

## شاخص آیجن فاکتور: رویکردی شبکه‌ای به منظور ارزیابی مجلات علمی<sup>۱</sup>

نویسندگان: کوین دی. وست<sup>۲</sup>

تئودر سی. برگستروم<sup>۳</sup>

کارل تی. برگستروم<sup>۴</sup>

مترجمان: عبدالصمد کرامت‌فر<sup>۵</sup>

حسین کرامت‌فر<sup>۶</sup>

### چکیده

زمان و بودجه محدود نیازی قانونی را برای اندازه‌گیری کمی آثار دانشگاهی پدیده آورده است. معیار شناخته‌شده‌ی ضریب تاثیر شاخص پیشتازی برای این نوع اندازه‌گیری است. در این متن، ما به توصیف رویکردی جایگزین مبتنی بر ساختار کامل شبکه استناد علمی می‌پردازیم. روش سنجش آیجن فاکتور (یعنی نمره آیجن فاکتور و نمره تاثیر مقاله) از طرح رتبه‌بندی تکرارپذیری مشابه با الگوریتم گوگل پیجرنگ استفاده می‌کند. در این رویکرد، استنادات مجلات برتر از استنادات مجلات ضعیف‌تر، ارزشمندتر هستند. در ادامه به توصیف این شاخص‌ها و رتبه‌بندی که بر اساس آن‌ها ایجاد می‌شود، می‌پردازیم. **واژه‌های کلیدی:** نمره آیجن فاکتور، نمره ضریب نفوذ، ضریب تاثیر، کتابسنجی، شبکه‌های استنادی.

### ۱- نیاز به شاخص‌های دیگر

تنها یک روش برای ارزیابی دقیق کیفیت یک مقاله وجود دارد: خواندن دقیق آن، یا صحبت کردن با کسانی که آن را خوانده‌اند. این روش برای ارزیابی هر مجموعه کوچک از مقالات، مثل آثار یک فرد، کاربردی است. اما در مواجهه با چالش‌های مربوط به ارزیابی مجموعه‌های بزرگتر آثار علمی، مطالعه تک به تک آثار غیرممکن است و نیاز به شاخص‌های کمی برای ارزیابی تحقیق بروز می‌کند. شاید ضریب تاثیر شناخته‌شده‌ترین شاخص در این راستا باشد. ضریب تاثیر در ابتدا به وسیله یوجین گارفیلد به منظور انتخاب مجلات برای افزودن به نمایه استنادی علوم ایجاد شد، اما استفاده از آن بسیار گسترش یافت: امروزه این شاخص بر تصمیمات استخدامی، جایگاه، ارتقا و ترفیع، رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و بودجه دانشگاهی تاثیر دارد. با چنین اهمیتی، باید مراقب چگونگی استفاده از شاخص‌های مجله‌محور،

۱. متن انگلیسی مقاله حاضر از آدرس زیر قابل دریافت است: <http://octavia.zoology.washington.edu/people/jevin/Documents/West2010CRL.pdf>

۲. Jevin D. West

۳. Theodore C. Bergstrom

۴. Carl T. Bergstrom

\* مولفین بنیان‌گذاران پروژه آیجن فاکتور هستند. تمام رتبه‌بندی‌ها، الگوریتم‌ها، ابزارهای تصویری و نقشه‌های علمی که در اینجا توصیف شده به صورت آزاد در <http://www.eigenfactor.org> دسترس‌پذیر هستند. ارتباط با مولف از طریق [jevinw@u.washington.edu](mailto:jevinw@u.washington.edu) امکان‌پذیر است.

