



اطلاع‌شناسی

INFORMIOLOGY

چکیده

تحلیلی کتاب‌سنجی به منظور روزآمد کردن بررسی پیشین انجام شده در سال ۱۹۸۵ توسط کارفیلد نشان می‌دهد کتاب «علم کوچک، علم بزرگ» (LSBS) اثر درک پرایس از زمان چاپ آن در سال ۱۹۶۳ بیش از ۱۵۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته است. تحلیل محتوای این استنادها نشان می‌دهد که اثر پرایس بخش شکل‌گیری و گسترش بعدی مجامع برجسته متعدد فعالیت‌های علمی در تاریخ، جامعه‌شناسی، سیاست و علم‌العلم بوده است. در کتابداری و اطلاع‌رسانی، کاربرد LSBS را به سبب مدل رشد تصاعدی متون علمی همه به خوبی به یاد دارند. مطالعه علم‌سنجی که اخیراً انجام شده نشان می‌دهد که چه بسا سایر مدل‌های ریاضی برای سنجش داده‌ها مبتنی بر رشد واقعی متون حوزه‌های گوناگون مناسب‌تر باشد. از میان این جایگزین‌ها مدل توانی به عنوان توصیفگر جامع روند رشد در نظام‌های الکترونیکی از قبیل وب بیش از همه مورد استفاده قرار گرفته است. به این ترتیب، اثر پرایس پس از ۲۰ سال هنوز ارتباط خود را برای وی‌سنج‌های معاصر حفظ کرده است.

کلیدواژه‌ها: کتاب‌سنجی، علم کوچک، علم بزرگ (کتاب)، پرایس، درک دو سولا، علم‌سنجی، استناد، تحلیل استنادی.

کتاب کوچک، کتاب بزرگ

در پیشگاه و در امتداد «علم کوچک، علم بزرگ»

جاناتان فرنر

ترجمه مرضیه هدایت

کتاب کوچک، کتاب بزرگ

در پیشگاه و در امتداد "علم کوچک، علم بزرگ"

جانانان فرنر^۱

ترجمه مرضیه هدایت^۲

مقدمه

"علم کوچک، علم بزرگ" (LSBS) اثر درک دو سولا پرایس^۳ از زمان چاپ یعنی چهل سال پیش (بیش از ۱۵۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته است. چگونه کتاب کوچک پرایس چنین تأثیر گسترده‌ای داشته است؟ در تلاش برای یافتن پاسخی کوتاه به این پرسش این بررسی انجام شده است. یعنی مقاله‌ای در دو بخش به بررسی موقعیت LSBS در تاریخ علم‌سنجی اختصاص یافته است. در بخش اول که در «نشریه علم کتابداری و اطلاع‌رسانی» (جولیس^۴) به چاپ رسید، درباره منشأ LSBS، موقعیت تاریخ علم در چاپ آن، و سهم کلی LSBS در توسعه نظریه علم‌سنجی و جامعه‌شناسی مطالبی گفته شد. در بخش حاضر، به بررسی پاسخ‌های دیگران به LSBS و اصلاحات انجام شده بعدی توسط پرایس پرداخته می‌شود. در اینجا به رشد متون علمی که محور اصلی LSBS است توجه خاص شده است. بخش دوم با ارائه نتایج تحلیل استنادی و روزآمد کردن مطالعه معتبری آغاز می‌شود که گارفیلد آن را در سال ۱۹۸۵ انجام داده است و نشانه‌ای کمی از تأثیر درازمدت اثر مشهور پرایس را به دست می‌دهد.

1. Furner, Jonathan. "Little book, big book: before and after little science, big science: *Journal of Librarianship & Information Science*, 35(3) 2003.

۲. عضو هیأت علمی سازمان اسناد و کتابخانه ملی

3. Derek de Solla Price

4. JOLIS

استندهای LSBS

اندازه‌گیری بسیار آسان‌تر است از تعیین آنچه واقعاً اندازه‌گیری شده است و، بنابراین، باید در تفسیرهای آماری نشر جانب احتیاط را رعایت کرد (پرایس، ۱۹۵۱، ص ۸۵-۸۶). پرسن^۱ (۲۰۰۰) در تحلیل استندهای ۱۰۶۲ مقاله چاپ شده در نشریه "علم‌سنجی"^۲ از آغاز چاپ آن از ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۹، دریافت که پراستادترین نویسنده، یعنی کسی که از هر سه مقاله یکی به او استناد شده، درک پرایس است. در فهرست پرسن، گارفیلد^۳، واضع نمایه‌های استنادی چاپ شده توسط مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)^۴، در مرتبه دوم قرار دارد. پیوند حرفه‌ای و شخصی میان پرایس و گارفیلد بسیار قوی بود. پرایس عضو هیأت مشاوران "نمایه استنادی علوم" (SCI)^۵ بود، هر دو نفر از ویراستاران پایه‌گذار مجله "علم‌سنجی" بودند، و ویراستاران بعدی، پس از مرگ پرایس نشان یادبودی به افتخار او تهیه کردند. گارفیلد نخستین برنده این نشان در سال ۱۹۸۴ بود. گارفیلد با همکاری رابرت کی مرتن^۶ در سال ۱۹۸۶، مقدمه جدیدی بر "علم کوچک، علم بزرگ ... و فراتر"^۷ نوشت. گارفیلد می‌گوید: "پرایس ... برایم بیشتر مثل یک برادر بود تا همکار" (گارفیلد، ۱۹۸۴، ص ۳).

به این ترتیب، کاملاً مناسب بود که گارفیلد نتایج تحلیل استنادی خود را از LSBS در سال ۱۹۸۵ ارائه کند (گارفیلد، ۱۹۸۵a، ۱۹۸۵b). گارفیلد می‌توانست انتشاراتی را برشمارد که ۱) در SCI از سال ۱۹۵۵؛ نمایه استنادی علوم اجتماعی^۸ (SSCI) از سال ۱۹۶۶؛ یا نمایه استنادی هنر و علوم انسانی^۹ (ABHCI) از سال ۱۹۷۶؛ و در ISI در سال ۱۹۸۳ نمایه شده بود، و ۲) استندهایی که به هریک از آثار وجود داشت. وی دریافت که حداقل در ۲۲۰۰ مورد از انتشارات نمایه شده، به پرایس استناد شده است و به LSBS نیز بیشترین استناد یعنی جمعاً ۶۹۰ بار صورت گرفته است؛ یعنی سه برابر اثر مورد استناد دیگرش که آن اثر نیز استناد بسیار بالایی دریافت کرده بود (یعنی شبکه‌های مقالات علمی، پرایس، ۱۹۶۵) و همراه با سایر مطالعات بعدی علم‌سنجی پرایس در ویراست گسترش یافته ۱۹۸۶ LSBS درج گردیده است.

جهت دسترسی به پایگاه داده‌های ISI و تحلیل استندها از نظام دایلاگ^{۱۰} استفاده گردید، البته با پوشش‌های متفاوت در دوره‌های زمانی متفاوت. یعنی پوشش SCI Search از ۱۹۷۴، Social Sci Search از ۱۹۷۲، Arts Humanities Search از سال ۱۹۸۰ آغاز می‌شود. با کاوش انجام گرفته در ۱۵ فوریه ۲۰۰۳، جمعاً ۱۲۸۲ استناد در انتشارات

1. Presson
2. Scientometrics
3. Eugene Garfield
4. Institute for Scientific Information (ISI)
5. Science Citation Index (SCI)
6. Robert K. Merton
7. *Little Science, big science ... and beyond*
8. Social Science Citation Index (SSCI)
9. Arts & Humanities Citation Index (A & HCI)

نمایه شده در این سه پایگاه پیدا شد. با محدود کردن دامنه کسایش به پیشینه‌های نمایه‌شده در ۱۹۸۴ یا پس از آن، این رقم به ۸۳۶ مورد کاهش یافت. با اضافه کردن رقم بعدی (برای سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۳) و تعداد ۶۹۰ مورد بررسی شده گارفیلد (برای سال‌های ۱۹۶۳ تا ۱۹۸۳)، تعداد کل ۱۵۲۶ استناد به LSBS از طریق دو بررسی مشخص گردید (به اضافه تعداد اندک دیگری استناد مانند آنچه در جلد‌های "یافت نشده" SSCI (۱۹۶۳-۱۹۶۵) و A & HCI (۱۹۶۳-۱۹۷۵) پیدا شد.

