۰۹ بررسی کرده‌ایم. مؤسسات مستقل در جدول ۲ تأثیر نسبی استناد خود را در دورهٔ ۱۹۸۵-۱۹۸۱ افزایش داده‌اند ولی همهٔ آنها چنین عملکردی را در دوره ۱۹۹۷-۱۹۹۳ نداشته‌اند. بیشترین دستاورد در تأثیر مربوط به سایر کشورهای جهان در اوایل این دوره بوده است. برای انجمن دانشگاه‌های امریکا و همچنین برای بنیان دانشگاه پژوهشی امریکا به عنوان یک کلیت، میانگین تأثیر ارجاع با درجه‌ای از خطا، اساساً ثابت مانده است. طی دهه‌ی اخیر ۲۰ دانشگاه برتر امریکا، ۴۷درصد از کل ارجاعات به مقاله‌های امریکایی را به خود اختصاص داده‌اند. به واسطهٔ تأثیر ارجاع، این مؤسسات به میانگین ۲۲/۰۸ ارجاع در هر مقاله و یا ۴۲/۳درصد بیش از میانگین ۵۲/۱۵درصدی کل استنادات مربوط به ایالات متحده دست یافته‌اند. با معدل گرفتن از تأثیر نسبی استناد در جدول ۲ (که میزان‌های استناد متفاوتی را برای رشته‌های گوناگون تخصصی این مراکز در نظر می‌گیرد) تأثیرگذاری ۲۰ مورد برتر، ۳۶درصد بیش از مجموع تأثیرگذاری بنیان پژوهش دانشگاهی امریکا است. بنابراین، این مؤسسات با هر معیاری که سنجیده شوند، گویای تمرکز چشمگیر قدرت پژوهش ایالات متحده هستند.

۱. White head

۲. Cold Spring Habor



نمودار ۶. تغییرات سهم بهره‌وری انتشارات علمی در ایالات متحده برای انجمن دانشگاه‌های امریکا (محورهای سمت چپ) و برای ۵ دانشگاه با بیشترین فعالیت ایالات متحده (محورهای سمت راست) در دو دروه پنج‌سالهٔ پیاپی ۱۹۸۵-۱۹۸۱ تا ۲۰۰۹- ۲۰۰۵.

ارزیابی متفاوت از وضعیت دانشگاه‌های امریکا در نسخهٔ اخیر «رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهان مجله آموزش عالی تایمز (لندن)»[۱] ارائه شده است. داده‌های مندرج در این مجله توسط تامسون رویترز گردآوری و تحلیل شده بود و حاوی معیارهای سنجش، انتشار و ارجاع و نیز شامل ارزیابی آموزش و پژوهش و ملاحظات مربوط به تخصیص بودجهٔ صنعتی و تنوعات بین‌المللی بود. این تحلیل، ۱۵ مؤسسه از ۲۰ مؤسسهٔ برتر امریکایی را چنین بر می‌شمارد: هاروارد (۱)، کلتک[۲](۲)، ام. آی. تی (۳)، استانفورد (۴) پرینستون (۵) برکلی (۶) یل[۳] (۱۰) یو.سی.ال.ای[۴] (۱۱) شیکاگو[۵] (۱۲) جان هاپکینز[۶] (۱۳) کرنل[۷] (۱۴) میشیگان[۸] (۱۶) کلمبیا[۹] (۱۸)پنسیلوانیا[۱۰] (۱۹) و کارنیگ ملون[۱۱] (۲۰). همچنین دانشگاه‌های برتر غیرامریکایی مندرج

---

۱. World University Ranking of the Times Higher Education Magazine
۲. Caltech
۳. Yale
۴. UCLA
۵. Chicago
۶. John Hawkins
۷. Cornell University
۸. Michigan
۹. Colombia
۱۰. Pennsylvania
۱۱. Carnegie Mellon

در فهرست ۲۰ رتبه برتر عبارتند از: کمبریج و اکسفورد (نزدیک به ۶) دانشگاه سلطنتی لنـدن[۱] (۹) مؤسسه فناوری سوئیس[۲] (۱۵) و تورنتو (۱۷).

تمرکز انتشارات پژوهشی و برتری امریکا طی سی سال اخیر افزایش یافته اسـت(جدول ۱). ۱۵ مورد از مراکز برتر امریکا در سواحل شرقی و غربـی واقـع شـده‌اند(جـدول ۲). ایـن امـر در مقایسه با سایر کشورها چگونه است؟

جدول ۲. دانشگاه‌های ایالات متحده (با تولید حداقل ۲۰۰۰ مقاله در سال اخیر)
با بالاترین میانگین تأثیر نسبی استنادات در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵.

مؤسسه	۱۹۸۱-۸۵	۱۹۹۳-۹۷	۲۰۰۵ -۰۹
ام آی تی	۲/۱۴	۲/۱۶	۲/۲۸
کلتک	۲/۱۳	۲/۰۲	۲/۱۸
دانشگاه پرینستون	۲/۱۹	۲/۰۷	۲/۱۱
دانشگاه کالیفرنیا سانتا باربارا	۱/۷۵	۲/۲۸	۲/۰۴
دانشگاه استنفورد	۲/۰۵	۲/۰۸	۱/۹۶
دانشگاه هاروارد	۱/۹۸	۲/۱۴	۱/۹۴
دانشگاه برکلی کالیفرنیا	۱/۷۹	۱/۷۷	۱/۹۲
دانشگاه کلرادو بولدر	۱/۶۷	۱/۶۵	۱/۸۶
دانشگاه شیکاگو	۱/۹۸	۱/۹۲	۱/۸۵
دانشگاه واشنگتن	۱/۷۸	۱/۷۶	۱/۸۲
دانشگاه پنسیلوانیا	۱/۶۲	۱/۷۳	۱/۷۷
دانشگاه کالیفرنیا در سان‌فرانسیسکو	۱/۸۶	۱/۸۹	۱/۷۶
دانشگاه جانز هاپکینز	۱/۶۹	۱/۸۵	۱/۷۴
دانشگاه کلمبیا	۱/۷	۱/۸۳	۱/۷۴
دانشگاه کالیفرنیا لس‌آنجلس	۱/۶۲	۱/۶۱	۱/۷۴
دانشگاه نورث وسترن	۱/۶۲	۱/۶۹	۱/۷۳
دانشگاه بوستون	۱/۳۵	۱/۵۹	۱/۷۱
دانشگاه ییل	۱/۹۱	۱/۸۹	۱/۷۱
دانشگاه روچستر	۱/۴۶	۱/۶	۱/۷
انجمن دانشگاه‌های آمریکا	۱/۵۱	۱/۵۵	۱/۴۹
متوسط دانشگاه‌های آمریکا	۱/۳۷	۱/۴	۱/۳۷

۱. Imperial college London

۲. The Swiss Federal Institute of Technology (ETH)

دانشگاه‌های کمبریج، آکسفورد، کالج لندن و کالج سلطنتی هر کدام حدود ۶درصد از برونـداد پژوهشی انگلستان را به خود اختصاص داده‌اند. هر یک از این دانشگاه‌ها در سی سـال اخیـر سـهم خود را در برونداد پژوهشی انگلستان افزایش داده‌اند. این دانشگاه‌هـا در پنجـاه مـایلی یکـدیگر در بخش جنوب شرقی انگلستان واقع شده‌اند و بسیار متمرکز هستند، امـا بنیـان پـژوهش انگلسـتان بسیار محـدودتر از ایـالات متحـده اسـت. در حقیقـت ۱۶ دانشـگاهی کـه در صـدر پرتولیـدترین دانشگاه‌های انگلستان هستند (همان‌ها که ۵۸درصد اعتبارات پژوهشی و قراردادهـا و ۵۷درصـد از انتشارات پژوهشی را به خود اختصاص می‌دهند) در سرتاسر انگلستان پخش شده‌اند.

ممکن است تصور شود که این گروه ۱۶ عضوی از نظر سهم فعالیت‌هـای پژوهشـی ملـی بـا انجمن دانشگاه‌های امریکا در یک سطح قرار دارد. باید گفت که ایـن گـروه یـک گـروه رسـمی نیست که بر اساس سهم رتبه‌بندی شده باشد، گسترهٔ این گروه یک چهارم انجمن دانشگاه‌هـای امریکا است. تولید ناخالص ملی انگلستان فقط یک‌ششـم تولیـد ناخـالص ملـی امریکـا و سـهم پژوهش و توسعهٔ آن نیز یک‌دهم امریکاسـت. انگلسـتان در سـال ۲۰۰۷، ۳۲/۹ میلیـارد دلار از سهم تولید ناخالص ملی از توسعه و پژوهش[1] را هزینه کرد، در حالی کـه امریکـا ۳۱۰ میلیـارد دلار هزینه نمود. بنابراین، اگر توزیع بنیان‌هـای پـژوهش امریکـا شـبیه انگلسـتان بـود، انتظـار می‌رفت که حدود ۵۷ تا ۵۸درصد دروندادها و بروندادها در سـطح گروهـی بسـیار بـزرگ‌تـر از انجمن دانشگاه‌های امریکـا توزیـع شـود. مؤسسـات عضـو انجمـن دانشـگاه‌هـای امریکـا لزومـاً بزرگ‌ترین مؤسسه‌ها نیستند، بلکه این مؤسسات از نظر ظرفیـت و سـطح تمرکـز برجسـته‌انـد بنابراین از نظر ظرفیت سطح تمرکز این انجمن محسوس‌تر و چشمگیرتر است.

جمع‌بندی

وضعیت فعلی پژوهش در ایالات متحده با تخصیص بودجه‌ای کلان به این مهم همچنـان قـوی است (چیـزی حـدود ۲/۸درصـد از تولیـد ناخـالص ملـی (GDP)، بـه پـژوهش اختصـاص داده می‌شود- سهمی نسبتاً بیشتر از سایر رقبای اصلی)، بـه عـلاوه، امریکـا دارای مراکـز دانشـگاهی فوق‌العاده‌ای است که بهترین نخبگان را از سراسر جهان و نیروی کار با اسـتعدادی کـه از نظـر کیفیت در پژوهش‌های جمعـی، نـوآوری و نتیجـه در جهـان سـرآمد اسـت جـذب مـی‌کننـد. چشم‌انداز این گزارش حاکی از این است که دانشگاه‌های امریکا در حوزهٔ پژوهش نقش رهبـری را برعهده دارند و به نظر می‌رسد فعالیت‌های پژوهشـی امریکـا هنـوز در حـال پیشـرفت اسـت.

---

۱. GERD

مراکز پیشرو امریکا مدعی برتری ویژهٔ خود در مقایسه با مراکز پژوهشی پیشرو آسیا و اروپا هستند. اما نشانه‌هایی وجود دارد که تاج متمرکز نظام دانشگاهی امریکا سایر بخش‌های پژوهش را همراه نساخته است. به نظر می‌رسد بنیان پژوهش امریکا متمرکزتر از انگلستان است. انگلستان عضوی از یک گروه منطقه‌ای است که سهم خود از تولید جهانی را در رویارویی با رقابت فزاینده جهانی حفظ نموده است و در ۲۵ سال اخیر عملکرد پژوهشی بین‌المللی نسبی خویش را بهبود بخشیده است. این در حالی است که، سهم ایالات متحده رو به کاهش است و موقعیت این کشور در رقابت پژوهشی بین‌المللی در خطر است.

امریکا با جذب دانشمندان تراز اول جهان و تعامل با پژوهشگران سایر کشورها از پدیدهٔ جهانی شدن بهره‌برداری می‌کند، هر چند با چالش‌هایی نیز روبه‌روست. امریکا و کشورهای عضو اتحادیهٔ اروپا (و ژاپن) تشکیلات اقتصادی علمی رشدیافته‌ای دارند. یکی از متولیان تعلیم و تربیت برجستهٔ نسل پیش گفته است: «کشورها، مانند افراد، در زمانی که مؤسسات شکل نگرفته‌اند و منابع تخصیص نیافته‌اند در برنامه‌ریزی و ارائه طرح نسبت به مرحله‌ای که تصمیم‌ها گرفته شده و امکان تغییر وجود ندارد و باید تابع انتخاب دیگران بود، آزادتر هستند». ساختار و قالب امریکا و اروپا قبلاً ریخته شده است در حالی‌که کشورهای در حال توسعه مانند چین، هند و برزیل در حال پی‌ریزی شالودهٔ آینده خویش‌اند. این کشورهای در حال ظهور، سرمایه‌گذاری خود را در پژوهش به عنوان درصدی از تولید ناخالص ملی افزایش می‌دهند، که البته این سرمایه‌گذاری‌ها نسبتاً ناچیز است.

با این حال، رقابت افزایش خواهد یافت. فرهنگستان‌های ملی امریکا در سال ۲۰۰۷ با عنوان «صعود بر فراز طوفان پرشتاب»، چالش‌های پیش روی امریکا در زمینهٔ آموزش و نوآوری را خلاصه نموده و توجهات را به جریانات اساسی و زیربنایی علم و نظام آموزشی امریکا معطوف داشته است. آیا می‌توان گفت که ساختار بنیان پژوهش امریکا در ایجاد موقعیت فعلی آن مؤثر است؟ پرسش کلیدی این است که آیا یک گروه متمرکز متشکل از مؤسسات پژوهشی برجسته که به سبب دستاوردهایشان در صدر جداول بین‌المللی قرار دارند، راهکارها و مبانی دانش خلاق مورد نیاز برای برون‌رفت از شرایط کنونی را فراهم می‌آورد؟ آیا چنین تمرکزی می‌تواند بهترین راه حل چالش‌های مطرح از سوی فرهنگستان ملی را فراهم آورد، یا چاره‌جویی برای چالش‌های نظام‌های اقتصادی پویای دانش‌محور سایر نقاط جهان نیازمند پاسخی مبتکرانه و به همان اندازه چابک هستند؛ پاسخی که شبکهٔ فراگیرتری از مؤسسات امریکایی از آن حمایت کنند به‌گونه‌ای که مطمئن باشیم از استعدادهای پنجاه ایالت بهره‌جسته شده است؟

منابع

Gregory J. Hather, Winston Haynes, Roger Higdon, et al., “The United States of America and Scientific Research,” PLoS ONE ۵ (۸): e۱۲۲۰۳. doi:۱۰,۱۳۷۱/journal.pone.۰۰۱۲۲۰۳

http://www.plosone.org/article/info٪۳Adoi٪۲F۱۰,۱۳۷۱٪۲Fjournal.pone.۰۰۱۲۲۰۳

Jonathan Adams and Karen Gurney, Funding selectivity, concentration and excellence: how good is the UK’s research? A report submitted by Evidence Thomson Reuters to the Higher Education Policy Institute (Higher Education Policy Institute, Oxford: March ۲۰۱۰ http://www.hepi.ac.uk/۴۶۶-۱۷۹۳/Funding-selectivity,-concentration-and-excellence---how-good-is-the-UK’s-research.html

Jonathan Adams, “Bench marking international research,” Nature ۳۹۶ (۶۷۱۲): ۶۱۵-۶۱۸،۱۷ December ۱۹۹۸

The UK’s Science Policy Research Unit study on International Comparative Government Funding of Academic and related research was later published in a book by John Irvine,Ben Martin and Phoebe Isard, Investing in the Future,. (Edward Elgar, Brookfield Vermont: ۱۹۹۰) ISBN ۱ ۸۵۲۷۸۳۸۷ ۷

Thomson Reuters, Global Research Report: Africa, April ۲۰۱۰: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/globalresearchreport-africa.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: Australia/New Zealand, March ۲۰۱۰: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/globalresearchreport-anz.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: Brazil, June ۲۰۰۹: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/GRR-Brazil-Jun۰۹.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: China, November ۲۰۰۹: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-china-nov۰۹.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: India, October ۲۰۰۹: http://science.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-India-oct۰۹_ag۰۹۰۸۱۷۴.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: Japan, June ۲۰۱۰: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/globalresearchreport-japan.pdf

Thomson Reuters, Global Research Report: Russia, January ۲۰۱۰: http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-russia-jan۱۰.pdf

پی‌نوشت‌ها

[i] Vannevar Bush, Science – The Endless Frontier, (United States Government Printing Office, Washington, D.C.:۱۹۴۵)

http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf۵۰/vbush۱۹۴۵.htm

[ii] National Science Board, Science and Engineering Indicators ۲۰۱۰ (National Science Foundation, Arlington,VA: ۲۰۱۰) [NSB ۱۰-۰۱]

http://www.nsf.gov/statistics/seind۱۰/

[iii] Times Higher Education World University Rankings ۲۰۱۰:

http://www.timeshighereducation.co.uk/worldUniversity-rankings/۲۰۱۰-۲۰۱۱/top-۲۰۰.html

[iv] Committee on Prospering in the Global Economy of the ۲۱st Century: An Agenda for American Science and Technology, Committee on Science, Engineering, and Public Policy, Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future (The National Academies Press,Washington, D.C.: ۲۰۰۷)

http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=۱۱۴۶۳

۱۰. برزیل

پژوهش و همکاری در جغرافیای جدید علم

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ

ژوئن ۲۰۰۹

ISC

برزیل

چکیده

این بخش جایگاه برزیل در دنیای علم، پژوهش و فناوری را بررسی می‌کند. از نکات جالب توجهی که در این پژوهش به آن اشاره شده است، افزایش ده برابری تعداد مقاله‌های پژوهشی این کشور طی سه دههٔ گذشته است. از دیگر مباحث مطرح در این گزارش سهم این کشور در تولیدات علمی جهانی در زمینه‌های علمی مختلف می‌باشد. این معرفی شرکای برزیل به می‌پردازد و بر لزوم همکاری این کشور در سطح بین‌المللی تأکید می‌نماید.

مقدمه

برزیل یک قطب اقتصادی پژوهش‌بنیان مهم و رقابتی است. ظرفیت نیروی کار پژوهشی و سرمایه‌گذاری در حوزهٔ پژوهش و توسعه در این کشور به سرعت در حال افزایش است و فرصت‌های جدید بسیاری را در حوزه‌های گوناگونی از پژوهش‌ها فراهم ساخته است. با وجود این آن گونه که به چین از منظر سیاستگذاری توجه شده، به برزیل پرداخته نشده است، در مجموع بنیان‌های پژوهشی امریکای لاتین برای بسیاری از اروپاییان و آسیایی‌ها ناشناخته است.

این گزارش حاکی از آن است که تولید برزیل در ده سال منتهی به سال ۲۰۰۷ میلادی، دو برابر شده و این روند قسمتی از برنامهٔ بلندمدت رشد این کشور است که هدف آن پیشی گرفتن از اقتصاد کشورهای جی-۷ است. برزیل به نسبت دیگر کشورهای دنیا، ظرفیت قابل توجهی در رشته‌های زیست‌شناسی و پژوهش‌های مرتبط با منابع طبیعی دارد.

شریک‌های بین‌المللی اصلی برزیل کشورهای عضو گروه جی-۷ هستند که پایگاه‌های پژوهشی وسیعی دارند. برزیل روابط بسیار خوب و در حال رشدی با کشور پرتغال دارد و به نظر می‌رسد که این کشور [برزیل] نقشی کلیدی در شبکهٔ منطقه‌ای در حال ظهور ایفا می‌نماید. سازمان‌های بنیان‌گذار این شبکهٔ گروهی، از نظر بین‌المللی در کشورهای خود بسیار ممتاز و برجسته هستند.