۵. دانشجوی کارشناسی ارشد علم‌سنجی دانشگاه شاهد

۶. کارشناسی ارشد ادبیات انگلیسی دانشگاه علامه طباطبائی

همچون ضریب تاثیر بود.<sup>۷</sup>

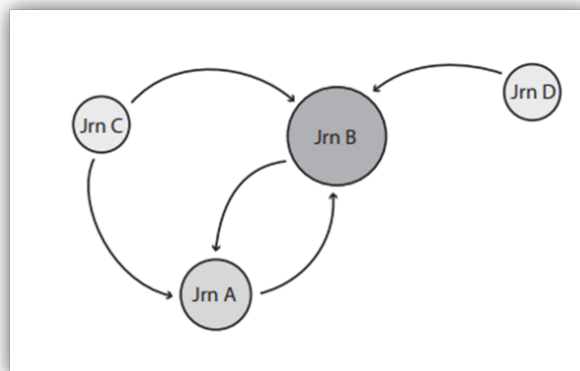
ضریب تاثیر مزایای مشخصی به عنوان یک شاخص استنادی دارد: به سادگی قابل درک است و به طور گسترده به کار می رود. علاوه بر این، به سادگی قابل محاسبه و تشریح است. اما این سادگی هزینه بر است. ضریب تاثیر تعداد استنادات دریافتی را مدنظر قرار می دهد، اما از هرگونه اطلاعاتی درباره منابع استناددهنده چشم پوشی می کند. استنادی از یک مجله سطح بالا مثل *The Economic Review* یا *American*، با استنادی از یک مجله که بسیار کم استناد دریافت کرده است، برابری می کند. بررسی مصدر هر یک از استنادات، محاسبات پیچیده تری می طلبد، اما حاصل آن شاخص غنی تری از کیفیت است. این روش آیجن فاکتور است.

## ۲- مبنای محاسبه آیجن فاکتور

هر سال، ده هزار مجله علمی، صدها هزار مقاله علمی منتشر می کنند که میلیون ها استناد در خود دارند. همان طور که پرایس در سال ۱۹۶۵ مطرح کرد، این استنادات یک شبکه گسترده ایجاد می کنند که خروجی تحقیقاتی جامعه علمی را به هم مرتبط می کنند. اگر به این شبکه در سطح مجلات بیاوریم، هر گره در این شبکه یک مجله خاص خواهد بود. هر خط رابط در این شبکه نشان دهنده استنادات از یک مجله به مجله دیگر است. خطوط رابط وزن و جهت دارند: وزن های بیشتر نشان دهنده تعداد بیشتر استنادات هستند و جهت خطوط بیانگر جهت استنادات است (شکل ۱).

با در نظر گرفتن داده های استنادات به شکل یک شبکه، می توان از ابزارهای الگوریتم مفید به منظور کسب اطلاعات ارزشمند از این داده ها استفاده کرد.

مشهورترین این ابزارها، آیجن و کتور است که نخستین بار در سال ۱۹۷۲ بوسیله جامعه شناسی به نام فیلیپ بناسیج<sup>۸</sup> به عنوان روشی برای تعیین وضعیت یک فرد یا گروه در شبکه های ارتباطی مطرح شد. هدف وی استفاده از ساختار شبکه برای شناسایی مهم ترین فرد در آن بود. چگونه گفته می شود افرادی مهم تر هستند؟ این افراد، کسانی هستند که دوستان مهمی دارند. با این جواب ممکن است حل این مسئله بعید به نظر برسد اما از نظر ریاضی تعریف شده است و به علاوه اهمیت افراد در یک شبکه از یک رویه بازگشتی به سادگی قابل محاسبه است.



۷. به دلیل تفاوت زیاد در توزیع استنادات به مقالات در هر مجله. کیفیت یا نفوذ هر مقاله بوسیله ضریب تاثیر مجله ای که در آن منتشر شده است، تعیین می شود. به عنوان مثال، مجله نیچر در سال ۲۰۰۵ گزارش کرده است که ۸۹ درصد از ضریب تاثیرش را از ۲۵ درصد مقالات کسب کرده است. در نتیجه، اغلب مقالات این مجله بر مبنای ضریب تاثیر، رشد کرده و بعضی از آن ها نیز افت کرده اند.

۸. Phillip Bonacich

شکل ۱: یک شبکه استنادی کوچک. پیکان نشان‌گر استناد از یک مجله به مجله دیگر هستند. اندازه هر گره مرکزیت آن گره در شبکه را نمایش می‌دهد که بوسیله الگوریتم آیجن فاکتور تعیین شده‌است. هم‌چنین، گره‌های تاریک‌تر با گره‌هایی که دارای ارتباط بیشتر هستند، ارتباط بیشتری دارند.