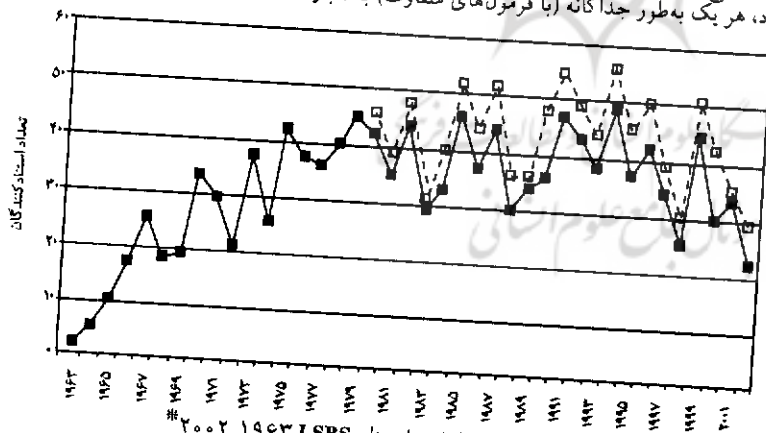
با استفاده از نظام دایلاگ برای ایجاد مجموعه‌ای از مدارک که به LSBS استناد کرده‌اند، ضروری است که در فیلد "اثر استنادشده"^۱ هر پایگاه به منظور یافتن ویراست‌های مختلف هر عنوان کتاب جست‌وجو شود. عناوین دو ویرایش "علم کوچک، علم بزرگ" (۱۹۶۳) و "علم کوچک، علم بزرگ ... و فراتر" (۱۹۸۶) گاه توسط پدیدآورندگان مدارک مورد استناد به اشتباه ذکر شده است. علاوه بر این، روش استناد دارد کوتاه‌نوشت این عناوین همیشه توسط نمایه‌سازان ISI رعایت نشده است. نتیجه آن، همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است، در پراکندگی عناوین مورد استناد بوده است. اگر جست‌وجوی ساده بر اساس شکل کوتاه نوشت LITTLE SCI BIG SCI تنها جست‌وجوی انجام شده باشد، ۱۵ درصد از مواد استنادی - مشتمل بر بیش از ۳۵ مورد نمایه شده با عنوان نادرست "Big Little Science" - بازیابی نخواهد شد.

گارفیلد آثاری را که به LSBS استناد کرده بودند براساس تاریخ چاپ و موضوع نشریه منبع دسته‌بندی کرد. وی دریافت که میزان استناد به سرعت پس از چاپ LSBS در سال ۱۹۶۳ رشد یافته و در ۱۹۶۹ به سطح تقریباً ثابت ۳۰ تا ۴۰ استناد در سال رسیده است، به طوری که حداقل تا ۱۹۸۳ (به استثنای جهش بیش از ۶۰ مورد در ۱۹۷۵) رشد کندی داشته است. گارفیلد متوجه کاهش شدید در سال ۱۹۸۳، یعنی در آخرین سال تحلیل خود گردید؛ اما وی این‌طور پیش‌بینی کرد که چاپ بعدی LSBS آنچه را وی "گرایش نزولی" می‌نامید برعکس خواهد کرد. در واقع، اگرچه تجدید چاپ تأثیر مشخص اندکی بر میزان استناد داشت، هیچ کاهش درازمدتی در آن میزان رخ نداد. نتایج ارائه شده در تصویر ۱ نشان می‌دهد که هنوز هم به نظر می‌رسد سالانه حداقل ۳۰ استناد به LSBS صورت گیرد. در شش سال از ۱۹ سال، یعنی سال‌های ۱۹۸۴-۲۰۰۲، در بیش از ۵۰ اثر به کتابی که پرایس در ۱۹۶۳ منتشر ساخت استناد شده بود.

جدول ۱. فراوانی استناد LSBS، ۱۹۷۲-۲۰۰۳*
دسته‌بندی براساس شکل‌های گوناگون عنوان

درصد	تعداد استنادها**	عناوین ضبط شده در استنادها
۸۵	۱۰۹۷	LITTLE SCI BIG SCI
۹	۱۱۰	LITTLE SCIENCE BIGS
۲	۲۵	BIG SCI LITTLE SCI
۱	۱۸	BIG SCI BIG SCI B
۱	۱۱	LITTLE SCI BIG SCI S
۱	۱۰	BIG SCIENCE LITTLE S
۰	۸	LITTLE SCI
۰	۳	BIG SCI LITTLE SCI B
۰	۲	LITTLE SCI BIG SCI
۰	۱	LITTLE SCI BIG SCI I
۰	۱	LITTLE SCI BIG SCIEN
۰	۱	LITTLE SCI BIOG SCI
۰	۱	LITTLE SCIENCE
۱۰۰	۱۲۸۲***	جمع کل استنادها

* استنادها حداقل در یکی از نشریات SCI، SSCI و A&HCI نمایه شده‌اند. جست‌وجو در ۱۵ فوریه ۲۰۰۳ انجام شده است.
** ارقام این ستون تعداد استنادها پس از کسر «تکراری» هاست. یعنی مواردی که در بیش از یک پایگاه نمایه شده بودند، یا اینکه بیش از یک پیشینه از آنها در یک پایگاه وجود داشت.
*** مجموع استنادها پس از کسر تکراری‌ها (۱۲۸۲) با تعداد اقلام این ستون (۱۲۸۸) برابر نیست، زیرا در ۶ مورد، هر یک به‌طور جداگانه (با فرمول‌های متفاوت) با ۲ بار استناد به LSBS نمایه شده است.



تصویر ۱. فراوانی استناد LSBS ۱۹۶۳-۲۰۰۲*

■ SSCI □ SSCI, SCI, and A&HCI

* استنادها حداقل در یکی از نشریات SSCI، A&HCI و SCI نمایه شده‌اند. این جست‌وجو در ۱۵ فوریه ۲۰۰۳ انجام شده است.

همان‌گونه که انتظار می‌رفت، با توجه به محتوای اثر مورد استناد، گارفیلد دریافت که اکثریت منابع استنادی حداقل در یکی از رده‌های موضوعی "اطلاع‌رسانی و کتابداری"، "جامعه‌شناسی"، "علوم میان‌رشته‌ای"، "تاریخ و فلسفه علم" و "علوم اجتماعی و مسائل اجتماعی" (که اکنون به دورشته مجزای "علوم اجتماعی، میان‌رشته‌ای" و "مسائل اجتماعی" توزیع شده است) قرار دارند. با این همه، تقریباً نیمی از استنادها در میان گروه وسیعی از حوزه‌های موضوعی دیگر پراکنده بود و گارفیلد فهرستی بلند از عناوین نشریات استنادی جهت تجلی و وسعت تأثیر چندرشته‌ای LSBS ارائه داد. وضعیت در سال‌های ۱۹۸۴-۲۰۰۲ نیز مشابه همین بود؛ بیش از نیمی از منابع استنادی حداقل تحت یکی از همان پنج موضوع دسته‌بندی شده‌اند، اما بقیه در بیش از ۱۲۰ حوزه دیگر، از جمله "ماهگیری"، "روماتولوژی" و "موسیقی" (سه حوزه‌ای که پرایس مشخصاً، گرچه به‌طور غیرمنتظره، بر آنها تأثیر گذاشت) پراکنده بودند. در دوره نخست، "کتابداری و اطلاع‌رسانی" از ۶۹۰ مورد استنادی، ۲۱۵ مورد (۳۱ درصد) و در دوره بعدی از ۸۳۳ مورد، ۳۲۶ مورد (۳۹ درصد) را به خود اختصاص داده بود.

جدول ۲. فراوانی استناد LSBS، ۱۹۷۴-۱۹۹۸*، در سه حوزه موضوعی

تعداد استنادهای دسته‌بندی شده						سال چاپ استناد
تاریخ و فلسفه علم		جامعه‌شناسی		کتابداری و اطلاع‌رسانی		
بررسی ۲۰۰۳	بررسی ۱۹۸۵	بررسی ۲۰۰۳	بررسی ۱۹۸۵	بررسی ۲۰۰۳	بررسی ۱۹۸۵	
۱۰	۱۰	۳۱	۳۱	۴۳	۷۴	۱۹۷۸-۱۹۷۴
۱۰	۴۰	۲۳	۱۸	۷۹	۵۶	۱۹۸۳-۱۹۷۹
۱۵	-	۱۴	-	۸۷	-	۱۹۸۸-۱۹۸۴
۱۰	-	۱۲	-	۸۲	-	۱۹۹۳-۱۹۸۹
۶	-	۱۷	-	۸۱	-	۱۹۹۸-۱۹۹۴

* استنادهای در نشریه SSCI (۱۹۷۴-۱۹۹۸) نمایه شده‌اند. جست‌وجو در ۱۵ فوریه ۲۰۰۳ انجام شده است.

