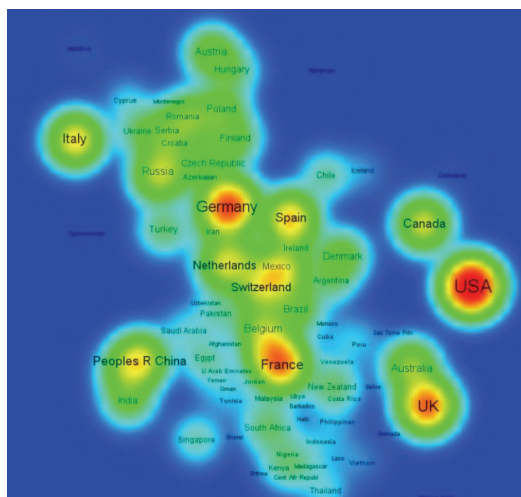


۲۰۱۱ را نشان می‌دهد<sup>۱</sup>. اندازه‌ی گره‌های این شبکه متناسب با لگاریتم تعداد مقالات آن کشور است و بین هر دو کشور که تعداد مقالات مشترک آن‌ها بیش از مقدار آستانه‌ی ۵۰۰ مقاله است یک خط رسم شده است. برای شلوغ نشدن نقشه، خطوط ارتباطاتی بدون وزن هستند به این معنی که برای کشورها با همکاری‌های متفاوت، خط‌های یکسانی رسم شده است. نقشه با قابلیت بزرگنمایی در وبسایت آقای لی دسدرف موجود است و خواننده علاقه‌مند می‌تواند اطلاعات کامل مربوط به تمامی کشورها و خطوط ارتباطی بین آن‌ها را مشاهده کند.

به طور خلاصه وضعیت ایران در نقشه همکاری‌های بین‌المللی به شرح زیر است. با توجه به میزان قابل توجه مقالات چاپ شده به نام کشور ما، رأس قابل توجهی روی ایران وجود دارد. در شکل مورد اشاره، رأس ایران به سبب شلوغی قابل مشاهده نیست ولی برای مقایسه توجه کنید که تعداد مقالات چاپ شده در ایالات متحده ۱۹۰۷۴۵، آفریقای جنوبی ۲۷۵۷ و ایران ۷۹۰۸ است. رئوس مربوط به آمریکا و آفریقای جنوبی در شکل قابل مشاهده‌اند.

از نظر همکاری‌های بین‌المللی تنها یک ارتباط بین‌المللی ایران را به رئوس دیگر وصل می‌کند و آن ارتباطی است که با ایالات متحده و با تعداد ۵۵۱ مقاله‌ی مشترک داریم. مقایسه کنید با ترکیه که دو ارتباط، یکی با ایالات متحده (۱۰۳۱ مقاله مشترک) و دیگری با آلمان (۵۰۱ مقاله‌ی مشترک) دارد. تعداد مقالات ترکیه اندکی از ایران بیشتر و برابر با ۸۰۲۸ است.



شکل ۲ نقشه جهانی همکاری‌های بین‌المللی، برگرفته از مرجع [۱]

شکل ۲، شبکه همکاری‌های بین‌المللی در سال ۲۰۱۱ است که با روش شبکه‌های پیچیده رسم شده است. در این نقشه، سرآمدان علمی به صورت قطب‌های اصلی دیده می‌شوند. در انتهای خبرنامه این شکل‌ها را به صورت رنگی ببینید.

