

زوال قریب الوقوع مجلات تحقیقی چاپی: فقدان مصیبت‌بار یا خلاصی مسرت‌انگیز؟*

اندرو آدلرگو*

ترجمه نقی یزدانبخش

مقدمه

مجلات چاپی سنتی از نمودهای آشنا و مأنوس کارهای تحقیقاتی‌اند. این نشریات ابزار اصلی مبادله نتایج تحقیقاتی بوده‌اند، و در این کسوت خدمات ارزشمندی کرده‌اند. ولیکن این ابزار فرآورده‌ای دست‌وپاگیر - هرچند پیشرفته - از تکنولوژی چاپ است که در چند سده اخیر تنها وسیله موجود برای تبادل اطلاعات علمی در مقیاس وسیع بوده است. امروزه رشد کمی آثار تحقیقی به همراه توان سریع‌تر فزاینده تکنولوژی الکترونیک و امکانات روزافزون دسترسی به آن، فشارهای بسیار شدیدی بر مجلات چاپی وارد می‌کند. هدف این نوشتار ارائه تصویری گسترده‌ای از این فشارها و پیامدهای محتمل آنها، و بحث برآه این نظر است که بعید نیست تحولات آتی [در زمینه مجلات تحقیقی] ناگهانی باشند.

خیلیها تصور می‌کنند که روند تغییرات تدریجی و ملایم خواهد بود و شاید به صورت ظهور چند مجله الکترونیک و استفاده بیشتری از پست الکترونیک، سیستم انتقال پرونده‌های کامپیوتری^۱، و غیره باشد. اما به گمان من، دگرگونی در این زمینه بسیار شدیدتر از این خواهد بود. احتمالاً مجله‌های تحقیقی در شکل فعلی در طول ده تا بیست سال آینده از بین خواهند رفت. جانشینان الکترونیک آنها، اگرچه شاید همان نامها را بزد بکشند، اما با نشریات ادواری حاضر تفاوت کلی خواهند داشت. آشکار است که روگردانی ناگهانی از نظامی که به جامعه علمی به خوبی خدمت می‌کرده است، خطراتی به همراه دارد [۱۵]. ولی من به این نتیجه رسیده‌ام که نظامهای ارتباطاتی آینده بسیار بهتر از مجلات سنتی خواهند بود. هرچند این تغییر نظام ممکن است دشواری‌زا باشد، اما امید می‌رود که کارایی فعالیتهای پژوهشی بسیار افزایش یابد. تأخیر در انتشار مطالب از میان خواهد رفت و با امکان افزودن نظر و حاشیه به

نوشته‌ها و ذکر کارهای بعدی که به نوشته مورد نظر ارجاع می‌دهند، قابلیت اعتماد مقاله‌ها بیشتر خواهد شد. این احتمال بهیود در صورتی به تحقق نزدیکتر خواهد شد که از مسائل مربوط آگاه باشیم و تغییر نظام فعلی را هرچه زودتر برنامه‌ریزی کنیم. در هر صورت، ما راههای چندانی فراروی خود نداریم زیرا این دگرگونی بنیادی ناگزیر و مستقل از تمایلات ماست.

پیش‌بینیها و نظراتی که در این نوشتار عنوان می‌شود، در مورد اغلب رشته‌های علمی صادق است. ولی بحث من بیشتر درباره ریاضیات خواهد بود زیرا با این رشته آشنایی بیشتری دارم و آمار و اطلاعاتی که در اختیار دارم در مورد آن روشنتر و گویاتر است. رشته‌های مختلف نیازها و فرهنگهای گوناگونی دارند و ممکن است که مسیرهای کمابیش متفاوتی را در تکامل نحوه ارتباطات خود پیمایند.

افزایش تعداد مقاله‌ها

تحولات قریب الوقوع در نحوه انتشار مقاله‌های تحقیقی ناشی از همراهی دو جریان است، یکی افزایش تعداد این گونه آثار، و دیگری رشد تکنولوژی الکترونیک.

