

گزارش شاخص علم و فناوری ژاپن، روند تولید مقالات را چگونه تفسیر می‌کند؟

شمال و جنوب دنیای علم از نگاه شرقی‌ها



ندا اظهري مترجم

معمولا در دنیا رتبه بندی های مختلفی برای بررسی تعداد مقالات و نیز تعداد استنادهایی که به مقالات می‌شود، صورت می‌پذیرد که الگوهای خاصی برای ارزیابی استنادها مورد استفاده قرار می‌گیرد اما یکی از جالب‌ترین تقسیم‌بندی‌ها مربوط به مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری (NISTEP) ژاپن است که به‌این‌ترتیب شاخص‌های علم و فناوری خود را در سال جاری اعلام و جهان را در آن به دو دسته تقسیم کرده‌اند که براساس آن، میزان استنادها را نیز ارزیابی می‌کنند. بالاتر بودن میزان استنادها در کشورها، به معنی قدرتمندتر بودن آنها در حوزه‌های علم و فناوری و نیز تحقیق و توسعه در این حوزه‌هاست.

۱۰ درصد مقالات برتر در دو دسته از کشورها

مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری (NISTEP) ژاپن به‌تازگی شاخص‌های علم و فناوری ۲۰۲۴ خود را منتشر کرده است. ژاپنی‌ها در داده‌هایی که به دست آورده‌اند، نشان می‌دهند دنیای پژوهش‌های علمی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند. این شاخص‌ها، الگوهای استنادی را در ۲۵ کشور یا منطقه دارای بالاترین تعداد مقالات ۱۰ درصد برتر (مقالات با استناد بالا) مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. طبق این تحلیل‌ها مشخص شد ۱۰ درصد مقالات برتر در دو گروه قرار می‌گیرند؛ یکی با درصد زیادی از استنادها از کشورهای GY و OECD و دیگری از چین و کشورهای منطقه جنوب جهانی (واژه‌ای که امروزه به نوعی جایگزین مفهوم «جهان سوم» شده و به کشورهای کمتر توسعه‌یافته اشاره دارد) که متشکل از آفریقا و آمریکا و کشورهای درحال توسعه آسیایی‌اند. ژاپن در گروه GY و انجمن‌های مشابه قرار می‌گیرد، بنابراین در مقایسه با آمریکا تعداد استنادهای نسبتا بالاتری دارد و تنها با این حساب،

رتبه جهانی آن از سیزدهم به نهم رسیده است. شاخص‌های علم و فناوری، داده‌های اساسی برای درک سیستماتیک فعالیت‌های علم و فناوری ژاپنند. این شاخص‌ها، داده‌های عینی و کمی را ارائه می‌دهند و وضعیت ژاپن و کشورهای بزرگ را در حدود ۱۶۰ نقطه از جهان با هم مقایسه می‌کنند. این شاخص‌ها به پنج دسته طبقه‌بندی می‌شوند که شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه، پرسنل فعال در حوزه تحقیق و توسعه، آموزش عالی و کارکنان I&D، خروجی تحقیق و توسعه و علم و فناوری و نوآوری است.

