

وضعیت تولید علم و فن آوری کشور جمهوری اسلامی ایران در حوزه علوم پزشکی

پرویز اولیاء^{۱*}، مصطفی قانع^۲

۱- مرکز تحقیقات میکروپزشکی ملکولی (MMRC)، دانشگاه شاهد تهران، ایران؛ مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور (NRISP) ۲- مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا... تهران، ایران.

* نویسنده مسؤل: مرکز تحقیقات میکروپزشکی ملکولی، دانشگاه شاهد، تلفن: ۸۸۹۶۴۷۹۲، نمابر: ۸۸۹۶۶۳۱۰
پست الکترونیک: owlia@yahoo.com

دریافت: ۹۲/۴/۱۰ پذیرش: ۹۲/۱۱/۳

چکیده

مقدمه: الگوی رشد تولیدات علمی کشور ایران در سال‌های اخیر حاکی از وضعیت مناسب رشد تولیدات علمی بوده است و در حال حاضر کشور ایران در سطح بین‌المللی، بیشترین رشد علمی را در کلیه گرایش‌های علوم و علم پزشکی دارا می‌باشد. در این مقاله سعی بر آن است تا بر اساس اطلاعات حاصل از بررسی وضعیت جاری تولیدات علمی کشور ایران و مقایسه آن با الگوی جهانی و کشورهای برتر منطقه خاورمیانه، ضمن ارائه دستاوردهای عمده کشور در حوزه علم پزشکی، راهکارهای مناسب به منظور ارتقای آن تبیین گردد.

روش کار: این تحقیق در سه بخش جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل داده‌ها به کمک شاخص‌های منتخب و ارزیابی راهکارهایی به منظور ارتقا و توسعه تولید علم و فن آوری در حوزه علم پزشکی انجام پذیرفته است. به منظور جمع‌آوری داده‌ها، از بانک‌های اطلاعات علم و فن آوری شامل Scopus، گزارش سالانه بانک جهانی توسعه و سازمان جهانی بهداشت استفاده شد. به منظور محاسبه شاخص‌های ارزیابی علم و فن آوری از فرمول‌های استاندارد ارائه شده در سایر منابع استفاده گردید. به منظور ارزیابی راهکارهای عملی به منظور ارتقای تولید علم و فن آوری در کشور، به اهداف و برنامه‌های منعکس شده در اسناد راهبردی و بالادستی توجه ویژه شد.

یافته‌ها: در ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی، علم پزشکی با ۷۰۱۵ مقاله بیشترین سهم از کل تولیدات علمی کشور ایران (تقریباً ۲۳/۶٪) را به خود اختصاص داده است و ۲۵٪ از مقالات منطقه خاورمیانه و ۱/۲۷٪ از کل مقالات کشوری دنیا در علم پزشکی متعلق به کشور ایران بوده است. بررسی‌ها نشان داد که رتبه بین‌المللی کشور ایران در ابتدای سال ۲۰۱۲ میلادی نسبت به سال قبل، تقریباً در ۸۱٪ زیرگرایش‌های مرتبط با علوم پزشکی ارتقا یافته است. بر اساس مطالعه آینده‌نگاری پیش‌بینی می‌گردد در صورت حفظ روند رشد کنونی، کشور ایران در علوم پزشکی و سلامت در سال ۲۰۱۵ میلادی به رتبه نخست منطقه خاورمیانه دست یابد.

نتیجه‌گیری: رشد چشمگیر و شکوفایی تولیدات علمی کشور ایران، به ویژه در حوزه‌های کاربردی مانند علم پزشکی، بستر مناسبی به منظور ارتقای کیفی تولیدات علمی و تبدیل آن به فن آوری فراهم آورده است. از مهم‌ترین راهکارهای تحقق این مهم می‌توان به افزایش بودجه و امکانات پژوهشی و آموزشی، سامان‌دهی طرح‌های تحقیقاتی در راستای اولویت‌ها و ارتقای منابع نمایه‌سازی تولیدات علمی اشاره نمود.

کلواژگان: تولید علمی، نمایه‌سازی، علوم پزشکی، علم‌سنجی، ایران

مقدمه

می‌باشد. در دنیای امروز رشد اقتصادی پایدار، عمدتاً توسط تحولات دانش و فن آوری و سرمایه انسانی توضیح داده می‌شود و فعالیت‌های تحقیق و توسعه از منابع اصلی ایجاد تحول در

تحقیق و توسعه به معنای فعالیت‌های سازنده برخاسته از یک بنیاد نظام یافته است، که هدف آن افزایش دانش انسانی، فرهنگ اجتماعی و بهره‌گیری از این دانش در کاربردهای جدید مجله تحقیقات نظام سلامت حکیم

Journal Citation Report، Web of Science، PubMed (JCR) و Scopus و گزارش‌های سالانه بانک جهانی توسعه و سازمان جهانی بهداشت استفاده شد (۶-۲). از آن جایی که تمرکز این تحقیق بر تولیدات علمی کشور ایران در زمینه علم پزشکی می‌باشد، در قسمت‌های مربوطه، جستجو در هر پایگاه اطلاعات علمی محدود به گرایش‌های مرتبط با علوم پزشکی گردید. در خصوص شاخص تأثیر مجلات، از اطلاعات موجود در پایگاه اطلاعاتی گزارش ارجاعات مجلات (JCR) مربوط به سال ۲۰۱۱ میلادی استفاده گردید.

روش جستجو در پایگاه داده به منظور بازبانی داده‌های اولیه:
به منظور استخراج داده‌های اولیه از پایگاه‌های داده اطلاعات علمی Scopus شامل برون‌داد علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی و مؤسسات تحقیقاتی وابسته، ابتدا مجموعه کلیه مقالات اصیل و مروری کشور ایران در کلیه سال‌ها فراخوانی شد. سپس با استفاده از عبارت منطق بولین "AND" از میان کل مقالات کشور ایران، نتایج به مقالاتی که در بخشی از آدرس آن‌ها عبارت *medical science وجود داشت محدود شد. علامت ستاره، امکان بازبانی آدرس‌های حاوی عبارت‌های science و sciences را به صورت همزمان امکان‌پذیر می‌کرد. نظر به این که در آدرس انستیتو پاستور ایران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی و وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی *medical science ذکر نشده است، با استفاده از عبارت منطق بولین "OR" مقالات آن‌ها به صورت مجزا به زیر مجموعه مورد نظر اضافه گردید. عبارت بکار گرفته به منظور بازبانی داده‌های اولیه از پایگاه‌های داده اطلاعات علمی Scopus شامل برون‌داد علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی و مؤسسات تحقیقاتی وابسته به قرار زیر بود:

AFFIL (iran) AND AFFIL (medical science*)
OR AFFIL (university of social welfare AND rehabilitation sciences) OR AFFIL (pasteur institute of iran) OR AFFIL (ministry of health AND medical education) OR AFFIL (shahid beheshti medical university)) AND DOCTYPE(ar OR re)