همچنین پژوهشگران این روش را در انواع دیگری از شبکه‌ها، مثل شبکه‌های استنادی به کار برده‌اند. مفهوم مرکزیت آیجن وکتور<sup>۹</sup> شاخص‌های آیجن فاکتور را نیز شکل می‌دهد. ایده اصلی در نظر گرفتن شبکه‌ای مثل شکل ۱ و تعیین مجلات مهم است. اهمیت هر مجله بستگی به جایی از این شبکه ارتباط استنادی که مجله در آن قرار گرفته‌است، دارد. هر چه تعداد استناداتی که یک مجله-خصوصاً از مجلات دارای ارتباطات بالا- دریافت می‌کند، بیشتر باشد، مرکزیت مجله در شبکه بیشتر خواهد بود. روش‌هایی برای تصور محاسبات بازگشتی که به وسیله آن نمرات اهمیت تعیین می‌شوند، وجود دارد. برای این منظور، بهتر است درباره نمرات اهمیت به عنوان نتیجه این فرایند تصادفی ساده فکر کنیم: فرض کنید قرار است محقق بی‌وقفه در کتابخانه تمام استنادات موجود در انتشارات علمی را به صورت تصادفی دنبال کند. محقق با انتخاب یک مجله تصادفی در کتابخانه آغاز می‌کند. از این مجله یک استناد تصادفی برمی‌گزیند. سپس به مجله‌ای که به آن استناد شده بود، رجوع می‌کند. حال از مجله اخیر یک استناد تصادفی دیگر برگزیده و به آن مجله مراجعه می‌کند. این فرایند تا بی‌نهایت ادامه می‌یابد. این محقق چند بار به هر مجله رجوع می‌کند؟ او مرتباً به مجلاتی که بیشتر توسط مجلات پراستناد مورد استناد قرار گرفته‌اند، رجوع می‌کند. نمره آیجن فاکتور یک مجله، درصد زمانی است که محقق مذکور در مدت کارش در کتابخانه از هر مجله بازدید می‌کند<sup>۱۰</sup>. بنابراین وقتی گفته می‌شود که نمره آیجن فاکتور نیچر در سال ۲۰۰۶، ۲،۰ بوده‌است، به این معناست که دو درصد زمان محقق به نیچر اختصاص یافته است.

شکل ۱، مثالی از یک شبکه را که در آن ایده مرکزیت بهتر قابل تشریح است، نشان می‌دهد. به دلیل سادگی این شبکه، تشخیص اینکه مرکزی‌ترین گره، مجله B است دشوار نیست. این مجله بیشتر از سایر مجلات استناد دریافتی دارد. اندازه این گره در شکل ۱، مرکزیت آن را می‌نمایاند. اگر استنادات نشان‌گر اهمیت علمی باشند، این مجله یک جزء کلیدی از مجموعه کتابخانه خواهد بود. شبکه‌های استنادی واقعی خیلی پیچیده‌تر از چیزی هستند که در شکل ۱ دیده می‌شود. در [Eigenfactor.org](http://www.eigenfactor.org)، شاخص‌هایی بر مبنای شبکه‌ای از ۷۶۰۰ مجله و ۸۵۰۰۰۰۰ استناد، با استفاده از داده‌های گزارش‌های استنادی مجلات تامسون رویترز (JCR)<sup>۱۱</sup> ارائه می‌شود. در شبکه‌هایی به این اندازه، نیاز به روش محاسباتی سریع‌تری برای تعیین اهمیت هر مجله وجود دارد. الگوریتم آیجن فاکتور مقادیر اهمیت برای شبکه‌ای در این اندازه را در چند ثانیه با یک رایانه معمولی محاسبه می‌کند. الگوریتم آیجن فاکتور برای محاسبه دو شاخص اصلی که به دو سوال مختلف پاسخ می‌دهند، کاربرد دارد: نمره آیجن فاکتور<sup>۱۲</sup> و ضریب تاثیر مقالات<sup>۱۳</sup>.

۹. شاخصی از نفوذ گره در یک شبکه Eigenvector centrality.

۱۰. الگوریتم آیجن فاکتور توسعه‌ای از روش مرکزیت آیجن وکتور به منظور تخمین بهتر نفوذ مجلات با استفاده از داده‌های استنادات است. جزئیات بیشتر در <http://www.eigenfactor.org/methods.htm> قابل دسترسی است.

۱۱. از فوریه ۲۰۰۹، گزارش استنادی مجلات تامسون رویترز شامل شاخص‌های آیجن فاکتور نیز هست.