جایگاه بالاتر استنادی هند و ایران نسبت به ژاپن

در مقابل چین که در دسته دوم قرار گرفته، تقریبا در تمام انواع مقالات رتبه نخست جهان را از آن خود کرده است. با نگاهی به الگوهای استنادی برای مقالات، حضور چین و کشورهای جنوب جهانی نسبت به ۲۰ سال گذشته افزایش یافته است. با وجود این، چین دارای نرخ استنادی داخلی بالایی ۶۲ درصد است. تقریبا ۷۰ درصد از استنادها به مقالات ایران، مصر، پاکستان و عربستان سعودی از داخل همین کشورها، چین و کشورهای درحال توسعه بوده است. تغییرات در الگوهای استنادی نشان‌دهنده پراکندگی میان کشورهای دسته GY و OECD، و دسته «چین و کشورهای جنوب جهانی» است که منجر به ایجاد تغییرات معناداری در تعداد مقالات با استناد بالا می‌شود، به‌عنوان مثال چین دارای نرخ ایالتی استنادها در حوزه علم مواد، مهندسی و شیمی است. البته چین ممکن است در چنین زمینه‌هایی درحال ایجاد روابط مشترک در موضوع استنادها با کشورهای درحال توسعه باشد. علاوه بر این، معمولا در رتبه بندی استنادی، هند و ایران رتبه استنادی بالاتری را در مقایسه با ژاپن به دست می‌آورند، اما با وجود این، زمانی که ۱۰ درصد مقالات برتر برحسب تعداد استنادها از سوی آمریکا بررسی می‌شود، هند و ایران جایگاه خود را از دست می‌دهند و در همین حال ژاپن به رتبه نهم صعود می‌کند.

ژاپن، سیزدهمین کشور دارنده مقالات ۱۰ درصد برتر

هزینه‌های ترکیبی ژاپن روی تحقیق و توسعه صنعت - دانشگاه - دولت، سومین مخارج بزرگ دنیا در نوع خود به‌شمار می‌رود. با وجود این، هزینه‌های دانشگاه‌های این کشور نسبت به دانشگاه‌های انگلیس بالاتر رفته است. علاوه بر این، ژاپن که سال گذشته رتبه چهارم را از نظر هزینه‌های تحقیق و توسعه به خود اختصاص داده بود، اکنون رتبه پنجم را از آن خود کرده است. همچنین ژاپنی‌ها در زمینه تعداد محققان جایگاه سوم دنیا را از آن خود کرده‌اند و در تعداد مؤسسات دولتی از فرانسه پیشی گرفته‌اند از رتبه چهارم به پنجم رسیده‌اند. علاوه بر این، ژاپن از نظر تعداد مقالات رتبه پنجم و در تعداد مقالات ۱۰ درصد برتر، در رده سیزدهم قرار گرفته است. همچنین این کشور از نظر تعداد مقالات برتر یک درصدی، در رتبه دوازدهم جای گرفته است. این نتایج اعلام شده مشابه نتایج سال گذشته است.

رشد ۴٫۴ درصدی دانشجویان دکتری ژاپن

تعداد دانشجویانی که در ژاپن در دوره‌های دکتری ثبت‌نام کرده‌اند، از زمان اوج آن در سال تحصیلی ۲۰۰۳ رو به کاهش بوده است. با وجود این، این رقم در سال ۲۰۲۳ نسبت به سال گذشته با رشد ۴٫۴ درصدی روپرو بوده است. درصد دانشجویان دختر نیز درحال رشد است، به طوری که تا سال ۲۰۲۳، زنان ۴۶ درصد از دانشجویان مقطع کارشناسی، ۳۱ درصد از دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و ۳۴ درصد از دانشجویان مقطع دکتری را تشکیل می‌دادند. درصد دانشجویان دختر در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری در مقایسه با سال ۱۹۹۰ تقریبا دوبرابر شده است.