همکاری‌های بین‌المللی، زمینه دستیابی به ایده‌ها و دانش جدید را فراهم نموده و اقتصادهای روبه رشد کشورهای «بریک» منشأ اصلی این نوآوری‌ها خواهند بود. جهت قطب‌نمای پژوهش‌ها و نوآوری‌ها به‌طور روزافزونی به سمت جنوب و شرق در حال حرکت است. سیاستمداران، باید از اقتصادهای پژوهشی ریشه‌دار در حال شکل‌گیری باخبر شوند و برای مشارکت در چشم‌اندازهای پژوهشی جدید آماده باشند.

اقتصاد برزیل مبتنی بر پژوهش، نوآوری و ابتکار است. همچنین این کشور پیشینه‌ای بسیار طولانی در فناوری‌های پیشرفته دارد. این تاریخ بسیار طولانی‌تر از تصور همگان است. اقتصاد پژوهشی برزیل به سرعت در حال پیشرفت است و توان علمی این کشور منجر به شکل‌گیری اتاق فکری پر بازده شده است که یکی از محصولات آن مفهوم و کارکردی به نام «اقتصاد دانش طبیعی»[1] است.

قله‌های جغرافیای علم و نوآوری

گزارش وضعیت برزیل توجه بسیاری از جهانیان را به پرواز نخستین هواپیمای تجاری که تنها با سوخت طبیعی کار می‌کرد جلب نمود. آنچه اندکی مبهم به نظر می‌رسد داستان آلبرتو سانتوس دومونت در میناس گریس[2] است که در سال ۱۹۰۶ ادعا کرد پس از فراهم شدن امکان پرواز با هواپیمای موتوردار توسط برادران رایت، وی نخستین هواپیمای کاربردی جهان را ساخته است.

امروزه برزیل در پی اجرای سیاست تولید سوخت زیستی سال ۱۹۷۵، موفق به تولید بیش از ۴۰ درصد از سوخت زیستی دنیا شده است. این کشور درصدد است برنامه‌ای طراحی نماید که سه چهارم اتومبیل‌های خود را با استفاده از سوخت زیستی به کار اندازد. برزیل به سبب برخورداری از منابع طبیعی فوق‌العاده و اقتصاد کشاورزی بسیار غنی نقشی اساسی در حوزه‌های نوآوری ایفا می‌کند.

افزایش سالانهٔ بودجهٔ پژوهش و توسعه

برزیل جمعیتی بالغ بر ۱۹۰ میلیون نفر دارد، اما پیش از بحران جهانی اخیر رشد تولید ناخالص ملی این کشور سالانه ۴/۶درصد بوده است. در سال ۲۰۰۷، هزینه‌های پژوهش و توسعه در این

---

۱. The Natural Knowledge Economy

۲. Alberto Santos Dumont - Minas Gerais

کشور ۱۳ میلیار دلار امریکا بود یعنی تقریباً یک درصد از تولید ناخالص ملی آن. این میزان هزینهٔ پژوهش اگرچه از ایالات متحدهٔ امریکا، کشورهای اروپای غربی یا سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (که در حدود ۲درصد است) کمتر است، اما از دیگر کشورهای امریکای لاتین و یا کشورهای اروپائی بیشتر است. از طرفی هزینه‌های پژوهش در برزیل و پرتغال تقریباً به یک میزان است و در مقایسه با اسپانیا تفاوت چشمگیری ندارد.

افزایش نخبگان

برزیل به ازای هر هزار نیروی انسانی ۰/۹۲ پژوهشگر دارد. این تعداد در مقایسه با اقتصادهای باسابقه‌ی گروه جی-۷ که به ازای هر هزار نفر ۸-۶ پژوهشگر دارند، کم است اما در مجموع با پایگاه‌های پژوهشی دیگر کشورها مانند چین قابل مقایسه است. افزون بر این برزیل سالانه بیش از پانصدهزار فارغ‌التحصیل جدید و حدود ده‌هزار پژوهشگر با مدرک دکتری تربیت می‌کند که این تعداد با کشورهایی مانند کره جنوبی و فرانسه برابری می‌کند. این آمار نشان‌دهنده افزایش ده برابری طی بیست سال است و این یعنی نیروی کار ماهر در امر پژوهش در حال رشد است. مهم‌ترین ویژگی جغرافیای جدید علم، مقیاس وسیع سرمایه‌گذاری و بسیج عمومی برای نوآوری با تکیه بر فناوری‌های پیشرفته است. این حرکت به منظور کسب جایگاه برتر در اقتصاد جهانی بوده و در کشورهای چین و هندوستان نیز قابل مشاهده است.

شاخص‌های برتر پژوهش

آیا این سرمایه‌گذاری‌ها به دستیابی نتایج مطلوب و تغییر نقشه ظرفیت پژوهشی جهان منجر خواهد شد؟ پاسخ مثبت است. نشانه‌های نوآوری را نمی‌توان به راحتی تأیید کرد، اما انتشارات علمی ازجمله مفیدترین اقلامی هستند که می‌توان پاسخ پرسش فوق را در آنها جستجو کرد. بر اساس وبگاه شبکهٔ دانش آی.اس.آی سهم امریکای لاتین از مقاله‌های علمی در سراسر جهان از ۱/۷درصد در سال ۱۹۹۰ به ۴/۸درصد در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است. در حوزه‌های خاص و مهم فناوری و نوآوری، برزیل تغییرات حائز اهمیت و افزایش رو به رشدی را در روند ارتقای سطح مقاله‌های علمی داشته است.

شاخص‌های همکاری

سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشترک، فعالیت‌های تعاملی رسمی و غیررسمی و نیز سرمایه‌گذاری در شکل‌گیری ایده‌های جدید (از طریق پرورش نیروی تفکر تمامی شرکا) منجر به افزایش همکاری پژوهشی می‌شود.

فهرست پروژه‌های مشترک به تنهایی شاخص روابط همکاری قوی نیست. برخی از این پروژه‌ها ممکن است بنیادین باشند و منجر به فعالیت‌های مداوم و واقعی شوند، اما پروژه‌هایی هم وجود دارند که صرفاً شاخص مشارکت فکری هستند که ممکن است نتایج ملموسی از آن به دست نیاید.

پول به طور بالقوه در ایجاد همکاری‌های پژوهشی شاخص بسیار مهمی است. گاهی عدم تخصیص بودجهٔ خاص به ویژه برای برقراری پیوندهای بین‌المللی، به معنای آن است که نقش و کارکرد این پروژه‌ها از دیگر پژوهش‌های ملی قابل تفکیک نیست و سرمایه‌گذاری برای بسیاری از پروژه‌های مشترک توسط آژانس‌های ملی در دو کشور طرفین همکاری انجام می‌شود.

انتشارات علمی برزیل

آثار منتشر شدهٔ مشترک شاخص درست و معتبری برای سنجش همکاری هستند. ضمن اینکه اطلاعات انتشارات علمی بسیاری از کشورها همواره در دسترس است. افزون بر این می‌توان اطلاعات مرتبط با این آثار را بر اساس سال و موضوع مرتب نمود. هر مقالهٔ پژوهشی شامل نام و نشانی نویسندگان است. بنابراین، می‌توان کشور مبدأ نویسندگان و نیز شبکه کشورهای دارای نویسندهٔ مشترک را بررسی و فهرست نمود.

در این گزارش، بر یک دورهٔ ده ساله از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۰۷ تمرکز خواهیم کرد. اما در ابتدا افزایش تعداد انتشارات علمی برزیل در دوره‌ای طولانی‌تر بررسی خواهد شد.

رشد ده برابری مقاله‌ها

تغییر تعداد انتشارات علمی برزیل بسیار قابل توجه است. در سال ۱۹۸۱ تقریباً ۲هزار مقاله منتشر شده که حداقل یکی از نویسندگان آن‌ها برزیلی بوده است، اما در سال ۲۰۰۸ در حدود ۲۰هزار مقاله با این مشخصه منتشر شده است. اگرچه تعداد مقاله‌ها در سایر کشورها نیز تغییر کرده، اما برزیل شاهد رشد ده برابری در تعداد مقاله‌های نمایه شده بین‌المللی بوده است.

از زاویهٔ دیگری نیز می‌توان به این موضوع پرداخت؛ به سبب افزایش دانش جهانی می‌توان سهم هر کشور را بر اساس تعداد انتشارت نمایه شده در وب آف ساینس با در نظر گرفتن معیار «۱۰۰» در سال ۱۹۸۱ برای هر گروه از کشورها فهرست نمود، سپس به همین منوال پیش رفت. با مقایسهٔ برزیل با کشورهای دارای پیشینهٔ پژوهشی طولانی مانند ژاپن، انگلستان، آلمان و ایالات متحدهٔ امریکا درمی‌یابیم که تعداد مقاله‌های منتشر شده در برزیل رشد خارق‌العاده‌ای طی بیست سال داشته و چگونه مجموعه کشورهای «ببرهای لاتین»را رهبری می‌کند.

همکاران علمی امریکای لاتین

نمودارهای ۱ و ۲ نشان می‌دهند که مکزیک و آرژانتین رشد بی‌سابقه‌ای داشته‌اند. تغییرات این کشورها همراه با تغییرات کشور برزیل منجر به حرکت به سمت مدار جدید نوآوری در قرن بیست‌ویکم شده‌است. انگلستان و آلمان سهم خود از تولیدات جهانی را حفظ کرده‌اند، در حالی که ایالات متحده نسبت به سایر کشورهای جهان با سرعت کمتری رشد کرده است. ژاپن که در دهۀ هشتاد میلادی رشد خوبی داشت هم اکنون در این رقابت عقب مانده است.

اولویت‌های پژوهشی برزیل

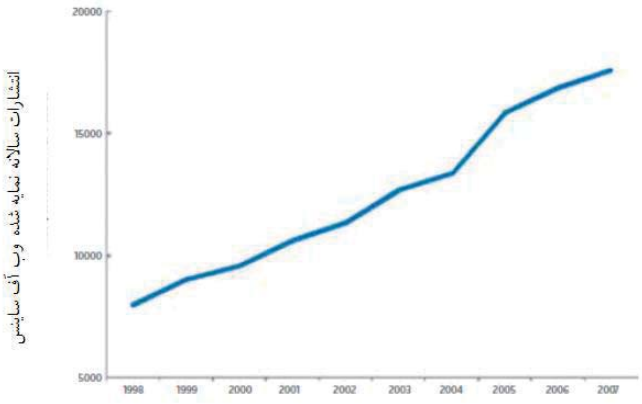
پژوهش در برزیل در حال رشد است، اما این پژوهش‌ها بر چه حوزه‌هایی متمرکزند و این حوزه‌ها در سایر کشورها چه وضعیتی دارند پرسشی است که برای ناظران اهمیت دارد، زیرا باید بدانیم در چه حوزه‌هایی می‌توان با این پایگاه پژوهش‌هایی پویا مشارکت فعال داشت. ضمناً، باید توجه داشت که هیچ دو اقتصاد در حال رشدی شبیه به یکدیگر نیستند. با نگاهی به چین در می‌یابیم که ابتدا پیشروی در علوم سنتی کلیدی وجود داشته و سپس جهت این پیشروی به سمت علوم زیستی و بهداشت تغییر کرده است. اگر به ایرلند (ببر سلتی)[1] نگاه کنیم، متوجه خواهیم شد که این کشور بر علوم بالینی، فناوری زیستی و علوم نانو متمرکز است.

برزیل را از دو منظر مورد توجه قرار می‌دهیم: ابتدا مروری کلی خواهیم داشت بر بیست و دو حوزۀ عمده در «شاخص‌های بنیادین علوم تامسون رویترز»[2] و سپس با نگاهی دقیق‌تر ۲۵۰ حوزۀ وب آف نالج را بررسی خواهیم کرد. حوزه‌های پژوهش‌هایی براساس گروه‌بندی‌های موجود در مجله‌های رتبه‌بندی شده‌اند، نه بر اساس هر مقیاسی که با فعالیت‌های پژوهشی برابر است، طب بالینی (در این حوزه در برزیل بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷، ۱۴۴۰۸ مقاله منتشر شده است) و سایر رشته‌های علوم پایه در هر فهرستی که بر اساس یک مقیاس وسیع تنظیم شده باشد، در رتبه‌های بالای فهرست قرار خواهند داشت.

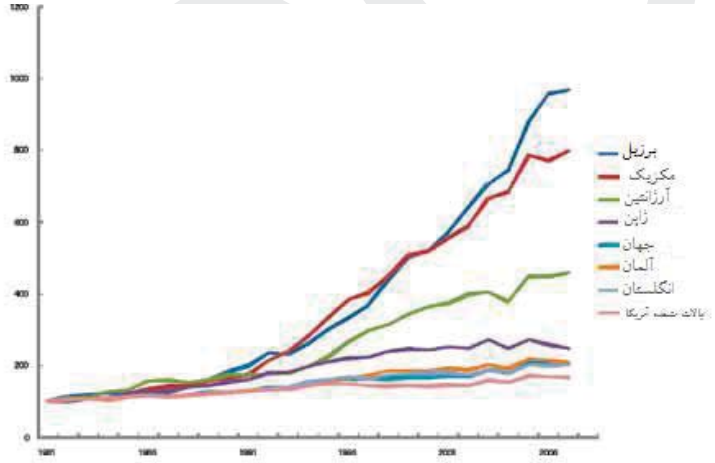
---

۱. مراد از ببر سلتی، اقتصاد جمهوری ایرلند بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۸ است که رشد بسیار سریعی را تجربه کرده است. میانگین رشد اقتصاد ایرلند بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۰، ۹/۴ درصد بوده است و پس از آن تا سال ۲۰۰۸ این رشد با نرخ میانگین ۵/۹ درصد ادامه یافت و از آن پس افول کرد.

۲. Thomson Reuters Essential Science Indicators



نمودار ۱. برزیل طی ده سال انتشارات پژوهشی خود را از ۸ هزار مقاله به بیش از ۱۷۵۰۰ مقاله افزایش داده است.



نمودار ۲. سهم برزیل از تولیدات جهانی به شکل فزاینده‌ای در حال رشد است.

رشته‌های فیزیک (با ۱۰۱۲۱ مقاله)، زیست‌شناسی (با ۱۰۰۰۶ مقاله در گرایش زیست‌شناسی جانوری و گیاهی و ۵۲۴۰ مقاله در زیست‌شناسی مولکولی) و شیمی (۹۶۳۵ مقاله) کاملاً برجسته و آشکارند.

برزیل ۱/۸۳درصد از مقاله‌های دنیا را تولید می‌کند، اما اگر این میزان را با تراز سایر کشورهای جهان مقایسه کنیم چه نتیجه‌ای حاصل خواهد شد؟ برزیل با ۸۵هزار مقاله در طی

پنج سال، ۱/۸۳درصد از مقاله‌های نمایه شدهٔ تامسون رویترز طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۳ را منتشر نموده است. این سهم در حوزه‌های مختلف چگونه است؟

در اینجا انتشارات علمی برزیل بر اساس شاخص‌های بنیادین علم در دو دورهٔ پنج‌سالهٔ متوالی تحلیل خواهد شد. ده حوزهٔ برتر مرتبط با سهم آثار پژوهشی بین‌المللی برزیل بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ رتبه‌بندی شده‌اند و در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. سهم برزیل از انتشارات پژوهشی جهان به تفکیک حوزه علمی

سال	۲۰۰۲- ۱۹۹۸		۲۰۰۸- ۲۰۰۷		رتبه	
آمار و ارقام / رشته	تعداد	سهم (به درصد)	تعداد	سهم (به درصد)	سهم	رشد
علوم گیاهی و جانوری	۵۸۵۷	۲/۶۲	۱۰۰۰۶	۳/۹۱	۱	۱
علوم کشاورزی	۲۱۵۵	۳/۰۷	۳۳۰۸	۳/۷۲	۲	۹
میکروبیولوژی	۱۴۳۸	۲/۲	۲۱۹۲	۲/۸۶	۳	۸
محیط‌زیست/ بوم‌شناسی	۱۳۵۳	۱/۴۷	۳۲۰۹	۲/۶۳	۴	۲
داروسازی و سم‌شناسی	۱۱۵۶	۱/۶۵	۲۱۵۲	۲/۵۵	۵	۳
علوم اعصاب و رفتار	۲۱۰۶	۱/۶۸	۳۳۹۴	۲/۴	۶	۶
فیزیک	۸۶۴۵	۲/۲۸	۱۰۱۲۱	۲/۲۸	۷	۲۲
ایمنی‌شناسی	۷۲۵	۱/۲۸	۱۲۲۵	۲/۱۱	۸	۵
علوم فضائی	۱۰۰۰	۱/۹۵	۱۲۰۸	۲/۰۸	۹	۲
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۳۱۸۹	۱/۲۹	۵۲۴۰	۱/۹۷	۱۰	۷

چنانکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود، برزیل توان بسیار بالایی درحوزهٔ علوم زیستی به‌ویژه علوم مرتبط با منابع طبیعی دارد. این موضوع در حقیقت اقتصاد مبتنی بر دانش طبیعی است. زیست‌شناسی ارگانیسم و محیط زیست/ بوم‌شناسی، به عنوان یک مجموعه بر اساس نسبت سهم‌شان در پایگاه پژوهش‌های جهانی در جایگاه بالایی رتبه‌بندی می‌شوند و در دوره‌ای متوالی از رشد بالایی برخوردار بوده‌اند. حوزه‌های مهم طب زیستی نیز نشان داده شده‌اند.

اکنون با تأمل بیشتر می‌توانیم از میان این حوزه‌های کلیدی ظرفیت پژوهشی برزیل را شناسایی نماییم.

جدول ۲. سهم برزیل از برونداد جهانی در ده رشته بر اساس داده‌های وب آف نالج

رشته	سهم (درصد در جهان)	تعداد (مقاله‌های بین سال‌های ۰۷-۲۰۰۳)
پزشکی گرمسیری	۱۸/۴۰	۱۴۳۳
انگل‌شناسی	۱۲/۳۴	۱۶۳۵
کشاورزی بین رشته‌ای	۸/۶۱	۱۶۲۷
جراحی و طب دهان	۸/۱۹	۲۲۰۳
حشره‌شناسی	۷/۰۶	۱۶۲۹
علوم جانوری و لبنی	۶/۴۹	۱۶۱۷
زیست‌شناسی	۶/۴۳	۱۹۹۹
علوم خاک	۵/۸۴	۹۴۷
علوم دامپزشکی	۵/۷۹	۳۴۲۱
جانورشناسی	۵/۵۷	۲۲۶۴

برزیل در دو حوزهٔ بسیار مهم در سطح جهانی، نقشی کلیدی در سلامت جمعیت خود ایفا می‌کند که عبارت‌اند از طب گرمسیری و انگل‌شناسی. در این هر دو رشته برزیل چه به صورت نویسندهٔ اصلی و چه نویسندهٔ مشترک، بیش از یک دهم (۱۰درصد) مقاله‌های منتشر شده در آثار علمی سراسر جهان را به خود اختصاص داده‌است.