۱۲. Eigenfactor TMScore

۱۳. Article Influence TMScore

اگر فردی بخواهد بداند که مقدار کل ارجاع به یک مجله چیست-به عبارت دیگر، محقق مذکور چقدر از طریق دنبال کردن زنجیره استنادات به هر مقاله در هر مجله ارجاع داده می‌شود- می‌تواند از نمره آیجن فاکتور استفاده کند. هنگام محاسبه هزینه سودمندی یک مجله، بنابراین مقایسه هزینه اشتراک با نمره آیجن فاکتور مناسب است. جدول ۲ بیست مجله برتر بر اساس نمره آیجن فاکتور در سال ۲۰۰۶ را فهرست کرده است.

آیجن فاکتور قابلیت جمع کردن دارد: برای یافتن آیجن فاکتور گروهی از مجلات، به سادگی آیجن فاکتورهای تمام مجلات را با هم جمع می‌کنیم. (این عمل برای شاخص‌هایی مثل ضریب‌تاثیر یا ضریب‌نفوذ امکان‌پذیر نیست). به عنوان مثال، مجموع آیجن فاکتور پنج مجله برتر در جدول ۲، ۸/۹۰۹ است. این عدد به این معناست که محقق تقریباً ۸/۹۰۹ درصد وقتش را صرف این پنج مجله می‌کند (و بنابراین این پنج مجله ستون اصلی مجموعه کتابخانه را تشکیل می‌دهند). ویژگی جمع‌پذیری، برای مدیران مجموعه‌ها که با مجموعه‌هایی مثل Elsevier's Big Deal کار می‌کنند بسیار سودمند است، زیرا نمره مجموعه، حاصل جمع نمرات آیجن فاکتور تمام مجلات مجموعه است.

در مواردی که سایر شرایط یکسان باشد، مجلات بزرگ‌تر نمرات آیجن فاکتور بزرگ‌تری خواهند داشت: زیرا این مجلات مقالات بیشتری دارند و انتظار می‌رود که بیشتر به آن‌ها مراجعه شود. اما در انتشارات علمی، معتبرترین مجلات لزوماً بزرگ‌ترین‌ها نیستند. معتبرترین مجلات، مجلاتی هستند که بیشترین استناد به هر مقاله را دریافت کنند.

این مجلات آن‌هایی هستند که (در روزهای خوب کاغذ) آن‌قدر مورد استفاده قرار می‌گرفتند که پاره می‌شدند. ضریب‌تاثیر مقاله، نفوذ هر مقاله از یک مجله معین را تعیین می‌کند و قابل مقایسه با شاخص ضریب‌تاثیر تامسون رویترز است. ضریب‌نفوذ، از تقسیم نمره آیجن فاکتور هر مجله بر تعداد مقالات آن مجله محاسبه و به گونه‌ای نرمال می‌شود که این مقاله میانگین در گزارش استنادی مجلات ضریب‌تاثیر ۱ دارد. جدول ۲، بیست مجله برتر بر مبنای ضریب‌تاثیر را فهرست می‌کند. درست مثل نمرات ضریب‌تاثیر، مجلات مروری نمره بالاتری به دلیل تعداد استناداتی زیادی که هر مقاله در این مجلات دریافت می‌کند، کسب می‌کنند. بنابراین، در راستای بعضی اهداف مقایسه مجلات غیرمروری با مجلات غیرمروری و مجلات مروری با مجلات مروری اهمیت دارد.

تفاوت بین این دو شاخص با مثالی روشن‌تر می‌شود: آیجن فاکتور مجله PLOS Biology، ۰/۰۸۹ است، بدین معنا که محقق در حرکت تصادفی‌اش ۰/۰۸۹ زمانش را صرف این مجله می‌کند. البته این مقدار کمی نیست زیرا ۷۶۱۱ مجله در JCR موجود است و این مجله بر اساس این شاخص در رتبه ۱۷۹ است و در میان ۳ درصد مجلات برتر قرار می‌گیرد- اما PLOS Biology مجله کوچکی است؛ این آیجن فاکتور بالا با وجود تعداد مقالات کم این مجله حاصل شده است. بنابراین، هنگام ارزیابی این مجله بر مبنای نفوذ مقاله، رتبه این مجله بهتر خواهد شد. ضریب‌نفوذ مقاله این مجله ۹/۶۳ است و در سال ۲۰۰۶ در رتبه ۳۳ و جز ۵ درصد مجلات برتر در JCR قرار می‌گیرد.