رشد ۲۴٫۵ درصدی هزینه تحقیقات مشترک در ژاپن

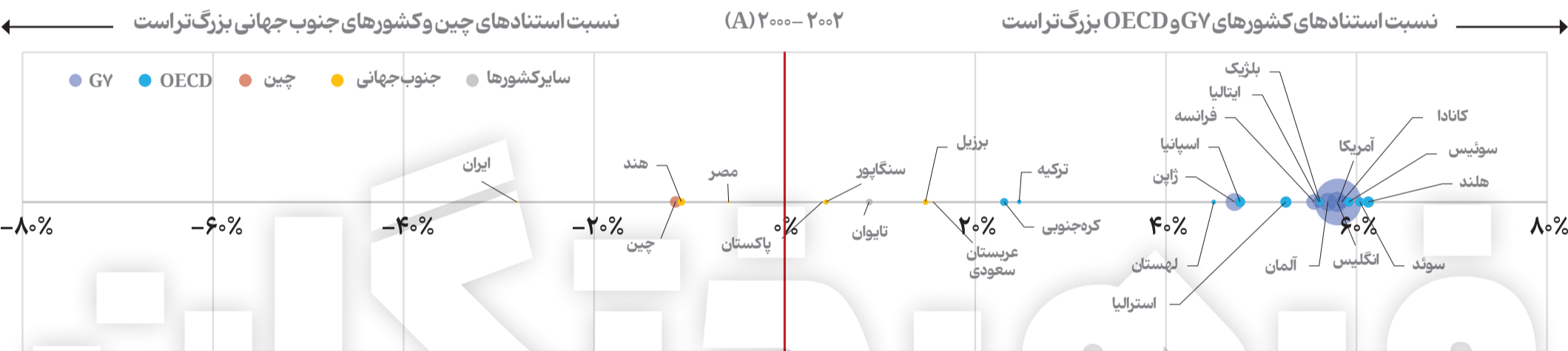
هزینه‌های انجام شده روی پژوهش‌های مشترک انجام شده توسط

دانشگاه‌های ژاپنی و شرکت‌های خصوصی به‌طور مداوم در حال افزایش است. رقم این هزینه‌ها در سال ۲۰۲۲ قریب به ۷۰۰ میلیون دلار بود که ۳۱ هزار پروژه تحقیقاتی را تأمین مالی کرد. همچنین نسبت هزینه‌های غیرمستقیم به هزینه‌های مستقیم نیز افزایش یافته است. در مقایسه سال ۲۰۰۶ با سال ۲۰۲۲، این نسبت برای تحقیقات مشترک از ۸٫۵ درصد به ۲۴٫۵ درصد افزایش یافت. در بحث پژوهش‌هایی که بودجه دریافت کرده‌اند، این مبلغ تا ۱۹٫۶ درصد رشد یافته است. تعداد شرکت‌های سرمایه‌گذار که توسط دانشگاه‌ها راه‌اندازی شده‌اند نیز رشد داشته‌اند، به طوری که در سال ۲۰۲۳ ۴۲۸۸ شرکت رسیدند که در مقایسه با تعداد شرکت‌ها در سال ۲۰۱۴ با رشد ۲٫۵ برابری روبه‌رو بوده‌اند.

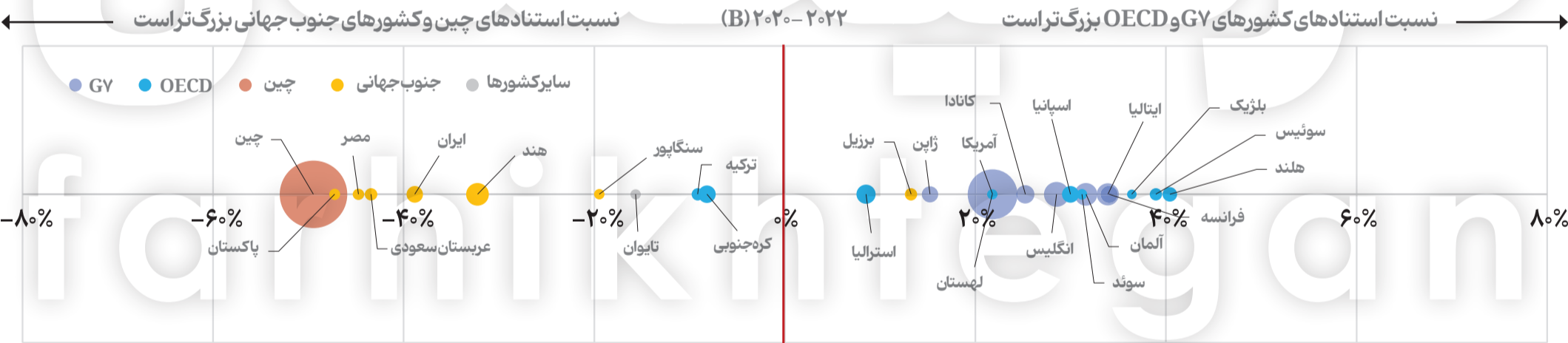
۳٫۲ درصد مقالات فناوری جهان از آن ژاپنی‌ها