تعداد مقالات علمی که در هر سال منتشر می‌شوند در دو سده اخیر هر ده تا پانزده سال دو برابر شده است [۱۴]. در خود ریاضیات هم افزایش مشابهی صورت پذیرفته است. در سال ۱۸۷۰ تنها در حدود ۸۴۰ مقاله ریاضی منتشر شد. اکنون، سالانه حدود پنجاه هزار مقاله منتشر می‌شود. این افزایش یکنواخت نبوده است. با نگاه دقیقتری به آمار و ارقام درمی‌یابیم که از پایان جنگ جهانی دوم تا سال ۱۹۹۰، تعداد مقالات منتشره حدوداً هر ده سال دو برابر شده است [۱۲]. اخیراً افزایش متوقف شده، ولی ممکن است این فترت از نوعی باشد که پیشتر هم حادث شده است.

رشد نمایی تعداد مقالات ریاضی، پیامدهای جالب توجهی دارد. با جمع

امروزه می‌توان یک دیسک مغناطیسی ۹ گیگابایتی را به بهای حدود ۳۰۰ دلار خریداری کرد. برای ذخیره مقالات در بایگانی می‌توانیم ابزارهای تکنولوژیک دیگری مانند دیسک نوری را به‌کار گیریم. یک دیسک نوری با ظرفیت ۷GB که فقط می‌شود یک‌بار بر آن نوشت، ۲۰۰ الی ۳۰۰ دلار قیمت دارد. نوارهای دیجیتال ۲۵۰ گیگابایتی هم قرار است به‌زودی به بازار آیند. بنابراین ظرفیت ذخیره الکترونیکی که برای انتشار نتایج پژوهشی ریاضی مورد احتیاج است از دید تکنولوژی امروزی چیزی به‌حساب نمی‌آید.

نتیجه می‌گیریم که همین حالا هم می‌توان تمام مطالب منتشره ریاضی را با هزینه سالانه‌ای بسیار کمتر از آنچه برای اشتراک فقط یک مجله لازم است ذخیره کرد. در مورد مقالاتی که در طی سده‌های پیشین منتشر شده‌اند چه می‌شود کرد؟ چون تعداد آنها یک‌میلیون است، اگر تمام آنها با TeX حرفه‌ای شده بودند، حدود ۵۰GB برای ذخیره‌سازی تمامشان مورد نیاز بود. حرفه‌ای‌ترین مقاله‌های قدیمی با TeX عملی به‌نظر نمی‌رسد. اما ذخیره‌سازی تصویری این مقالات، هنگامی که با استانداردهای متداول فکس فشرده شده باشند، به کمتر از ۱۰۰۰GB احتیاج دارد. این مقدار زیاد است ولی باز هم از ظرفیت ۱۵۰ دیسک نوری بزرگ که فعلاً وجود دارد کمتر است. برای مقایسه، فروشگاه زنجیره‌ای وال-مارت دارای بانک اطلاعاتی با بیش از ۱۰۰۰GB است که بر دیسک‌های مغناطیسی ذخیره شده و به‌طور تمام‌وقت مورد استفاده است.

چه بسا تا کمتر از ده سال دیگر سیستم‌هایی برای کامپیوترهای شخصی داشته باشیم که بتوانند ۱۰۰۰GB ذخیره کنند. حتی پیش از آن، بخش‌های دانشگاه‌ها قادر به تأمین هزینه سیستم‌های ذخیره‌سازی که بتوانند تمامی آثار ریاضی را ذخیره کنند، خواهند بود. این توانایی به‌معنای یک دگرگونی بنیادی در روش کارکردن ماست. به‌عنوان مثال، اگر شما بتوانید هر مقاله‌ای را روی صفحه کامپیوترتان حاضر کنید و بعد از اینکه دیدید به نظرتان جالب می‌آید آن را با یک چاپگر ایزری رومیزی چاپ کنید، آیا دیگر به کتابخانه دانشگاهتان نیازی خواهید داشت؟