با پیروی از روش گارفیلد در ارائه داده‌های مشابه، جدول ۲ توزیع فراوانی استناد به LSBS را در نشریات سه حوزه موضوعی نشان می‌دهد. توجیح برای مغایرت ارقام گارفیلد و ارقامی که برای دو دوره اول در بررسی حاضر به دست آمده بود، ناشی از تفاوت پوشش پایگاه‌ها یا متأثر از تغییر در سیاست‌های دسته‌بندی موضوعی یا انتشاراتی هر دوره است. با کنارگذاشتن این مسائل ناخوشایند مربوط به روایی کار، گرایش به سمت کاهش تأثیر LSBS در "جامعه‌شناسی" در ربع قرن اخیر (حداقل در مقایسه با شدت یکنواخت و مستمر تأثیر آن بر "کتابداری و اطلاع‌رسانی") کاملاً مشهود است.

گارفیلد "نشریه جامعه امریکایی علوم اطلاع‌رسانی"^۱ با نام قبلی "سندپردازی امریکا"^۲، "مطالعات اجتماعی علوم"^۳؛ با نام قبلی "مطالعات علوم"^۴، و "علم‌سنجی" را به عنوان سه نشریه‌ای که بیشترین استناد به LSBS را طی دوره تحلیل وی، یعنی ۱۹۶۳ تا ۱۹۸۳، در آنها آمده معرفی می‌کند. حضور مجله "علم‌سنجی" در این دسته‌بندی، با توجه به جدید بودن نسبی نخستین دوره آن قابل توجه است. از مقایسه داده‌های گرد آمده برای دوره بعدی، یعنی ۱۹۸۴-۲۰۰۲، مشخص می‌شود که مجله "علم‌سنجی" رتبه اول را به خود اختصاص داده است. ۱۴۲ مقاله از ۱۵۴۱ مقاله چاپ شده در این نشریه طی این دوره - یعنی تقریباً از هر ده مقاله، یکی - به کتاب پرایس استناد کرده‌اند. راه دیگر بررسی سلطه مجله "علم‌سنجی"، توجه به این نکته است که تقریباً از هر ۵ استناد، یک مورد به ۹ LSBS در این نشریه آمده است. JASIS (در حال حاضر با نام نشریه جامعه امریکایی اطلاع‌رسانی و فنی)^۵ (JASIST)

جدول ۳. فراوانی استناد LSBS، ۱۹۸۴-۲۰۰۲*

دسته‌بندی براساس نشریه منبع (۱۲ نشریه برتر)

عنوان نشریه منبع	تعداد استناد
Scientometrics	۱۴۲
Journal of the American Society for Information Science and Technology	۴۱
Journal of Information Science	۱۵
Current Contents	۱۴
Research Policy	۱۳
Science Communication (Formerly Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization)	۱۳
Social Studies of Science	۱۳
Information Processing & Management	۱۲
Journal of Documentation	۱۰
Library Trends	۱۰
Science, Technology & Human Values	۱۰
Technological Forecasting & Social Change	۱۰

* استنادها حداقل در یکی از نشریات SSCI (۱۹۸۴-۲۰۰۲)، A&HCI (۱۹۸۴-۲۰۰۲)، و SCI (۱۹۸۴-۲۰۰۲) نمایه شده‌اند. جست‌وجو دو ۱۵ فوریه ۲۰۰۳ انجام شده است.

1. *Journal of the American Society for Information Science* (JASIS), 1950 -
2. *American Document*
3. *Social Science of Science* (SSS), 1971-
4. *Science Studies*, 1978-
5. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* (JASIST)

در دوره بعدی با ۴۱ مورد استناد مقام دوم را دارد، "SSS" یکی از ده نشریه دیگر است که در ده مقاله یا بیشتر در آن، طی این دوره، به LSBS استناد شده است (جدول ۳).
 بررسی حاضر ۱۲۸۲ مورد خاص را که به ISBS استناد کرده و از سال ۱۹۷۲ چاپ شده‌اند معرفی می‌کند. با استفاده از دستور RANK دایلاگ در فیلد مؤلف این مجموعه از مدارک استنادکننده، می‌توان دریافت که در میان مؤلفان انفرادی، خود گارفیلد بیش از همه (۲۷ مورد) استناد کرده است. کاربرد همین دستور در فیلد مؤلف همکار مدارک استنادکننده، آنچه را که وایت^۱ (۲۰۰۱) تصویر استناد LSBS می‌نامید نشان داد؛ به‌طور مثال، سیاهه‌ای از پدیدآورندگانی که، با فراوانی بسیار، همراه آن مورد استناد قرار گرفته‌اند (و آنهایی که فرض می‌شد دربارهٔ مطالبی کار می‌کنند که بیشترین نزدیکی یا قوی‌ترین ارتباط را با آنچه در LSBS آمده دارند). ده نفر از کسانی که همراه با فرد دیگری به این طریق مورد استناد بودند عبارت‌اند از: جامعه‌شناسانی چون رابرت کی. مرتن، داینا کرین^۲، هریت زوکرمن^۳، جاناناتان آر. کول^۴، استیون کول^۵ و وارن او. هگستروم^۶، تاریخ‌نگاری چون تامس اس. کوهن^۷ و آلفرد جی لوتکا^۸ متخصص آمار، و علم‌سنجانی چون گارفیلد و فرانسیس نارین^۹.

چگونه می‌توان این نتایج را توضیح داد؟ در پاسخ به این پرسش قبلاً بستر تاریخی را که در آن LSBS به‌وجود آمد شرح داده و مجموعه بحث‌های آن کتاب را خلاصه کرده‌ام. در بخش دوم تلاش دارم تا موقعیت LSBS را وقتی از منظری دیگر – یعنی منظور مجامع متعدد فعالیت‌های علمی که می‌توان کتاب پرایس را الهام‌بخش آنها دانست – به آن توجه می‌شود مشخص کنم.

پذیرش LSBS

هنگام مطالعه، گاه انسان وسوسه می‌شود تا به این نکته بیندیشد که استدلال‌های پرایس در مورد مشاهده و پیش‌بینی، گرچه طولانی‌اند، مشروح نیستند. به‌ویژه برخی خوانندگان معاصر تلاش‌های پرایس را برای درک نوعی مدل منطقی رشد که ناشی از مشاهدات او بوده قانع‌کننده نمی‌دانند. در نخستین بررسی مهم LSBS که به چاپ رسید، استنلی گلدبرگ^{۱۰} برای این فرض که "نمایش منحنی‌هایی که رشد علم را توصیف می‌کنند، به نوعی رشد را توضیح می‌دهند..." [تأکید از ماست] مسئولیت را متوجه پرایس می‌سازد (گلدبرگ، ۱۹۶۳، ص ۶۴۰). گلدبرگ استدلال می‌کند که "توضیح

1. White
2. Dian Crane
3. Harriet Zuckerman
4. Jonathan R. Cole
5. Stephen Cole
6. Warren O. Hagstrom
7. Thomas S. Kuhn
8. Alfred J. Lotka
9. Francis Narin
10. Stanley Goldberg

پرایس دربارهٔ انقلاب علمی یا انتقال علم بزرگ با استفاده از واژهٔ تصاعدی^۱، توضیحی بسیار مختصر است^۲ (ص ۶۴۰) و اظهار تأسف می‌کند که پرایس "هیچ‌گاه" پیش‌بینی "ساده‌انگارانه" این نکته را که رشد علم به‌زودی به امری لجستیکی تبدیل خواهد شد، "توجیه نمی‌کند": برای گلدبرگ^۳ "این امر یک حدس است" (ص ۶۴۰).

با این همه، استفادهٔ پرایس از هر یک از نکات خلاصه شده در بخش اول این مقاله، در هر مورد به سرعت به معیاری برای حجم گسترده‌ای از متون متفاوت تبدیل شد. علاوه بر این، بحث‌های فراوانی دیگری که در اینجا نیامده نیز به همین شیوه مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ مانند نقاط آغازین پرثمر برای پژوهش و نظریه‌سازی بیشتر در جامعه‌شناسی علم، علم‌سنجی، و مطالعات مربوط به سیاست‌های علمی، و مواردی از این قبیل. همان‌گونه که در بخش پیشین مشاهده شد، استناد به LSBS، در عرض مدت کوتاهی از حوزه‌های فراوان و گوناگونی جریان یافت.

در LSBS استفادهٔ پرایس از روش‌هایی که به‌واسطهٔ آنها می‌توان و می‌شد عملکرد علمی، اهمیت تمایز میان علم "خوب" و علم متوسط، ظهور نخبگان، مدارس نامرئی و تخصص‌گرایی پژوهشی را اندازه‌گیری کرد، همه را می‌توان از نخستین مشارکت‌ها در بدنهٔ کارهای تولید شده از اواسط دههٔ ۱۹۶۰ به بعد، توسط جامعه‌شناسان علم در مکتب مرتنی دانست. خود مرتن، جوزف‌بن دیوید^۴، جانانان کول، استیون کول، دایانا کرین، هریت زوکرمن، و دیگران اثرات بهره‌وری جمعی، ویژه‌گرایی و شبکه‌های اجتماعی نیروی تولید، توزیع پاداش و تخصص‌گرایی علمی و همکاری با کتاب‌سنجان^۵ و علم‌سنجان^۶ در توسعهٔ فنون آماری برای تهیهٔ نمودار و سنجش توان پیوندهای اجتماعی میان دانشمندان را کشف کردند.