به منظور بررسی رتبه بین‌المللی و منطقه‌ای کشورها در گروه‌های موضوعی، نتایج بازبانی شده با استفاده از بخش گروه موضوعی^۱ به گرایش مورد نظر محدود شد. با توجه به این که در بخش کشور^۲، اسامی کشورها بر اساس تعداد مقالات مرتب می‌گردد، جایگاه هر کشور در فهرست به دست آمده متناظر با رتبه بین‌المللی آن بر اساس تعداد مقالات خواهد بود. به منظور

حوزه تولید دانش و فن‌آوری در یک کشور می‌باشد. مطالعه وضعیت تولیدات علمی کشورهای جهان در سال‌های اخیر، نشانگر وقوع تحولات مهم و جالب توجهی می‌باشد. برخلاف باور عمومی، شواهد موجود حاکی از آن است که کشورهای آمریکای شمالی در حال از دست دادن جایگاه محوری و استراتژیک خود در سیستم علم هستند. در مقیاس جهانی، چندین ناحیه بسیار فعال از نظر تولید علم پدیدار گشته است که قابل توجه‌ترین آن‌ها در آسیا قرار دارند. در سی سال گذشته، سهم آسیا در تولیدات علمی جهان ۱۵۵٪ رشد داشته است و در سال ۲۰۰۹ میلادی از آمریکای شمالی فراتر رفته است. به ویژه چین، رشد شاخصی داشته و رشد علمی آن ۵ برابر بیش از آمریکا است. در سال ۲۰۱۵ میلادی از نظر تعداد مقالات، کشورهای چین و آمریکا در یک سطح قرار خواهند گرفت (این گذر در سال ۲۰۱۰ میلادی در علوم زیستی تحقق یافته است). برخلاف نرخ رشد تولیدات علمی در آمریکای شمالی که به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از سطح جهانی است، تمایل به همکاری در میان کشورهای اروپایی مفید واقع شده و جایگاه آن‌ها در تولید علم جهان حفظ گردیده است. رشد خاورمیانه به طور کلی در سال‌های اخیر سریع بوده است و تقریباً چهار برابر سطح جهانی است و ایران در راس هرم رشد تولیدات علمی خاورمیانه قرار دارند (۱). بر اساس اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله، در افق سال ۱۴۰۴ هجری شمسی، ایران اسلامی کشوری توسعه یافته با جایگاه اول علمی و فن‌آوری در سطح منطقه خاورمیانه خواهد بود. نظر به تأکید اسناد بالادستی بر پیشرفت علم و فن‌آوری در کشور به عنوان محور توسعه حقیقی، در سال‌های اخیر در معاونت تحقیقات و فن‌آوری وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، فعالیت‌ها و تمهیداتی در راستای ایجاد حرکت علمی در کشور، ایجاد زمینه تحقیقات کاربردی و ارتباط دانشگاه و صنعت، تبدیل علم به ثروت، خودکفایی، خودباوری و ایجاد اشتغال انجام گرفته است که از دستاوردهای آن می‌توان به رشد چشم‌گیر تولید علم و فن‌آوری در حوزه علم پزشکی اشاره نمود. در این تحقیق سعی بر آن شد تا بر اساس اطلاعات حاصل از مطالعه وضعیت علمی کشور ایران در کلیه گرایش‌های علوم و علم پزشکی، دستاوردهای حاصله به کمک شاخص‌های متنوع بررسی و آرایه گردد.

روش کار

منابع بکار گرفته شده به منظور استخراج داده‌ها: به منظور جمع‌آوری اطلاعات لازم برای بررسی وضعیت تولیدات علمی کشور ایران در زمینه علوم پزشکی از پایگاه‌های اطلاعات علمی

¹ Subject Area

² Country

/my/path: Java -Xmx4000m -jar Vosviewer.jar

برنامه Vosviewer بر مبنای دو شاخص تعداد و درجه شباهت، موقعیت محققان، مجلات، مقالات یا زیر گرایش‌های علمی را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کند. درجه شباهت در برنامه Vosviewer بر اساس فرمول زیر تعریف می‌شود.

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{W_i W_j}$$

اجزای فرمول فوق شامل S_{ij} شاخص تشابه، C_{ij} تعداد دفعات وقوع همزمان رکوردهای i و j و W_i و W_j تعداد مقالات و ارجاعات رکورد تحت بررسی (برای مثال یک محقق یا یک مجله) می‌باشند. رکوردهای i و j نشانگر دو مقاله مجزا هستند که می‌توانند از سوی مقالات دیگری به صورت همزمان مورد ارجاع قرار گیرند. شباهت بیشتر، متناظر با فاصله کمتر در نقشه ترسیمی خواهد بود. اندازه فونت یا دایره متناظر با هر گرایش علمی، متناسب با تعداد مقالات منتشر شده در آن گرایش می‌باشد و گرایش‌های علمی دارای ارتباطات علمی بیشتر، در کنار یکدیگر به صورت یک خوشه و با رنگ متمایل به قرمز نشان داده می‌شوند.

نتایج

جایگاه بین‌المللی و کشوری علم پزشکی: در ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی، علوم پزشکی و سلامت با ۷۶۳۸ مقاله بیشترین سهم (تقریباً ۲۲٪) از کل تولیدات علمی کشور ایران (۳۳۹۸۰ مقاله) را به خود اختصاص داده است. این رکوردها شامل مقالات اصیل و مروری قابل بازیابی در پایگاه اطلاعات علمی Scopus می‌باشند.^۵ مطابق با نرم جهانی انتظار می‌رود که علوم پزشکی در جایگاه نخست تولیدات علمی هر کشور قرار داشته باشد که این مهم در کشور ایران نیز تحقق یافته است. تعداد کل مقالات (داخلی، خارجی) دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی از ۱۰۲۰۵ مقاله در ابتدای سال ۱۳۹۰ شمسی به ۱۳۴۹۸ مقاله در ابتدای سال ۱۳۹۱ شمسی افزایش یافته است. در ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی، کشور ایران بر اساس تعداد مقالات نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی Scopus در کلیه گرایش‌های علوم، رتبه نخست منطقه خاورمیانه و رتبه ۱۷ جهان و در گرایش علم پزشکی، رتبه دوم منطقه و رتبه ۱۸ جهان را کسب کرده است. رتبه بین‌المللی کشور ایران در علم پزشکی در سال ۲۰۱۲ میلادی برابر ۲۰ بوده است. در ابتدای