شبکه‌های ارتباطی به‌سرعت در حال توسعه و تکامل‌اند. در اکثر بخش‌های دانشگاهی، کامپیوترها روی شبکه‌های اینترنت^۱ قرار دارند که با سرعتی در حدود ۱۰Mbs (۱۰ میلیون بیت در ثانیه) کار می‌کنند. به‌علاوه، اکنون تقریباً تمامی دانشگاه‌ها به اینترنت دسترسی دارند، وضعیتی که حتی دو سه سال پیش هم وجود نداشت. ستون فقرات اینترنت با سرعتی معادل ۴۵Mbs کار می‌کند. نمونه‌های اولیه سیستم‌های بسیار سریع‌تر هم اکنون به‌کار مشغول‌اند. تماشای فیلم‌های درخواستی مستلزم آن است که شبکه‌هایی با سرعت چندصد مگابیت در ثانیه موجود باشند. اگر تأمین‌کنندگان محلی فیلم بتوانند فیلم درخواستی شما را عندالمطالبه به بهایی کمتر از ۱۰ دلار در اختیار شما قرار دهند (که باید بتوانند، وگرنه سیستم از نظر مالی توفیقی نخواهد داشت)، آنگاه فرستادن بالغ بر ۵۰MB مقاله تحقیقاتی سال گذشته در حوزه تخصصی شما بیش از چند سنت خرج نخواهد داشت. شاید دانشمندان خوششان نیاید که وابسته به سیستم‌هایی باشند که بقایشان مدیون درخواست فیلم‌های مستهجن است، ولی هنگامی که این سیستم‌ها به منصه ظهور برسند از آنها استفاده خواهند کرد.

نه تنها ظرفیت ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات افزایش یافته، بلکه استفاده

زدن اعداد مذکور در [۱۲] یا تنها با برون‌یابی از همین رقم حاضر یعنی حدود پنجاه‌هزار مقاله در سال و با فرض دوبرابر شدن تعداد مقالات در هر ده سال، به این نتیجه می‌رسیم که تاکنون حدود یک‌میلیون مقاله ریاضی منتشر شده است. چیزی که برای اکثر افراد بسیار شگفت‌انگیزتر است (اذا دلایل همان نرخ رشد هندسی است) آن است که نزدیک به نیمی از این مقالات در ده سال گذشته منتشر شده‌اند. حتی اگر قرار بود میزان انتشارات، پنجاه‌هزار مقاله در سال باقی بماند، حجم نوشته‌های ریاضی در بیست سال دیگر دوبرابر می‌شد. با آنکه این رشد سریع نشانه‌ای از سرزندگی و نشاط رشته ماست، لیکن موجد معضلاتی هم هست.

انتشارات پژوهشی خصوصاً آنهایی دارند که آنها را از کتابهای عامه‌پسند مانند رمان یا زندگینامه به‌وضوح متمایز می‌کند و حل مشکلات ناشی از رشد سریع آنها را دشوار می‌سازد. مقالات پژوهشی به‌توسط متخصصان و برای متخصصان نوشته می‌شوند. به‌علاوه، هیچ فایده مادی مستقیمی به‌سبب نوشتن این مقالات عاید پژوهشگران نمی‌شود. ایشان مقالات را تنها به‌منظور اشاعه اطلاعات در میان دانشمندان دیگر به ناشران می‌سپارند. این بدان معناست که احتمال وقوع تحولات بنیادی در مجلات تحقیقی بیشتر است تا در انتشارات همگانی و غیرتخصصی، زیرا که اهداف دانشمندان و ناشران متفاوت است.