	Journal	Eigenfactor	Article Influence	Field
1	NATURE	1.992	17.563	MCB
2	SCIENCE	1.905	18.287	MCB
3	PNAS	1.830	5.153	MCB
4	J BIOL CHEM	1.821	2.395	MCB
5	PHYS REV LETT	1.361	3.433	Physics
6	J AM CHEM SOC	0.959	2.689	Chemistry
7	PHYS REV B	0.856	1.345	Physics
8	APPLY PHYS LETT	0.749	1.768	Physics
9	NEW ENGL J MED	0.718	16.825	Medicine
10	ASTROPHYS J	0.689	2.264	Astrophysics
11	CELL	0.659	17.037	MCB
12	CIRCULATION	0.548	4.273	Medicine
13	J IMMUNOL	0.527	2.446	MCB
14	J NEUROSCI	0.508	3.443	Neurosciece
15	LANCET	0.500	8.635	Medicine
16	BLOOD	0.474	3.190	MCB
17	JAMA	0.455	10.290	Medicine
18	ANGEW CHEM	0.453	3.254	Chemistry
19	J PHYS CHEM B	0.441	1.658	Physics
20	CANCER RES	0.430	2.721	MCB

جدول ۱ - ۲۰ مجله برتر بر مبنای شاخص آیجن فاکتور. منبع؛ مجلات و داده‌های استنادی گزارش‌های استنادی مجلات (۲۰۰۶). MCB بیولوژی مولکولی و سلولی است. رتبه‌بندی سایر مجلات بر اساس آیجن فاکتور در [www.eigenfactor.org](http://www.eigenfactor.org) قابل دسترسی است.

	Journal	Eigenfactor	Article Influence	Field
1	ANNU REV IMMUNOL	0.090	27.454	MCB
2	REV MOD PHYS	0.098	24.744	Physics
3	ANNU REV BIOCHEM	0.077	23.194	MCB
4	NAT REV MOL CELL BIO	0.189	20.252	MCB
5	SCIENCE	1.905	18.287	MCB
6	NATURE	1.992	17.563	MCB
7	ANNU REV CELL DEV BI	0.057	17.497	MCB
8	ANNU REV NEUROSCI	0.055	17.449	Neuroscience
9	NAT REV CANCER	0.136	17.272	MCB
10	CELL	0.660	17.037	MCB
11	NEW ENGL J MED	0.718	16.825	Medicine
12	NAT REV IMMUNOL	0.131	16.766	MCB
13	PHYSIOL REV	0.068	16.037	MCB
14	NAT IMMUNOL	0.242	14.830	MCB
15	Q J ECON	0.073	14.671	Economics
16	CA-CANCER J CLIN	0.031	13.944	Medicine
17	NAT REV NEUROSCI	0.122	13.912	Neuroscience
18	ANNU REV ASTR	0.027	13.848	Astrophysics
19	NAT MED	0.265	13.579	MCB
20	NAT GENET	0.323	13.337	MCB

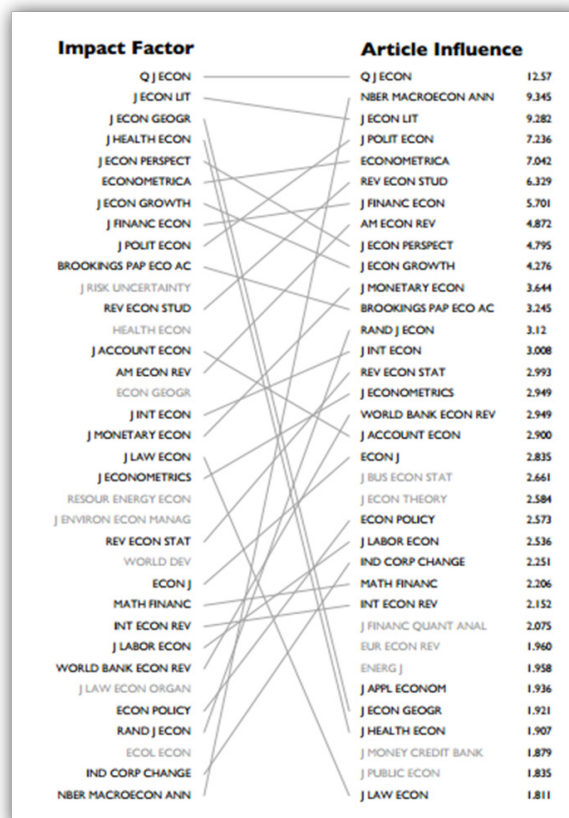
جدول ۲: ۲۰ مجله برتر بر اساس ضریب نفوذ. منبع داده‌ها؛ گزارش‌های استنادی علوم (۲۰۰۶) تامسون رویترز. MCB بیولوژی مولکولی و سلولی است. رتبه‌بندی سایر مجلات بر اساس ضریب نفوذ در [www.eigenfactor.org](http://www.eigenfactor.org) قابل دسترسی است.