تعیین رتبه منطقه‌ای، فهرست کشورها محدود به کشورهای منطقه خاورمیانه^۳ گردید. اطلاعات مربوط به تعداد ارجاع به مقالات از بخش مشاهده وضعیت ارجاع به مقالات^۴ قابل بازیابی است. رتبه‌بندی بر اساس زیر گرایش‌ها و شاخص‌های مربوطه شامل متوسط جهانی تولیدات علمی کشورها در سطح بین‌المللی و منطقه خاورمیانه از پایگاه داده اطلاعات علمی SCImago استخراج شد (۵). روشی مشابه به منظور استخراج داده‌های اولیه از پایگاه اطلاعات علمی Web of Science بکار گرفته شد. برای بازیابی مقدار شاخص H کشورها، از پایگاه اطلاعاتی Scopus، بر اساس نام کشورهای درج شده در مقالات استفاده شد. ترسیم نقشه زیر گرایش‌های علم پزشکی: در این مطالعه ترسیم نقشه زیر گرایش‌های علم پزشکی، بر مبنای برون‌داد علمی کشور در ۵۴ زیرگرایش علمی مرتبط با علم پزشکی به کمک برنامه‌های موجود و پایگاه اطلاعات علمی Web of Science انجام گرفت. بدین منظور اطلاعات مربوط به مقالات (اصیل یا مروری) منتشر شده در زیرگرایش‌های منتخب که در آدرس وابستگی سازمانی آن‌ها Iran آورده شده بود، از ابتدای سال ۲۰۱۱ الی سال ۲۰۱۲ (۱۲/۱۱/۰۵) میلادی از پایگاه اطلاعات علمی WOS استخراج شد. در این مرحله، اطلاعات کامل هر مقاله (Full Record) در قالب فایل Plain text ذخیره شد. از آن جایی که حداکثر تعداد رکورد قابل ذخیره در هر فایل در WOS به عدد ۵۰۰ محدود شده است، لازم است فایل‌های مجزا ایجاد شده، به منظور رسم نقشه نهایی ادغام گردند. به منظور ادغام فایل‌ها، کلمه EF از انتهای فایل اصلی حذف گردید و محتویات فایل دوم در همان نقطه جایگزین (paste) گردید. فایل حاصل از ادغام در مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله بعد، فایل Plain text حاوی اطلاعات مربوط به مقالات استخراج شده، بر اساس گرایش موضوعی مجلات منتشر کننده مقالات با استفاده از برنامه Sci2 Tool به شبکه جهت‌دار تبدیل شد و سپس شبکه ساخته شده با فرمت شبکه (.net). ذخیره شد (<https://sci2.cns.iu.edu/user/index.php>). شبکه نهایی شامل ۱۸۷ گره و ۱۴۰۰ یال جهت‌دار بود. سپس برنامه Vosviewer به منظور ترسیم نقشه بر مبنای شبکه جهت‌دار تهیه شده بکار گرفته شد. به دلیل بزرگ بودن شبکه، برای اجرا از فرم command prompt برنامه استفاده شد و برای فراخوانی برنامه از دستور زیر استفاده شد.

^۳ بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، عمان، فلسطین، قطر، عربستان سعودی، سوریه، ترکیه، امارات متحده عربی، یمن

^۴ View citation overview

^۵ این اعداد از پایگاه اطلاعات علمی Scopus در تاریخ ۱۳۹۲/۱/۲۷ بازیابی شده است.

پزشکی به ترتیب ۰/۷۳۶ (مجله International Journal of Environmental Science and Technology) و ۰/۳۸۹ (مجله Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering) می‌باشد. تعداد مجلات در سال ۲۰۱۲ میلادی در مجموع ۱۵۴ عنوان بوده است که از آن میان ۷۹ مجله (۵۱٪) در گرایش موضوعی علم پزشکی دسته بندی شده‌اند (۵).

جدول ۱- جایگاه ۱۰ کشور برتر جهان بر اساس پیش‌بینی تولیدات علمی در کلیه گرایش‌های علوم در سال ۲۰۱۸ میلادی و در سال ۲۰۱۲ میلادی (بر اساس تولیدات علمی هر کشور در پایگاه اطلاعات علمی Scopus)

| رتبه پیش‌بینی شده در سال ۲۰۱۸ | نام کشور | منطقه | رتبه در سپتامبر ۲۰۱۲ |
|-------------------------------|-----------|---------------|----------------------|
| ۱ | چین | آسیا | ۲ |
| ۲ | آمریکا | آمریکای شمالی | ۱ |
| ۳ | انگلستان | اروپا | ۳ |
| ۴ | ایران | خاورمیانه | ۱۶ |
| ۵ | آلمان | اروپا | ۴ |
| ۶ | هند | آسیا | ۷ |
| ۷ | فرانسه | اروپا | ۶ |
| ۸ | ژاپن | آسیا | ۵ |
| ۹ | کانادا | آمریکای شمالی | ۸ |
| ۱۰ | کره جنوبی | آسیا | ۲۲ |

وضعیت تولیدات علمی کشور در زیر گرایش‌های مرتبط با علم پزشکی: همان طوری که در نمودارهای ۱ و ۲ مشاهده می‌شود، رتبه بین‌المللی کشور ایران در ابتدای سال ۲۰۱۲ میلادی نسبت به سال قبل، تقریباً ۸۱٪ زیر گرایش‌های علوم پزشکی شامل پزشکی هوشبری، بیوشیمی پزشکی، پزشکی قلب و عروق، طب مکمل، پزشکی مراقب‌های ویژه، جنین‌شناسی، طب اورژانس، اپیدمیولوژی، پزشکی بیماری‌های گوارش، ژنتیک پزشکی، انفورماتیک پزشکی، سیاست‌های سلامت، خون‌شناسی، هپاتولوژی، ایمونولوژی، بیماری‌های عفونی، پزشکی داخلی، پزشکی عمومی، میکروبیولوژی پزشکی، نورولوژی پزشکی، بیماری‌های زنان و مامایی، انکولوژی، چشم‌پزشکی، پزشکی ورزش و ارتاپزشکی^{۱۳}، پزشکی گوش و حلق و بینی، پاتولوژی پزشکی قانونی، پزشکی اطفال، داروشناسی بالینی، فیزیولوژی پزشکی، روان‌پزشکی و سلامت روان، توانبخشی، پزشکی باروری، روماتولوژی، جراحی، پیوند اعضا، اورولوژی، دندان‌پزشکی، بهداشت حرفه‌ای، پرستاری و داروشناسی سم‌شناسی داروسازی ارتقا یافته یا بدون تغییر باقی مانده است. جایگاه زیرگرایش‌های مختلف علم پزشکی کشور ایران بر اساس برون‌داد علمی و همکاری‌های بین‌رشته‌ای در شکل ۱ نمایش داده شده است.

سال ۲۰۱۳ میلادی، در گرایش علم پزشکی، کشور ترکیه در رتبه نخست منطقه خاورمیانه و رتبه ۱۵ جهانی قرار دارد که نسبت به سال قبل بدون تغییر باقی‌مانده است. در ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی، ۲۵٪ از مقالات منطقه خاورمیانه و ۱/۲۷٪ از کل مقالات کشوری دنیا در علم پزشکی متعلق به کشور ایران بوده است. در ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی، ۱۲/۳۸٪ از مقالات کشور ایران در گرایش علم پزشکی، دارای همکاری بین‌المللی بوده است. شاخص H کشور ایران در علم پزشکی برابر ۸۲ و برای کشور ترکیه برابر ۱۴۲ می‌باشد.