اگر میزان انتشارات پژوهشی کمتر بود، نشر این نوع آثار با مشکلی کوچک روبه‌رو می‌شد نه با یک بحران. اگر یک بخش دانشگاهی هر سال ۵۰۰۰ دلار برای مجلات می‌پرداخت، می‌توانست تا چندین دهه دوبرابر شدن تعداد آثار و بهای اشتراک را تحمل کند بدون آنکه لازم باشد کار فوق‌العاده‌ای انجام دهد. ولیکن، کتابخانه‌های خوب ریاضی سالانه بالغ بر ۱۰۰۰۰۰ دلار فقط برای اشتراک مجلات می‌پردازند، و هزینه کارکنان و جا معمولاً دست‌کم دوبرابر این مقدار است. بودجه‌هایی به این سنگینی دیر یا زود در معرض بررسی و تقلیل قرار می‌گیرند.

پیشرفتهای تکنولوژیک

دوبرابر شدن تعداد مقالات منتشره در هر دهه معادل رشدی نمایی با نرخ حدود هفت درصد در سال است که نرخ بالایی است ولی حتی به‌گرو پای نرخ رشد پردازش و انتقال اطلاعات نمی‌رسد. سرعت ریزپردازنده‌ها در حال حاضر هر هجده ماه دوبرابر می‌شود که معادل نرخ رشدی به‌اندازه شصت درصد در سال است. ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات هم ارقام رشد عجیب و غریبی دارد. به‌عنوان مثال، هزینه ستون فقرات^۱ شبکه اینترنت که توسط بنیاد ملی علوم آمریکا تأمین می‌شود، در طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۱ شصت‌وهشت درصد افزایش یافته، ولی به توافیک شبکه ۱۲۸ درصد افزوده شده است [۱۱]. منظور از ذکر این ارقام و ارقام ذیل، آن است که پیشرفتهای تکنولوژی، راه‌هایی برای تحول انتشارات تحقیقی گشوده است که حتی دو سه سال پیش ممکن نبوده است.

به خاطر آورید که هر سال حدود پنجاه‌هزار مقاله ریاضی منتشر می‌شود. اگر همه این مقاله‌ها با TeX حرفه‌ای شده باشند، برای ذخیره‌کردن کل این مقالات با احتساب میانگین تقریبی پنجاه‌هزار بایت برای هر مقاله، به ۲/۵ گیگابایت حافظه احتیاج خواهد بود.

1. Ethernet

1. backbone

کند: «با از اشتراک مجلات چاپی دست بکشید یا یک نفر از کادر علمی کم کنید». امروزه چنین حرفی جدی گرفته نمی‌شود، چون مجلات هنوز ضروری‌اند. وایکن، ده دوازده سال دیگر، وقتی که پیش‌چاپها به‌رایگان در اختیار افراد قرار گیرند، احتمالاً صرف‌نظر کردن از مجلات پاسخ‌مرجح خواهد بود.

پیش‌چاپها بحق جایگاهی متفاوت با مجلات داوری‌شده دارند. وایکن تکنولوژی جدید انتشار آسان مجلات الکترونیک به‌توسط خود پژوهشگران را ممکن ساخته است. برای هیأت تحریریه مجله‌ها قرارداد دست‌نوشته‌های مقالات داوری‌شده در یک فهرست قابل‌دسترسی برای عموم یا یک سیستم ارائه‌گر پیش‌چاپ همانقدر آسان خواهد بود که همین کار را برای پیش‌چاپهای خودشان انجام دهند. تعداد مجلات الکترونیک اندک است، اما این تعداد رشد سریعی دارد.

من پیش‌بینی می‌کنم نشر مطالب تحقیقی به سمتی پیش رود که برای بخش اطلاعات منحصرأ از ابزارهای الکترونیک استفاده شود. دلیل این امر، فشار اقتصادی ناشی از هزینه‌های فزاینده نظام فعلی و نیز جاذبه امکانات جدیدی است که نشر الکترونیک فراهم می‌کند.