توصیف پرایس از "علم‌العلم" منجر به تعریف حوزهٔ "علم‌سنجی" گردید؛ چند سال قبل از آنکه دانشمند روسی واسیلی وی. نالیموف^۷ ("ناکومتريا"^۸، ۱۹۶۶) این نام را ابداع کند و به تأسیس نشریه‌ای به همین نام (در ۱۹۷۸) بینجامد. پرایس (۱۹۶۴) مطالبی مبسوط دربارهٔ امیدهایش برای این رشتهٔ جدید چاپ کرد که در آن بی‌هیچ تردیدی از برنال^۹ به‌عنوان پیشروی آن یاد کرد (گلدسمیت^۷ و مکای^۸، ۱۹۶۴) و در طول بقیهٔ حیات خود به‌طور خستگی‌ناپذیر برای ارتقای آن و خدمت به حوزهٔ جدیدی که در آن روش‌های کمی به‌عنوان ابزار شناخت علم به کار می‌رود تلاش کرد. به این ترتیب، پرایس غالباً به‌عنوان پدر و بنیان‌گذار علم‌سنجی و LSBS نیز به‌عنوان نخستین متن

1. Joseph Ben David
2. Bibliometricians
3. Scientometricians
4. Vasilii V. Nalimov
5. Naukometriia
6. Bernal
7. Goldsmith
8. Mackay

اساسی آن شناخته می‌شود.

گرچه این اثر بر تاریخ، جامعه‌شناسی، و "علم‌العلم" متمرکز است، تأثیر غیرقابل انکار پرایس بر حوزه دیگری است که می‌توان آن را جداگانه به‌عنوان بخشی از علوم سیاسی، یعنی مطالعات مربوط به سیاست علمی، دانست. پرایس به دنبال چاپ LSBS در این حوزه بسیار فعال شد، به طوری که با چاپ این اثر نقش مشاوره‌ای برای دولت‌ها در سراسر جهان و خدمت به کمیته‌های تعدادی از مؤسسه‌های پژوهشی و راهکارآفرین ملی و بین‌المللی را عهده‌دار شد. توصیه‌های وی درباره‌ی گردآوری مناسب و استفاده از داده‌های آماری، یعنی آنچه پرایس "سیاست ریاضیاتی علم"^۱ نامید (۱۹۶۱)، ص ۹۴-۹۵) تبدیل به راهنمایی نمونه برای گردآورندگان شاخص‌های علمی گردید تا سال‌ها بر اساس آنها عمل کنند.

منشأ بسیاری از اندیشه‌هایی را که بعدها وسعت یافت و به نسل جدید جامعه‌شناسان، تاریخ‌نگاران، اطلاع‌رسانان، آمارگران، سیاست‌گذاران (همچون خود پرایس) سپرده شد، در صفحات LSBS می‌توان یافت؛ و نقش این کتاب به‌عنوان منبعی بدیع، معتبر، و مورد استناد درباره‌ی چنین مباحثی ادامه دارد. حتی وقتی که اندیشه‌های مورد نظر بی‌اعتبار و منسوخ شده یا به سهولت با روش موفق‌تری توسط پرایس یا دیگران در جایی دیگر به کار رفته‌اند، یا وقتی که از آن اندیشه‌هایی که پرایس آنها را ابداع نکرده بود، فقط دفاع می‌شد. یکی از ویژگی‌های فوق‌العاده LSBS حاصل ترکیب بی‌همتای مباحث پیشین و اندیشه‌های واقعاً ابداعی است.

برای به تصویر کشیدن اهمیت اقدام ترکیبی پرایس، ضروری است که به اختصار به دوره پیش از کتاب سنجی^۲ بپردازیم. درست همان‌گونه که ممکن است علم‌سنجی به‌طور کلی به‌عنوان مطالعه کمی علم تعریف شود، کتاب‌سنجی واژه‌ای است که به مطالعه کمی مدارک و رفتار مربوط به مدارک اطلاق می‌گردد. به دلیل این که قسمت اعظم فعالیت علم مبتنی بر استفاده از مدارک است، از لحاظ روش و محتوا، میان این دو حوزه همپوشانی گسترده‌ای وجود دارد. قبل از اینکه واژه "کتاب‌سنجی" از دهه ۱۹۶۰ به بعد رایج شود، تنی چند از نویسندگان با پیروی از هولم^۳ (۱۹۲۳) از "کتاب‌شناسی آماری"^۴ برای اشاره کلی به بررسی‌های کمی توان تولید نویسنده (به پیشگامی لوتکا، ۱۹۲۹)، استنادها (گراس و گراس^۵، ۱۹۲۷)، پوشش موضوعی مقالات مجلات (بردفور^۶، ۱۹۳۴)، اندازه مجموعه کتابخانه (رایدر^۷، ۱۹۴۴) و سایر پدیده‌های مربوط به مدارک

1. Political arithmetic of science .
2. Bibliometrics
3. Hulme
4. Statistical bibliography
5. Gross & Gross
6. Bradford
7. Rider

که می‌توانست با تابع و توزیع احتمال به صورت مدل در آید استفاده کردند. البته پرایس از این امر آگاه بود و در واقع بخش اعظم این آثار را مورد استناد قرار داد، ولی این موارد پراکنده بود؛ و رابطه نظریه‌ای میان آنها در مقاله "موفقیت زاینده موفقیت است" (۱۹۷۶) به کشف گردید، و به اقتباس از پرایس و دیگر پیشگامان دهه ۱۹۶۰ بود که بنیان رشته جدید کتاب‌سنجی نهاده شد.

همان‌گونه که گارفیلد بیان می‌کند (۱۹۸۵a، ص ۷)، "تحلیل محتوای هر مقاله‌ای که به [LSBS] استناد کرده در واقع مسئولیتی بزرگ است". یکی از رویکردهای ممکن در فضای موجود، این است که به طور خلاصه اجزای اصلی مباحثی چند که با پرایس در کتابش آغاز گردید و در بخش پیشین برشمرده شد برجسته شود.

قانون جذر پرایس

رشر^۱ (۱۹۷۸) دریافت که قانون جذر پرایس دارای پیشینه‌ای آشکار در یادداشت‌های ژان ژاک روسو^۲ (۱۷۶۲) دارد که گاه به عنوان "قانون نجبان"^۳ در روسو نامیده می‌شود. به این معنا که هر دولت دموکراتیک باید از تعدادی برابر جذر تعداد کل مردم یک کشور تشکیل شود. گلانتسل^۴ و شوبرت^۵ (۱۹۸۵) فرمول جبری دقیق‌تری از قانون پرایس ارائه می‌کنند، آگه^۶ و روسو (۱۹۸۶) نشان می‌دهند که چگونه قانون پرایس را می‌توان به عنوان مورد خاصی از یک گروه عمومی تر توزیع کتابسناجانه در نظر گرفت. نیکولز^۷ (۱۹۸۸) اظهار می‌دارد که استفاده از "قانون" پرایس به عنوان فرضیه باید مورد آزمون قرار گیرد و به نظر می‌رسد که نه با شواهد تجربی همخوانی دارد و نه با قانون لوتکا. وی بر این گمان است که خطای پرایس در این بود که قانون لوتکا را اختصاصاً به عنوان قانون "جذر معکوس" (به عنوان نمونه، با ارزش پارامتری غیرمتنوع ۰/۵) دیده است تا به عنوان یک مورد خاص از گروه توزیع‌هایی که اندازه مرتبط متنوع صاحبان علم "خوب" را پیش‌بینی می‌کنند. به هر حال هیچ‌یک از این روشنگری‌ها میزان مشارکت اصلی پرایس را، که به سادگی نشان می‌داد چگونه ساختار پراکندگی توان تولیدی نویسنده می‌تواند به عنوان شاهدهی برای هر اظهاری درباره میزان رشد علم "خوب" در یک حوزه به کار رود، بی‌اعتبار نمی‌کند.