## همکاری‌های بین‌المللی در علم

علی نجفی\*

توجه به همکاری‌های بین‌المللی شرطی لازم برای بقا در دنیای علم است. به نظر می‌رسد اکنون که سیاستگذاران علمی کشور با پرداخت جوایز مالی به مقالات تراز اول، سودای سرآمدی در علم را دارند، نباید از این موضوع غفلت کنند که، تنها توسعه و بهای دادن به همکاری‌های علمی بین‌المللی است که می‌تواند وضعیتی پایدار در تولید دانش کشور ایجاد کند. در آخرین اصلاحیه‌ی آیین‌نامه‌ی ارتقای اعضای هیأت علمی، نگاه شایسته‌ای به این موضوع شده و برای مقالات مشترک چاپ شده با اعضا گروه‌های معتبر بین‌المللی سهمی تا ۱/۵ برابر امتیازهای عادی در نظر گرفته شده است.



شکل ۱ عکس نقشه جغرافیایی همکاری‌های بین‌المللی، برگرفته از مرجع [۱]

در این مقاله بر آن نیستیم تا در مورد راهکارهای افزایش همکاری‌های بین‌المللی بحث کنیم، می‌خواهیم مروری داشته باشیم به وضعیت همکاری‌های بین‌المللی در دنیای کنونی علم. مسئولیت این گونه بررسی‌ها بر عهده‌ی متخصصان شاخه‌ی علم سنجی است. آقای لی دسدرف از دانشگاه آموستردام یکی از متخصصان علم‌سنجی است که اخیراً مطالعه‌ی جالبی در مورد مسأله‌ی همکاری‌های بین‌المللی انجام داده است. ایشان با نظریه‌ی شبکه‌های پیچیده به این موضوع پرداخته‌اند. ساده‌ترین راه برای سنجش همکاری علمی بین دو کشور، شمارش تعداد مقالاتی است که دارای مؤلف مشترک از این دو کشور است. با گردآوری تمام مقالات نمایه شده در مؤسسه تامسون - روتیز که با نام SCI مشخص می‌شود و بررسی آماری آن‌ها، شبکه‌ی همکاری‌های بین‌المللی را رسم کرده‌اند. اطلاعات استفاده شده مربوط به سال ۲۰۱۱ و اندکی قدیمی است ولی به نظر نمی‌رسد در سه سال گذشته سیمای همکاری‌های بین‌المللی تغییر عمده‌ای کرده باشد. کل مقالات مورد بررسی اندکی از یک میلیون مقاله بیشتر است. برخی از مهم‌ترین یافته‌های ایشان در زیر آورده می‌شود.

شکل ۱، نقشه جغرافیایی همکاری‌های بین‌المللی در سال

## ای عجب دلناتان بنگرفت و نشد جانان ملول زین هواهای عَفِن، وین آب‌های ناگوار!<sup>۱۱</sup>

بامداد یاحقی<sup>۱۲</sup>\*

ترکیب طبايع چو به کام تو دمی است  
رو شاد بزی اگر چه بر تو ستمی است.  
با اهل خِرد باش که اصلي تن تو  
گردی و نسیمی و شراری و نمی است.  
این دل‌نوشته از جان برآمده را پیشکش یاد و خاطره پدرم می‌کنم.  
یادت به خیر بابا! تکیه کلامت خرد بود و شاعر دل‌خواهات خیام.  
«گر چه نادرخوردند و مختصرند جان فشانیم و دل نثار تو را!» به یاد تو، بامداد.

پیش درآمد:

«اینچنین است ریاضیات!  
شکلی پنهان جان را به یادت می‌آورد!  
بر یافته‌هایش نور می‌باراند!  
خرد را بیدار و هوش را (سرشار و) پالوده می‌کند!  
به گمان‌های طبیعی‌مان روشنی می‌بخشد!  
بی‌خبری و ناآگاهی را، که با آن زاده‌ایم، از میان برمی‌چیند!»  
پروکلوس<sup>۱۳</sup>

آری! اینچنین است ریاضیات گران‌سنگ و اینچنین است نگاه سالکان و آشنایان ریاضی! نگاهی بیرون زمان و مکان، سرشار از دل‌بستگی، که جان را به شادی می‌آورد. صدایی رسا از پس دیوار قرون که هنوز طنبینی این گونه پایا دارد. آن چنان جاندار و روح‌نواز که گویی گوینده‌اش دیرآشنایی است که با تو رودررو در سخن است.