برزیل در حوزه‌های مرتبط با زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، کشاورزی و علوم دامپزشکی نیز بسیار قوی است. این کشور با سهم بیش از ۵درصد از مقاله‌های منتشر شدهٔ مرتبط با حوزه‌های مذکور بخش‌های اقتصادی را تقویت می‌نماید و بنیانی دانش محور را برای پیشرفت و توسعهٔ «دانش طبیعی» این بخش فراهم می‌سازد.

همکاری‌های پژوهشی برزیل- شرکای ویژه

اصلی‌ترین شریک‌ها

به نظر می‌رسد که ده شریک اصلی برزیل در دههٔ گذشته تغییر چندانی نداشته‌اند، اما این برداشت، یک برداشت سطحی است. ایالات متحدهٔ امریکا در طی دههٔ اخیر بزرگ‌ترین شریک برزیل باقی‌مانده است. این موضوع با در نظر گرفتن ظرفیت کشور امریکا برای همکاری با همسایهٔ منطقه‌ای و مهم خود چندان عجیب به نظر نمی‌رسد، ولی برزیل روابط بسیار خوبی نیز با سه اقتصاد پژوهشی پیشرو در اروپا دارد. در حدود ۳درصد از مقاله‌های برزیل نویسندهٔ مشترک دارند. انگلستان و آلمان همکاری خود را با برزیل افزایش داده و در این میان انگلستان از رقیب خود، یعنی کشور فرانسه پیشی گرفته و در همکاری با برزیل به جایگاه دوم رسیده

است. دانستن اینکه بسیاری از مقاله‌های برزیل که به طور مشترک با یکی از کشورهای اتحادیهٔ اروپا نوشته شده است، نویسنده مشترکی از کشورهای دیگر نیز دارد شگفت‌انگیز نیست و این موضوع نتیجهٔ سیاست گروهی اتحادیهٔ اروپا در خصوص انسجام پژوهشی است.

جدول ۳. شرکای پژوهشی مهم برزیل در منتهی به ۲۰۰۷

مقاله‌های مشترک با برزیل				سهم کلی برزیل
۲۰۰۲ - ۱۹۹۸		۲۰۰۷ – ۲۰۰۳		
ایالات متحدهٔ امریکا	۸۷۵۴	۱۳۳۴۹	ایالات متحدهٔ امریکا	۱۱/۱
فرانسه	۲۷۷۳	۴۱۶۲	انگلستان	۳/۵
انگلستان	۲۶۲۸	۴۱۳۱	فرانسه	۳/۴
آلمان	۲۲۴۹	۳۷۲۷	آلمان	۳/۱
ایتالیا	۱۴۰۳	۲۳۵۸	ایتالیا	۲/۰
کانادا	۱۲۹۴	۲۳۸۲	کانادا	۲/۰
اسپانیا	۱۲۴۵	۲۳۱۳	اسپانیا	۱/۹
آرژانتین	۱۱۷۶	۲۰۹۲	آرژانتین	۱/۷
روسیه	۷۹۰	۱۳۸۱	پرتغال	۱/۱
ژاپن	۷۷۹	۱۲۲۶	هلند	۱/۰
هلند	۶۳۶	۱۱۶۵	ژاپن	۱/۰
پرتغال	۶۳۴	۹۵۳	روسیه	۰/۸
مکزیک	۴۹۴	۹۱۳	مکزیک	۰/۸
شیلی	۴۵۷	۷۹۵	شیلی	۰/۷

در طی دههٔ گذشته کشورهای دیگری که با برزیل همکاری پژوهشی داشته‌اند تغییر کرده‌اند. روسیه جزء ده کشور بالای جدول نیست، اما هنوز یکی از شریک‌های پژوهشی مهم برزیل به شمار می‌رود. در این رتبه‌بندی هلند چند پله صعود کرده، اما یکی از مهم‌ترین تغییرات در وضعیت پرتغال صورت گرفته است که همکاری‌های خود را با برزیل در دورهٔ ۵ سالهٔ دوم بیش از دو برابر افزایش داده است، این موضوع نشانهٔ آشکاری از مزایای زبان و میراث فرهنگی مشترک می‌باشد.

شریک‌های منطقه‌ای

آرژانتین، مکزیک و شیلی جزو شریک‌های منطقه‌ای برزیل هستند و همکاری‌ها این سه کشور رشد قابل ملاحظه‌ای داشته به طوری که از برخی کشورهای اروپایی و ایالت متحدهٔ امریکا

پیشی گرفته‌اند؛ اما نسبت به کانادا عقب‌ترند، زیرا کانادا دارای نرخ همکاری ۲درصدی با برزیل در زمینهٔ مقاله‌های علمی است. شاید بتوان گفت که این روند نشانه ظهور یک شبکهٔ پژوهشی امریکایی است که از کلیدی‌ترین کشور منطقه نیز پیشی گرفته است و این احتمال وجود دارد که این شبکه، منطقه را به شریک پژوهشی پویایی برای سایر کشورهای جهان تبدیل نماید.

روابط کشورهای بریک

با در نظر داشتن نگرانی‌ها در مورد اقتصاد ببر آسیایی باید این نکته را متذکر شویم که داده‌های مربوط به چین، هندوستان و دیگر کشورها از قلم افتاده است. در حقیقت چین و هندوستان در این فهرست پس از شیلی قرار دارند. دانستن این موضوع جالب خواهد بود که آیا همکاری‌های مهم‌تر کشورهای عضو گروه «بریک» توسعه پیدا می‌کند یا این سه کشور عمدتاً بر جغرافیای قدیمی‌تر اتکا دارند.

موانع موجود برسرراه رشد

بررسی رقابت‌های احتمالی بین کشورهای «بریک» در جلب همکاران پژوهشی، از منظر سیاستگذارای هم بسیار جالب است. این رقابت‌ها که به ندرت دربارهٔ آن بحث شده است می‌تواند مانعی برسرراه توسعه قلمداد شود. پرجاذبه‌ترین سازمان‌های شریک به تنهایی می‌توانند از تعداد زیادی روابط همکاری حمایت کنند و در نتیجه این احتمال به وجود خواهد آمد که همکاران فعلی از این فرصت‌ها محروم بمانند.

همکاری‌های بین قاره‌ای هم از نظر منابع مادی و هم از نظر زمان بسیار پر هزینه‌اند و تنها در صورتی مقرون به صرفه خواهند بود که منافع آن قابل‌ملاحظه و چشمگیر باشد. منافع چشمگیر در پژوهش یعنی شراکت با سازمان‌های با کیفیت بالا و گروه‌های پژوهش‌هایی پیشرو.

سازمان‌های کلیدی

شریک‌های برزیل چه کشورهایی هستند؟ برای دستیابی به یک سازمان قابل شناسایی در گوشه‌ای از جهان، ده سال، یعنی از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۰۷ را بررسی و تعداد مقاله‌هایی را که به صورت مشترک توسط یک نویسندهٔ برزیلی و یک نویسنده از کشوری دیگر نوشته شده‌اند را مشخص کرده‌ایم. در جدول ۴ کشورهایی که در بالای فهرست قرار دارند، مؤسساتی که با دانشگاه‌ها و مؤسسات برزیل مقاله‌های مشترک داشته‌اند و آن دسته از سازمان‌هایی که در دنیای پژوهش شناخته شده معرفی شده‌اند.

جدول ۴. سازمان‌های بین‌المللی دارای همکاری‌های قابل ملاحظه با برزیل

نام سازمان	کشور	تعداد مقاله‌های مشترک
دانشگاه تگزاس	امریکا	۱۰۲۱
دانشگاه هاروارد	امریکا	۸۱۳
دانشگاه پاریس	فرانسه	۷۹۲
مرکز ملی پژوهش‌های علمی	فرانسه	۷۵۶
دانشگاه مک گیل	کانادا	۵۵۹
دانشگاه سلطنتی لندن	انگلستان	۴۸۲
مؤسسه ملی فیزیک هسته‌ای	ایتالیا	۴۷۲
دانشگاه آکسفورد	انگلستان	۴۴۲
دانشگاه تورنتو	کانادا	۴۲۴
دانشگاه لوند	سوئد	۴۲۳

این جدول انعکاس کاملی از ده سازمان برتر نیست و قاعدتًا دانشگاه‌های بیشتری از ایالات متحدهٔ امریکا را باید شامل شود. جدول ۴ آگاهانه و با هدف ارائه تصویری متنوع و مطلوب از ارتباطات غنی و پر بار برزیل آماده شده است و شامل مؤسساتی است که در کشورهای خود نقش بسیار مهمی در کمک به ارتقای پژوهش‌های بین‌المللی ایفا می‌کنند. این امر نشانه‌ای از مزایای حاصل از همکاری با کشور برزیل است.

همکاری‌های بین‌المللی: موجد مزیت نسبی

رشد و توسعه از طریق همکاری و نه رقابت

با توجه به پیشینهٔ مذکور، تمایل و علاقهٔ روزافزون به ارتقای کمی و کیفی روابط پژوهشی با برزیل چندان عجیب نیست. برخی رشد کشورهای «بریک» را نوعی تهدید می‌دانند و نگرانند که مبادا به واحدهای فناوری پیشرفته ایالات متحدهٔ امریکا و اروپا لطمه بزند. اکثر سیاستگذاران واقفند که علم، بازی همه یا هیچ نیست و به همین دلیل وفور دانش در آسیا یا امریکای جنوبی الزاماً به معنای فقدان دانش در جغرافیای قدیم نیست. رشد برزیل، چین و در آیندهٔ نزدیک هندوستان فرصت‌های جدیدی برای همکاری فراهم می‌آورد که در کنار زمینه‌های جدید رقابت قابل بهره‌جویی است.

عدم همکاری و شراکت با برزیل فرصت‌سوز و خسارت‌زاست؛ هم از نظر پرورش فکری و هم از نظر پیشرفت اقتصادی. در گذشته، اقتصاد اروپا از روابط تجاری خود با برزیل بهرهٔ مالی

بسیاری برده است. آنچه امروز ضروری است، داشتن دانش است و ایالات متحدهٔ امریکا و اروپا باید دانش را به‌طور کامل در تجارت آیندهٔ خود دخیل نمایند، در غیر این‌صورت از نظر پرورش قوای فکری به حاشیه خواهند رفت.

بهره‌مندی از نگرش و دانش

تاریخچهٔ برزیل، وسعت، برتری روبه رشد و تعامل این کشور با سایر پایگاه‌های پژوهش‌هایی دنیا، آن را به شریکی بی‌بدیل برای همهٔ مجموعه‌های پژوهشی بین‌المللی آینده تبدیل کرده است. به دلیل فرهنگ متفاوت برزیل لازم است به مدیران پایگاه‌های پژوهش‌هایی در شمال این کشور اطمینان داده شود که از سازوکارهای لازم برای بهره‌مندی از فرصت‌های موجود برای همکاری برخوردار خواهند بود. این مدیران آنچه انجام می‌شود و چرایی و چگونگی آن را از برزیل خواهند آموخت.

سیاستگذاران نیز به این نتیجه رسیده‌اند که بهترین راه دستیابی به توسعه و پیشرفت علمی و نوآوری (که محصول سرمایه‌گذاری پژوهشی سایر کشورهاست) همکاری است و این بخشی از فرایند شبکه‌های دانش است. افزون بر این، همکاری حقیقتاً سودآور است چراکه انجام پروژه‌های مشترک در گرو سرمایه‌گذاری‌های مشترک فکری و هم‌افزایی‌های پربار است. ضمن اینکه، پژوهش‌های گروهی منجر به نشر آثار معتبرتری خواهد شد.

با وجود نشانه‌های مبنی بر افزایش همکاری، هنوز وضعیت مطلوب حاصل نشده است. با توجه به جاه‌طلبی و سرمایه‌گذاری‌هایی که برزیل، چین، هندوستان و دیگر کشورهای نوظهور در عرصهٔ علم و فناوری انجام داده‌اند، همکاری برای اقتصادهای پژوهش‌هایی با سابقه به عنوان یک اولویت راهبردی مطرح است. با گذشت زمان این احتمال وجود دارد که عمق و کیفیت پژوهش در شبکه‌های فعال امریکای جنوبی و آسیا نقش حیاتی‌تری در حفظ موفقیت‌های علمی و اقتصادی بلندمدت در سطح جهان ایفا نمایند.

پی‌نوشت‌ها

Adams, Jonathan and Wilsdon, James, The new geography of science: UK research and international collaboration. Evidence/DEMOS. ISBN ۱ ۹۰۴۴۳۱ ۰۷ ۰, ۲۰۰۶.

Bound, Kirsten, Brazil: the natural knowledge economy, pp ۱-۱۶۴. Demos. London UK. ISBN ۹۷۸-۱-۹۰۶۶۹-۳۰۰-۸ www.demos.co.uk, ۲۰۰۸

Glanzel, W, Leta, J and Thijs, B, Science in Brazil part ۱: a macro-level comparative study, ۲۰۰۶ *Scientometrics* ۶۷, no ۱, ۶۷-۸۶. Leta, J, Glanzel, W, and Thijs, B, Science in Brazil part ۲: sectoral and institutional research profiles. *Scientometrics* ۶۷, no۱, ۸۷-۱۰۵, ۲۰۰۶.

Roberts, Sir Gareth (۲۰۰۶). International partnerships of research excellence. The report, for the UK's Chief Scientific Adviser, explores collaboration between the UK and its major international partners: USA and Germany. It draws attention to the exceptional quality of research that involves international partnerships, providing gains to both parties. It also notes that there are relatively few sources of support dedicated to fostering international links, which is a barrier to further expansion at a time when such partnerships provide the scale to tackle major research challenges.

It is available at http://www.admin.ox.ac.uk/po/news/۲۰۰۵-۰۶/may/۴.shtml

ISC

بخش پنجم

اقیانوسیه

ISC

۱۱. استرالیا و نیوزلند

جاناتان آدامز
کریستوفر کینگ
برنیکا وبستر[۱]

مارس ۲۰۱۰

۱. Dr. Berenika Webster

استرالیا و نیوزلند

چکیده

در این بخش وضعیت پژوهش و انتشارات پژوهشی در استرالیا و نیوزیلند بررسی شده است. این دو منطقه از پیشینه‌ای طولانی در پژوهش و پیوندهای مستحکم با قدرت‌های برتر پژوهش در اروپا و امریکای شمالی برخوردارند و سهم جهانی انتشارات پژوهشی این دو کشور در حال افزایش است. میزان رشد مقاله‌های این دو کشور با میزان رشد کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصاد و توسعه و کشورهای عضو اتحادیهٔ اروپا مقایسه شده است. حوزه‌های مطالعاتی مورد توجه استرالیا و نیوزیلند و کشورهای همکار با آنها از دیگر بخش‌های این نوشتار هستند.

مقدمه

در این بخش به دو کشور منطقهٔ آسیا و اقیانوسیه یعنی استرالیا و نیوزیلند خواهیم پرداخت. این کشورها هر دو انگلیسی‌زبان هستند و پیوندهای اقتصادی و فرهنگی محکمی با انگلستان و ایالات متحدهٔ امریکا دارند و اقتصاد سنتی آنها مبتنی بر منابع طبیعی و کشاورزی است. در گزارش اخیر سازمان همکاری اقتصاد و توسعه در بارهٔ نظام ابتکاری نیوزیلند آمده است اقتصاد نیوزیلند از نظر تاریخی بر بهره‌برداری از منابع طبیعی از طریق کشاورزی، جنگل‌داری و شیلات و فرایندهای مرتبط و فعالیت‌های خدماتی مبتنی بوده است. به تازگی فناوری‌های زیستی مرتبط با تغذیه و کشاورزی و نیز گردشگری و فیلم‌سازی به عنوان صنایع جدیدی مطرح شده‌اند که می‌توانند مزایای مشابهی را برای این منطقه به ارمغان بیاورند. ابتکار و نوآوری از اولویت‌های راهبردی این دو کشور است و تخصیص بودجهٔ پژوهشی براساس آن صورت می‌گیرد.

- اولویت‌های ملی پژوهش که در سال ۲۰۰۲ به تصویب رسید و در سال ۲۰۰۹ اصلاح شد، «پایداری محیط‌زیست، بهبود و حفظ سلامت، دستیابی به فناوری‌های برتر برای اصلاح صنایع و تأمین امنیت استرالیا» را به عنوان کانون تمرکز پژوهش‌های دولت استرالیا تعیین نمود. ابتکار سیاسی دیگری نیز مطرح شده است که چارچوبی را برای هدایت رشد و توسعهٔ

نظام نوآوری استرالیا طی ده سال آینده تنظیم می‌کنـد و آن امکـان اسـتفاده از بودجـهٔ ۱/۱ میلیارد دلاری «طرح ابتکاری ابرعلم»[۱]، طی چهار سال آینده، برای حمایـت از پـژوهش‌هـای استرالیا در حوزه‌هایی مانند تغییرات آب و هوایی، فناوری زیستی، فناوری نانو، علوم فضـایی، نجوم و علوم دریایی است.

- در نیوزیلند پژوهش در بارهٔ فناوری‌های پیشرفته[۲]، آیندهٔ پژوهش در تغذیه، نـوآوری در ارائـه خدمات سلامت و بهداشت محیط‌سنجی برای مدیریت منابع، انرژی تجدیدپذیر و برنامه‌ریزی و توسعهٔ پایدار شهری حوزه‌هایی هستند که به آنها بودجه اختصاص داده خواهد شد.
- استرالیا و نیوزیلند هر دو متعهد به انجـام پـروژهٔ بـین‌المللـی ۲/۵ میلیـارد دلاری SKA[۳] هسـتند. علاوه بر این، بودجه‌ای نیز به ارزیابی متمرکز اختصاص داده شده است. هر دو کشـور فعالیـت‌هـای ارزیابی کیفیت و تأثیر پژوهش های خـود را بـه صـورت دوره‌ای و نظـام‌منـد و در سـطح ملـی در چـارچوب سیسـتم پـژوهش برتـر اسـترالیا (ERA)[۴] و بودجـهٔ پژوهشـی عملکردبنیـان نیوزیلنـد (PBRF)[۵] آغاز کرده‌اند. نظام‌های نوآوری ملی تحـت حمایـت دانشـگاه‌هـا و نیـز سـایر مؤسسـات هستند. شبکهٔ پیچیدهٔ مؤسسات حامی نظام نوآوری ملی شامل ۳۹ دانشـگاه، چهـار مرکـز علمـی پژوهشی (شامل سازمان پژوهشی علمی و صنعتی مشـترک‌المنـافع[۶]، سـازمان علـوم هسـته‌ای و فناوری استرالیا[۷]، مؤسسهٔ استرالیایی مطالعات و پـژوهش‌هـای بومیـان ایسـلند[۸] و مؤسسـه علـوم دریایی استرالیا[۹] و بیش از ۴۰ مؤسسه پژوهش‌های پزشکی اسـت. دانشـگاه سـیدنی قـدیمی‌تـرین مؤسسه آموزشی عالی است که در سال ۱۸۵۰ تأسیس شده است.