از عوامل مؤثر بر رشد علمی هر کشور می‌توان به مواردی چون پروژه‌های تحقیقاتی، تعداد محقق فعال و وضعیت نمایه‌سازی مجلات اشاره نمود. بر اساس مطالعه انجام گرفته در دی ماه سال ۱۳۹۰ شمسی، سهم علوم پزشکی از کل پروژه‌های خاتمه یافته و در دست اجرای کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه^۶ تقریباً برابر ۲۳٪ می‌باشد. سهم پروژه‌های علوم پزشکی از پروژه‌های بنیادی کشور ۱۸٪، از پروژه‌های کاربردی ۲۵٪ و از پروژه‌های توسعه‌ای ۱۶٪ می‌باشد^۸. بر اساس آخرین اطلاعات موجود، کشور ایران با ۷۵۱ نفر محقق متخصص به ازای هر یک میلیون نفر^۹ در رتبه ۳۴ جهان قرار گرفته است^{۱۰}. تعداد محقق تطبیق یافته وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تقریباً ۲۳۹ محقق به ازای هر یک میلیون نفر می‌باشد که معادل تقریباً ۳۱٪ کل محققان کشور ایران می‌باشد. از میان ۱۱۹ مجله نمایه شده کشور ایران در پایگاه اطلاعاتی Scopus، ۷۰ عنوان در گرایش موضوعی علم پزشکی دسته‌بندی شده‌اند (۵۹٪). بالاترین شاخص H مجلات کشور ایران، ۲۸ (مجله International Journal of Environmental Science and Technology) و در میان مجلات علوم پزشکی ۲۰ (مجله Archives of Iranian Medicine) می‌باشد (جدول ۱). بالاترین شاخص رتبه‌بندی مجلات^{۱۲} برای کشور ایران و علوم

^۶ شامل مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی و کارگاه‌های صنعتی دارای بخش تحقیق و توسعه

^۷ ۱۴۳۹۸ پروژه از کل ۶۴۶۴۱ پروژه انجام گرفته یا در حال انجام در گروه‌های علوم پایه، کشاورزی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، هنر و معماری
^۸ بر اساس تحلیل انجام گرفته بر روی نتایج آمارگیری از کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه توسط مرکز آمار ایران

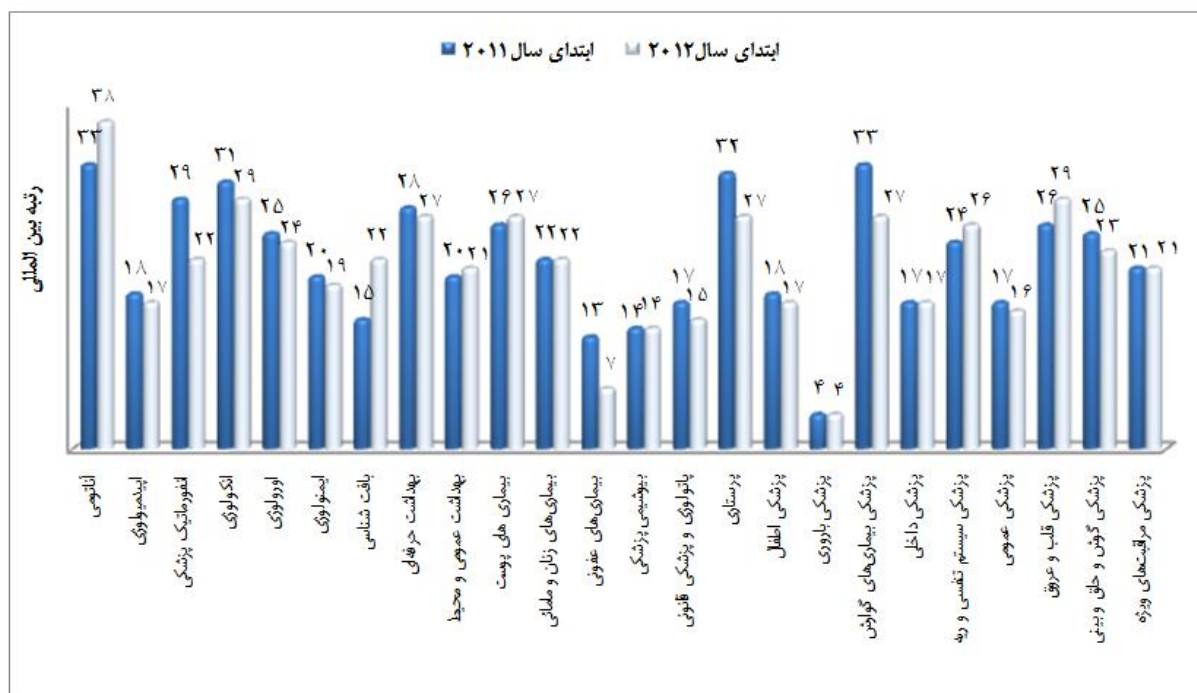
^۹ Researchers in R&D (per million people)

^{۱۰} <http://data.worldbank.org/indicator/>

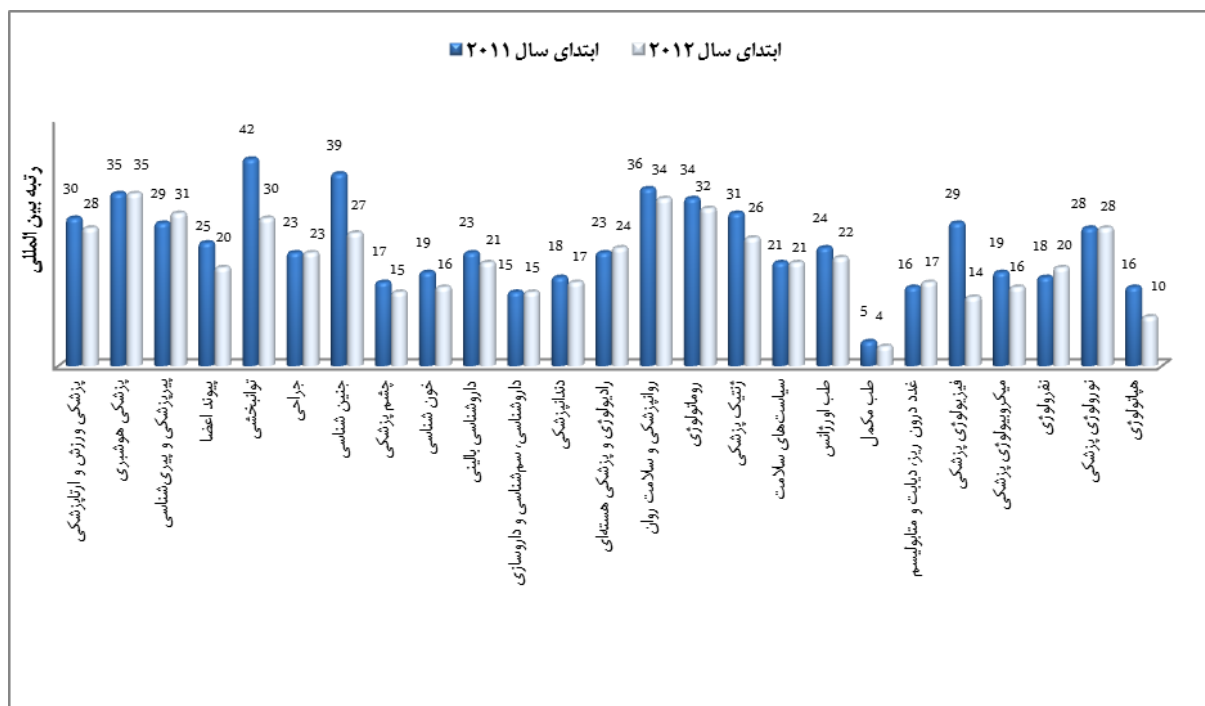
^{۱۱} بر اساس نتایج ارزشیابی سالانه در معاونت تحقیقات و فن‌آوری تعداد کل پژوهشگر تطبیق یافته در سال ۱۳۹۰، ۱۷۹۱۱ نفر بوده است.