قابلیت اثرگذاری و اثرپذیری انتشارات الکترونیک

از آنجا که مجلات چاپی سنتی مدتهای مدید جزء لازم حیات علمی بوده‌اند، انعطاف‌ناپذیری آنها مشهود نبوده است. اکثر مجلات ریاضی فقط در حدوداً هزار کتابخانه پژوهشی در کل جهان یافت می‌شوند. حتی برای دانشورانی که در همان مؤسسه‌ها باشند دسترسی به مجلات مستلزم نقل مکان، غالباً به ساختمانی دیگر، و محدود به ساعات معینی است. مجلات الکترونیک سبب می‌شوند که دسترسی بیست‌وچهار ساعته به مقالات و منابع، از محل کار پژوهشگر ممکن باشد و جستجوی مطالب موردنظر هم خیلی آسانتر شود. در مورد مجلاتی هم که اشتراک آنها رایگان است، دسترسی از همه‌جای دنیا ممکن خواهد بود.

فرنک کوپین [۱۵] بر آن است که برای حفظ اعتماد به نوشته‌های ریاضی بایستی در روگردانی از مجلات کاغذی احتیاط فراوان کرد، مبادا که بی‌بندوباری در انتشار مطالب یعنی انتشار «به سبک تخته سیاه» که در برخی رشته‌ها متداول است در ریاضیات هم رایج شود. وی مدافع حفظ تمایز صریح میان توزیع غیررسمی پیش‌چاپها و انتشارات رسمی مطالب داوری‌شده، حتی در قالب الکترونیک، آن، است. من قبول دارم که ریاضیدانها باید برای حفظ و ارتقای اعتمادپذیری آثار ریاضی بکوشند. وایکن حس می‌کند که نگرانیهای کوپین عمدتاً نابجاست و ممکن است ریاضیدانها و دیگر دانشمندان را از ابداع روشهای بهتر برای مبادله نتایج علمی بازدارد. به گمان من، راه‌حل بهتر آن است که نظام متمرکزی داشته باشیم که در آن، مرسولات غیررسمی از نوع اخبار شیکهای^۱ با پیش‌چاپها و مجلات الکترونیک تلفیق شود. استیون هارنارد دقیقاً از چنین راه‌حلی دفاع کرده [۱۵]، و اصطلاحات scholarly skywriting و prepublication continuum را برای اطلاق بر فرایندی ابداع کرده که در آن، مراسلات غیررسمی محققان با انتشارات رسمی درمی‌آمیزند. تفاوت نظر من و هارنارد در آن شیوه «نقد به‌وسیله همتایان»^۲ است که احتمالاً معمول

از نرم‌افزار هم بس آسانتر شده است. سیستمهای حرفه‌ای کامپیوتری آنقدر متداول شده‌اند که به‌ندرت به دست‌نوشته‌ای برمی‌خوریم که با ماشین‌تحریر معمولی تایپ شده باشد. به‌علاوه اعضای هیأت علمی دانشگاهها به‌گونه فزاینده‌ای خودشان حرفه‌ای نوشتن خود را انجام می‌دهند. این گرایش تا حدودی نتیجه کاهش بودجه پرسنل کمکی (مانند منشی و تایپست) است، ولی عمدتاً معلول این است که محققان، کنترل بیشتر و اجرای سریعتری را که از این طریق میسر می‌شود، ترجیح می‌دهند. با تکنولوژی امروزین، انجام دادن یک کار غالباً آسانتر از فهماندن این مطلب به شخص دیگری است که چه بکند.

دو قرن پیش، فاصله عظیمی بین کاری که یک دانشور می‌توانست انجام دهد و امکاناتی که ناشران فراهم می‌آوردند موجود بود. مقاله چاپ‌شده بسیار خوانتر از نسخه‌های دست‌نوشته پیش از چاپ بود، و هزینه چاپ کمتر از هزینه استخدام کاتب برای نوشتن صدها نسخه مقاله تمام می‌شد. امروزه، مزیت کار ناشران از لحاظ کمتر بودن هزینه از میان رفته زیرا فرستادن صورت الکترونیک یک مقاله بسیار ارزاتر از چاپ آن در یک مجله تمام می‌شود. مجلات همچنان از نظر کیفیت برترند، ولی این مزیت هم به‌سرعت در حال زوال است.