ژاپن از نظر تعداد درخواست ثبت اختراع در رتبه نخست جهان قرار دارد. با وجود این، میزان درخواست‌های ثبت اختراع با استناد به یک مقاله دانشگاهی ۶٫۷ درصد است که کمتر از نرخ اروپا و آمریکای شمالی است. در عین حال درصد مقالات ژاپنی استناد شده در مقالات فناوری در سراسر جهان ۳٫۲ درصد است که تقریبا میانگین جهانی را شامل می‌شود. تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در حوزه انرژی‌های جایگزین که برای توسعه خودروهای الکتریکی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند، از اواخر دهه ۱۹۹۰ به رشد خود ادامه داده است. در سال ۲۰۱۸ تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در حوزه موتورهای بنزینی مرسوم رشد کرد و در سال ۲۰۱۹ به ۴۵۱۹ درخواست رسید. درخواست‌های ثبت اختراع برای انرژی‌های جایگزین درصد بالاتری از استناد به مقالات دانشگاهی (۷٫۲ درصد) را نسبت به نوع بنزینی مرسوم (۱٫۵ درصد) به خود اختصاص می‌دهند.

ساختار استناد مقالات علمی در ۲۵ کشور و منطقه برتر



وضعیت ملی / منطقه‌ای = مجموع درصد استنادها از کشورهای GY و OECD - مجموع درصد استنادها از چین و کشورهای جنوب جهانی



وضعیت ملی / منطقه‌ای = مجموع درصد استنادها از کشورهای GY و OECD - مجموع درصد استنادها از چین و کشورهای جنوب جهانی

در سال ۲۰۲۲-۲۰۲۰، اندازه تعداد ۱۰ درصد برتر مقالات اصلاح شده در چین و سایر کشورها و مناطق جنوب جهانی افزایش می‌یابد. این وضعیت ساختار استنادها وضعیت منفی تلقی می‌شود.

در سال ۲۰۲۲-۲۰۲۰، کشورهای GY و OECD و منطقه، حجم بالایی از ۱۰ درصد مقالات برتر اصلاح شده را به خود اختصاص داده و وضعیت مثبتی در ساختار استنادها دارند.

نیمی از استنادها به مقالات چین، بومی است

در تحلیلی که مجله science پیرامون این گزارش منتشر کرده به این موضوع اشاره دارد که در سال‌های اخیر، چین به یکی از پیشگامان دنیا از نظر معیارهای کلیدی تأثیر علمی تبدیل شده است که به تعداد مقالات دانشگاهی تولید شده توسط محققان چینی و سپس استناد سایر دانشمندان به این مقالات اشاره می‌کند. دو تحلیل مطرح شده که عاملی را شناسایی می‌کنند که در تقویت این استنادها مؤثر است. تعداد بسیار بالایی از استنادها به مقالات چین از سوی دانشمندان مستقر در این کشور صورت می‌گیرد. در یکی از این تحلیل‌ها اشاره شده که بیش از نیمی از استنادها به ۱۰ درصد از مقالات پراستاد چین متعلق به دانشگاهیان همان کشور مرتبط است و تحلیل دوم نیز روند مشابهی را نشان می‌دهد که طی آن، رتبه بندی پژوهش‌های جهانی چین از آنچه در ابتدا به نظر می‌رسید، پایین‌تر است. تحلیلگران استنادات مقالات از مدت‌ها قبل، دانشمندی‌انی را می‌شناسند که در یک کشور فعالیت کرده و اغلب به مقالات تولید شده در همان کشور استناد می‌کنند.