^{۱۲} میانگین تعداد ارجاعات وزن‌دار به مقالات در سه سال گذشته (تا ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی) می‌باشد که نشانگر اعتبار علمی مقالات منتشر شده در یک مجله خاص است.

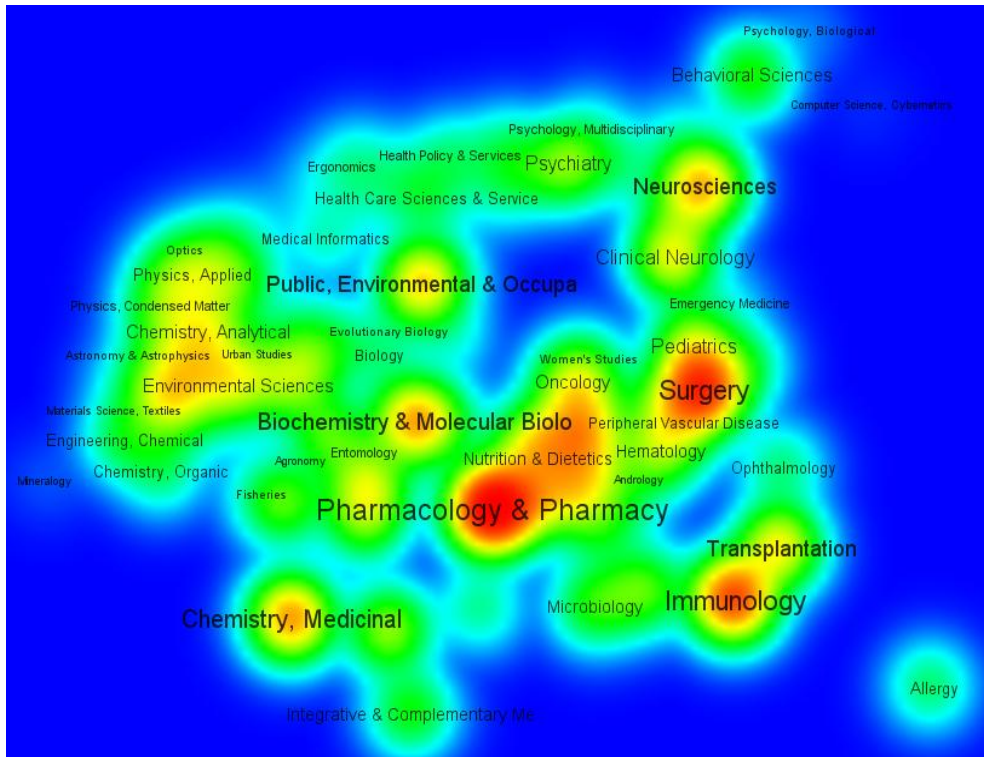
^{۱۳} Orthopedics



نمودار ۱- رتبه کشور ایران در ۲۴ زیر گرایش علوم پزشکی بر اساس تعداد مقالات در پایگاه اطلاعات علمی Scopus، در ابتدای سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ میلادی



نمودار ۲- رتبه کشور ایران در ۲۵ زیر گرایش علوم پزشکی بر اساس تعداد مقالات در پایگاه اطلاعات علمی Scopus، در ابتدای سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ میلادی



شکل ۱- نمایش **Density view** جایگاه زیر گرایش‌های مختلف علم پزشکی کشور ایران. این نقشه بر اساس مقالات استخراج شده از پایگاه اطلاعات علمی WOS در کلیه سال‌ها تا ابتدای سال ۲۰۱۳ میلادی رسم گردیده است. برای این منظور تولیدات علمی کشور ایران در زیر گرایش‌های علمی مرتبط با علوم پزشکی استخراج گردید. هر مقاله بازبازی از پایگاه داده استنادی حاوی اطلاعات مربوط به ارتباطات آن با سایر مقالات از طریق ارجاعات می‌باشد. بر اساس این اطلاعات شبکه‌ای از ارتباطات میان کل مقالات بازبازی شده رسم و نمایش داده می‌شود. اندازه و موقعیت قرارگیری نام هر زیر گرایش علمی متناسب با تعداد مقالات و ارجاع به مقالات می‌باشد و موقعیت قرارگیری هر زیر گرایش بر اساس ارجاعات همزمان مقالات مرتبط با آن با مقالات سایر زیر گرایش‌ها تعیین می‌شود. برای مثال در صورتی که مقالات گرایش ایمنولوژی و گرایش پیوند به دفعات زیاد توسط سایر مقالات به صورت همزمان مورد استناد قرار گیرند جایگاه این دو گرایش بر روی نقشه در نزدیک یکدیگر نمایش داده خواهد شد.