پیش‌چاپها و مجلات الکترونیک

پیشرفت‌های تکنولوژی انتشار اطلاعات را بسیار آسانتر کرده است. توزیع نسخه‌های پیش از چاپ مقاله‌ها هم‌اکنون در ریاضیات و در بسیاری رشته‌های دیگر به‌صورت روش اصلی مبادله آخرین دستاوردهای تحقیقی بین متخصصین درآمده است. الکترونیک این فرایند را بسیار سهلتر می‌کند. در این زمینه، دو شیوه دارد معمول می‌شود. یکی اینکه بخشهای دانشگاهی فهرستهای^۱ فراهم می‌کنند که در دسترس عموم قرار می‌گیرد تا هر کسی بتواند از طریق انتقال پرونده‌های کامپیوتری به‌طور آزاد (بی‌نام)^۲ از آخرین پیش‌چاپها نسخه‌برداری کند. دیگری استفاده از سیستم ارائه‌گر پیش‌چاپ^۳ است، که پژوهشگران پیش‌چاپ مقاله‌هایشان را به یک بانک اطلاعاتی مرکزی می‌فرستند. استفاده وسیع از این روشها برای پژوهشگران نعمت بزرگی است، ولی برای مؤسسات ناشر مجلات، زیان‌مهری دارد [۷]. اگر من بتوانم نسخه پیش از چاپ یک مقاله منتشرشده را به رایگان به‌دست آورم، دیگر چرا خود یا کتابخانه‌ام هزینه‌ای برای خریدن فلان مجله متحمل شویم؟

تأثیر «مخرب» توزیع وسیع پیش‌چاپها خواه‌ناخواه موجب تحولاتی در مجلات تحقیقی سنتی می‌شود. ممکن است این تحولات ناگهانی هم باشند. به‌عنوان مثال، ارائه‌گر پیش‌چاپی که بال‌گینسپارک برای فیزیک نظری انرژی بالا راه انداخت، در مدت یک‌سال به‌صورت روش استاندارد اشاعه اطلاعات در آن رشته در آمد [۴]. از آن‌هنگام، در دیگر رشته‌ها هم چنین روشی اتخاذ کرده‌اند. این چنین تحولات ناگهانی در حوزه‌های تکنولوژی عالی (مانند افزایش چشمگیر همگانی‌شدن ماشینهای فکس، یا کاهش غیرمنتظره استفاده از کامپیوترهای بزرگ) امری عادی است و ممکن است در مورد انتشار مجلات هم رخ دهد. در آینده ممکن است هنگام وارد آمدن فشار مالی بر یک دانشگاه، یکی از مسؤولان دانشگاه به بخش ریاضی بیاید و چنین پیشنهادی را مطرح

1. netnews 2. peer review

1. directories 2. anonymous 3. preprint server

راهی طولانی به سوی فراهم کردن نتایج قابل اطمینان خواهد پیمود. از همه مهتر این است که محققان از طریق این فرایند بازتاب کار خود را فوراً می بینند. هر چند اظهار نظرهای درخواست نشده برای آنکه حقیقتاً مفید باشند محتاج ارزشیابی اند و به طور کلی از نظر قابلیت اطمینان با گزارشهای داوری رسمی قابل مقایسه نخواهند بود، ولی به هر حال از عدم هر نوع اطلاع بهتر خواهند بود. محققان آزاد خواهند بود که صافیهای مورد نظر خود را برای تصفیه این انبوه پیش چاپها و اظهار نظرها برگزینند. به عنوان مثال، شاید بعضیها تصمیم بگیرند که به هیچ پیش چاپ داوری نشده‌ای که نظرای مثبتی از حداقل سه متخصص از ده دانشگاه رده اول دریافت نکرده باشد، اطمینان نکنند.