### ۳- تفاوت‌های ضریب‌تاثیر و ضریب‌نفوذ

هنگامی که یک شاخص جدید مطرح می‌شود، اولین سوالی که پیش می‌آید این است که تفاوت شاخص جدید با شاخص‌های پیشین چیست؟ پیش از این، ملاحظات نظری به نفع روش آیجن‌فاکتور مطرح شد؛ حالا به تفاوت‌های تجربی بین رتبه‌بندی بر اساس شاخص‌های آیجن‌فاکتور و ضریب‌تاثیر می‌پردازیم. از آنجا که ضریب‌تاثیر یک شاخص به ازای مقاله است، در اینجا به مقایسه آن با ضریب‌نفوذ که از همین نوع است، پرداخته می‌شود. هر دوی این شاخص‌ها از داده‌های استنادی استفاده می‌کنند و خواهیم دید که به نحوی بارز با هم همبستگی دارند<sup>۱۴</sup>. با وجود همبستگی‌ها، رتبه‌بندی‌های گوناگونی از مجلات وجود دارد که از شاخصی به شاخص دیگر تغییرات مشخصی دارند.

ستون چپ در شکل ۲، شامل ۳۵ مجله برتر اقتصادی بر اساس ضریب‌تاثیر است. ستون سمت راست، شامل ۳۵ مجله برتر اقتصاد بر اساس ضریب‌نفوذ و نمرات آن‌هاست. خطوط ارتباط‌دهنده دو ستون بیانگر تفاوت‌های رتبه‌بندی بین دو شاخص است. مجلاتی که به رنگ خاکستری هستند، در هر دو رتبه‌بندی نیستند. به عنوان مثال، Health Economics - ۱۳امین مجله برتر بر اساس ضریب‌تاثیر - حتی در ۳۵ مجله برتر بر اساس ضریب‌نفوذ نیز قرار ندارد. اگرچه شباهت‌هایی بین رتبه‌بندی‌ها وجود دارد، خطوط ارتباطی بیانگر آن است که تفاوت‌های آشکاری وجود دارد.<sup>۱۵</sup>