هشت دانشگاه و هشت مؤسسه پژوهشی سلطنتی[۱۰] از سیستم پژوهشـی نیوزیلنـد حمایـت می‌کنند. مؤسسات پژوهشی سـلطنتی در سـال ۱۹۹۲ از طریـق دپارتمـان پژوهشـی علمـی و

---

۱. The Super Science initiative
۲. high-tech platforms
۳. Square Kilometre Array
۴. Excellence Research for Awtialic
۵. the New Zealand Performance Based Research Fund
۶. Common Wealth Scientific and Industrial Research Organization
کـه در سـال ۱۹۱۶ بـا نـام شـورای مشـاوره‌ای علـم و صـنعت (Advisory Council of Science and Industry) تأسیس شد.
۷. تأسیس سال ۱۹۴۹
۸. the Australian Institute for Aboriginal and Torres Strait Islander Studies
(تأسیس در سال ۱۹۶۱)
۹. تأسیس سال ۱۹۷۲
۱۰. CRI (Crown Research Institutes)

صنعتی پیشین (DSIR) که در سال ۱۹۶۲ تأسیس شده و بیشتر در بخش کشاورزی فعالیت دارد، شکل گرفتند. دانشگاه اوتاگو در سال ۱۸۶۹ یک سال پیش از تأسیس دانشگاه فدرال نیوزیلند و دانشگاه اوکلند در سال ۱۸۸۳ تأسیس شده است.

به این ترتیب، مشاهده می‌شود که هر دو کشور از پیشینه‌ای بسیار طولانی در پژوهش برخوردارند و پایگاه پژوهش‌های متنوعی متشکل از دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهش‌هایی متعدد، با سابقهٔ قوی در حوزهٔ پژوهش‌های منابع طبیعی تشکیل داده‌اند. به علاوه، این دو کشور پیوندهای تاریخی مستحکمی با قدرت‌های برتر پژوهش در اروپا و آمریکای شمالی دارند.

پژوهش و همکاری در استرالیا و نیوزیلند

مجموعهٔ پژوهش‌های استرالیا و نیوزیلند (ثبت شده در داده‌های تحلیلی تامسون رویترز) تصویری از اقتصادهای در حال شکل‌گیری در جهان ارائه کرده است که در مقایسه با تصویر ارائه شده در گزارش‌های مربوط به کشورهای گروه «بریک» متفاوت است. روندهای موازی تاریخی آشکار و مشخصی در پایگاه‌های پژوهشی این دو کشور وجود دارند. درحالی‌که رشد روندهای پژوهشی استرالیا از کشورهای سازمان همکاری اقتصاد و توسعه پیشی گرفته است، وضعیت رشد پژوهش در نیوزیلند چنین نیست.

داده‌های پژوهش

در این مقاله کمیت و کیفیت پژوهش‌های این دو کشور بر اساس اسناد سال ۲۰۰۸ تامسون رویترز با عنوان «شاخص‌های علم ملی» تحلیل شده‌است. تحلیل همکاری براساس داده‌های عملکرد پژوهشی استرالیا و نیوزیلند در InCities (پایگاه شبکه‌ای ارزیابی پژوهش جدید تامسون رویترز) انجام شده‌اند. از پایگاه‌های اطلاعاتی برای توصیف وضعیت سالانهٔ پژوهش براساس مقاله‌ها، دست‌نوشته‌ها و انواع اسناد مروری استفاده شده است.

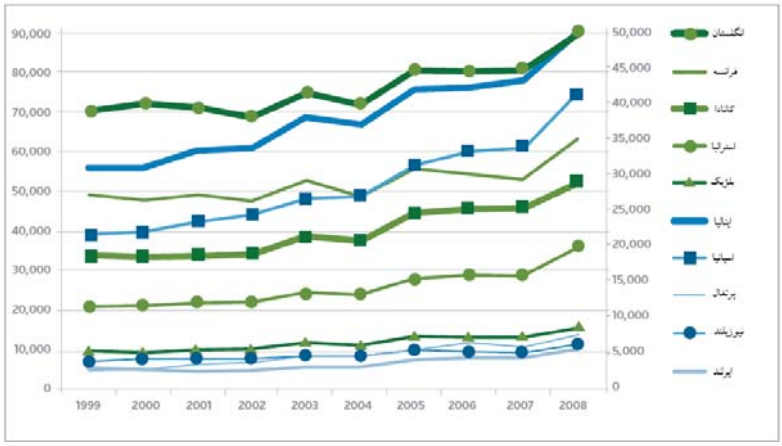
انتشارات پژوهشی استرالیا و نیوزیلند

میزان و سهم جهانی انتشارات

سهم استرالیا از انتشارات علم جهان از ۲/۸۵درصد در سال ۱۹۹۹ به ۳/۱۸درصد در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است. سهم نیوزیلند از تولیدات جهانی افزایش کمتری را از ۰/۵۷ درصد در سال ۱۹۹۹ به ۰/۵۹درصد در سال ۲۰۰۸ نشان می‌دهد.

در نمودار ۱ رشد تولیدات استرالیا و نیوزیلند طی ۱۰ سال (۲۰۰۸-۱۹۹۹) ارائه شده است. کشورهای مورد نظر با دیگر کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصاد و توسعه (دارای نسبت مساوی GERD به GDP) مقایسه شده‌اند. استرالیا، با کشورهای بلژیک، کانادا، فرانسه و

انگلستان و نیوزیلند با کشورهای ایرلند، ایتالیا، پرتغال و اسپانیا مقایسه شده است. بین سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۸، میزان انتشارات استرالیا به‌طور میانگین سالانه ۵درصد افزایش یافته و به بیش از ۳۶هزار نسخه در سال ۲۰۰۸ رسیده است. این میزان رشد بیش از میزان رشد دیگر کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اقتصاد و توسعهٔ جهان و میانگین انتشارات سازمان همکاری اقتصاد و توسعه و ۲۷ کشور عضو اتحادیهٔ اروپاست.



نمودار ۱. سرعت افزایش انتشارات علمی استرالیا بیش از سرعت کشورهای مشابه است. این مسئله در مورد کشور نیوزیلند که افزایش میزان تولید در آن در مقایسه با کشورهای دیگر آهسته‌تر است، صادق نیست.

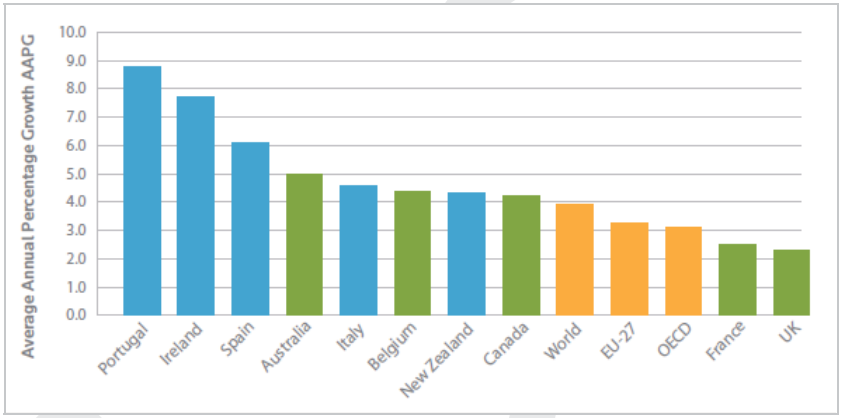
میزان انتشارات نیوزیلند با ۴/۳درصد میانگین رشد سالانه از سال ۱۹۹۹ به ۷۰۰۰ در سال ۲۰۰۸ رسیده است. این میزان رشد تا حدودی کمتر از میزان رشد سایر کشورهای مشابه عضو سازمان همکاری اقتصاد و توسعه است، اما از میانگین رشد سازمان همکاری اقتصاد و توسعه، اتحادیهٔ اروپا یا رشد جهانی بیشتر است.

نمودار ۲ میانگین درصد رشد سالانه انتشارات[۱] بین سال ۱۹۹۹ و ۲۰۰۸ برای استرالیا، نیوزیلند، کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اقتصاد و توسعه و میانگین جهانی ۲۷ کشور عضو اتحادیهٔ اروپا ارائه شده است.

۱. the Average Annual Percentage Growth of Publications (AAPG)

حوزه‌های پژوهش

در این بخش به بررسی و تحلیل کمیت و کیفیت انتشارات استرالیا با تمرکز بر حوزه‌های پژوهشی خواهیم پرداخت. چنانکه پیشتر اشاره شد تامسون رویترز برای ارزیابی مجله‌ها و تطبیق آن با حوزه‌های موضوعی از دو سامانهٔ ارزیابی اصلی استفاده می‌کند: شاخص‌های بنیادین علوم[۱] شامل ۲۲ طبقه موضوعی کلی و وب آف ساینس شامل ۲۵۰ طبقه‌بندی موضوعی دقیق‌تر.



نمودار ۲. میزان انتشارات استرالیا و نیوزلند بین سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۸ به ترتیب رشد متوسط معادل ۵٪ و ۴/۳٪ داشته است. میزان رشد هر دو کشور از میزان رشد انتشارات جهان، سازمان همکاری اقتصاد و توسعه و ۲۷ کشور اتحادیهٔ اروپا بیشتر است.

تحلیل‌های ارائه شده در جدول‌های ۱ و ۲ میزان انتشارات استرالیا و نیوزیلند، سهم آنها از تولیدات جهانی و رشدشان را نشان می‌دهد. تحلیل اول (براساس حوزه‌های شاخص‌های بنیادین علوم) میزان سهم و رشد انتشارات استرالیا و نیوزیلند را در ده حوزهٔ موضوعی منتخب در دو دورهٔ زمانی ۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴ نشان می‌دهد.

این تحلیل رشد پژوهش در حوزه‌های موضوعی (با توجه به سهم در انتشارات جهانی) و افزایش میزان تولیدات را نشان می‌دهد. برای مثال، سهم استرالیا از انتشارات جهانی در حوزه‌های علوم محیطی و بوم‌شناسی به سبب تمرکز سنتی این کشور در این حوزه بیشتر از سهم محلی آن بوده و

۱. Essential Science IndicatorsTM

این سهم از ۴/۹درصد به ۵/۱درصد از تولیدات جهانی افزایش یافته است. دیگر حوزه‌هایی که استرالیا عملکرد خوبی در آنها داشته است علوم زمین و علوم گیاهی و حیوانی است.

جالب است که استرالیا بیشترین رشد را در حوزه‌های موضوعی علوم رایانه (با رشد حجمی ۶۳درصد) داشته که در جدول ۱ درج نشده است. در حوزه‌های علوم مواد نیز با رشد ۵۰درصدی که بازهم در جدول ۱ درج نشده است. در حوزه‌های علوم محیطی/ بوم‌شناسی (۴۲٪) و پزشکی بالینی (۳۸٪) نیز رشد داشته است. افزایش در این حوزه‌ها ارتباط نزدیکی با اولویت‌های پژوهشی ملی دارد.

در نیوزیلند، انتشارات پژوهشی عمدتاً در حوزه‌های علوم کشاورزی، علوم محیطی/ بوم‌شناسی و علوم گیاهی و حیوانی بوده است. حوزه‌های دارای بیشترین رشد میزان تولیدات عبارت‌اند از علوم رایانه (۸۲٪)، زیست‌شناسی و بیوشیمی (۳۸٪)، ایمنی‌شناسی (۳۸٪)، و علوم اعصاب و رفتاری (۳۷٪) که در جدول ۱ نشان داده نشده است. این رشد با برنامه دولت نیوزیلند در حوزهٔ پژوهش، علم و فناوری سازگاری و مطابقت دارد.

جدول ۱. میزان رشد، در صد سهم جهانی و تعداد انتشارات استرالیا و نیوزلند در ده حوزه موضوعی منتخب.

استرالیا				
رشته	۲۰۰۴-۲۰۰۸	۱۹۹۹-۲۰۰۳	۲۰۰۴-۰۸ درصد	رشد
	تعداد انتشارات	تعداد انتشارات	جهانی	
محیط زیست/بوم شناسی	۴۷۳۸	۶۷۳۵	۱۱/۵	۱/۴۲
علوم زمین	۵۶۱۱	۶۸۰۲	۹۹/۴	۲/۲۱
علوم گیاهی و حیوانی	۱۱۳۲۷	۱۳۲۵۱	۹/۴	۱۷
علوم فضایی	۲۱۳۹	۲۶۳۰	۴۱/۴	۲۳
علوم کشاورزی	۳۱۳۱	۴۰۱۵	۰۳/۴	۲/۲۸
ایمنی‌شناسی	۲۱۸۶	۲۳۴۵	۹/۳	۳/۷
طب بالینی	۲۴۳۲۵	۳۳۶۳۲	۳۴/۳	۳/۳۸
میکروبیولوژی	۲۰۰۳	۲۴۷۴	۰۴/۳	۵/۲۳
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۶۸۰۱	۷۷۰۹	۸۳/۲	۴/۱۳
علوم عصب‌شناختی و رفتارشناختی	۳۰۸۱	۴۰۸۱	۷۹/۲	۵/۳۲
نیوزیلند				
رشته	۲۰۰۴-۲۰۰۸	۱۹۹۹-۲۰۰۳	۲۰۰۴-۰۸ درصد	رشد
	تعداد انتشارات	تعداد انتشارات	جهانی	
علوم کشاورزی	۱۲۶۹	۱۵۰۰	۵/۱	۲/۱۸
محیط زیست/بوم شناسی	۱۶۲۲	۱۹۵۴	۴۸/۱	۵/۲۰
علوم گیاهی و حیوانی	۳۵۴۷	۳۸۰۴	۴۱/۱	۲/۷
علوم زمین	۱۳۳۶	۱۷۰۷	۲۵/۱	۸/۲۷
داروشناسی و سم‌شناسی	۶۰۰	۷۴۵	۸۲/۰	۲/۲۴

میکروبیولوژی	۳۵۰	۴۷۱	۵۸/۰	۶/۳۴
زیست‌شناسی و بیوشیمی	۱۱۰۵	۱۵۲۹	۵۶/۰	۴/۳۸
ریاضیات	۵۶۵	۶۵۳	۵۲/۰	۶/۱۵
طب بالینی	۴۰۴۳	۵۱۰۴	۵۱/۰	۲/۲۶
علوم عصب‌شناختی و رفتاری	۵۰۷	۶۹۶	۴۸/۰	۳/۳۷

سهم انتشارات نیوزیلند در رتبه‌بندی جهانی بین سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴ در همهٔ حوزه‌ها کاهش یافته است (مثلاً رتبهٔ این کشور در علوم محیطی/ بوم‌شناسی از ۱۸ به ۲۳ رسیده است). جدول ۱ حجم انتشارات، سهم جهانی و نرخ رشد استرالیا و نیوزیلند را در ده حوزهٔ موضوعی منتخب نشان می‌دهد. در قسمت بالای جدول موضوعاتی گروه‌بندی شده‌اند که سهم انتشارات استرالیا و نیوزیلند در آنها در جهان بیش از سهم محلی است. موضوعاتی که از کمترین تمرکز پژوهشی برخوردار بوده‌اند در پایین جدول قرار گرفته‌اند.

تحلیل دقیق‌تر حوزه‌های پژوهشی در جدول ۲ ارائه شده است. در این بخش برای ۱۵ حوزهٔ وب آف ساینس که استرالیا و نیوزیلند بالاترین سهم جهانی تولید در آنها را به خود اختصاص داده‌اند با توجه به میزان انتشارات پژوهشی بین سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۸، تمرکز خواهد شد. ضمن اینکه تنها حوزه‌هایی مورد توجه قرار گرفته‌اند که حداقل ۱۰۰ محصول منتشر شده داشته‌اند.

در استرالیا، همان طور که انتظار می‌رود، موضوع‌های مرتبط با بوم‌شناسی، کشاورزی و منابع طبیعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. برخلاف انتظار، بیش از ۸درصد از تولیدات جهانی استرالیا مربوط به مهمانداری، اوقات فراغت و ورزش و گردشگری است و بیش از ۷درصد تولیدات جهانی این کشور، در حوزه علوم توان‌بخشی و ورزش انتشار یافته است. که گویای رشد و توسعهٔ صنعت گردشگری و تعهد کشور استرالیا نسبت به دستاوردهای ورزشی است.

توزیع انتشارات نیوزیلند در طبقه‌بندی موضوعی وب آف ساینس، تمرکز پژوهش این کشور را در علوم زمین، زیست‌شناسی و کشاورزی تأیید می‌کند. برای مثال، نیوزیلند در زمین‌شناسی ۳/۰۸درصد از تولیدات جهانی را تولید می‌کند (یعنی۵ برابر بیش از میانگین محلی آن).

همکاری‌های بین‌المللی

همکاری بین‌المللی شاخص مهمی در نمایش تأثیرات پژوهش یک کشور است و سطح همکاری‌های بین‌المللی از تحلیل عنوان‌های دانشگاهی نویسندگان که در مقاله‌ها درج می‌شود قابل اندازه‌گیری است.

جدول ۳ سطوح همکاری‌های بین‌المللی استرالیا و نیوزیلند را نشان می‌دهد. در این جدول تعداد و درصد محصولات منتشر شده به طور مشترک با نویسندگان دیگر کشورها در دو دوره زمانی ۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴ مقایسه و ارائه شده است. در این جدول اطلاعات مربوط به ۲۰ کشور منتخب دارای بیشترین همکاری در این دو دوره درج شده است. ایالات متحدهٔ

امریکا از دیرباز اصلی‌ترین همکار استرالیا در حوزهٔ نشر بوده است (تقریباً ۱۴٪ انتشارات پژوهشی منتشر شدهٔ استرالیا به‌طور مشترک با یک نویسنده امریکایی بوده است). در این مقاطع زمانی، افزایش چشمگیری در میزان همکاری با کشور چین مشاهده می‌شود (از ۲/۳٪ به ۴/۴٪). میزان همکاری با برخی کشورهای دیگر منطقه آسیا- اقیانوسیه (برای مثال، نیوزیلند، هند و سنگاپور) نیز قابل مشاهده است. رشد چین آشکارا در تقابل با رشد ژاپن است، چرا که ژاپن به رتبه‌ای پایین‌تر از کشورهای فرانسه و نیوزیلند سقوط کرده است.

جدول ۲. انتشارات علمی و درصد سهم جهانی برای ۱۵ گروه وب آف ساینس در سالهای ۲۰۰۸-۲۰۰۴، (استرالیا و نیوزیلند بیشترین درصد سهم جهانی را در آنها به خود اختصاص داده‌اند).