1. Rescher
2. Jean-Jacques Rousseau
3. Law of elites
4. Glänzel
5. Schubert
6. Egghe
7. Nicholls

کهنگی

ارزش‌هایی که بیانگر نیم عمر استنادکننده (متوسط عمر مقالات استنادشده در یک نشریه طی یک سال) و نیم عمر استنادشده (متوسط عمر مقالات استنادکننده در یک نشریه طی یک سال) به‌طور مرتب توسط ISI گرد آمده در "گزارش‌های استناد نشریات"^۱ چاپ شده است (تودوروف^۲ و گلانتسل، ۱۹۸۸). اصطلاحات استنادشده و تحلیلگر به این ارزش‌ها به‌عنوان سنج‌های کهنگی همزمانی^۳ و در زمانی^۴ اشاره می‌کنند (لاین^۵ و سندیسن^۶، ۱۹۷۴). پدیده توصیف شده توسط پرایس از رشد تصاعدی در تعدادی از مقالات که کاهش تصاعدی تعدادی از استنادها را از میان می‌برد از طریق "چگالی استنادی"^۷ حوزه مربوط قابل اندازه‌گیری است (لاین، ۱۹۸۷). آثار جدیدتر بر روشن‌ساختن ارتباط علی میان رشد و کهنگی تمرکز کرده‌اند (اگه و روسو، ۲۰۰۰؛ اگه و راثو^۸، ۱۹۹۲). پرایس (۱۹۷۰) شاخص دیگری از کهنگی همزمانی را که به "شاخص پرایس"^۹ معروف شده است (یعنی نسبت مقالات مورد استناد در یک مقاله یا نشریه، یا حوزه را که کمتر از ۵ سال عمر دارند) گسترش داد. وی پیشنهاد کرد که از آن شاخص برای تمایز علم از غیرعلم استفاده شود (کوزنتس^{۱۰}، ۱۹۸۵). کار روش‌شناسانه، از قبیل آنچه گذشت، با تلاش‌هایی برای ترسیم تصاویر دقیق رو به افزایشی از سیر تحول استناد به مقاله‌ای خاص در حوزه‌های مشخص صورت گرفته است. ولاچی^{۱۱} (۱۹۸۵) این نوع متون را تا سال ۱۹۸۵ بررسی کرده است.

مدارس نامرئی

دو نفر از نخستین استنادکنندگان به LSBS جامعه‌شناسان مکتب مرتنی، وارن هگستروم (۱۹۶۴) و دایانا کرین (۱۹۶۵) بودند که کتاب‌هایشان در روشن ساختن مدرسه نامرئی بیان شده توسط پرایس و برای پیدایش و ویژگی‌های اساسی گروه‌های نخبه‌ای که از نظر جغرافیایی پراکنده‌اند، یعنی دانشمندان آشنایی که پرایس به‌طور غیررسمی آنها را توصیف کرده بود، نقش قابل توجهی داشتند. چابین^{۱۲} (۱۹۸۳) بررسی ماندگاری از بحث بعدی را تهیه کرد که موجب شناخت روندهایی شد که از طریق آنها تخصص‌های علمی گسترش یافته و میزان تخصصی بودن را نیز می‌توان اندازه‌گیری کرد (مالینز^{۱۳}، ۱۹۷۳). این امر تقریباً بیان دیگری بود از مدل رشد ماریچی (s شکل) که پرایس برای توصیف علم در سطح کلی به کار برده بود. این

1. Journal Citation Reports

2. Todorov

3. Synchronous

4. Diachronous

5. Line

6. Sandison

7. Citation density

8. Rao

9. Price's Index

10. Cozzens

11. Vlachy

12. Chubin

13. Mullins

اثر توجه بعدی را به استفاده از فنون کلی مناسب از قبیل تحلیل "اشتراک در متن"^۱ جلب می‌کند که ملزومات شبکه‌های مرتبط با اعضای گروه‌های تخصصی را توصیف می‌کند. یعنی کار کسانی که منشأ آنها را می‌توان در طول یک خط متفاوت از طریق پرایس (۱۹۶۵) و قبل از آن (هارجنز^۲، ۱۹۷۸) را ردیابی کرد. لیورو^۳ (۱۹۹۰) در مقابله با پژوهشگرانی که تلاش می‌کردند فرایند ارتباط علمی را از طریق مطالعه ویژگی ساختارهایی همچون شبکه‌ها بفهمند به استدلال می‌پردازد و پیشنهاد می‌کند که مفهوم مدرسه نامرئی باید خود به مثابه فرایند ارتباطی باز تعریف شود. آثار جدید بر تشریح مناسبات ساختاری شبکه‌های همکاری علمی متمرکزند (به عنوان مثال نگاه کنید به نیومن^۴، ۲۰۰۱).

رشد متون

در حالی که پرایس به‌ویژه به سبب مشارکتش در نظریه تحلیل استنادی، به‌خاطر همکاری مؤثرش در پروژه نمایه استنادی و برای طرفداری پیشگامانه‌اش از داده‌های استنادی در ترسیم ساختار علم به‌خوبی شناخته شده است، ممکن است این امر مورد منازعه باشد که چاپ مقاله‌اش در نشریه علم^۵ (۱۹۶۵) در قیاس با LSBS، تأثیر بسیار مستقیم‌تری بر جهت مطالعات استنادی داشته است و این سلسله تأثیر پرایس بیش از این مورد آزمون قرار نخواهد گرفت. در عوض، مجدداً به فرضیه‌ای برمی‌گردم که در آن نقش LSBS شاید در مورد "کتابداری و اطلاع‌رسانی" به‌یادماندنی‌تر باشد. و آن رشد تصاعدی متون علمی است.

در زمان نشر LSBS، توجه عملی عمده پرایس به توسعه "علم‌العلم" به‌منظور سنجش "اندازه" علم بود که نه فقط بتواند تصویری فوری در زمان حال ارائه دهد، بلکه سنجش‌های حجم علم را در دوره‌های گذشته نیز با یکدیگر مقایسه کند، به‌طوری که انگاره تغییرات حجم در درازمدت - یعنی انگاره رشد - را بتواند توضیح دهد یا تنظیم کند. در دو زیربخش دیگر، ماهیت مشارکت پرایس و برخی مدافعانش در این حوزه روشن خواهد شد.

مشارکت پرایس

در بحث از مدل‌های رشد، این امر مهم است که میان (۱) رشد جمعیت به معنای

1. Co-citation
2. Hargens
3. Lievrouw
4. Newman
5. Science

مطلق و ۲) نرخ‌ی که جمعیت طبق آن رشد می‌کند تمایز قائل شد. وقتی پرایس (یا هر فرد دیگری) ادعا می‌کند که کمیت متون در یک حوزه موضوعی یا یک کشور در دوره زمانی t_1 تا t_2 به صورت تصاعدی رشد می‌کند ماهیت واقعی این ادعا در مطلبی است که درباره پیوستگی^۱ نرخ این رشد تصاعدی با رشد خطی، که طی زمان نرخ آن کاهش می‌یابد و نه اینکه ثابت بماند، متمایز می‌شود. در واقع، هر رشدی طی دوره زمانی میان t_1 تا t_2 را می‌توان با مشخصه افزایش مطلق تعداد، یا نسبت میان اندازه نهایی (در زمان t_2) و اندازه اولیه (در زمان t_1) تعیین کرد؛ و اینکه کسی همیشه الگوی دوم را در نظر بگیرد و میزان رشد را در درصد خاصی از حجم اولیه جمعیت مشخص کند شاهدهی کافی برای نشان دادن رشد تصاعی نیست، بلکه این امر به پیوستگی یا به بیان دیگر به میزان رشد طی دوره‌های میانی وابسته است.

برای به تصویر کشیدن این امر، فرض کنید داده‌هایی فراهم آمده است که نشان می‌دهد جمعیتی از نظر تعداد از ۱۰۰۰،۰۰۰ در سال ۱۹۵۰ به ۲۰۰،۰۰۰ در سال ۲۰۰۰ رسیده است. از سویی می‌توان گفت که جمعیت در یک دوره ۵۰ ساله ۱۰۰،۰۰۰ نفر رشد داشته است. از سوی دیگر، می‌توان ادعا کرد که میزان رشد طی این ۵۰ سال، ۱۰۰ درصد بوده است. اما از این داده‌های صرف نمی‌توان چنین استنباط کرد که رشد جمعیت به صورت تصاعدی، یا به صورت خطی، ۲۰ نفر در سال بوده (یعنی با نرخ‌ی که کاهش سالانه داشته است) یا به صورت هر انگاره دیگری بوده است؛ به دلیل اینکه تعداد بی‌نهایت منحنی‌های متفاوت‌الشکل می‌توان میان دو نقطه داده‌ها ترسیم کرد. فقط اگر داده‌ها برای سال‌های حد فاصل موجود باشد می‌توان درباره انگاره رشد به نتیجه‌گیری پرداخت و چنین تلاشی در مناسب‌ترین شکل با استفاده از یکی از فنون متداول تحلیل رگرسیون انجام می‌شود که متخصصان آمار آن را به منظور تناسب داده‌ها با مدل‌های رشد، و نه ارزیابی صرفاً چشمی، توسعه داده‌اند. در مدل اخیر، ممکن است به محاسبه میانگین رشد سالانه و سوسبه شویم که پیوستگی آن در طول زمان پذیرفته شده است و آن را شاهدهی بر رشد تصاعدی بدانیم، که البته با این تدبیر هر رشدی ممکن است تصاعدی تلقی گردد و مشاهده معنای خود را از دست می‌دهد.