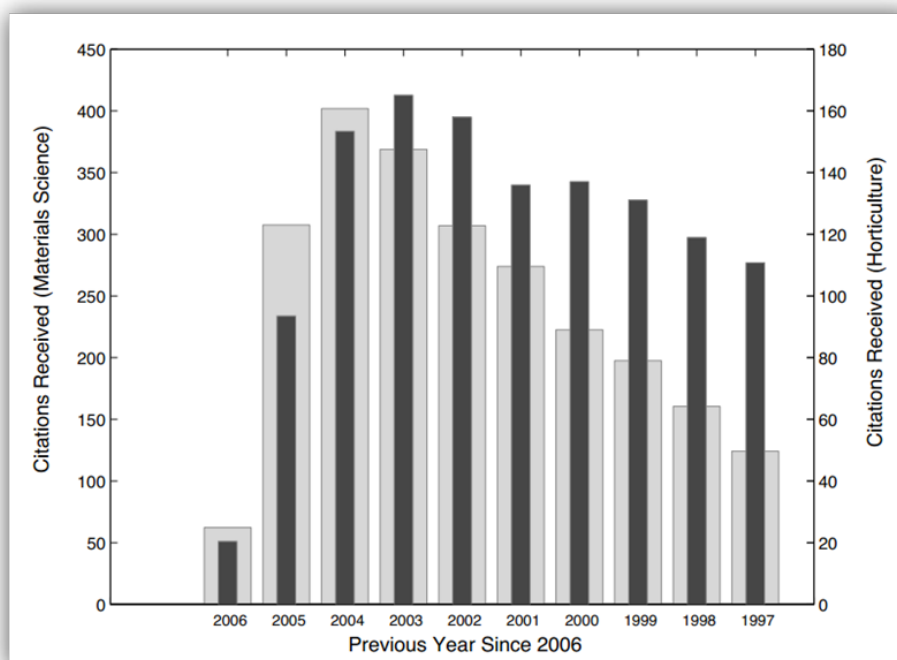


۱۴. این ارتباطات در <http://www.eigenfactor.org/correlation> قابل مشاهده هستند.

۱۵. تفاوت زیاد NBER Macroeconomics Annual در رتبه‌بندی‌ها به دلیل تفاوت در محدوده‌های استنادی است. این مجله کوچک اما پرنفوذ در سال ۲۰۰۱، سال خوبی داشت که خود را در نمرات ضریب‌نفوذ ۲۰۰۵ با محدوده پنج‌ساله‌شان نشان می‌دهد، اما در ضریب‌تاثیرهای ۲۰۰۵ با محدوده دوساله‌شان خود را نشان نمی‌دهد.

شکل ۲. تفاوت‌های رتبه‌بندی بر اساس ضریب‌تاثیر و ضریب‌نفوذ. ستون چپ ۳۵ مجله برتر در JCR بر اساس ضریب‌تاثیر و ۳۵ مجله راست ۳۵ مجله برتر بر اساس ضریب‌نفوذ هستند. مجلات خاکستری، مجلاتی هستند که تنها در یک رتبه‌بندی حضور دارند. خطوط رابط بیان‌گر تفاوت‌های رتبه‌بندی‌ها هستند. داده‌ها از JCR، ۲۰۰۵.

دلایلی برای این تفاوت‌ها وجود دارد. پیش از این درباره روشی که شاخص آیجن‌فاکتور تفاوت‌های اعتبار مجله استناددهنده را نشان می‌دهد، بحث کردیم. این تفاوت‌ها هم‌چنین با تفاوت‌هایی در الگوهای استنادی را مطابقت دارند. ضریب‌تاثیر بسته به تفاوت‌های رشته‌ها در تعداد استنادات در یک مقاله عادی، رواج استنادات به پیش‌چاپ‌ها و متوسط عمر مقالات استنادشده و سایر ملاحظات بسیار تغییر می‌کند. مدل حرکت تصادفی<sup>۱۶</sup> به منظور محاسبه شاخص‌های آیجن‌فاکتور به این تفاوت‌ها نسبتاً حساس است، زیرا آیجن‌فاکتور به نسبت استنادات وارده به هر سند نه به تعداد مطلق استنادات وارده به سند توجه می‌کند. در حوزه‌ای که هر مقاله به ۸۰ مقاله استناد می‌دهد، هر استناد تنها ۱/۸۰ است، بنابراین آن‌چه گفته شد، در زمینه‌ای که هر مقاله به ۱۰ مقاله استناد می‌دهد، هر استناد ۱/۱۰ است. به عنوان مثال، مجلات اقتصاد سلامت و جغرافیای اقتصادی، استنادات بیشتری دارند، کم‌تر به پیش‌چاپ‌ها استناد می‌دهند و فواصل کوتاه‌تری بین استنادات از مجلات در دیگر زمینه‌های اقتصاد دارند؛ نتیجه اینکه، ضریب‌تاثیر آن‌ها به نسبت دیگر زمینه‌های علم اقتصاد افزایش می‌یابد. این سوگیری با استفاده از ضریب‌نفوذ کاهش می‌یابد (شکل ۲). اگر به ضریب‌تاثیر و ضریب‌نفوذ بین رشته‌ها توجه کنیم، الگویی مشابه دیده می‌شود. تفاوت‌های بین رشته‌ها - اگرچه کاملاً حذف نمی‌شود - با استفاده از ضریب‌نفوذ بسیار کاهش می‌یابد. به عنوان مثال، اقتصاد رشته‌ای با فهرست استنادات نسبتاً کوتاه است، فواصل زمانی طولانی بین استنادات و نسبت زیادی از پیش‌چاپ‌ها. نتیجه این که، مجلات اقتصادی در ۴۰۰ مجله برتر رتبه‌بندی شده بر اساس ضریب‌تاثیر حضور ندارند. در مقایسه، ۳۱ مجله اقتصادی در ۴۰۰ مجله برتر بر اساس ضریب‌نفوذ حضور دارند، که برترین آن‌ها Quarterly Journal of Economics، در رتبه ۱۵ کل قرار دارد.