ریاضیات عصاره فکر است، موسیقی اندیشه است، همنشین زیبایی است، مادر دانش‌هاست، زبان طبیعت است، جاودانی است، سبک و سیاق اندیشیدن و نیز افکار ما را سازماندهی می‌کند، در آن واحد ساده و پیچیده، زیبا و جادویی است! که با قدرت تحلیلش پیچیدگی‌های فرارومان را به زیبایی، و تو گویی جادوگونه، به اجزایی ساده تجزیه می‌کند، ارمغانش به ما اعتماد به نفس، توانمندی، و روشنی اندیشه است. سخن کوتاه کنم: ریاضیات کاربرد است، هنری است، معنوی است، عرفانی است، مرغ هوای

است که از نظر تعداد مقاله‌های مشترک، تنها آمریکا شریک محسوب می‌شود ولی این موضوع را باید در نظر گرفت که بسیاری از مقاله‌های مشترک بین هر دو کشور ممکن است از طریق ارتباط با کشوری سوم به دست آمده باشند. این نوع ملاحظات در شکل ۲ در نظر گرفته شده است. نگرشی شبکه‌ای به موضوع، این قابلیت را دارد تا جوامع، یعنی نقاطی که بیشتر با هم درگیر هستند را تمیز دهد. دیده می‌شود که کل اتحادیه اروپا یک جامعه علمی تقریباً واحد است. چین همکاری‌های بیشتری با جامعه‌ی اروپا دارد تا با جامعه‌ی آمریکا. اما وضعیت ما چگونه است؟ ایران به صورت یک نقطه کوچک نزدیک قطب علمی آلمان قرار دارد، مقایسه کنید با ترکیه که آن هم نزدیک آلمان است ولی رأس قابل توجهی را به خود اختصاص داده است. به نظر می‌رسد ترکیه برنامه‌ریزی درست‌تری برای سرآمدی در علم دارد.

قطب‌های اصلی شبکه جهانی همکاری‌های بین‌المللی، کشورهایی هستند که اکتشافات اصلی علمی در آن‌ها صورت می‌گیرد. عمده‌ی فعالیت‌های علمی صورت گرفته در رئوس غیراصولی شبکه همکاری‌ها، از نوع تأیید یا بررسی بیشتر اکتشافات علمی صورت گرفته در قطب‌های اصلی است. از نتایج این بررسی دیده می‌شود که سرآمدان علمی در کانون همکاری‌های علمی قرار گرفته‌اند. عجیب به نظر می‌رسد اگر کشوری یا حتی پژوهشگری بدون این که در کانون همکاری‌ها باشد به مقام سرآمدی برسد. هر گونه میانبری برای سرآمدی علم بدون گذر از شاهراه همکاری بین‌المللی، سخت بیراهه است. دوران اکتشافات در عالم انزوا سرآمده است و باید در جستجوی مسیری بود تا با کمترین هزینه و در سریع‌ترین شکل ما را وارد جریان همکاری‌های علمی بین‌المللی کند. علم‌سنج‌ها می‌توانند کمک کنند تا این راه میانبر پیدا شود.  
از آقای دکتر شاهین روحانی برای معرفی مرجع اصلی مورد استفاده در این مقاله تشکر می‌کنم.

منبع:

[1] Loet Leydesdorff, Caroline S. Wagner, Han Woo Park, and Jonathan Adams, International Collaboration in Science: The Global Map and the Network, El Profesional de la Information 22 (1) (2013) 87-94.

\* دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان

<sup>۱۱</sup> جمال‌الدین عبدالرزاق اصفهانی

<sup>۱۲</sup> این نوشته یادداشتی پیرامون آموزش و پژوهش ریاضی در ایران است.

<sup>۱۳</sup> Proclus