ادعاهای پرایس درباره رشد تصاعدی دانش از بابت تأکید آن بر میزان ثابت رشد طی دوره‌های طولانی مبهم است. پرایس در مقاله اصلی‌اش در "آرشیو بین‌المللی تاریخ علم"^۲ (۱۹۵۱) به ارائه این مطلب می‌پردازد که داده‌های تعیین‌کننده تعداد مقالات نشریات در

1. *Constancy*
2. *Archives Internationales d'Histoires des Scimces*

موضوع فیزیک سالانه از رشد ثابت زیر ۷ درصد در سال‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۷ برخوردار است و اینکه تعداد مقالات نشریات دربارهٔ نظریهٔ دترمینان‌ها و ماتریس‌ها سالانه با میزان ثابت بیش از ۶ درصد، در فاصله سال‌های ۱۷۶۰ و ۱۸۸۰، رشد داشته است. در "علم از عهد بابل"^۱ (۱۹۶۱) نمودار وی (ص ۹۷) بیانگر این است که تعداد نشریات علمی سراسر جهان از رشد سالانه به میزان ثابت ۴/۷ درصد، بین سال‌های ۱۷۵۰ و ۱۹۰۰، برخوردار بوده است و رشد تعداد نظریات چکیده‌ای با همان میزان رشد در سال‌های ۱۸۳۰ و ۱۹۵۰ بوده است. در (۱۹۶۳) نمودار دیگری (ص ۱۰) نشان می‌دهد که تعداد مقالات نشریات شیمی و زیست‌شناسی نیز همانند مقالات نشریات فیزیک از رشد ثابت حدود ۷ درصد در سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۶۰ برخوردار بوده است.

پرایس از چنین داده‌هایی نتیجه می‌گیرد که حالت "بهنجار" رشد علم به صورت تصاعدی است. وی نه اولین کسی است که تحلیل آماری رشد را در تعداد انتشارات علمی بررسی کرد^۲ و، همان‌گونه که خود می‌داند، نه نخستین کسی است که به انگارهٔ تصاعدی در چنین رشدی اشاره کرده است. وی در SSB، کشف خود را در یک کتاب‌شناسی از دههٔ ۱۸۸۰ از طریق نموداری که تصویرگر رشد تصاعدی تعداد مقالات نجوم بود ذکر می‌کند. وی می‌گوید از زمان چاپ مقالهٔ AIHS (۱۹۶۱) خود به حدود ۳۰ تحلیل با نتایج یکسان دست یافته بود (ص ۱۰۲). در LSBS (پرایس، ۱۹۶۳، ص ۱) اعتبار خاصی به اثر معاصر هولتن (۱۹۶۲) می‌دهد. او نیز به خوبی از کار رایدلر (۱۹۴۲) که داده‌های مربوط به تعداد مجلدات جمع‌آوری شده در کتابخانه‌های دانشگاهی آمریکا را تحلیل کرده و به این نتیجه رسیده بود که در اندازهٔ کتابخانه، در فاصله سال‌های ۱۸۳۱ و ۱۹۳۸ با میزان ثابت زیر ۴/۵ درصد رشد تصاعدی وجود داشته است، باخبر بود.

گاه این‌گونه تصور شده است که پرایس از فرصت برای استنباط پیش‌بینی آینده براساس مشاهدهٔ گذشته استفاده می‌کند و با این کار با تکیهٔ بیش از حد بر استنتاج برای توضیح حاصل رفتار آدمی دچار اشتباه اشتباه می‌شود (گیلبرت^۳ و وولگر^۴، ۱۹۷۴). با این همه، اولاً باید به‌خاطر داشت که پیش‌بینی پرایس به صورت مؤکد این نیست که مدل‌های گذشتهٔ رشد تصاعدی تا آیندهٔ دور ادامه خواهند داشت و اینکه (در اوایل دههٔ ۱۹۶۰) ما در حال انتقال از رشد تصاعدی به رشد منطقی بودیم. ثانیاً به نظر روشن می‌رسد که پیش‌بینی‌های پرایس نسبت به ماهیت مدل‌های آیندهٔ رشد، بیشتر از درک وی از غیرممکن بودن رشد تصاعدی ثابت در قیاس با مشاهدهٔ تجربی کاهش درازمدت

1. Science since Babylon

۲. در تاریخ توسعهٔ کتاب‌سنجی، کول و ایلز، ۱۹۱۷، از این اعتبار برخوردارند که نخستین بررسی از این نوع را در مورد مستون تشریح تطبیقی انجام داده‌اند.

3. Golbert

4. Woolger

در میزان رشد ناشی می‌شوند.

پاسخ به پرایس

قبل از مبادرت به انجام هر تلاشی برای سنجش اندازه، حدود، یا اهمیت علم، پرسش‌های روش‌شناسانه متنوعی را باید مدنظر قرار داد. به‌طور مثال، این پرسش که «علم می‌تواند چه چیزی را دربرگیرد؟» مهم است، زیرا هر جوابی ممکن است واحدی از سنجش را آشکار سازد. به بیان دیگر، هر چه هست این است که آن را اندازه می‌گیریم. دو جواب مقدماتی قابل قبول می‌تواند «دانش» یا «اطلاعات» باشد. ولی این دو مانند مواردی که بیانگر واحدهای قابل شمارش یا مقادیر قابل سنجش‌اند، چندان کمکی نمی‌کنند. واحدهایی که بیش از همه به‌عنوان جانشین یا شاخص‌های مقادیر دانش پذیرفته شده‌اند، مردم و مدارک هستند. علم‌سنجان هنگام شمارش به شمارش دانشمندان و انتشارات علمی گرایش دارند.

پرسش‌هایی از نوع دیگر که بلافاصله مطرح می‌شود این بار با توجه به این است که چگونه این جانشین‌ها را می‌توان تعریف کرد. به‌طور مثال، اگر بخواهیم انتشارات را برشماریم آیا باید تک‌نگاشت یا پایاندها یا هر دو را محاسبه کنیم؟ اگر پایاندها را محاسبه می‌کنیم، آیا باید سالنامه‌ها، گزارش‌های فنی، گزارش‌های داخلی ارگان‌ها و روزنامه‌ها را نیز در مقوله نشریات بیاوریم؟ آیا باید عناوین مقالات یا صفحات یا کلمات نشریات را نیز برشماریم؟ علاوه بر این، چگونه باید ویژگی «علمی» را تعریف کنیم؟ آیا تعریف ما علوم اجتماعی، علوم رفتاری، یا علوم انسانی را نیز مانند علوم طبیعی دربر می‌گیرد؟

سوم اینکه اگر یک بار بر تعریفی از جمعیتی که قرار است اندازه‌اش را بسنجیم توافق کنیم، مشکل تعیین اعضای آن مجموعه باقی می‌ماند. این‌گونه انتظار می‌رود که بار مسئولیت پژوهشگر از طریق تدارک دسترسی، به‌طور مثال، به سیاهه مقالات نشریات گردآوری شده توسط بخش خدمات چکیده‌نویسی و نمایه‌سازی، یا شمارش انجام شده توسط سازمان‌های ملی مدارک چاپ شده در کشورهای میزبان، کاهش یابد. ولی این امر به‌ندرت پیش می‌آید که خدمات و نهادهای مختلف در مورد تعریف شکل و محتوای انتشارات، یا در مورد آنچه مناسب است در سیاهه و شمارش آنها بیاید، توافق کنند. حتی اعتبار بررسی مجموعه مدارک موجود در یک پایگاه کتاب‌شناختی، اگر هرگونه

تغییری طی دوره تحلیل راهکارهایی که براساس آن انتخابگران مدرک تصمیم گرفته‌اند رخ دهد، کم خواهد شد.