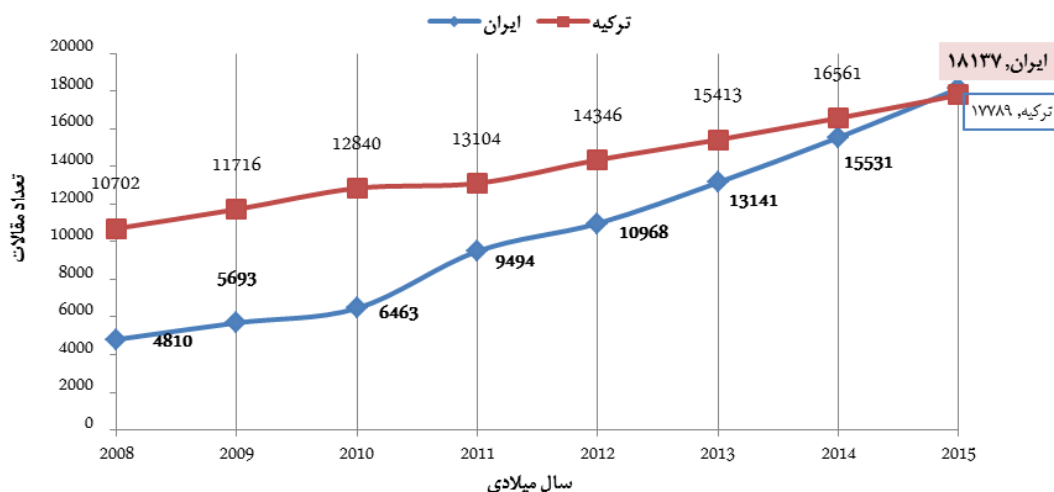
چشم‌انداز جایگاه تولیدات علمی کشور ایران در سال ۲۰۱۸ میلادی بر اساس مطالعه آینده‌نگاری: مؤسسه علم‌سنجی SCImago^{۱۴} در مطالعه‌ای بر اساس بررسی برون‌داد علمی کشورهای مختلف جهان طی سال‌های اخیر، اقدام به آینده‌نگاری وضعیت تولیدات کشورهای جهان تا سال ۲۰۱۸ میلادی نموده است. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، در صورت حفظ روند رشد کنونی، کشور ایران در سال ۲۰۱۸ میلادی بر اساس مقالات منتشر شده در کلیه گرایش‌های علوم در پایگاه اطلاعات علمی Scopus در جایگاه چهارم جهان خواهد ایستاد (جدول ۱). در حال حاضر بر اساس پایگاه اطلاعات علمی Scopus، کشور جمهوری اسلامی ایران در کلیه

گرایش‌های علوم با ۲۰۶۷۱ مقاله در سال ۲۰۱۲ میلادی^{۱۵} در جایگاه ۱۶ جهان و رتبه نخست منطقه خاورمیانه قرار دارد. در علوم پزشکی و سلامت^{۱۶}، کشور ایران با ۵۵۹۴ مقاله در اکتبر سال ۲۰۱۲ میلادی در جایگاه ۱۸ جهان و رتبه دوم منطقه خاورمیانه قرار داشت. بر اساس مطالعه آینده‌نگاری پیش‌بینی می‌گردد در صورت حفظ روند رشد کنونی، کشور جمهوری اسلامی ایران در علوم پزشکی و سلامت در سال ۲۰۱۵ میلادی به رتبه نخست منطقه خاورمیانه دست یابد (نمودار ۳).

^{۱۵} چهارشنبه، ۲۶/۰۹/۲۰۱۲- بر اساس پایگاه اطلاعات علمی Scopus.

^{۱۶} شامل پزشکی، پرستاری، بهداشت حرفه‌ای، دندان پزشکی، دامپزشکی و علوم بین رشته‌ای مرتبط.

^{۱۴} <http://www.scimagolab.com/blog/2012/forecasting-exercise-how-world-scientific-output-will-be-in-2018/>



نمودار ۴- پیش‌بینی روند رشد تولیدات علمی کشورهای ایران و ترکیه در علوم پزشکی و سلامت تا سال ۲۰۱۵ میلادی در پایگاه اطلاعات علمی Scopus. بررسی روند رشد تولیدات علمی کشور در حوزه علوم پزشکی در آینده بر اساس تخمین معادله درجه دوم منحنی‌ها انجام گرفت که بر روی شکل آورده شده است. در معادلات رگرسیون نمایش داده شده بر روی شکل X متغیر مربوط به سال میلادی و Y مربوط به تعداد مقالات مورد انتظار در آن سال در صورت حفظ روند رشد تا سال ۲۰۱۲ میلادی می‌باشد.

بحث

سال گذشته به ۱۳۴۹۸ مقاله افزایش یافته است. سهم دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی و مراکز تحقیقاتی وابسته از تولیدات علمی کشور ایران در کلیه گرایش‌های علوم تقریباً برابر با ۳۰/۵٪ می‌باشد. این نتایج حاکی از نقش محوری و تعیین کننده شکوفایی ظرفیت‌های عظیم و بالقوه علوم پزشکی در جایگاه علمی کشور ایران می‌باشد. نتایج جدول ۱ بیانگر این است که چنانچه ایران با همین شتاب، تولید مقاله را ادامه دهد، می‌تواند از نظر کمیت تولید مقاله، رتبه ۴ جهان را کسب کند. البته این امر منوط به ثابت ماندن شتاب رشد سایر کشورها نیز می‌باشد. ذکر این نکته نیز مهم است که صرفاً کمیت به تنهایی مهم نیست و باید به گونه‌ای عمل کرد که از نظر کیفیت نیز ارتقای متناسب با آن حاصل شود.

عواملی چون گسترش منابع و امکانات لازم به منظور تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه، تعداد نیروی انسانی فعال در زمینه تولید علم و فن آوری، مشارکت مؤثر در ارائه خدمات، تولید و صادرات محصولات با فن آوری‌های پیشرفته و افزایش تعداد مراکز تحقیقاتی از عوامل مؤثر در رشد علمی پایدار و مولد کشورها می‌باشند که در ادامه به بررسی وضعیت بین‌المللی و کشوری هر یک پرداخته شده است (۹-۷). مطالعات انجام گرفته

تحقیق و توسعه به معنای فعالیت‌های سازنده برخواسته از یک بنیاد نظام یافته است، که هدف آن افزایش دانش انسانی، فرهنگ اجتماعی و بهره‌گیری از این دانش در کاربردهای جدید می‌باشد^{۱۷}. در دنیای امروز، رشد اقتصادی پایدار عمدتاً توسط تحولات دانش و فن آوری و سرمایه انسانی توضیح داده می‌شود. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات حسابرسی رشد^{۱۸} نقش توسعه فن آوری‌های پیشرفته (High Tech) در پیشرفت اقتصادی و رشد تولید ناخالص ملی^{۱۹} کشورهای توسعه یافته تعیین کننده بوده است. میزان موفقیت کشورها در تولید علم پیشرو و کاربردی به وسیله شاخص‌های تحقیق و توسعه (R&D) و علم و فن آوری (S&T) سنجیده می‌شود. در این مطالعه با استفاده از شاخص‌های مرتبط به وضعیت برون داد علمی کشورها به بررسی دستاوردهای و جایگاه علمی کشور ایران در حوزه علوم پزشکی پرداخته شد. نتایج حاصل از بررسی روند برون داد علمی کشور ایران در حوزه علوم پزشکی، حاکی از شتاب چشم‌گیر و ممتاز رشد کمی و کیفی تولیدات علمی کشور ایران می‌باشد. در ابتدای سال ۱۳۹۱، تعداد کل مقالات (داخلی، خارجی) دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی با ۳۲٪ رشد نسبت به

¹⁷ Organization for Economic Co-operation and Development

¹⁸ Growth Accounting

¹⁹ پس از کم کردن سهم عوامل دیگری همچون نیروی کار، سرمایه و آموزش

²⁰ <http://www.mehrnews.com/fa/NewsDetail.aspx?NewsID=1782359>

سالانه تعداد محققان در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی ۳-۴ درصد، کشور ژاپن ۱٪، کشورهای تایوان، سنگاپور و کره جنوبی ۸-۹ درصد و در کشور چین تقریباً ۱۲٪ می‌باشد.^{۲۶} در سال ۱۳۹۰، تعداد محقق تطبیق یافته وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی معادل تقریباً ۳۱٪ کل محققان کشور بوده است و نسبت به سال گذشته ۱۹٪ رشد داشته است.