استرالیا		
رشته	تعداد انتشارات ۲۰۰۸-۲۰۰۴	درصد سهم جهانی
مهمانداری، اوقات فراغت و ورزش در صنعت گردشگر	۲۴۸	۸/۶۳
معدن شناسی	۷۸۷	۸/۶۲
زیست‌شناسی آب شیرین و آب شور	۳۳۲۸	۸/۰۱
شیلات	۱۵۷۰	۷/۸۴
کشاورزی،چند رشته‌ای	۱۶۷۶	۷/۶۲
استعمال مواد مخدر	۷۸۶	۷/۶۱
توان‌بخشی	۱۴۵۰	۷/۵۷
اقتصاد	۴۶۳۶	۷/۵۴
مطالعه آب‌های غیر دریایی	۵۸۲	۷/۴۹
علوم ورزشی	۲۰۸۱	۷/۴
کار و ارتباطات صنعتی	۱۵۲	۷/۳۲
محافظت از تنوع زیستی	۸۲۸	۷/۲۵
اقیانوس‌نگاری	۱۶۷۸	۷/۱۹
زیست‌شناسی تکاملی	۱۳۲۶	۶/۷۷
حمل و نقل	۲۴۵	۶/۷۵

نیوزیلند		
رشته	تعداد انتشارات ۲۰۰۸-۲۰۰۴	درصد سهم جهانی
زمین‌شناسی	۳۴۶	۳/۰۸
جغرافیا	۲۳۰	۲/۵
اقیانوس‌نگاری	۵۷۳	۲/۴۵
جغرافیای طبیعی	۳۲۵	۲/۴
شیلات	۴۷۴	۲/۳۷
زیست‌شناسی آب شیرین و آب شور	۹۷۵	۲/۳۵
گرایش‌های مختلف کشاورزی	۴۷۱	۲/۱۴
باغبانی	۲۵۶	۲/۰۹
بوم‌شناسی	۱۲۸۳	۲/۰۹

علوم خاک (خاک‌شناسی)	۳۲۴	۱/۹۵
محافظت از تنوع‌زیستی	۲۲۲	۱/۹۴
علوم کاغذ و چوب	۱۰۶	۱/۸۵
زیست‌شناسی تکاملی	۳۴۷	۱/۷۷
جنگل‌بانی	۲۶۵	۱/۷۱
جانورشناسی	۷۳۳	۱/۶۹

جدول ۳. همکاران بین‌المللی استرالیا و نیوزلند در دو دوره زمانی۲۰۰۳-۱۹۹۹ و ۲۰۰۸-۲۰۰۴. امریکا همچنان اصلی‌ترین همکار این دو کشور قلمداد می‌شود، اما همکاران مناطق آسیا-اقیانوسیه آشکارا در حال تغییرند. ردیف‌های رنگی نشان‌دهنده این قبیل تغییرات هستند.

استرالیا						
رتبه	کشور همکار	تعداد مقالات دارای چند نویسنده مشترک ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	درصد کل مقالات استرالیا ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	کشور همکار	تعداد مقالات دارای چند نویسنده مشترک ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	درصد کل مقالات استرالیا ۲۰۰۳- ۱۹۹۹
۱	آمریکا	۱۴۴۶۱	۱۲/۷	آمریکا	۲۰۶۷۷	۱۳/۸
۲	انگلستان	۸۳۲۳	۷/۳	انگلستان	۱۲۹۰۵	۸/۶
۳	آلمان	۳۷۵۴	۳/۳	چین	۶۶۵۴	۴/۴
۵	ژاپن	۲۶۸۷	۲/۴	کانادا	۵۳۰۱	۳/۵
۶	چین	۲۶۴۹	۲/۳	فرانسه	۳۹۳۸	۲/۶
۷	فرانسه	۲۳۷۹	۲/۱	نیوزیلند	۳۶۰۳	۲/۴
۸	نیوزیلند	۲۳۴۰	۲/۰	ژاپن	۳۵۷۸	۲/۴
۱۳	سنگاپور	۸۸۰	۰/۸	اسپانیا	۱۷۰۴	۱/۱
۱۴	دانمارک	۷۸۳	۰/۷	سنگاپور	۱۶۱۵	۱/۱
۱۷	بلژیک	۶۷۷	۰/۶	هند	۱۲۳۳	۰/۸
نیوزیلند						
رتبه	کشور همکار	تعداد مقالات دارای چند نویسنده مشترک ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	درصد کل مقالات استرالیا ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	کشور همکار	تعداد مقالات دارای چند نویسنده مشترک ۲۰۰۳- ۱۹۹۹	درصد کل مقالات استرالیا ۲۰۰۳- ۱۹۹۹
۱	آمریکا	۳۲۱۲	۱۴/۰	آمریکا	۴۶۱۳	۱۵/۹
۲	استرالیا	۲۳۴۰	۱۰/۲	استرالیا	۳۶۰۳	۱۲/۴
۳	انگلستان	۲۰۰۱	۸/۷	انگلستان	۳۴۲۷	۱۱/۸
۶	ژاپن	۴۵۱	۲/۰	فرانسه	۷۴۰	۲/۶
۷	فرانسه	۳۸۴	۱/۷	چین	۶۵۶	۲/۳

۸	چین	۳۲۹	۱/۴	ژاپن	۶۰۲	۲/۱
۱۳	سوئیس	۱۹۵	۰/۸	اسپانیا	۳۲۲	۱/۱
۱۶	اسپانیا	۱۳۳	۰/۶	سنگاپور	۲۶۱	۰/۹
۱۷	سنگاپور	۱۳۲	۰/۶	نروژ	۲۳۰	۰/۸
۱۸	نروژ	۹۸	۰/۴	ایرلند	۲۱۸	۰/۸

آمریکا همان طور که مهم‌ترین همکار استرالیاست، مهم‌ترین همکار نیوزیلند نیز هست و در حال حاضر تقریباً ۱۶٪ از کل انتشارات نیوزیلند با همکاری پژوهشگری از کشور امریکا تألیف می‌شود. نقش استرالیا به عنوان یک همکار منطقه‌ای برای نیوزیلند به همین اندازه مهم و قابل پیش‌بینی است، طوری که ۱۲/۴٪ مقاله‌های نیوزیلند با یک پژوهشگر همکار استرالیایی منتشر می‌شود. همکاری با کشورهای مختلف اروپا حدود ۴۰٪ افزایش یافته‌است، اما اسپانیا و نروژ دو کشوری هستند که بیشترین همکاری را در تولید انتشارات مشترک با نیوزیلند داشته‌اند (سهم آنها تقریباً دو برابر شده است). درصد مقاله‌های مشترک با اسپانیا از ۰/۵۸ به ۱/۱۰ و با نروژ از ۰/۴۳ به ۰/۷۹ افزایش یافته است.

جدول ۴ مؤسسات بین‌المللی را نشان می‌دهد که پژوهشگران استرالیا و نیوزیلندی بین سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۸ مقاله‌های بسیاری را با همکاری آنها منتشر کرده‌اند. در مورد استرالیا، ۶ مؤسسه از ۱۰ مؤسسهٔ همکار از منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه هستند. فرهنگستان علوم چین با تقریباً ۱۳۰۰ محصول پژوهشی منتشر شده در یک دورهٔ ۵ ساله، بزرگ‌ترین شریک استرالیایی بوده است. تحلیل مؤسساتی که پژوهشگران نیوزلندی با همکاری آنها مقاله‌های خود را منتشر کرده‌اند نشان می‌دهد که از ۱۰ همکار بین‌المللی برتر، هفت مورد استرالیایی بوده و انگلستان، کانادا و آسیا، هر کدام یک مؤسسه همکار با نیوزیلند دارند. جدای از مؤسسات آسیایی، همهٔ ارتباطات و همکاری‌ها با مؤسساتی در کشورهای انگلیسی زبان بوده است.

جدول ۴. مؤسسات بین‌المللی که در فاصله زمانی ۲۰۰۸-۲۰۰۴ به طور پیوسته با استرالیا و نیوزیلند همکاری داشته‌اند. به نظر می‌رسد در همکاری‌های منطقه‌ای (مؤسسات منطقه آسیا- اقیانوسیه) مؤسسات غیر انگلیسی‌زبان سهم عمده‌ای را به خود اختصاص داده‌اند.

نیوزیلند	تعداد مقالات با نویسنده مشترک (۲۰۰۸- ۲۰۰۴)	میانگین سایت‌ها/ مقاله
دانشگاه سیدنی	۴۰۴	۷/۴۷
دانشگاه کوئینزلند	۳۸۷	۵/۸۹
دانشگاه ملبورن	۳۶۷	۱۰/۰۵
دانشگاه موناش	۲۳۲	۵/۴۲
دانشگاه استرالیا	۲۲۳	۶/۴۸

دانشگاه آکسفورد	۲۱۵	۱۴/۵
دانشگاه ویکتوریا، کانادا	۱۹۷	۵/۴۶
دانشگاه نیوزیلند	۱۸۷	۵/۸۶
دانشگاه استرالیای غربی	۱۶۷	۸/۱۷
دانشگاه ملی سنگاپور	۱۶۴	۳/۹۵

استرالیا	تعداد مقالات با نویسنده مشترک (۲۰۰۸- ۲۰۰۴)	میانگین سایت‌ها/ مقاله
فرهنگستان علوم چین	۱۲۶۹	۸/۶۱
دانشگاه کمبریج	۱۰۲۶	۱۸/۶۷
دانشگاه آکسفورد	۹۹۰	۱۶/۴۷
دانشگاه هاروارد	۸۳۸	۱۹/۵۵
دانشگاه ملی سنگاپور	۷۸۵	۵/۱۴
دانشگاه اوکلند	۷۷۹	۶/۷۱
دانشگاه تورنتو	۶۵۵	۱۱/۳۱
دانشگاه اوتاگو	۶۲۴	۷/۳۷
دانشگاه توکیو	۵۴۱	۱۸/۷۷
دانشگاه هنگ کنگ	۴۵۵	۸/۶۷

جمع‌بندی

استرالیا و نیوزیلند کمی دیرتر به کشورهای انگلیسی‌زبان جهان ملحق شدند، بااین حال، از نظر منابع طبیعی وضعیتی دارند که می‌توان آنها را به عنوان شریکی فوق‌العاده برای کشورهای در حال ظهور منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه به شمار آورد. هند و چین دو قدرت برتر در علوم فیزیکی و مهندسی هستند؛ کرهٔ جنوبی، سنگاپور و تایوان از پیشرفته‌ترین فناوری‌ها برخوردارند.

مجموعه آثار پژوهشی استرالیا و نیوزلند ثبت شده در تامسون رویترز نشان‌دهندهٔ تفاوت جالب این منطقه با کشورهای گروه «بریک» است، با اینکه شباهت‌های تاریخی چشمگیری در پایگاه‌های پژوهشی این دو کشور وجود دارد: هر دو انگلیسی‌زبان و دانشگاه‌محور هستند و سنت پژوهشی استواری در حوزهٔ منابع طبیعی دارند. افزایش تولید انتشارات پژوهشی در این منطقه آشکار و هویداست. روند پیشرفت استرالیا به گونه‌ای است که گوی سبقت را از کشورهای مشابه سازمان همکاری اقتصاد و توسعه ربوده است، اما این روند در نیوزیلند این

گونه نیست. ضروری است نیوزیلند به بررسی این مسئله بپردازد که آیا بازگشت به اولویت‌های پژوهشی کشاورزی محور، در درازمدت پیامدهای مثبتی خواهد داشت یا نه.

تمرکز پژوهش بر حوزه‌های محیط زیست و بوم‌شناسی، زیست‌شناسی و کشاورزی، علوم زمین و منابع مطابق با اولویت‌های سازمان‌های ملی تخصیص بودجه‌های پژوهشی است. با اینکه میزان انتشارات علمی مربوط به این حوزه‌ها در هر دو کشور افزایش یافته است، میزان کلی انتشارات جهانی آنها رشد نکرده است.

اهمیت این رشته‌ها در سیاست‌های پژوهشی بسیاری از کشورها آشکار است؛ و از جمله حوزه تغییر اقلیم به اولویت مشترک بسیاری از کشورها تبدیل شده است. پیشینهٔ تاریخی و قوت استرالیا و نیوزلند در این حوزه‌ها امکان مشارکت فعال این دو کشور در مباحث مطرح را فراهم می‌سازد، البته این دو کشور باید قابلیت‌های رقابتی برای خود ایجاد کنند. از دیگر سو، سهم این دو کشور در زمینه‌های پژوهشی علوم فیزیک و مهندسی بسیار کمتر است.

پژوهشگران این دو کشور سهم خود را در پژوهش‌های منتشر شدهٔ مشترک با همکاران بین‌المللی افزایش داده‌اند و البته تغییر تمرکز جغرافیایی این همکاری‌ها قابل توجه است. در حالی که سهم کشورهایی مانند روسیه یا افریقای جنوبی کاهش یافته است، همکاری با اسپانیا و سوئیس افزایش چشمگیری داشته و همکاری با چین و هند نیز از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار شده است.

همکاری‌های منطقه‌ای (در آسیا- اقیانوسیه) بسیار حائز اهمیت و در حال افزایش است و حتی این امر در سیاستگذاری‌های این دو کشور نیز بازتاب دارد. توانایی‌ها و ظرفیت‌های پژوهشی این کشورها، مکمل توان و ظرفیت هند و چین در فناوری است. ارتباطات جهانی آنها نیز برجسته است. اگر این دو کشور در جستجوی افزایش همکاری با شریک‌های جدید هستند، خوب است در جستجوی همکارانی با رویکردهای فرهنگی و حوزه‌های موضوعی متنوع در منطقهٔ آسیا- اقیانوسیه باشند. تلاش برای گسترش حوزهٔ جغرافیایی همکاری‌های پژوهشی در آن‌سوی اقیانوس اطلس در حال افزایش است.

منابع

From Strength to Strength – Government's Agenda for New Zealand Research, Science and Technology, MORST, ۲۰۰۸

(http://www.morst.govt.nz/Documents/publications/policy/Governments-Agenda-for-RST.pdf).

In NZ it is Performance Based Research Assessment Framework (PBRF) and in Australia — Excellence in Research in Australia (ERA) initiative.

OECD Reviews of Innovation Policy: New Zealand, OECD ۲۰۰۷.

Powering ideas: An Innovation Agenda for the ۲۱st Century Canberra:

Commonwealth of Australia, ۲۰۰۹

(http://www.innovation.gov.au/innovationreview/Pages/home.aspx).

Super Science Initiative. Ministry for Innovation, Industry, Science and Research

Media Release, May ۲۰۰۹

(http://minister.innovation.gov.au/Carr/Pages/SUPERSCIENCEINITIATIVE.aspx).

The National Research Priorities and their Associated Priority Goals. (http://www.innovation.gov.au/Section/AboutDIISR/FactSheets/Pages/NationalResearchPrioritiesFactSheet.aspx).

The National Research Priorities and their Associated Priority Goals. (http://www.innovation.gov.au/Section/AboutDIISR/FactSheets/Pages/NationalResearchPrioritiesFactSheet.aspx).

Science Head Offices

Americas

Philadelphia +۱ ۸۰۰ ۳۳۶ ۴۴۷۴ +۱ ۲۱۵ ۳۸۶ ۰۱۰۰

Europe, Middle East and Africa

London +۴۴ ۲۰ ۷۴۳۳ ۴۰۰۰

Asia Pacific

Australia and +۶۱ ۲ ۸۵۸۷ ۷۵۶۵New ZealandSingapore +۶۵ ۶۴۱۱ ۶۸۸۸Tokyo

+۸۱ ۳ ۵۲۱۸ ۶۵۰۰

For a complete office list visit: science.thomsonreuters.com/contac

بخش ششم

مروری بر دستاوردهای علمی سال ۲۰۱۱

ISC

۱۲. مروری بر دستاوردهای علمی سال ۲۰۱۱[۱]

ریچارد ون نوردون[۲]

ISC

۱. http://www.nature.com/news/۳۶۵-days-۲۰۱۱-in-review-۱,۹۶۸۴

۲. Richard Van Noorden

مروری بر دستاوردهای علمی سال ۲۰۱۱

چکیده

علم در سال ۲۰۱۱، همانند سیاست و اقتصاد، سالی پرفراز و نشیب را پشت سر گذاشت؛ سالی که تأثیرات آن تا چند دههٔ ادامه خواهد داشت. ایالات متحدهٔ امریکا سه نماد اصلی قدرت علمی خود را از دست داد: برنامهٔ شاتل فضایی، شتاب‌دهندهٔ ذرات تواترون[1] و سود چشمگیر حاصل از پرفروش‌ترین داروی جهان. اما این سال شاهد نشانه‌هایی از آیندهٔ علم نیز بود: امید به شکوفایی پژوهش‌ها پس از بیداری اسلامی؛ وفور واکسن‌های ارزان قیمت در افریقا و استفاده از اولین دستاوردهای بالینی تعیین توالی ژنوم. فجایع سه‌گانه زلزله، سونامی و گداخت هسته‌ای مخرب ژاپن و کاهش مداوم بودجهٔ علم و پژوهش به دلیل رویارویی کشورها با بحران اقتصادی همه چیز را تحت‌الشعاع خود قرار داد.

فراز و نشیب سلول‌های بنیادی

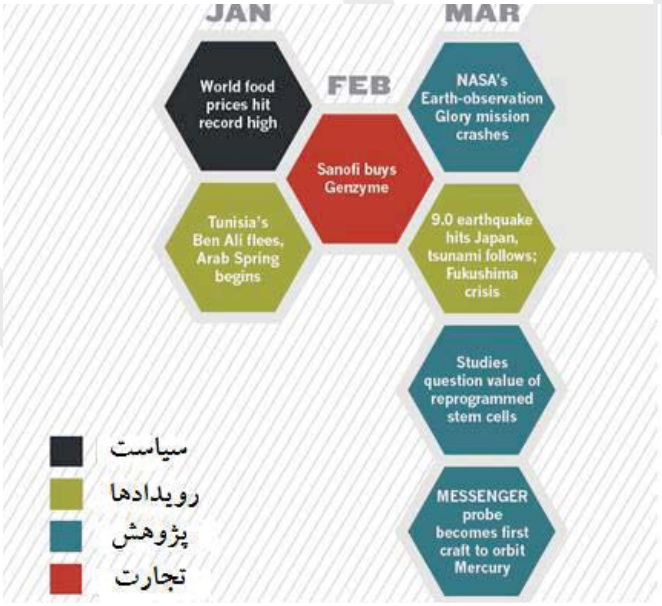
سال ۲۰۱۱، سالی پرهیجان برای حامیان و مخالفان پژوهش‌های سلول‌های بنیادی جنینی بود. در ماه ژوئن، رد دادخواست منع دولت امریکا از تأمین بودجهٔ پژوهشی مرتبط با سلول‌های بنیادی جنین انسان توسط یک قاضی فدرال، بسیاری را خوشحال کرد. اما در ماه اکتبر، دادگاه اروپا ثبت اختراعاتِ مبتنی بر سلول‌های بنیادی جنین انسانی را ممنوع اعلام کرد. در نتیجه نمی‌توان تأثیر دوبارهٔ این احکام بر علم اروپا اظهار نظر قطعی کرد. در ماه نوامبر، نخستین شرکتی[2] که محصول سلول‌های بنیادی جنینی انسانی را در بیماران آزمایش می‌کرد از دور خارج شد و شوکی بر پیکر این حوزه از پژوهش‌ها وارد کرد. در این آزمایشگاه سلول‌های بنیادی جنینی برای ایجاد بافت‌های سه بعدی پیچیده‌ای مانند شبکیه[ی چشم] و غدهٔ هیپوفیز به کار گرفته می‌شدند. دانشمندان توانستند با بهره‌گیری از فناوری شبیه‌سازی بر

---

۱. Tevatron

۲. شرکت Geron of Menlopark در کالیفرنیا

تخمک انسان، سلول بنیادی جنین انسان را تولید نمایند – این سلول بنیادی تولید شده داشتن یک مجموعه کروموزوم اضافی بود. در این میان، دلبستگی دانشمندان به سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (IPS)[1] کاهش یافت و این دلبستگی جای خود را به ارزیابی توانایی‌های آن‌ها داد. در نیمه اول سال ۲۰۱۱، انتشار مجموعه مقاله‌های دربارهٔ سلول‌های بالغ بازسازی شده که می‌توانند به واکنش‌های نامطلوبی در سیستم ایمنی موش‌ها منجر شوند و موجد ناهنجاری‌های ژنتیکی گردند موجب نگرانی شد، اما نتیجهٔ برخی مطالعات نشان داد، سلول‌های بنیادی پرتوان القایی گرفته شده از بیماران می‌تواند در بررسی بیماری افراد مورد استفاده قرار گیرد (مقاله‌ای درخصوص بیماری نادری است که با پیری زودرس و اختلالات عصبی (مانند اسکیزوفرنی)[2] مرتبط است).