شکل ۳. تفاوت‌ها در زمان استناددهی بین علوم مواد و باغبانی. ستون‌های خاکستری: استنادات از مقالات منتشرشده در سال ۲۰۰۶ به مجلات علم مواد منتشره در سال‌های مذکور. ستون‌های مشکی: استنادات از مقالات منتشرشده در سال ۲۰۰۶ به مجلات باغبانی منتشره در سال‌های مذکور.

تفاوت دیگر بین ضریب‌تاثیر و آیجن‌فاکتور، این است که ضریب‌تاثیر استنادات یک دوره دو ساله را و دیگری تعداد استنادات یک دوره پنج‌ساله را در نظر می‌گیرد<sup>۱۷</sup>. این تفاوت حوزه‌هایی مثل ریاضیات و اکولوژی، که مدت بیشتری برای دریافت استناد لازم است را، ارتقاء می‌دهد. در شکل ۳، ستون‌ها، تعداد دفعاتی که مقالات منتشره در سال ۲۰۰۶، مقالات سال‌های مذکور را مورد استناد قرار داده‌اند، نشان می‌دهند. ستون‌های خاکستری تعداد کل استنادات سال ۲۰۰۶ را نشان می‌دهد که به مجلات علم مواد در سال‌های قبل صورت گرفته است. ستون‌های سیاه تعداد کل استنادات سال ۲۰۰۶ است که مجلات باغبانی دریافت کرده‌اند. این نمودار تفاوت تأخیر میان حوزه‌های مختلف را نشان می‌دهد. در علم مواد بیشینه تعداد استنادات دو سال بود. پیش از سال ۲۰۰۴ استنادات افت محسوسی دارند. در مقایسه، استنادات باغبانی در مقالات منتشرشده سال ۲۰۰۳ به حداکثر می‌رسند و کاهش آن‌ها کم‌تر است. بنابراین در مقایسه به دوره دو ساله، دوره پنج‌ساله باغبانی را نسبت به علم مواد بهبود می‌بخشد. تفاوت در زمان استنادات، تأثیر روشی بر نمرات نسبی مجلات در حوزه‌های مختلف دارد و به همین دلیل محدوده زمانی استفاده شده برای شاخص مبتنی بر استناد باید به دقت انتخاب شود.

تفاوت اصلی دیگر بین شاخص استاندارد ضریب‌تاثیر و آیجن‌فاکتور این است که آیجن‌فاکتور شامل خود استنادی نیست.<sup>۱۸</sup> دلیل این امر از بین بردن فرصت و انگیزه برای ویراستاران مجله و دیگران برای بازی با سیستم و افزایش مصنوعی بر اثر خوداستنادی است.

### جمع‌بندی

به منظور بسط منشأ استنادات می‌توان از مجموعه اطلاعات موجود در شبکه‌هایی مثل وب و پیشینه‌های علمی بهره برد. هدف آیجن‌فاکتور استخراج حداکثری این اطلاعات به منظور ارزیابی بهتر هر کتابخانه علمی در حال رشد است. پیشرفت‌های ممتد در ریاضیات شبکه، دسترسی به منابع محاسباتی، پیشرفت در مقایسه داده‌های استنادی و تقاضای روزافزون برای ارزیابی علمی، انگیزه لازم برای کار در این زمینه را فراهم کرده است.

### ۱۶. Random-walker

۱۷. از فوریه ۲۰۰۹، گزارش‌های استنادی مجلات ضریب‌تاثیر جدیدی با محدوده پنج ساله ارائه می‌کند.

۱۸. از آن‌جا که با استنادات در سطح مجلات نه مقالات منفرد، مواجه است. خوداستنادی، بین نویسندگان منفرد نیست بلکه میان مجلات است. به عبارت دیگر، استنادی از یک نویسنده از مجله آ به نویسنده دیگری از مجله آ در این روش یک خوداستنادی محسوب می‌شود.