آمریکا دومین کشور با بالاترین استنادهای داخلی

یکی از تحلیل‌های صورت گرفته در مورد مقالات استناد شده چین که در آگوست ۲۰۲۴ از سوی NISTEP منتشر شد، بیش از یک میلیارد استناد ثبت شده را در پایگاه داده Clarivate به دست آورد. تحلیلگران با شناسایی می‌کنند، انتظار دارند از افزایش اعتبار سازمانی بهره‌مند شوند. تحلیل‌های NISTEP که در گزارش سالانه شاخص‌های علم و فناوری ژاپن در سال ۲۰۲۴ گنجانده نشده، تلاش نمی‌کند استنادهای مشروع را از سایر استنادهای بی‌ارزش تشخیص دهد و نیز نشان می‌دهد محققان مستقر در آمریکا و اروپا به‌طور چشمگیری به مقالات تولید شده در چین استناد می‌کنند. یکی دیگر از تحلیلگران عنوان می‌کند چین تحقیقات تأثیرگذاری را در دستور کار خود

کرده است. سایر کشورهای توسعه یافته نیز درصد‌های مختلفی را به خود اختصاص می‌دهند، به طوری که ۱۳ درصد استنادهای مقالات ایتالیا و ۶ درصد استنادهای مقالات کانادا توسط دانشمندان بومی این کشورها صورت گرفته است.

تلاش چینی‌ها برای افزایش مقالات با کیفیت

تحلیلگران معتقدند دلایل متعددی در پس تعصبات داخلی چین در استنادها وجود دارد؛ یکی از محققان آموزش عالی دانشگاه هیروشیما معتقد است محققان در چین درحال تولید مجموعه رو به رشدی از مقالات با کیفیت بالینند. علاوه بر این، بسیاری از مؤسسات چینی، تمرکز راهبردی بر انتشار مقالات در مجلات پرتأثیر را در دستور کار قرار داده‌اند که توجه بیشتری را از سوی دانشمندان به خود جلب می‌کند. متخصص سیاست‌های علمی در دانشگاه فودان می‌گوید: «رشد سریع جمعیت محققان چینی نیز در این کشور اتفاق افتاده است که از جمله اقدامات این کشور برای آگاهی بیشتر از اوضاع است. همچنین فرهنگ چینی در ارتباط با حمایت متقابل وجود دارد. این عوامل با یکدیگر تعامل دارند و به سطح بالای استنادهای داخلی چین کمک می‌کنند»

شیوه‌های دیگری نیز در این امر مؤثرند، به‌عنوان مثال در راهبردی که به عنوان «مدیریت استنادها» شناخته می‌شود، دانشمندان به مقالاتی استناد می‌کنند که ممکن است ارتباط کمی با مقاله آنها داشته باشد تا تعداد استناد همکاران و مؤسسات را افزایش دهد. نویسندگانی که بیشترین استنادها را به مقالات داخلی داشته باشند، زیرا تعداد محققان بالقوه آنها که به مقالات استناد می‌کنند، بالاتر خواهد بود.

قرار داده اما نسبت بالای خود استنادی کشورها در چین مسأله‌ای است که باید هنگام بررسی مقایسه‌ها و رتبه‌بندی‌های بین‌المللی مدنظر قرار گیرد.