شکل ۱. سال ۲۰۱۱ در یک نگاه

۱. Induced Pluripotent Stem cells

۲. Schizophrenia

شکل ۱ نشان می‌دهد که در ژانویهٔ ۲۰۱۱ قیمت غـذا در جهـان بـه بـالاترین میـزان خـود رسید و با سقوط بن علی تونسی، بهار عربی آغاز شد. در ماه فوریه سنوفی[۱]، جنـزایم[۲] را خریـد. در ماه مارس، گلوری[۳]، ماهوارهٔ مشاهده‌گر زمین ناسا سقوط کرد. زمین‌لرزهٔ ۹ ریشتری و پس از آن سونامی، ژاپن را لرزاند (بحران فوکوشیما). ارزش سلول‌های بنیادی بازسازی شده زیر سؤال رفت. کاوشگر مسنجر[۴] وارد مدار عطارد شد.

معمای ذرات

شکل ۲. خاموشی: شتاب‌دهنده تواترون در ماه سپتامبر برای همیشه خاموش شد.

فیزیکدانان پس از جمع‌آوری شواهد از حدود ۴۲۰ تریلیون مورد برخورد پروتون – پروتـون (در برخورد دهندهٔ عظیم هاردون[۵] سازمان اروپایی پژوهش‌های هسته‌ای)[۶]، در ماه دسامبر اعلام کردند که هنوز نمی‌توانند با اطمینان در بارهٔ وجود یا عدم بوزون هیگز[۷] اظهارنظر کنند. بـا ایـن حال، آنها توانستند محتمل‌تـرین مخفـی‌گـاه آن را در جرمـی حـدود ۱۲۵ گیگـاالکترون ولـت شناسایی کنند. این راز منجر به ادعای حیرت‌انگیز دیگری شد: نوترینوها[۸] می‌توانند سریع‌تـر از نور حرکت کنند. در ماه سپتامبر، گروهی که آزمایش OPERA[۹] را انجام می‌دادند ادعـا کردنـد

---

۱. Senofi
۲. Messenger
۳. Glory
۴. CERN
۵. Hardon
۶. neutrino
۷. Higgs boson
۹. OPERA experiment (Oscillation Project with Emulsion-tracking Apparatus)

که پرتـویی از نوترنیـو را مشـاهده کـرده‌انـد کـه مسـافت ۷۳۰ کیلـومتری از سـازمان اروپـایی پژوهش‌های هسته‌ای را ۶۰ نانوثانیه سریع‌تـر از نـور پیمـوده و ظـاهراً مـرز سـرعت کیهـانی را شکسته است. اگرچه فیزیکدانان اشتباهاتی را در فرایند ایـن نتیجـه‌گیـری یافتـه‌انـد، تـاکنون هیچ‌کس نتوانسته است این نظر را نقـض کنـد و جهـان همچنـان درگیـر تکـرار آزمـایش ایـن مشاهده است. این موضوعات در هاله‌ای از ابهام باقی‌ماند، چراکـه نتـایج آزمـایش‌هـای فیزیـک نجومی مشتمل بر انبوهی از نشانه‌های متناقض و سردرگم کننـده بـود. امـا دسـت‌کـم یکـی از رازهای ناگشوده در این سال گشوده شد: شتاب دهنده عظیم تواترون در آزمایشـگاه فرمـی[۱] در باتاویا در باتویای ایلینوی، با گذشـت بـیش از ۲۵ سـال از برخـورد دادن ذرات، بـرای همیشـه خاموش شد.

آبروی ریخته

هیچ سالی خالی از رسوایی‌های علمی نیست، اما سال ۲۰۱۱ شاهد چندین مورد جـدی از ایـن رسوایی‌ها بود. در ماه اکتبر، پس از آنکـه کمیتـهٔ بازرسـی، تقلـب‌هـای بسـیاری را در کارهـای دایدریک استاپل[۲]، روان‌شناس برجسته، یافت، وی از دانشگاه تیلبرگ[۳] هلند اخراج شد. سه مـاه پیش از آن نیز پس از محرز شدن تخلفات مارک هوسر[۴]، روان‌شناس تکاملی، او نیز از دانشـگاه هاروارد استعفا داد. با اینکه دفتر هماهنگی پژوهش‌های ایالات متحدهٔ امریکا بررسی این پرونده را ادامه می‌دهد، جزئیات و دقایق آشکار شدهٔ تخلفـات وی هـم‌چنـان روشـن نیسـت. در سـال ۲۰۱۰، آنیل پتی[۵]، متخصص ژنتیک سـرطان، دانشـگاه دوک[۶] در دورهـام[۷] کارولینـای شـمالی مجبور به استعفا شد، اما مجدداً در ماه سپتامبر، بیماران او که برای شرکت در آزمایشات بالینی او ثبت نام کرده بودند دادخواستی را علیه دانشگاه و دانشـمندان دسـت‌انـدرکـار ایـن موضـوع

آشکارساز نوترینو در آزمایشگاه ملی (Gran Sasso) در نزدیکی آکـوئیلا (L'Aquila) در ایتالیـا/ آزمـایش اپـرا/ پروژه نوسان با دستگاه ردیابی امولسیون/ آزمایشی که به منظور بررسی پدیدهٔ نوسـان نوترینـو و توسـط پژوهشـگاه سرن انجام شده‌است. دانشمندان این پژوهشگاه در روز چهارشنبه ۲۳ سپتامبر ۲۰۱۱ در اروپا، طی آزمـایش‌هـایی، خبر ثبت حرکت ذرات بنیادی به نام نوترینو را اعلام کردند که به طور پیش‌بینی‌نشده، سـریع‌تـر از سـرعت نـور، و خلاف نسبیت خاص انشتین حرکت کرده‌اند.

۱. Fermilab
۲. Diederik Stapel
۳. Tilburg
۴. Marc Hauser
۵. Anil Potti
۶. Duke
۷. Durham
۸. Judy Mikovits

تنظیم کردند با این ادعا که دچار آسیب شده‌اند و به این ترتیب رسوایی این دانشمند دوباره شدت گرفت. ماه نوامبر، ماه دستگیری جنجالی و حبس کوتاه مدت جودی میکویتس[۱] بود، شهرت او برای پژوهشی بود که در زمینهٔ سندرم خستگی مزمن و ارتباط آن با یک ویروس انجام داده بود (این پژوهش هم‌اکنون هم تا حدودی دنبال می‌شود).

ماه‌شمار مهم‌ترین وقایع سال ۲۰۱۱

شکل ۳. رویدادهای علمی مهم سال ۲۰۱۱

با توجه به شکل ۳ در ماه آوریل در آزمایشگاه از سلول‌های بنیادی موش‌ها شبکیه ساختند. کاهش بودجهٔ علوم در ایالات متحده از رقابت بین بودجه‌ها حکایت داشت.

در ماه مه پژوهشگران برای تبادل نظر در بارهٔ آنتروپوسن[۲] دیدار کردند. آی.پی.سی.سی[۳] تغییرات اساسی را اعلام کرد. آلمان برنامه‌های خود را برای حذف تدریجی نیروی هسته‌ای اعلام کرد. اِف.دی.اِی[۱] اولین موج داروهای هپاتیت C را تأیید کرد.

---

۲. Anthropocene

۲. IPCC

در ماه ژوئن شیوع ای.کولی[۲] در اروپای شمالی و پرتاب کاوشگر اکواریوس[۳] ناسا به فضا برای اندازه‌گیری شوری آب اقیانوس‌ها از جمله موارد شایان ذکر است.

در ماه ژوئیه مارک هاسر[۴]، روان‌شناس رسوا شده استعفا داد. ساختار کریستالی گیرنده‌های جفت شده با پروتئین‌های G کشف شد. ایالات متحده ناوگان شاتل‌های فضایی خود را از دور خارج کرد. قاضی ایالات متحده دادخواست مربوط به سلول‌های بنیادی جنینی انسانی را رد کرد.

در ماه آگوست سفینهٔ جونو[۵] عازم مشتری شد. شرکت خورشیدی سولیندرا[۶] ورشکست شد.

در ماه سپتامبر رابطهٔ میان پروتئین‌های سیرتوئین[۷] و طول عمر بررسی شد. شتاب‌دهندهٔ ذرات تواترون از کار افتاد. فعالیت‌های واکسیناسیون برای مبارزه با اسهال در سرتاسر افریقا گسترش یافت. مجموعه ژنومی بومی استرالیا منتشر شد. اُپرا[۸] نوترینوهای سریع‌تر از نور را مشاهده کرد.

در ماه اکتبر اروپا ثبت اختراعات مربوط به سلول‌های بنیادی جنینی انسانی را ممنوع اعلام کرد. واکسن جی.اِس.کی[۹] مالاریا در فاز سوم آزمایش‌ها نتایج متنوعی داشت. پژوهشی مستقل، گرم شدن کرهٔ زمین را تأیید کرد. جمعیت جهان به ۷ میلیارد نفر رسید. تقلب استاپل[۱۰] فاش شد.

در ماه نوامبر چین برای نخستین بار توانست فضاپیماها یش را در فضا مستقر کند. استرالیا مالیات بر کربن را تصویب کرد. گرون[۱۱] در دادگاه سلول‌های بنیادی جنینی انسانی تبرئه شد. پرتاب فضاپیمای روسیه به مریخ شکست خورد، ولی راور[۱۲] ، فضاپیمای پرتاب شده امریکا به مریخ موفقیت‌آمیز بود.

در ماه دسامبر شاهد تصمیم ناامیدکننده کنفرانس اقلیم دوربان[۱۳] بود. فضاپیمای کپلر[۱۴] سیاره‌ای را یافت که به‌طور بالقوه قابل سکونت است. شتاب‌دهنده عظیم هاردون[۱۵] نشانه‌هایی از بوزون هیگز را مشاهده کرد.

---

۱. FDA
۲. Solyndra
۳. Aquarius
۴. E.coli
۴. OPERA
۵. Juno
۶. Marc Hauser
۶. Stapel
۷. sirtuins
۸. Rover
۹. GSK
۱۰. Kepler
۱۱. Geron
۱۲. ،
۱۳. Durban
۱۴. کپلر
۱۵. Hadron

بیداری اسلامی در جهان عرب

دانشمندان مصری، در روز ۱۱ فوریه که حسنی مبارک پس از ۳۰ سال از ریاست جمهوری این کشور استعفا داد، با ملت پیروز مصر هم‌داستان شدند. حسنی مبارک چند هفته پس از شورش مردم تونس و کناره‌گیری رئیس‌جمهور این کشور، زین‌العابدین بن علی، کناره‌گیری کرد. سرنگونی دیکتاتورها، بسیاری از پژوهشگران را امیدوار کرده است که آزادی‌های جدید ناشی از بیداری اسلامی به پیشرفت علم، تحصیل و دموکراسی منجر شود. اما با کشته شدن معمر قذافی در ماه اکتبر، بیش از پیش آشکار شد که تغییرات اساسی به آهستگی رخ خواهد داد (و نوع تحولات به شدت به کسانی بستگی خواهد داشت که قدرت را در دست خواهند گرفت). از جمله تأثیرات آنی این انقلاب‌ها می‌توان به تأثیرات حوزهٔ باستان‌شناسی اشاره کرد؛ چراکه باستان‌شناسان خارجی مجبور به ترک لیبی و مصر شدند و شورای عالی آثار باستانی مصر، پس از کناره‌گیری اجباری رهبر جنجالی و با نفوذ آن، زاهی حواس[۱] در ماه جولای، منحل شد.

۲۳۲۶

سیاره فراخورشیدی توسط تلسکوپ فضایی کپلر ناسا شناسایی شد: اندازه ۲۷ سیاره تقریباً برابر با زمین بود.

پایان تولید یک دارو

لیپی‌تور[۲] (اتورواستاتین)، پرفروش‌ترین داروی جهان در ۱۴ سال گذشته برای سازندهٔ آن فایزر[۳] بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار امریکا درآمد داشته است. در ۳۰ نوامبر امتیاز بهره‌برداری این دارو و برخی از داروهای پرفروش دیگر لغو شد و پرسشی آشنا مطرح شد: چرا پژوهشگران داروهای جایگزین ارزان‌تری را تولید نمی‌کنند؟ تمام راهکارهای رایج رقابتی در این سال به کار گرفته شد. شرکت‌ها بودجه‌های پژوهشی خود را کاهش دادند و به توسعهٔ همکاری‌های خارجی با دانشگاه‌ها و سایر شرکت‌ها پرداختند. در ماه فوریه، سانوفی[۴] معاملهٔ ۲۰ میلیارد دلاری خرید شرکت ژنزیم[۵] (شرکت پیشگام بیوتکنولوژی در کمبریج ماساچوست) را به انجام رساند. ارائه برخی راه حل‌های مبتکرانه در این میانه مسیر را روشن کرد: از جمله اینکه در میان انبوهی از داروهای طراحی شده برای هپاتیت C، تلاپریور[۶] و بوسپرویر[۱] نخستین داروهایی بودند که مورد

---

۱. Zahi Hawass
۲. Lipitor
۳. Pfizer
۴. Sanofi
۵. Genzyme
۶. telaprevir

تأیید قرار گرفتند، به همین ترتیب، بلیموماب[۲]، نخستین داروی مؤثر در درمان لوپوس طی نیم قرن گذشته بود و همزمان وموراﻓﻨﻴﺐ[۳]، (داروی درمان بیماری ملانومای پیشرفته، عضوی از خانواده کوچک داروهای سرطان برای بیماران دارای ویژگی‌های ژنتیکی خاص) نیز به آنها پیوستند. موفقیت چشمگیری نصیب پژوهشگرانی شد که زیرنظر برایان کبیکا[۴] در دانشگاه استنفورد[۵] کالیفرنیا کار می‌کردند. این پژوهشگران به ساختار بلوری یکی از عوامل کلیدی سطح سلول‌ها (گیرنده‌های جفت شده با پروتئین‌های G) که در پوششی از جفت پروتئینی‌اش محصور شده است، دست یافتند. از آنجا که کانون اثرگذاری بین یک سوم تا نیمی از همهٔ داروها این گیرنده‌ها هستند، شناخت نحوهٔ عملکرد آنها می‌تواند باعث پیشرفت پژوهش و توسعه صنعتی شود.

دانشمندان مظلوم

در سال ۲۰۱۱ بسیاری از جوامع علمی ناگزیر به ترک فعالیت‌های حقوق بشری خود و از جمله حمایت از دانشمندان مظلوم شدند این در حالی بود که در همین سال بسیاری از دانشمندان محتاج چنین حمایت‌هایی بودند. در فرانسه فیزیکدان فرانسوی– الجزایری آدلن هیشو[۶] بدون آنکه محاکمه شده باشد سومین سال حضور در زندان را تجربه کرد. در ایالات متحدهٔ امریکا، باراک اوباما موفق به طراحی سیاست‌هایی در جهت استقلال علمی شد. تلاش‌های اوباما واکنشی جبرانی در مقابل اتهامات وارده به رئیس‌جمهور قبلی، جرج دبلیو بوش، مبنی بر سانسور بود. این سیاست‌ها با آزادی بیشتر دانشمندان آژانس‌های دولتی امریکا برای پیشروی در فعالیت‌هایشان همراه بود.

---

۱. boceprevir
۲. Atlantis
۳. vemurafenib
۵. Stanford
۶. Adlene Hicheur
۸. belimumab
۱۰. Brian Kobika

دنیاهای ناشناخته

شکل۴. پایان برنامهٔ شاتل فضایی: آتلانتیس[۱] در ۲۱ ژوئیه فرود آمد.

پس از ۳۰ سال و ۱۳۵ مأموریت، دورهٔ شاتل فضایی به پایان رسید. آتلانتیس برای آخرین بار در ۲۱ ژوئیه فرود آمد و ناسا برای فرستادن فضانوردان از زمین همچنان به کپسول‌های سایوز[۲] روسی وابسته ماند. آژانس فضایی همچنین تلاش کرد تا هزینه‌های فزایندهٔ تلسکوپ فضایی جیمز وب (۸/۷ میلیارد دلار) را متقبل شود، تلسکوپی که بودجهٔ آن در میان کسری بودجه‌ها به زحمت حفظ شده بود. گرچه کاوشگر[۳] گلوری ناسا برای اندازه‌گیری بروندادِ خورشیدی، در ماه مارس، هنگام بلندشدن سقوط کرد، سفینهٔ[۴] رباتیک دیگری به هوا رفت. اکنون سفینهٔ کیوریاسیتی[۵] در راه مریخ است و کاوشگر جونو عازم مشتری است. سفینه فضایی مسنجر وارد مدار عطارد و فضاپیمای داون[۶] نیز وارد کمربند اجرام آسمانی وستا[۷] شد. آکواریس اندازه‌گیری میزان شوری اقیانوس‌های زمین را با دقت و صحت بیشتری آغاز کرد. در این هنگام، چین قدرت رو به رشد خود را در حوزهٔ فضا تقویت کرد و توانست نخستین لنگرگاه فضایی[۸] خود را به دست بیاورد. روسیه با پرتاب فضاپیمای[۹] ضعیف خود فوبوس-گرانت[۱۰] به مریخ، طعم شکست را تجربه کرد. اروپا سرانجام نخستین ماهواره‌های[۱۱] سیستم هوانوردی

---

۲. Soyuz
۴. Space craft, craft, rover
۶. Dawn
۸. Space docking
۱۰. Phobos - Grunt

۲. Probe
۴. Curiosity
۶. Vesta
۸. Mission
۱۰. Satellitse

گالیله را به مدار فرستاد، اما هیجان‌انگیزترین پژوهش فضایی مربوط است به انبوهی از داده‌ها در مورد سیارات جدید فراخورشیدی که از فضاپیمای کپلر ناسا و تلسکوپ‌های زمینی به دست آمده است. تاکنون بیش از ۷۰۰ دنیای جدید شناسایی شده است، اگرچه هیچ یک کاملاً شبیه به زمین نیستند.