صادرات محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته (HTE)^{۲۷} مربوط به محصولاتی است که تولید و توسعه آن‌ها با صرف درصد بالایی از بودجه پژوهشی کشور انجام گرفته است. این محصولات شامل محصولات مرتبط با رایانه، دارو، تجهیزات علمی و پزشکی، انواع ماشین‌های الکترونیک و غیره می‌باشند. تقریباً سالانه ۰/۱۵٪ از هر ۱۰۰۰ دلار تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه یافته صرف سرمایه‌گذاری خطرپذیر^{۲۸} در کسب و کارهای مرتبط با محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته می‌گردد.^{۲۹} به طور متوسط ۸/۵۲٪ از کل کسب و کار در کشورهای توسعه یافته مرتبط با محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته بوده و به طور متوسط ۱۱/۴۷٪ نیروی کار در آن‌ها اشتغال دارند.^{۳۰} محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته اصلی در حوزه علوم پزشکی، دارو و تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌باشند. صنعت تجهیزات پزشکی در سال ۲۰۱۲ میلادی به حجم بازار جهانی به ارزش تقریباً ۳۰۷/۷ میلیارد دلار دست یافته است. در زمینه تولید دارو، ارزش صادرات ۵ کشور برتر در این حوزه شامل آلمان، بلژیک، سوئیس، آمریکا و انگلستان تقریباً به ۴۴۴ میلیارد دلار در سال بالغ گردیده است.^{۳۱} در سال ۱۳۹۰ میزان ارزش دلاری درآمد کشور ایران از صادرات دارو تقریباً برابر ۱۱۸ میلیون دلار، صادرات مواد اولیه دارویی تقریباً ۴۰ میلیون دلار و صادرات تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی تقریباً ۲۰ میلیون دلار بوده است.^{۳۲} در زمینه توسعه تولید و صادرات فن‌آوری‌های پیشرفته پزشکی شامل دارو و تجهیزات، در یک

بر روند درآمدزایی مؤسسات فعال در تولید محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته نشان داده است که میان هزینه‌های تحقیق و توسعه با میزان درآمد اقتصادی رابطه مستقیم وجود دارد.^{۳۱} از سال ۲۰۰۳ میلادی به طور متوسط میزان بودجه صرف شده به منظور تحقیق و توسعه توسط کل کشورهای جهان ۱۵٪ رشد داشته است و در سال ۲۰۱۲ میلادی به ۱/۴ تریلیون دلار افزایش یافته است.^{۳۲} افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای کشورهای آسیایی چین و هند، هم راستا با رشد چشمگیر تولید صنعتی و مبادلات تجاری محصولات با فن‌آوری‌های پیشرفته در آن‌ها بوده است.^{۳۳} به صورت میانگین، ۱۸٪ از بودجه‌های تحقیقاتی کشورهای مختلف جهان صرف تحقیقات در علوم پایه به عنوان زیربنای نوآوری، ۲۲٪ در تحقیقات کاربردی و ۶۰٪ در تحقیقات توسعه‌ای در راستای ارتقای کیفیت محصولات تجاری‌سازی شده و ارایه محصولات جدید مصرف می‌شود. به طور متوسط، ۶۰٪ بودجه اختصاص یافته به تحقیقات علوم پایه در دانشگاه‌ها و مؤسسات وابسته، ۷۲٪ بودجه تحقیقات کاربردی و ۹۱٪ بودجه تحقیقات توسعه‌ای در بخش صنعت صرف می‌شود.^{۳۴} به طور متوسط تقریباً ۲۷٪ از بودجه دولتی اختصاص یافته به تحقیق و توسعه در حوزه سلامت هزینه می‌گردد که بالاترین سهم را در بخش غیرنظامی دارا بوده و تقریباً ۶۰/۷٪ از کل بودجه تحقیقاتی بخش سلامت را شامل می‌گردد.^{۳۵} در کشور ایران کمتر از ۱۰٪ کل بودجه پژوهشی به علوم پزشکی اختصاص می‌یابد. از جمله رویکردهای موفق که به منظور فائق آمدن بر بودجه پژوهشی محدود در حوزه علوم پزشکی اتخاذ گردیده است، می‌توان به رصد و هدایت تحقیقات علمی در راستای بکارگیری ظرفیت‌های بالقوه موجود، تدوین و ابلاغ سهم هر دانشگاه در اجرای نقشه جامع علمی سلامت، ارزیابی مکرر و ایجاد فضای رقابتی، تسهیل دسترسی به منابع اطلاعات علمی داخلی و بین‌المللی و توسعه فضای عادلانه رشد استعدادهای علمی و پژوهشی با گسترش مراکز تحقیقاتی در مناطق مختلف کشور اشاره نمود.

تعداد نیروی انسانی فعال در زمینه تولید علم و فن‌آوری یکی از زیرساخت‌ها و شاخص‌های ضروری به منظور توسعه علمی یک کشور محسوب می‌گردد. بر اساس آخرین اطلاعات موجود، رشد

²⁶ <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/c0/c0s5.htm>

²⁷ High-technology exports

²⁸ Venture Capital

²⁹ PricewaterhouseCoopers and National Venture Capital Association, special tabulations (2011) of MoneyTree™ Survey; Bureau of Economic Analysis, Gross Domestic Product data; United Nations Statistics Division.

³⁰ Census Bureau, special tabulations (2011) of 1989-2008 Business Information Tracking Series.

³¹ www.trademap.net/itc

³² ۱۲۲۷۴۴۰۰۸ دلار صادرات و ۲۲۰۷۳۱۱۴۴ دلار واردات اقلام مرتبط با دارو و تجهیزات پزشکی، استخراج شده از جدول کل صادرات ج.ا.ایران در سال ۱۳۹۰ منتشر شده از سوی اتاق بازرگانی (<http://www.tccim.ir>)

²¹ <http://www.strategy-business.com/article/09404a?gko=ec9ef&tid=27782251&pg=all>

²² R&D magazine, <http://www.rdmag.com/>

²³ 2012 Global R&D Funding Forecast

²⁴ <http://www.rdmag.com> (Global R&D Funding Forecast Links to Basic Research)

²⁵ Steven J. Markovich. Promoting Innovation through R&D. 2012.