در رأس این سیستم که تقریباً به کلی فاقد هماهنگی و سازماندهی و محدودیت است، یک مرحله ویرایش و داوری وجود خواهد داشت. این مرحله برای رسیدگی به بسیاری از مرسولات کاملاً لازم خواهد بود. هر چند بعید نیست که اظهار نظرهای درخواست نشده در تعیین بداعت و صحت بسیاری مقالات راهگشا باشند، ولی احتمالاً در اغلب موارد پسند نخواهند بود. لازم است اطمینان حاصل شود که تمامی نوشته‌هایی که محققان بر آنها تکیه می کنند با معیار یکتواختی (دست کم تا جایی که به صحت مربوط می شود) داوری شده‌اند، و در عین حال، میزان کار ناقدان با حداقل کردن دوباره کاری کم شود. دستیابی به هر دوی این خواسته‌ها از طریق یک نظام نقادی تصادفی و سامان نیافته دشوار است. وجود یک فرایند نقد رسمی اجتناب ناپذیر است. می باید ویراستارانی باشند که «نقد به وسیله همتایان» را ترتیب بدهند. این ویراستاران ممکن است از طرف انجمنهای علمی منصوب شوند یا حتی خودشان خود را منصوب کنند. (من امیدوارم این خصلت علم که خودش خود را تصحیح می کند، از تأثیرگذاری ویراستاران ضعیف جلوگیری کند. همین حالا هم ما مطبوعات کم اعتباری داریم که زبان محسوسی به بار نیآورده‌اند.) آنگاه این ویراستاران می توانند از نظرهایی که جمع شده‌اند برای ارزیابی صحت و اهمیت نتایج در یک مقاله استفاده کنند و داوران رسمی را انتخاب نمایند. (خودمان! برای داوری یک مقاله چه کسی شایسته تر از فردی است که با علاقه به آن مقاله نظر افکنده و عالمانه درباره آن اظهار نظر کرده است؟ معمولاً می توان از روی نظرات شخص دربارۀ یک نوشته به آسانی در مورد دانش او از موضوع آن نوشته و دقتی که در خواندن آن به کار برده، قضاوت کرد.) گزارشهای داوری و ارزشیابیها را می توان به عنوان اظهار نظر در مورد مقاله به پرونده مقاله افزود ولی باید با همین عنوان مشخص شوند. به این ترتیب، کسی که جویای اطلاعاتی در مثلاً جبر همولوژیک است و خود با موضوع آشنا نیست می تواند در بانک اطلاعاتی تنها مقالاتی را جستجو کند که به توسط متخصصان شناخته شده با هیأت ویراستاری متعددی بررسی و نقد شده‌اند. درست مانند حالا، مقالات مروری و توصیفی هم وجود خواهند داشت که می توان با آنها عیناً مانند دیگر مقالات برخورد کرد. با انباشته شدن اطلاعات در طول زمان می توان نقدهای جدیدی درخواست کرد که نکات مورد مناقشه را حل کنند.

پیشنهاد فوق چنان طراحی شده که در محدوده انتظاراتی که از عملکرد تکنولوژی و آدهای معمولی جایز الخطا داریم، قابل کاربرد باشد. در این پیشنهاد نقش مؤلفان، خوانندگان گهگاهی، و داوران رسمی ملحوظ شده است. امتیاز اصلی این پیشنهاد آن است که جریان پیوسته نقد به وسیله همتایان را با جریان پیوسته انتشار که محتملاً پدید خواهد آمد، هماهنگ می کند.

خواهد شد. به نظر من یک جریان پیوسته نقد که با جریان پیوسته انتشار همساز باشد مناسبتر است، حال آنکه هارناد طرفدار نظام فعلی داوری توسط همتایان علمی است.