تعیین توالی: با هزینهٔ بسیار اندک

آیا مایلید از ژنوم ماهی و سیب‌زمینی سرخ کرده آگاهی یابید؟ ماهی و سیب‌زمینی از جمله موارد پرشماری هستند که در سال ۲۰۱۱ از طریق دستگاه‌های تعیین توالی بررسی شدند، اما جالب‌ترین ژنوم‌ها، آنهایی بودند که گذشتهٔ بشریت را آشکار ساختند. اولین ژنوم کامل مربوط به یک بومی استرالیا، نشان داد اولین مهاجران افریقایی بیش از ۶۰هزار سال پیش، عازم جنوب شدند. ژنوم بیماری‌زای[۱] طاعون سیاه، یرسینیا پستیس[۲]، که از دندان یک مقتول به دست آمده بود، روشن ساخت که چگونه این بیماری در قرن ۱۴، موجب فروپاشی اروپا شد. امروزه می‌توان توالی شیوع باکتریایی را هنگام وقوع تعیین کرد (شناسایی سریع تیرهٔ اشریشیا کولای در فصل بهار در اروپای شمالی). این شاهکار طی سه روز و توسط یک موج جدید از توالی‌یاب‌های ریزتراشه‌ای انجام شد که به گفتهٔ سازندگان آنها، می‌توانند ژنوم هایی را با کم‌تر از ۱۰۰۰ دلار تولید کنند. با وجود تمامی وعده‌ها، پس از آنکه زیست‌شناسان به دلیل ترس از کاهش بودجهٔ پژوهشی، خرید تجهیزات جدید را به تعویق انداختند، برخی از سازندگان تجهیزات تعیین توالی کوچک و بزرگ، سودهای ناچیزی را برای فصل سوم سال اعلام کردند. در عوض، شرکت‌های تعیین توالی به دنبال بازارهای جدید در زیست‌پزشکی[۳] هستند و به پیشبرد استفاده از آزمایش‌های ژنتیکی و تعیین توالی ژنوم کامل[۴] در تشخیص بیماری‌های بالینی که اثراتی انقلابی در زندگی خواهد داشت، می‌پردازند.

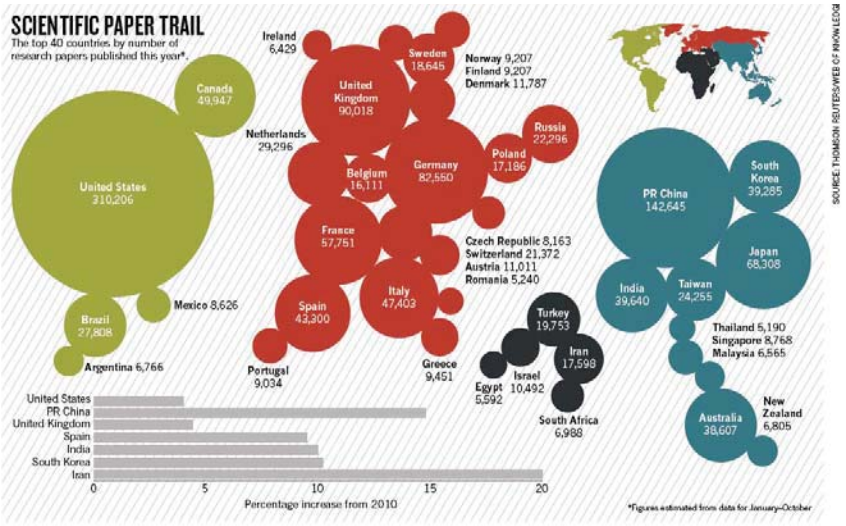
---

۱. Pathogen

۲. Whole-genome sequencing

۳. Biomedicine

۴. *Yersinia pestis*



428 | NATURE | VOL 480 | 22/29 DECEMBER 2011
© 2012 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

شکل ۵. چهل کشور برتر جهان براساس تعداد مقاله‌های پژوهشی منتشر شده در سال ۲۰۱۱.

داستان همیشگی کسر بودجه

اکنون باید برای ریاضت آماده شد. هنگامی که دولت‌ها به فکر کاهش بودجه‌ها افتادند، دانشمندان بار دیگر گردهم‌آمدند تا از تأمین بودجهٔ پژوهش‌های بنیادی دفاع کنند. با وجودی که در ایالات متحده بودجهٔ پژوهشی سال ۲۰۱۲ اندکی افزایش یافت، اما شواهد نشان می‌دهد ممکن است این بودجه در سال ۲۰۱۳ کاهش یابد. در انگلستان در سال ۲۰۱۰ بودجهٔ عمرانی کاهش یافت. اگرچه بخشی از این وجه به‌واسطهٔ توافق‌های صورت گرفته، به تدریج در طی سال برگردانده شد. در اسپانیا، مرکز پژوهشی پرنس فیلیپ، یک مرکز مهم پژوهش‌هایی زیست‌پزشکی در والنسیا، به اجبار بودجه‌ها را به میزان چشمگیری کاهش داد. مؤسسه‌ی علمی سن رافائل[۱] در میلان ایتالیا، پس از آنکه با یک بدهی ۱/۵ میلیارد دلاری روبه‌رو شد، بسته حمایتی واتیکان را پذیرفت. سازمان‌های غیردولتی نیز متضرر شدند: صندوق جهانی پول اعلام کرد که به دلیل کاهش بودجه‌ها تا سال ۲۰۱۴ هیچ کمک هزینه‌ای برای مبارزه با ایدز، سل و مالاریا پرداخت نخواهد کرد، اما رشد شگفت‌آور اقتصاد چین نشان داد که بودجه علمی این کشور در سال ۲۰۱۱حدود ۱۲/۵درصد افزایش یافته است. کمیسیون اروپا با خوش‌بینی تمام

۱. San Raffaele
۲. Sendai

در ماه نوامبر، ۸۰ میلیارد یورو (۱۰۴ میلیارد دلار امریکا) برای اجرای طرح‌های پژوهشی اعـلام شدهٔ چشم‌انداز ۲۰۲۰، درخواست نمود.

در سایه فوکوشیما

باران رادیواکتیو: بازرسان تخریب‌های دایچی فوکوشیما را به دقت ارزیابی می‌کنند.

$۳/۵\times۱۰^{۱۶}$ بکرل رادیواکتیو ایزوتوپ سزیوم ۱۳۷، از نیروگاه دایچی فوکوشیما منتشر شد، یعنی حدود نیمی از آنچه در چرنوبیل منتشر شود.

حتی ژاپن، که آماده‌ترین کشور در مقابل سونامی است، بـا مـوج‌هـای عظیمـی کـه در ۱۱ مارس به ساحل سندایی[۱] برخورد کرد و زمین لرزهٔ ۹ ریشتری پـس از آن، مغلـوب شـد؛ ده‌هـا هزار نفر جان خود را از دست دادند و صدها هزار نفر آواره شدند. گـداخت هسـتهٔ مرکـزی سـه رآکتور آسیب دیده از سونامی در نیروگاه دایچی[۲] فوکوشیما (بدترین فاجعـهٔ هسـته‌ای پـس از چرنوبیل) به سرعت توجه جهانیان را به خود جلـب کـرد. خوشـبختانه، بـاد بخـش عمـدهٔ ایـن پرتوزایی‌ها را به سمت دریا برد. برای توقف راکتورها به شکل ایمن، ۹ ماه زمان لازم بود و برای پاکسازی نیروگاه چندین دهه زمان و صدها میلیارد دلار هزینـه نیـاز بـود. در چنـین شـرایطی تعجبی ندارد که سیاست انرژی در ژاپن (و در آلمان، ایتالیا و سوئیس) ناگهـان بـه مخالفـت بـا

---

۲. Daiichi

۲. Solyndra

انرژی هسته‌ای تغییر موضع دهد. پس جهان انرژی غیر فسیلی خود را از کجا باید تأمین کند؟ بسیاری از کشورها به منابع گاز طبیعی محصور در سنگ‌های رستی که به تازگی کشف شده امید بسته‌اند؛ [این منابع] از طریق فرایند انفجار، یعنی ایجاد انفجار در صخره‌ها به وسیلهٔ مایعات پرفشار، قابل دستیابی‌اند. نگرانی در مورد اینکه این فرایند آب و هوا را آلوده می‌کند، اعتراضات فراوانی را در ایالات متحده در پی داشت و استفاده از این فرایند در فرانسه ممنوع شد. عرصهٔ انرژی خورشیدی نیز دچار اختلال شد، زیرا تقاضای محدود صفحه‌های خورشیدی، عرضهٔ بیش از حد محصولات و مواد و کاهش عمومی یارانه‌ها، این صنعت را متضرر کرد. شرکت‌های متعددی (از جمله شرکت امریکایی خلاق و شناخته شدهٔ سلیندرا[1] در فرمونت کالیفرنیا) اعلام ورشکستگی کردند. با این حال، کاهش فزایندهٔ قیمت واحدهای انرژی خورشیدی موجب رضایت و شادمانی مصرف‌کنندگان خواهد شد.

زندگی در انتروپوسن[2]

جمعیت جهان در سال ۲۰۱۱ از ۷ میلیارد نفر فراتر رفت و افزایش انتشار کربن همچنان ادامه یافت. در چنین شرایطی، زمین‌شناسان در ماه مه گرد هم آمدند و در بارهٔ اینکه آیا باید دورهٔ زمین‌شناسی جدیدی به نام انتروپوسن اعلام گردد و اثرات انسان بر زمین به رسمیت شناخته شود، بحث و گفتگو کردند. مهم‌ترین همایش تغییرات اقلیمی سال ۲۰۱۱ در دوربان افریقای جنوبی با توافق‌نامه‌ای در آخرین دقایق همایش به پایان رسید. این معاهدهٔ جهانی با اهداف کاهش انتشار [گازها] و ارتقای سطح توجهات سیاسی به این موضوع و از جمله اعمال مالیات بر کربن در استرالیا و تصویب حداقل میزان جنگل‌زدایی در آمازون برزیل منعقد شد. برای ۳/۴ میلیارد نفر که با کمتر از ۲ دلار در روز زندگی خود را می‌گذرانند، دستیابی به غذای کافی و پیشگیری از بیماری ضروری‌ترین اولویت‌ها هستند و این به هیچ وجه مسئلهٔ ساده‌ای نیست؛ پس از خشکسالی‌ها و افزایش قیمت نفت، هزینهٔ غذاهای اصلی در ماه فوریه به بالاترین میزان خود رسید و این رقم در طی سال کاهش اندکی داشت. با وجود این ، اتحادیهٔ GAVI با توزیع وسیع واکسن جدید ذات‌الریه[3] در ماه فوریه و همچنین اجرای واکسیناسیون شایع‌ترین بیماری اسهال در میان کودکان، برای مبارزه با اسهال کودکان، به افریقا کمک کرد. در ماه اکتبر، نتایج میان‌دوره‌ای مرحله سوم یک آزمایش بزرگ بالینی روی داوطلبان واکسن مالاریا حاکی از اثر نامطلوب و عدم تأثیر آن بر مرگ و میر بود. اما اخبار نویدبخشی در مورد ایدز وجود داشت:

---

۲. Anthropocene

۳. Pneumococcal

آزمایشی در این زمینه نشان داد که درمان زودهنگام افراد مبتلا بـه ایـن بیمـاری بـا داروهـای ضدویروسی به پیشگیری از انتشار ویروس کمک می‌کند و نتایج آزمایشی دیگـر نشـان داد کـه استفاده از داروهای ضدویروس توسط افراد سالم، احتمال آلوده شدن آنها را کاهش می‌دهد.

ISC

واژه‌نامهٔ انگلیسی ـ فارسی

A

anglophone nations	ملل انگلیسی زبان
Arab Spring	بهار عرب
Asia Pacific region	منطقه آسیا- اقیانوسیه
authors' institutional affiliations	مشخصات سازمانی نویسنده
Average Annual Percentage Growth of Publications (AAPG)	میانگین سالانه درصد رشد انتشارات

B

blockbuster profits	سود فیلم‌های پرفروش

C

climate change	تغییرات آب و هوا
cloning technology	شبیه‌سازی فناوری
co-author	نویسنده همکار
co-authored papers	مقاله‌های مشترک
collaboration	همکاری
common priority	اولویت مشترک
comparator countries	کشورهای مورد مقایسه (رقیب)
competitive strength	قدرت رقابت
complementary partners	همکاران تکمیلی
complex three-dimensional tissues	بافت های سه بعدی پیچیده
contributor	مشارکت کننده
cutting- edge technology	فناوری مرزشکن

D

disciplinary and cultural approaches	رویکردهای حوزه ای و فرهنگی
disciplines	رشته‌ها، حوزه‌ها

E

earthquake	زمین‌لرزه

economic development	توسعه اقتصادی
embryonic stem (ES) cell	سلول‌های بنیادی جنینی
emerging economies	اقتصادهای در حال ظهور
emerging nations	ملت‌های در حال ظهور
English-speaking countries	کشورهای انگلیسی زبان
environment	محیط
environmental sensing for resource management	محیط‌سنجی با هدف مدیریت منابع
environmental sustainability	پایداری محیطی
Essential Science Indicators (ESI)	شاخص‌های بنیادین علم
Excellence in Research for Australia (ERA)	تعالی پژوهشی در استرالیا

F

finely grained subject categories	حوزه‌های مطالعاتی جزئی‌تر
focused evaluation	ارزیابی متمرکز
frontier	صف‌شکن، پیشتاز
funding	سرمایه‌گذاری

G

genome sequencing	توالی ژنوم
geographic focus of collaborations	کانون‌های جغرافیایی همکاری‌ها
global economic powers	قدرت‌های اقتصادی جهانی
global research report	گزارش جهانی پژوهش

H

hadron Collider / Large Hadron Collider (LHC)	کلایدرهادرون/ کلایدر هادرون بزرگ
higgs boson	بوزون هیگز
High- tech	فناوری عالی
Higher Education Institutions	مؤسسات آموزش عالی

I

impact of research	تأثیر پژوهش
induced pluripotent stem (IPS) cells	سلول‌های بنیادی پرتوان القایی
innovation in health delivery	نوآوری در خدمات بهداشتی

innovation system	سامانه نوآوری
intensity of research across subject fields	تراکم پژوهش‌ها در حوزه‌های مطالعاتی
international collaboration	همکاری بین‌المللی

L

Links and Regions of Particular Policy Significance	مناطق و روابط مهم از منظر سیاست‌گذاری
long-term outcomes	بروندادهای درازمدت

M

mission- oriented institutions	مؤسسات مأموریت‌محور

N

national innovation systems	سامانه‌های نوآوری ملی
national research priorities	اولویت‌های ملی پژوهش
National Science Indicators(NSI)	شاخص‌های ملی علم
natural comparative advantage	مزیت نسبی طبیعی
New Zealand Performance Based Research Fund (PBRF)	بودجه اجرای پژوهش‌ها در نیوزیلند
non- English- speaking partnerships	همکاران غیرانگلیسی‌زبان
nuclear meltdown	بحران هسته‌ای

O

OECD countries	کشورهای سازمان توسعه و همکاری اقتصادی

P

Patents	اکتشافات و اختراعات
pituitary gland	هیپوفیز غده
plant & Animal Science	علوم گیاهی و جانوری
policy	(نرم افزار) سیاست
policy initiative	انگیزه های سیاستگذاری
policy makers	سیاستگذاران
politics	سیاست
promotion and maintenance of good health	ارتقاء و حفظ بهداشت
proton–proton collisions	پروتون برخورد پروتون-
publication volume	حجم انتشارات

Q

quality	کیفیت

R

regional collaboration	همکاری منطقه‌ای
rehabilitation	توانبخشی
renewable energy	انرژی تجدیدپذیر
reprogrammed adult cells	سلول های بزرگسال باز طراحی‌شده
research and innovation performance	کنش پژوهش و نوآوری
research base	پایگاه پژوهش
research competences	توانش‌های پژوهشی
research focus	کانون (تمرکز) پژوهش
research output productivity	زایایی برونداد پژوهشی
research Performance Profiles	پروفایل‌های اجرایی پژوهش
research portfolios	سبد پژوهشی
research science and technology agenda	دستورالعمل های پژوهشی علم و فناوری
research	پژوهش
resources	منابع
retina	شبکیه

S

science’s future	آینده علم
scientific research agencies	نهادهای پژوهشی علمی
Share of World Publications(SWP), Share of Global Volume Publications(SGVP)	سهم جهانی از انتشارات
space-shuttle programme	برنامه فضاپیماها
Square Kilometer Array (SKA) project	طرح پژوهشی اس. کی. ای
stem-cell	سلول بنیادی
strategic priority	اولویت راهبردی
strong performance	اجرای پرقدرت، کنش قوی
strong platform	پایگاه قوی
subject categories	حوزه های موضوعی

super science initiative	آغازگرهای ابرعلم
sustainable urban planning	برنامه‌ریزی پایدار شهری

T

targeted funding	سرمایه‌گذاری هدفمند
technological strength and capacity	ظرفیت و قابلیت فناوری
technology	فناوری
tevatron accelerator	شتاب‌دهنده تواترون
tevatron particle collider	کلایدر ذرات تواترون
the areas of research concentration	حوزه‌های تمرکز پژوهش
tourism	گردشگری
traditional economies	اقتصادهای سنتی
trans- Atlantic research axis	محورهای پژوهشی فراآتلانتیک

U

university based	دانشگاه‌محور
university research	پژوهش دانشگاهی

V

venerable symbols of scientific might	نمادهای اختیار علمی
volume analysis subject area	تحلیل حجم حوزه‌های موضوعی
volume of outputs	حجم بروندادها

W

web based platform	پایگاه وب‌بنیاد
world publication output	برونداد انتشاراتی جهان

ISC

واژه‌نامهٔ فارسی ـ انگلیسی

آ

آغازگرهای ابرعلم	super science initiative
آینده علم	science’s future
اجرای پرقدرت، کنش قوی	strong performance
ارتقاء و حفظ بهداشت	promotion and maintenance of good health
ارزیابی متمرکز	focused evaluation
اقتصادهای در حال ظهور	emerging economies
اقتصادهای سنتی	traditional economies
اکتشافات و اختراعات	Patents
انرژی تجدیدپذیر	renewable energy
انگیزه های سیاستگذاری	policy initiative
اولویت راهبردی	strategic priority
اولویت مشترک	common priority
اولویت‌های ملی پژوهش	national research priorities

ب

بافت های سه بعدی پیچیده	complex three-dimensional tissues
بحران هسته‌ای	nuclear meltdown
برنامه فضاپیماها	space-shuttle programme
برنامه‌ریزی پایدار شهری	sustainable urban planning
برونداد انتشاراتی جهان	world publication output
برونددهای درازمدت	long-term outcomes
بهار عرب	Arab Spring
بودجه اجرای پژوهش‌ها در نیوزیلند	New Zealand Performance Based Research Fund (PBRF)
بوزون هیگز	higgs boson

پ

پایداری محیطی	environmental sustainability
پایگاه پژوهش	research base
پایگاه قوی	strong platform
پایگاه وب‌بنیاد	web based platform
پروتون برخورد پروتون	proton–proton collisions
پروفایل‌های اجرایی پژوهش	research Performance Profiles
پژوهش	research
پژوهش دانشگاهی	university research

ت

تأثیر پژوهش	impact of research
تحلیل حجم حوزه‌های موضوعی	volume analysis subject area
تراکم پژوهش‌ها در حوزه‌های مطالعاتی	intensity of research across subject fields
تعالی پژوهشی در استرالیا	Excellence in Research for Australia (ERA)
تغییرات آب و هوا	climate change
توالی ژنوم	genome sequencing
توانبخشی	rehabilitation
توانش‌های پژوهشی	research competences
توسعه اقتصادی	economic development