کشورهای بزرگ‌تر، استنادات داخلی بیشتری دارند

در تحلیل دوم، محققان دانشگاهی در مونیخ از رویکرد جدیدی استفاده کرده‌اند تا بتوانند چگونگی اثربخشی سوگیری استناد داخلی چین بر رتبه بندی جهانی را مشخص کنند. محققان از عوامل تأثیرگذار بر اساس تعداد دفعات استناد به یک مجله، برای شناسایی ۴۶۱ مجله استفاده کرده‌اند که ۱۰ درصد برتر مقالات دانشگاهی را در ۲۰ حوزه وسیع علمی تشکیل می‌دهند. محققان مجلاتی را جست‌وجو کرده‌اند که بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ منتشر شده و بیش از ۲۰۰ میلیون جفت مقاله را شناسایی کرده‌اند که دارای استنادند. محققان در یک مقاله کاری که در ماه می توسط دفتر ملی تحقیقات اقتصادی منتشر شد، گزارش داده‌اند با توجه به گستره زمانی مطالعاتی وسیع‌ترین‌های سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱، مشخص شد مقالات تولید شده در چین ۵۷ درصد از استنادهای خود را از داخل چین دریافت کرده‌اند که بیشترین نسبت در میان کشورهای مورد مطالعه در این تحقیق است. آمریکا با ۳۷ درصد دومین نرخ بالاترین استنادهای داخلی را به خود اختصاص داده است. البته به نظر می‌رسد این عدد و رقم‌ها خیلی هم عجیب و غریب نیستند، چراکه معمولا انتظار می‌رود کشورهای بزرگ سهم بالایی از استنادات داخلی داشته باشند، زیرا تعداد محققان بالقوه آنها که به مقالات استناد می‌کنند، بالاتر خواهد بود.

ترس از چین رقابت بین‌المللی را رشد می‌دهد

تیم تحقیقاتی این پروژه که متشکل از سه اقتصاددانند، عنوان کرده‌اند تعصب داخلی، یکی از ویژگی‌های تجارت بین‌المللی به‌شمار می‌رود. کشورها ترجیحا کالاهایی را مصرف می‌کنند که تولید آن در داخل کشور

است و کشورهای بزرگ‌تر تأثیر بیشتری را نسبت به این امر مشاهده می‌کنند. آنها دریافت‌اند تعصبات داخلی چین در میان کشورهای بزرگ بیشتر است و این امر نشان می‌دهد استنادهای داخلی چین بیشتر از چیزی است که با توجه به وسعت کشور از آن انتظار می‌رود. زمانی که محققان بین تعصب داخلی را اصلاح کردند، چین در رتبه بندی کل استنادهای دریافت شده در مجلات برتر از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱، از رتبه دوم به چهارم سقوط کرد و پس از آمریکا، انگلیس و آلمان قرار گرفت. این اقدام نشان می‌دهد که ترقی آشکار چین در رتبه بندی استنادها غرق آمیز است. سیاستگذاران در کشورهایایی که رقب چین به‌شمار می‌روند، می‌توانند از یک ارزیابی واقع‌بینانه‌تر از توانایی علمی این کشور بهره‌مند شوند. به عبارتی، آنها معتقدند کاهش ترس غربی‌ها نسبت به از دست دادن جایگاه خود در برابر برتری علمی چین، می‌تواند همکاری‌های بین‌المللی را تقویت کند.

مقالات چینی همچنان استنادات بیشتری جذب می‌کند

یکی از محققان سیاست علمی دانشگاه ایالتی اوهایو معتقد است که تکنیک «بی‌طرفی» تنها یکی از چند رویکردی است که محققان برای شناسایی دقیق‌تر مقالات قابل توجه و مقایسه تأثیر علمی کشورها مورد استفاده قرار می‌دهند. تعداد استنادها بیشتر به واسطه تقلب، سرقت علمی و انتشار مجلات دسترسی آزاد با کیفیت پایین، تغییر می‌کند. چنین اطلاعاتی می‌تواند بر پیشرفت شغلی، توانایی جذب همکاران و دانشجویان و اولویت‌های بودجه ملی اثر بگذارد. در این میان، مقالات محققان در چین همچنان استنادهای بیشتری را به خود جلب می‌کنند. خبرگزاری شینهوا، به تازگی اعلام کرد طبق گزارش مؤسسه اطلاعات علمی و فناوری چین، این مقالات به‌طور متوسط ۱۶۲ استناد به دست آورده‌اند که بالاتر از میانگین جهانی ۱۵٫۷۶ است.