به این دلایل، از زمان پرایس، فراتحلیلگران بعدی رشد متون، ارزش‌گذاری رشد حاصل شده را در درک روندهای جاری بسیار مشکل می‌دانند. اظهارات تقریباً کلی چندی می‌توان ابراز کرد که عبارت‌اند از:

۱. نرخ رشد و تنوع انگاره‌ها در رشته‌های مختلف

گاتشاک^۱ و دزموند^۲ (۱۹۶۳، ص ۱۹۲) در گزارش خود از سرشماری جهانی پایاندهای علمی و فنی انجام شده توسط کتابخانه کنگره اظهار داشتند که رشد تعداد پایاندها در طول زمان، به رشد تعداد انسان‌ها در جهان شبیه است، و اینکه در هر دو مورد «مشکل جمعیتی واحدی نیست، بلکه مشکلات جمعیتی وجود دارد». در مطالعات جمعیت‌شناختی، میزان تولد، و میزان مرگ و میر (عاملی که پرایس آن را در نظر نگرفته است) در مناطق مختلف بسیار متفاوت است و همین امر در مورد مطالعات کتاب‌سنجی نیز صادق است. بررسی‌ها نشان داده است که میزان رشد متون علوم با رشد متون علوم اجتماعی و انسانی متفاوت است؛ نرخ‌های متفاوت میان رشته‌ها و حتی در درون رشته‌ها مشاهده شده است (به‌عنوان نمونه، نگاه کنید به لاین و رابرتز^۳، ۱۹۷۶).

۲. نرخ رشد و تنوع انگاره‌ها در ملیت‌های مختلف

البته پرایس نسبت به چنین تفاوتی کاملاً آگاه بود و نظریه او درباره نسل معلول علم بر این اساس است. تأثیر ترکیبی تفاوت به واسطه رشته و کشور، اگر نه بی‌معنی بودن، غیرمنطقی بودن اظهارات درباره «رشد علم» را برجسته می‌کند (گویی علم امری غیرقابل تغییر، و جست‌وجویی یکپارچه برای دستیابی به حقیقت مطلق است).

۳. کاهش آشکار نرخ رشد در بسیاری از حوزه‌ها از حدود ۱۹۷۰

ووتن^۴ (۱۹۷۷) در بررسی جامع گرایش‌های اندازه، رشد و هزینه متون، چه تک‌نگاشت و چه پیابند (از ۱۹۵۵ تا ۱۹۷۵)، به این نتیجه رسید که میزان رشد پایاندهای جاری از مقدار نسبتاً ثابت سالانه ۴ درصد تا اواخر دهه ۱۹۶۰ به ۳ درصد در اواسط دهه ۱۹۷۰ کاهش یافته است. وی فشارهای اقتصادی را به‌عنوان دلیل چنین کاهش برشمرد و

1. Gottschalk
2. Desmond
3. Roberts
4. Wootton

هوشیارانه پیش‌بینی کرد که سیر کاهش ادامه خواهد داشت. شکل‌هایی که آرچیبالد^۱ و لاین (۱۹۹۱) ارائه می‌کنند کاهش شدید تعداد عناوین نشریات جدید اضافه شده به «راهنمای نشریات اولریخ»^۲ را در دهه ۱۹۸۰ نشان می‌دهد، که این امر، پیش‌بینی ووتن را تأیید می‌کند. چنین یافته‌هایی به عنوان نشانه‌ای در دفاع از پیش‌بینی پرایس محسوب می‌شوند که رشد تصاعدی‌ای را که او مشاهده کرد می‌توان سرانجام، نخستین مرحله منحنی «شکل در جهت ارتقاء (یا آغازگر انگاره لجستیکی جدید «پلکانی»)) دانست.

تأثیر ماندگار تأکید اولیه پرایس بر رشد تصاعدی علم در نموداری که ویکری^۳ (۲۰۰۰، ص ۲۲) آن را بازتولید کرده نمایش داده شده است. این نمودار ابتدا با شکل اندکی متفاوت توسط همین فرد یک دهه پیش ارائه شد (ویکری، ۱۹۹۰، ص ۱۰۸). ویکری در مقاله قبلی‌اش چند مورد از مسائلی را ذکر می‌کند که منجر به اظهارنظرهایی درباره دقت و اعتبار داده‌های اولیه پرایس درباره تعداد عناوین نشریات گردید. به طور مثال، کشف تا بیش از ۱۰ برابر تعداد انتشارات پیاپندی درباره علم در سال ۱۸۰۰ آن‌گونه که پرایس مشخص کرده بود و این واقعیت که پرایس نرخ مرگ و میر چنین انتشاراتی را در محاسبه‌اش وارد نکرده، ولی به ارائه یک سلسله برآوردها و محاسباتی می‌پردازد که به این معناست که پرایس در ادعای رشد تصاعدی علم در طولانی مدت برحق بوده، و در واقع، چنین رشدی حداقل تا ۱۹۷۰ ادامه داشته است. براساس نمودارهای ویکری، خطای پرایس این بود که میزان رشد را بیشتر از حد واقعی برآورد کرده است. ویکری به جای تمرکز بر عناوین نشریات، مقالات نشریات را شمارش می‌کند و صحت کم‌دقتی برآورد وی از شماره مقالات چاپ شده قبل از ۱۸۰۰ این گمان را پیش می‌آورد که جمعیت مقالات هر ۲۰ سال بین سال‌های ۱۸۰۰ و ۱۹۷۰ دو برابر شده است (یعنی رشدی برابر با تقریباً ۳/۵ درصد در سال). ویکری تعداد کل مقالات را در ۱۹۷۰، ۳۰ میلیون برآورد می‌کند. اگر رشد از سال ۱۹۷۰ به میزانی که مشاهده شد ادامه یافته باشد، می‌توان انتظار داشت که به ۱۰۰ میلیون در سال ۲۰۰۵ برسد.

از سوی دیگر، آرچیبالد و لاین (۱۹۹۱) به ارائه شکل‌هایی می‌پردازند که با استفاده از «راهنمای نشریات اولریخ» به دست آورده‌اند و بیانگر آنند که میزان رشد عناوین نشریات به میزان قابل توجهی در دهه ۱۹۸۰ کاهش یافته،

1. Archibald
2. Ulrich's Periodicals Directory
3. Vickery

تا حدی که حتی رشد خطی تعداد نشریات نیز به دست نیامده است. این یافته‌ها همراه با داده‌های دیگری که آرچیبالد و لاین دربارهٔ تعداد متوسط نشریات چاپ شدهٔ سالانه در یک نمونه از نشریات با موضوعات متفاوت جمع کرده‌اند آنها را به این گمان رسانده است که این شکل‌ها «دربارهٔ رشد تصاعدی ثابت فرضی متون ایجاد تردید می‌کند». درواقع، یافته‌های آنها در خدمت تأیید پیش‌بینی پرایس درمی‌آید که گاه در چنین مباحثی فراموش می‌شود و آن اینکه سرانجام رشد تصاعدی راه را به سوی مراحل بعدی منحنی منطقی (خطی، سپس رکود) می‌گشاید.

ولفرم^۱، چو^۲ و شین‌لو^۳ (۱۹۹۰) در یک بررسی زاهگشا، آزمون‌های تطابق^۴ را در بررسی داده‌های خود دربارهٔ رشد اندازه، طی سال‌های ۱۹۶۸-۱۹۸۷، از ۲۰ پایگاه داده‌های کتاب‌شناختی پیوستهٔ علوم و فن‌آوری، علوم اجتماعی، و علوم انسانی به‌کار گرفتند (این داده‌ها بیانگر رشد تعداد مقالات نشریات تولیدشده در حوزه‌های مختلف بود). این محققان دریافتند که در بیشتر موارد، تنها مدل ریاضی که بهترین تناسب را با داده‌های مشاهده شده داراست مدل توانی است نه مدل تصاعدی یا مدل خطی، و نتیجه گرفتند که «شکستگی در رشد تصاعدی پیش‌رونده است». اگه و راثو (۱۹۹۲b) تفاوت رسمی میان چهار مدلی را که ولفرم، چو و شین‌لو آزموده بودند روشن ساختند و به این نکته اشاره کردند که هر مدل خطی باید به شیوهٔ مناسب‌تری به‌عنوان مدل توانی نوع خاصی مشخص شود و دو مدل قابل مقایسهٔ دیگر یعنی توابع گومپرتس^۵ و ویر^۶ که ولفرم، چو و شین‌لو آنها را مورد توجه قرار نداده بودند معرفی کردند. اگه و راثو با بررسی مجدد داده‌های جمع‌آوری شده در بررسی قبلی توانستند اثبات کنند که مدل‌نمایی هیچ‌گاه بهترین گزینه نیست، ولی دریافتند که مدل توانی به‌طور کلی در موارد رشد کوژی مناسب‌ترین است (به‌طور مثال، معمولاً در علوم و فنون به حد بالاتر همگرایی نمی‌رسد) و اینکه مدل گومپرتس به‌طور کلی در موارد رشد S شکل (که در علوم اجتماعی و انسانی معمول است) مناسب‌ترین مدل است.