ح

حجم انتشارات	publication volume
حجم بروندادها	volume of outputs
حوزه های موضوعی	subject categories
حوزه‌های تمرکز پژوهش	the areas of research concentration
حوزه‌های مطالعاتی جزئی‌تر	finely grained subject categories

د

دانشگاه‌محور	university based
دستورالعمل های پژوهشی علم و فناوری	research science and technology agenda

ر

رشته‌ها، حوزه‌ها	disciplines
رویکردهای حوزه ای و فرهنگی	disciplinary and cultural approaches

ز

زایایی برونداد پژوهشی	research output productivity
زمین‌لرزه	earthquake

س

سامانه نوآوری	innovation system
سامانه‌های نوآوری ملی	national innovation systems
سبد پژوهشی	research portfolios
سرمایه‌گذاری	funding
سرمایه‌گذاری هدفمند	targeted funding
سلول بنیادی	stem-cell
سلول های بزرگسال باز طراحی‌شده	reprogrammed adult cells
سلول‌های بنیادی پرتوان القایی	induced pluripotent stem (IPS) cells
سلول‌های بنیادی جنینی	embryonic stem (ES) cell
سهم جهانی از انتشارات	Share of World Publications(SWP), Share of Global Volume Publications(SGVP)
سود فیلم‌های پرفروش	blockbuster profits
سیاست	politics
سیاستگذاران	policy makers

ش

شاخص‌های بنیادین علم	Essential Science Indicators (ESI)
شاخص‌های ملی علم	National Science Indicators(NSI)
شبکیه	retina
شبیه‌سازی فناوری	cloning technology
شتاب‌دهنده تواترون	tevatron accelerator

ص

صف‌شکن، پیشتاز	frontier

ط

طرح پژوهشی اس. کی. ای	Square Kilometer Array (SKA) project

ظ

ظرفیت و قابلیت فناوری	technological strength and capacity

ع

علوم گیاهی و جانوری	plant & Animal Science

ف

فناوری	technology
فناوری عالی	High- tech
فناوری مرزشکن	cutting- edge technology

ق

قدرت رقابت	competitive strength
قدرت‌های اقتصادی جهانی	global economic powers

ک

کانون (تمرکز) پژوهش	research focus
کانون‌های جغرافیایی همکاری‌ها	geographic focus of collaborations
کشورهای انگلیسی زبان	English-speaking countries
کشورهای سازمان توسعه و همکاری اقتصادی	OECD countries
کشورهای مورد مقایسه (رقیب)	comparator countries
کلایدر ذرات تواترون	tevatron particle collider
کلایدرهادرون/ کلایدر هادرون بزرگ	hadron Collider / Large Hadron Collider (LHC)
کنش پژوهش و نوآوری	research and innovation performance
کیفیت	quality

گ

گردشگری	tourism
گزارش جهانی پژوهش	global research report

م

مؤسسات آموزش عالی	Higher Education Institutions
مؤسسات مأموریت‌محور	mission- oriented institutions
محورهای پژوهشی فراآتلانتیک	trans- Atlantic research axis
محیط	environment
محیط‌سنجی با هدف مدیریت منابع	environmental sensing for resource management
مزیت نسبی طبیعی	natural comparative advantage
مشارکت کننده	contributor
مشخصات سازمانی نویسنده	authors' institutional affiliations
مقاله‌های مشترک	co-authored papers
ملت‌های در حال ظهور	emerging nations
ملل انگلیسی زبان	anglophone nations
منابع	resources
مناطق و روابط مهم از منظر سیاست‌گذاری	Links and Regions of Particular Policy Significance
منطقه آسیا- اقیانوسیه	Asia Pacific region
میانگین سالانه درصد رشد انتشارات	Average Annual Percentage Growth of Publications (AAPG)

ن

(نرم افزار) سیاست	policy
نمادهای اختیار علمی	venerable symbols of scientific might
نهادهای پژوهشی علمی	scientific research agencies
نوآوری در خدمات بهداشتی	innovation in health delivery
نویسنده همکار	co-author

هـ

همکاران تکمیلی	complementary partners
همکاران غیرانگلیسی‌زبان	non- English- speaking partnerships
همکاری	collaboration
همکاری بین‌المللی	international collaboration
همکاری منطقه‌ای	regional collaboration
هیپوفیز غده	pituitary gland

ISC

اعلام

قاره‌ها، کشورها و مکان‌ها

آسیا	Asia
استرالیا	Australia
بلژیک	Belgium
برزیل	Brazil
کانادا	Canada
چین	China
دانمارک	Denmark
فرانسه	France
ژنو	Geneva
آلمان	Germany
هند	India
ایرلند	Ireland
ایتالیا	Italy
ژاپن	Japan
نیوزیلند	New zealand
نروژ	Norway
منطقه اقیانوس آرام	Pacific region
پرتغال	Portugal
روسیه	Russia
سنگاپور	Singapore
کره جنوبی	South korea
اسپانیا	Spain
سوییس	Switzerland
تایوان	Taiwan
انگلستان	UK
ایالات متحدهٔ امریکا	USA

ISC

دانشگاه‌ها، مؤسسات و گروه‌ها

Advisory Council of Science and Industry	شورای مشورتی علم و صنعت
Australian National University	دانشگاه ملی استرالیا
Australian Nuclear Science and Technology	علوم و فناوری هسته ای استرالیا
Chinese Academy of Sciences	فرهنگستان علوم چین
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization	سازمان ملی پژوهش های علمی و صنعتی
CRL institute	مؤسسه سی.آر.اِل
Crown research	تاج پژوهش/پژوهش تاج
EU- ۲۷ (Europe Union-۲۷)	اتحادیه‌ای اقتصادی- سیاسی متشکل از ۲۷ کشور اروپایی
Federal University of New Zealand	دانشگاه فدرال نیوزیلند
Harvard University	دانشگاه هاروارد
medical Research Institutes	مؤسسات پژوهش‌های پزشکی
Monash University	دانشگاه موناش
National University Singapore	دانشگاه ملی سنگاپور
The Australian Institute for Aboriginal and Torres Strait Islander Studies	مؤسسه مطالعات بومیان استرالیا و جزایر تنگه تورس
The Australian Institute of Marine Science	موسسه علوم دریایی استرالیا
The University of Sydney	دانشگاه سیدنی
Thomson Reuters	تامسون رویترز
University of Auckland	دانشگاه اوکلند
University of Cambridge	دانشگاه کمبریج
University of College Auckland	دانشگاه کالج اوکلند
University of Hong kong	دانشگاه هنگ کنگ
University of Melbourne	دانشگاه ملبورن
University of New Wales	دانشگاه جدید ولز
University of Otago	دانشگاه اتاگو
University of Oxford	دانشگاه آکسفورد
University of Queensland	دانشگاه کوئینزلند

دانشگاه سیدنی	University of Sydney
دانشگاه توکیو	University of Tokyo
دانشگاه تورنتو	University of Toronto
دانشگاه ویکتوریای کانادا	University of Victoria, Canada
دانشگاه استرالیای غربی	University of Western Australia
وب آف نالج	Web of knowledge
وب آف ساینس	Web of Science

رشته‌ها

علوم کشاورزی	agricultural science
چندرشته‌ای کشاورزی	agriculture multidisciplinary
کشاورزی	agriculture
کشت مواد غذایی	agro- food- related
حوزه آبزی‌پروری رشته شیلات	aquaculture
حوزه مطالعاتی فضانوردی	astronomy
بیوشیمی	biochemistry
حفظ تنوع زیستی	biodiversity conservation
زیست‌شناسی	biology
حوزه مطالعاتی بیوتکنولوژی	Biotechnology
پزشکی بالینی	clinical medicine
علوم رایانه	computer science
علوم زمین	earth sciences
بوم شناسی	ecology
بوم‌شناسی محیطی	environment/ecology
زیست‌شناسی تکاملی	evolutionary biology
فیلم‌سازی/ ساخت فیلم	film making
شیلات/ علم بهره‌برداری پایدار و اقتصادی از منابع آبی که در جهان در دو حوزه آبزی‌پروری و ماهیگیری فعال است	fisheries
حوزه ماهیگیری رشته شیلات	fishing
جنگلداری/ جنگلبانی	forestry

future foods	آینده غذایی
geography	جغرافیا
geology	زمین‌شناسی
geosciences	علوم‌زمین
horticulture	باغبانی علمی
hospitality, leisure & sport tourism	مهمانداری، تفریح و گردشگری
hospitality, leisure and sport	حوزه مطالعاتی هتل‌داری، تفریح و ورزش
immunology	ایمنی‌شناسی
industrial relations & labor	کار و روابط صنعتی
limnology	بخشی از زیست شناسی که درباره موجـودات آب شیرین بحث می‌کند
marine & freshwater biology	زیست‌شناسی دریایی و آب شیرین
marine science	علوم دریایی
material science paper & wood	علوم مواد کاغذ و چوب
materials science	علم مواد
mathematics	ریاضیات
microbiology	میکروب‌شناسی
mineralogy	کانی/ معدن‌شناسی
nanotechnology	فناوری نانو
neuroscience & behavior	علوم اعصاب و روان
oceanography	اقیانوس‌نگاری
pharmacology & Toxicology	داروشناسی و سم‌شناسی
physical geography	جغرافیای فیزیکی
physical sciences and engineering	علوم فیزیکی و مهندسی
plant & animal science	علوم گیاهی و جانوری
rehabilitation and sport sciences	توانبخشی و علوم ورزشی
soil sciences	علوم خاک
space science	علوم فضا
substance abuse	سوء مصرف مواد
tourism sciences	علوم گردشگری
transportation	حوزه مطالعاتی حمل و نقل
zoology	جانورشناسی

ISC

نمایه

ا

اختراعات، ۴ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۲ ، ۲۲، ۱۹۰، ۱۹۵
ارزیابی متمرکز، ۱۷۵
انرژی تجدیدپذیر، ۱۷۵
اولویت راهبردی، ۱۶۸
اولویت مشترک، ۱۸۵
اولویت‌های ملی پژوهش، ۱۷۴

ب

بافتهای سه بعدی پیچیدهای، ۱۹۰
برخورد پروتون – پروتون، ۱۹۲
برونداد پژوهشی، ۱۵۲
بروندادهای، ۳۲ ، ۳۳ ، ۵۷ ، ۹۹
بهار عربی، ۱۹۱
بودجهٔ پژوهشی، ۹۹ ، ۱۰۳ ، ۱۷۴ ، ۱۷۵ ، ۱۹۰ ، ۱۹۹
بوزون هیگز، ۱۹۲ ، ۱۹۵

پ

پایدار شهری، ۱۷۵
پایگاه پژوهش، ۱۰۹ ، ۱۷۶
پژوهش دانشگاهی، ۱۴۹
پژوهش و انتشارات پژوهشی، ۱۷۴
پیشتاز، ۶۱

ت

تأثیر پژوهش، ۳۹ ، ۱۴۲ ، ۱۷۵
تعالی معنوی انسان، ۷
تغییرات آب و هوا، ۱۲۳
توالی ژنوم، ۱۹۰ ، ۱۹۹
توان‌بخشی، ۱۸۰ ، ۱۸۱ ، ۲۰۹
توسعهٔ علم و فناوری، ۲۱

ح

حجم انتشارات، ۲۲ ، ۳۴ ، ۷۷ ، ۱۸۰
حوزه‌ها، ۴۰ ، ۴۱ ، ۴۸ ، ۵۲ ، ۵۴ ، ۵۷ ، ۶۲ ، ۶۳، ۶۴ ، ۶۵ ، ۶۷ ، ۶۸ ، ۷۱ ، ۷۴ ، ۸۹ ، ۱۰۷، ۱۰۸ ، ۱۳۹ ، ۱۴۲ ، ۱۴۳ ، ۱۴۵ ، ۱۴۶، ۱۶۱ ، ۱۷۹ ، ۱۸۰ ، ۱۸۵
حوزه‌های تمرکز پژوهش، ۵۲ ، ۵۴
حوزه‌های مطالعاتی، ۱۷۴
حوزه‌های موضوعی، ۱۷۸ ، ۱۸۵
حوزهٔ جغرافیایی همکاری‌های، ۱۸۵

خ

خدمات بهداشتی، ۱۴۰

د

دانشگاه‌محور، ۱۸۴

ذ

ذرات تواترون، ۱۹۰ ، ۱۹۵

ر

رشته‌ها، ۴۰ ، ۴۲ ، ۵۳ ، ۶۵ ، ۶۸ ، ۷۸ ، ۸۵ ، ۱۳۱، ۱۸۵ ، ۲۰۸

س

سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، ۹۹ ، ۱۰۰ ، ۱۰۱، ۱۱۰ ، ۱۱۲
سرمایه‌گذاری، ۴ ، ۱۸ ، ۲۱ ، ۲۴ ، ۳۲ ، ۳۳ ، ۳۶، ۳۸ ، ۵۳ - ۵۷ ، ۷۵ ، ۷۹ ، ۸۲ ، ۸۵ ، ۹۳، ۹۸ -۱۱۲ ، ۱۱۸ ، ۱۱۹ ، ۱۲۳ ، ۱۲۷ ، ۱۳۰، ۱۳۱ ، ۱۳۲ ، ۱۳۸ ، ۱۳۹ ، ۱۴۰ ، ۱۴۱، ۱۴۲ ، ۱۴۵ ، ۱۵۳ ، ۱۵۷ ، ۱۵۹ ، ۱۶۰، ۱۶۸
سلول بنیادی، ۱۹۱
سلولهای بنیادی پرتوان القایی، ۱۹۱

سلول‌های بنیادی جنینی، ۱۹۰ ، ۱۹۴ ، ۱۹۵
سیاست، ۷۱ ، ۷۵ ، ۸۵ ، ۱۰۰ ، ۱۴۱ ، ۱۵۸ ، ۱۶۵، ۱۹۰ ، ۲۰۱
سیاستگذاران، ۷۵ ، ۱۶۷ ، ۱۶۸

ش

شاخص‌های بنیادین علم، ۵۳ ، ۷۸ ، ۸۸ ، ۱۲۳ ، ۱۲۴، ۱۶۳
شاخص‌های ملی علم، ۱۲۰ ، ۱۲۲
شبکیه، ۱۹۰ ، ۱۹۴
شبیه‌سازی، ۱۹۰
شتاب‌دهنده تواترون، ۱۹۲

ط

طرح ابتکاری ابرعلم، ۱۷۵

ع

علوم گیاهی و جانوری، ۵۳ ، ۶۶ ، ۶۸ ، ۷۹ ، ۱۲۳، ۱۶۳ ، ۲۰۹

غ

غدهٔ هیپوفیز، ۱۹۰

ف

فضاپیماها، ۱۹۵

ک

کشورهای انگلیسی زبان، ۱۸۳
کشورهای در حال ظهور، ۸۰ ، ۱۵۳ ، ۱۸۴
کیفیت، ۹ ، ۱۴ ، ۱۵ ، ۱۷ ، ۲۲ ، ۲۹ ، ۳۲ ، ۳۸ ، ۴۳ ، ۴۴ ، ۵۷ ، ۶۰ ، ۶۱ ، ۶۲ ، ۶۷ ، ۷۱ ، ۷۲، ۱۰۶ ، ۱۰۷ ، ۱۲۰ ، ۱۲۳ ، ۱۳۸ ، ۱۴۲ ، ۱۵۲ ، ۱۶۶ ، ۱۶۸ ، ۱۷۵ ، ۱۷۶ ، ۱۷۷

گ

گردشگری، ۱۷۴ ، ۱۸۰ ، ۲۰۹
گزارش سازمان جهانی یونسکو، ۱۸

م

مؤسسهٔ آموزش‌عالی، ۱۴۸
محیط، ۴۱ ، ۴۲ ، ۴۴ ، ۴۵ ، ۴۹ ، ۵۳ ، ۶۱ ، ۸۸، ۹۲ ، ۱۰۲ ، ۱۰۳ ، ۱۰۵ ، ۱۲۳ ، ۱۲۴ ، ۱۷۹، ۱۸۴
محیط‌سنجی، ۱۷۵
مزیت‌های نسبی، ۲۳ ، ۲۵
مقاله‌های مشترک، ۵۵ ، ۵۶ ، ۶۹ ، ۷۰ ، ۸۰ ، ۸۱، ۹۰ ، ۱۲۷ ، ۱۶۵ ، ۱۶۶ ، ۱۶۷ ، ۱۸۳
منابع، ۷ ، ۸ ، ۱۸ ، ۱۹ ، ۲۳ ، ۲۴ ، ۲۵ ، ۳۰ ، ۳۱، ۳۳ ، ۴۲ ، ۴۴ ، ۴۵ ، ۴۹ ، ۵۴ ، ۵۸ ، ۶۲، ۷۲ ، ۷۴ ، ۷۵ ، ۸۱ ، ۸۲ ، ۸۶ ، ۸۸ ، ۹۲، ۹۳ ، ۹۹ ، ۱۱۲ ، ۱۱۸ ، ۱۲۰ ، ۱۲۳ ، ۱۲۶، ۱۳۱ ، ۱۳۲ ، ۱۴۰ ، ۱۵۳ ، ۱۵۴ ، ۱۵۷، ۱۵۸ ، ۱۶۳ ، ۱۶۶ ، ۱۷۴ ، ۱۷۶ ، ۱۸۰، ۱۸۴ ، ۱۸۵ ، ۲۰۱ ، ۲۰۸
منطقه آسیا- اقیانوسیه، ۶۰ ، ۱۸۰ ، ۱۸۳
میانگین سالانه، ۱۷۷

ن

نظام نوآوری، ۵۰ ، ۱۷۵
نظام نوآوری ملی، ۵۰ ، ۱۷۵

ه

همکاری، ۱۹ ، ۲۸ ، ۳۰ ، ۳۳ ، ۳۴ ، ۴۲ ، ۴۳ ، ۴۴، ۴۵ ، ۴۹ ، ۵۰ ، ۵۴ ، ۵۵ ، ۵۶ ، ۵۷ ، ۶۹، ۷۰ ، ۷۱ ، ۷۲ ، ۸۰ ، ۸۱ ، ۸۲ ، ۹۰ ، ۹۱، ۹۹ ، ۱۰۰ ، ۱۰۱ ، ۱۰۹ ، ۱۱۰ ، ۱۱۲ ، ۱۱۸، ۱۲۰ ، ۱۲۷ ، ۱۲۸ ، ۱۲۹ ، ۱۳۰ ، ۱۳۱، ۱۳۲ ، ۱۴۸ ، ۱۵۶ ، ۱۵۷ ، ۱۵۹ ، ۱۶۰، ۱۶۴ ، ۱۶۵ ، ۱۶۶ ، ۱۶۷ ، ۱۶۸ ، ۱۷۴، ۱۷۶ ، ۱۷۷ ، ۱۷۸ ، ۱۸۰ ، ۱۸۳ ، ۱۸۴، ۱۸۵
همکاری اقتصاد، ۱۷۴ ، ۱۷۶ ، ۱۷۷ ، ۱۷۸ ، ۱۸۴
همکاری بین‌المللی، ۶۹ ، ۱۸۰
همکاری پژوهشی، ۱۵۹ ، ۱۶۵
همکاری‌های اقتصادی، ۱۹ ، ۴۹ ، ۱۱۰ ، ۱۱۱ ، ۱۱۹، ۱۲۷ ، ۱۳۲ ، ۱۵۹