مراکز تحقیقاتی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی با ۲۲٪ رشد از ۴۰۲ مرکز در ابتدای سال ۱۳۹۰ به ۴۹۳ مرکز در ابتدای سال شمسی ۱۳۹۱ افزایش یافته است. از آن میان ۴۴۴ مرکز تحقیقاتی، وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوده و ۴۹ مرکز وابسته به سایر سازمان‌های وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی می‌باشند. در سال ۱۳۹۱ شمسی، ۳۵ مرکز دارای ردیف مستقل بودجه و مابقی فاقد ردیف مستقل بودجه بودند. در سال ۱۳۹۱ شمسی در مجموع ۲۱ پژوهشکده و پژوهشگاه وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی مشغول به فعالیت بودند. این تعداد در سال ۱۳۹۰ شمسی شامل ۱۰ پژوهشکده بوده است که در سال ۱۳۹۱ شمسی به ۲۰ پژوهشکده ماموریت محور و ۱ پژوهشگاه افزایش یافته است.

نتیجه گیری

نظر به اهداف سند چشم‌انداز توسعه و ضرورت خودکفایی کشور، امید می‌رود در آینده‌ای نزدیک نتایج حاصل از برنامه‌های کلان در دست اجرا در معاونت تحقیقات و فن آوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به صورت ارتقای پژوهش‌های اثرگذار، قطع وابستگی‌ها، جلوگیری از خروج ارز از کشور و صادرات به سایر کشورها نمود یابد. البته این مهم نیازمند تداوم سیاست‌های موجود و حمایت متناسب با این پیشرفت‌ها است.

References

- 1- www.science-metrix.com/30years in science.
- 2- Thomson Reuters. [Cited 2010 July 1]. Web of Science. Available from: <http://scientific.thomson.com/products/wos>.
- 3-PubMed Central and publisher. [Cited 2010 July 1]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
- 4- Scopus database. [Cited 2010 July 1]. Available from: <http://www.scopus.com>.
- 5- SCImago. SJR — SCImago Journal & Country Rank. [Cited 2013 Sep. 04]. Available from: <http://www.scimagojr.com>.

برنامه پنج ساله تحت نظارت معاونت تحقیقات و فن آوری در نظر است کلیه داروهای وارداتی به کشور ایران در داخل تولید گردند. این مهم علاوه بر تحقق استقلال و اقتدار کشور در حوزه دارو و تجهیزات پزشکی، ایجاد اشتغال مولد و جلوگیری از خروج ارز، منجر به حداقل ۳۰-۴۰ درصد کاهش در قیمت تمام شده محصولات خواهد شد. برای مثال در سال ۱۳۹۱، با صرف هزینه تقریباً ۶ میلیارد و ۴۷۰ میلیون تومان تولید داخلی ۹ قلم دارو و ماده اولیه شامل Erlotinib، Irinotecan hcl، Cetrorelix Acetate، Warfarin Sodium، Pنی‌سیلین جی، Capecitabine، Bortezomib، cytarabine، Vorinostat و در کشور به انجام رسیده است که در مجموع منجر به جلوگیری از خروج سالانه تقریباً ۲۷ میلیون دلار از کشور خواهد شد. در زمینه تولید تجهیزات پزشکی با فن آوری بالا، تولید دستگاه شتاب دهنده خطی، دستگاه TSF (دستگاه فرم فضایی تیلور)، دستگاه ساتنریفیوژ توبولار، دستگاه مانیتور علائم حیاتی با قابلیت پلی سومنوگرافی در سال ۱۳۹۱ به اتمام رسیده است که تولید داخلی این اقلام سالانه تقریباً ۲۵۰ میلیون دلار صرفه جویی ارزی به دنبال خواهد داشت.

در راستای ایجاد امکان تولید علم و فن آوری‌های پیشرفته در مراکز تحقیقاتی متناسب با اولویت‌ها و نیازهای بومی، توسعه مراکز و پژوهشکده‌های تحقیقاتی از دیگر عوامل کلیدی و زیرساختی مؤثر بر توسعه علم و فن آوری کشورها می‌باشند. در کشور ایران، قدم‌های مؤثری در راستای توسعه مراکز تحقیقاتی در حوزه علوم پزشکی برداشته شده است؛ به گونه‌ای که تعداد

- 6- Thomson Reuters. Journal Citation Report. [Cited 2010 July 1]. Available from: <http://www.isiknowledge.com/JCR>.
- 7- Persson O. Are highly cited papers more international. *Scientometrics* 2010; 83: 397-401. 49.
- 8- Hung W, Lee LC, Tsai MH. An international comparison of relative contributions to academic productivity. *Scientometrics* 2009; 81(3): 703-718.
- 9- Basu A. Scientific productivity and citation of scientific papers: where do we stand? *Curr Sci* 2007; 93: 750-1.

Situation of Science and Technology Productions in the Field of Medical Sciences in Islamic Republic of Iran

Owlia P^{1*} (PhD), Ghanei M² (MD)

¹ *Molecular Microbiology Research Center (MMRC), Shahed University, and National Research Institute for Science policy (NRISP), Tehran, Iran*

² *Research Center of Chemical Injuries, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Received: 1 Jul 2013, Accepted: 23 Jan 2014

Abstract

Introduction: In recent years, Iran's scientific production growth pattern indicates a constant increase. Currently, Iran possesses the fastest growing trends in all fields of science including medical sciences in the world. This study aimed to present main achievements of Iran in the field of medical sciences, and based upon information obtained, compare the situation with high-ranked countries in the Middle Eastern and global patterns; and determine appropriate strategies to promote it.

Methods: This study was conducted in three phases: data collection, data analysis based on selected indicators, and presentation of appropriate strategies to promote science and technology production in the field of medical sciences. To collect necessary information, we used science and technology databases including Scopus, the World Bank annual report and World Health Organization (WHO). To calculate evaluation indexes of science and technology, we used the standard formulas provided by other sources. In order to provide practical solutions to improve the science and technology production in the country, we devoted special attention to strategic document's goals and plans.

Results: At the beginning of 2013, medicine allocated the largest share of the total science production of Iran with 7015 articles (nearly 23.6%). It was approximately 22.66 percent of Middle East and 1.06 percent of world's articles published in medicine field. Studies showed that Iran's international rank at the beginning of 2012 compared to the previous year, had growth in more than 81 percent of medicine-related sub-majors and nearly 22.15% of country's science production related directly to major health problems and burden of disease in the community. Based on the foresight studies, we can predict that in case of maintaining current growth rate, Iran will achieve first place of medical sciences and health publications in the Middle East.

Conclusion: Iran's remarkable growth in scientific productions, particularly in the applicable areas such as medicine, has created an appropriate ground in order to improve the quality of scientific productions and convert them to technology. Increasing research and educational budget and facilities, organizing research projects in line with the priorities and improving scientific productions indexing resources, are the most notable strategies for doing so.

Key words: indexing, Iran, medicine, scientific production, scientometry

Please cite this article as follows:

Owlia P, Ghanei M. Situation of Science and Technology Production in the Field of Medical Sciences in Islamic Republic of Iran. *Hakim Health Sys Res* 2014; 17(1): 34- 43.

*Corresponding Author: Molecular Microbiology Research Center (MMRC), Shahed University, Tel: +98- 21- 88964792, Fax: +98- 21- 88966310. E-mail: owlia@yahoo.com

بهار ۹۳، دوره هفدهم، شماره اول، پیاپی ۶۴