1. Wolfram
2. Chu
3. Xin-Lu
4. goodness-of-fit
5. Gompertz
6. Ware

یافته‌های اگه و راثو این گمان را ایجاد می‌کنند که در مدل‌سازی رشد متون، همیشه انتخاب میان کارکرد تصاعدی و منطقی اشتباه باشد و اینکه ما باید به جای آن دربارهٔ اینکه آیا رشد به بهترین شکل به‌صورت قانون توانی یا به شکل تابع گومپرتس توصیف

شده است پرسش کنیم. با این همه، گوپتا^۱ و دیگران (۲۰۰۲) در بررسی خود دربارهٔ رشد تعداد مقالات تولیدشده در شش زیر رشتهٔ علوم اجتماعی دریافتند که بهترین تناسب‌ها هم با مدل توانی و هم با مدل منطقی است و، بدین ترتیب، سودمندی تابع گومپرتس را برای مدل‌سازی رشد S شکل در علوم اجتماعی مورد تردید قرار دادند.

در سنجش همهٔ بررسی‌هایی از این نوع که داده‌های مشاهده شده با مدل ریاضی با استفاده از فنون رگرسیون مناسب هستند، باید به خاطر داشت که از مدل می‌توان فقط برای توصیف رویدادهای گذشته استفاده کرد. هر پیش‌بینی در مورد فعالیت‌های آینده فقط زمانی توجیه‌پذیر است که دلیلی متقن برای این باور باشد که همهٔ عوامل خارجی مؤثر در روند پرسش در هر وضعیتی که بوده‌اند خواهند ماند. در دنیای ارتباطات علمی و دانشگاهی، همان‌گونه که همیشه تحت تأثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، قانونی، و فن‌آرانه‌ای است که به‌طور مداوم در حال تغییرند، مسلماً ما چنین اجازه‌ای نداریم.

در سال‌های اخیر، توجه از بررسی رشد متون چاپی به سوی تحلیل رشد کمیت مواد موجود پیوسته حرکت کرده است. پرسشی که توجه بسیاری را به خود جلب کرده اندازه و ساختار وب است (براباسی^۲، ۲۰۰۲). گزارش‌های آزمون‌های کتاب‌سنجی رشد و استفاده از کتابخانه‌های دیجیتال و آرشیوهای پیوستهٔ چاپ الکترونیکی (پیش‌چاپ‌های الکترونیکی مقالات علمی) نیز ظاهر شده‌اند. معمولاً در چنین بررسی‌هایی از مدل توانی به‌عنوان توصیفگر جامع روندهای رشد در نظام‌های پویای غیرخطی از قبیل وب استفاده می‌شود (هابرمن^۳، ۲۰۰۱) که بیانگر یک مورد بالقوه از علاقهٔ شایع میان وب‌سنج‌ها و کسانی است که در تلاشند پویایی متون علمی را برحسب نظریه آشوب^۴ مدل دهند (تبه^۵، ۱۹۹۲).

با نگاهی به وضع یک دستورالعمل پژوهش واقعی در این حوزه، پیشنهادهای زیر پرسش‌هایی هستند که ممکن است در جست‌وجوهای آینده مفید واقع شوند:

۱. اندازهٔ فعلی جمعیت جهانی انتشارات علمی الکترونیکی که از نظر رشته و کشور مبدأ دسته‌بندی شده‌اند چه قدر است؟

۲. نرخ رشد آرشیوهای انتشارات الکترونیکی در حوزه‌ها و کشورهای مختلف چیست؟

۳. چه مدل‌های ریاضی بهترین تناسب را با داده‌های مربوط به رشد مشاهده شده در

1. Gupta
2. Barabási
3. Huberman
4. Chaos-theoretic
5. Tabah

آرشیوهای انتشارات الکترونیکی در رشته‌ها و کشورهای مختلف دارند؟

۴. چه عواملی بر مدل رشد آرشیوهای انتشارات الکترونیکی در حوزه‌ها و کشورهای مختلف اثر گذاشته است؟

۵. چه عواملی را می‌توان انتظار داشت که بر مدل رشد آرشیوهای انتشارات الکترونیکی در آینده اثر بگذارند؟

۶. ماهیت رابطه میان مدل‌های مشاهده شده رشد آرشیوهای انتشارات الکترونیکی و مدل‌های رشد جمعیت مدارک سایر انواع (به‌طور مثال، مدارک چاپی علمی، مدارک وبی، و غیره) چیست؟

مجموعه‌ای از پرسش‌های جداگانه و مشابه با همین میزان اهمیت را می‌توان درباره سطح استفاده از آرشیوهای انتشارات الکترونیکی (آن‌گونه که از نظر میزان تعداد و شمارش پیوند و نیز شمارش رسمی استنادی مشخص شده است) مطرح کرد. این گمان نیز می‌رود که ممکن بود پژوهشگران آینده‌نگر، اگر برای راهنمایی به مطالب اظهارشده درباره روش و هدف علم‌سنجی به آنچه چهل سال پیش درک پرایس گفته بود روی نیاورده بودند، بدتر عمل کنند.

نتیجه‌گیری

چرا استناد به LSBS با این میزان بالا هنوز ادامه دارد؟ یکی از عوامل آشکارا، جایگاه کلاسیک استناد است. در اینجا اثر ماتیو^۱ کاملاً مشخص است. اما با فرض اینکه حداقل تعدادی از نویسندگان امروزی به منظور اعتبار بخشی به نظرات پرایس که هنوز هم مهم و مربوط به ملاحظات فعلی‌اند، به پرایس استناد می‌کنند، می‌توانیم حدس بزنیم که این نویسندگان محتوای LSBS را درباره موارد محسوس و مرتبط زیر به‌طور مثبت ارزیابی می‌کنند:

۱. تازگی LSBS در زمان اولین چاپ آن؛

۲. محدوده‌ای که این کتاب از جنبه تاریخی بر توسعه رشته‌های جامعه‌شناسی علوم، علم‌سنجی، و مطالعات مربوط به سیاست علمی اثر گذاشته است؛

۳. اعتبار پیشنهادهای روش‌شناسانه آن برای سنجش کمی خواص علم؛

۴. دقت پیش‌بینی مدل رشد علمی آن طی ۴۰ سال گذشته، ۱۹۶۳-۲۰۰۳؛

۵. قدرت توصیه‌های آن برای فعالیت سیاسی؛

1. Matthew effect

و آخرین ولی نه کم‌بهاترین؛

۶. ویژگی‌های زیبایی‌شناسانه متن آن.

کارل درهر^۱ (۱۹۶۳، ص ۱۴) در بررسی‌یی که از LSBS کرده و در نشریه «ملت»^۲ چاپ شده درباره پرایس می‌گوید: «وی به خلق اندیشه می‌پردازد و همواره به وضوح و اکثر اوقات زیرکانه می‌نویسد: نشر پرایس الگویی است از روشنی، سادگی، و خوش‌خوانی؛ و در عین حال برانگیزاننده، پویا، و مشوق است». گارفیلد (۱۹۸۴، ص ۷) از «فراست پرایس برای نمایش و از تشبیه‌ها و استعاره‌های برجسته‌اش» می‌گوید. بیور^۳ (۱۹۸۵، ص ۳۷۴) به «انرژی و اشتیاق قابل توجهش» اشاره می‌کند. گاه این توافق وجود دارد که پرایس شیفته نظراتی بود که «چندان مطلوب نبودند» (بیور، ۱۹۸۵، ص ۳۷۴) و «سبک برانگیزاننده و لافزنی‌هایش سبب می‌شد که ابروها بالا بیفتند...» (گارفیلد، ۱۹۸۴، ص ۶). اما هم SSB و هم LSBS، آنچنان پر از کلام موجز درباره نظریه و عمل علم‌سنجی قابل نقل از پرایس‌اند که مشکل بتوان در مقابل آنها مقاومت کرد. همین مبنا کافی است تا احتمال دهیم LSBS جایگاه «کلاسیک» خود را برای سال‌های متمادی در آینده نیز حفظ کند.

تاریخ‌نگاری که در اندیشه نوشتن مطلب جامعی درباره توسعه علم‌سنجی در غرب و شرق است، مطمئناً باید این تصمیم بگیرد که ماجرا را بسیار زودتر از دهه ۱۹۵۰ آغاز کند. ولی جای این امیدواری هست که بحث ارائه شده در مقاله حاضر درباره این مطلب که نظرات ابداعی پرایس برای آنهايي که دوست داشتند همه ماجرا گفته شود، مشوقی باشد؛ و با برجسته کردن تأثیر برنال و سایر تاریخ‌نگاران اجتماعی انگلیسی بر پرایس، نشانگرهایی حاصل آید که به تعداد بیشتری از جاهای دور از انتظاری اشاره کنند که سایبرسنجان^۴ ممکن است میراث خود را در آنها باقی بگذارند.

1. Carl Dreher
2. Nation
3. Beaver
4. Cybermetricians