من سیستمی را که در ذهن دارم با فرض آنکه بر یک ماشین بانک اطلاعاتی تمرکز یافته عمل می کند تشریح می کنم. ولی این فرض تنها جهت سهولت است، و به ظن قریب به یقین هر سیستم عملی مشتمل بر سیستمهای همانند یا سیستمهای متفاوت ولی هماهنگ خواهد بود. من به جنبه های نرم افزاری این سیستم کاری ندارم. البته رابطهای آیرم تنی^۱ در کار خواهند بود چنانکه با فشار دکمه روی اسم مقاله یا یادداشت، آن مقاله یا یادداشت فوراً بر صفحه حاضر می شود، ولیکن جزئیات مربوطه در این نوشتار برای ما حائز اهمیت نیست.

در سطح استفاده کنندگان سیستمهای آینده، هر کسی خواهد توانست پیش چایی را به سیستم ارسال کند. بر این مرسولات باید کنترلی اعمال شود، ولی احتمالاً این کنترل می تواند اندک باشد. شاید معیارهایی مانند معیارهای پذیرش چکیده مقاله در انجمن ریاضی آمریکا لازم باشد تا «برهان»هایی مثلاً برای مسطح بودن زمین، یا نظریاتی از قبیل اینکه نسبیت خاص یک توطئه صهیونیستی است، کنار گذاشته شوند. شاید بشود بحثی را در باب اینکه آیا بیکن نمایشنامه های شکسپیر را نوشته است، پذیرفت (چرا که رهیافتهای آماری جالب توجهی به این موضوع وجود دارد). همچنین از امضاءهای دیجیتال و ثبت زمان دیجیتال برای بازشناسی مؤلفان استفاده خواهد شد. قواعد دقیقی عملکرد سیستم باید به تجربه معلوم شود. مثلاً، شاید یک خصوصیت آن این باشد که هیچ چیزی که زمانی ارسال شده نباید پس گرفته شود. این امر در بهبود کیفیت مؤثر خواهد بود، چه در آن صورت مؤلفینی که مقالات ضعیف ارسال می کنند باید خطر این را که اشتباهات مقاله های آنها برای همیشه در معرض دید عموم باشد بپذیرا شوند.

به محض اینکه پیش چاپ پذیرفته شد، در اختیار همه قرار خواهد گرفت. وصول آن بر حسب رده بندی موضوعی یا کلیدواژه هایش به کسانی که در سرویسهای اطلاع دهنده در زمینه های مربوطه عضویت دارند اعلام خواهد شد. از همگان تقاضا خواهد شد که نظر خود را ارسال دارند (البته با اعمال محدودیتهای جزئی)، و این نظرها به مقاله اصلی ضمیمه خواهند شد. برای نظرای فاقد امضاء و نیز امضاء شده هم می شود پیش بینیهایی کرد. مؤلف این امکان را خواهد داشت که صورتهای تجدید نظر شده مقاله خود را با ملحوظ کردن اظهار نظرها (یا کارهای بعدی خود مؤلف روی آن مقاله) ارسال دارد. همه صورتهای مختلف مقاله ها، به علاوه تمامی اظهار نظرها ضبط و نگهداری خواهد شد. این فرایند می تواند بدون حد معینی، حتی تا صد سال پس از ارسال اولین مقاله، ادامه یابد. مؤلفی به نام X ، وقتی مقاله ای می نگارد که نتیجه پیشین $Y(۱۲۳)$ ، متعلق به مؤلفی به نام Y ، را اصلاح و تکمیل می کند، تشویق خواهد شد که یادداشتی در این باب به $Y(۱۲۳)$ الحاق کند. حتی مؤلفینی که تنها $Y(۱۲۳)$ را به عنوان مرجع معرفی می کنند ترغیب خواهند شد که به اظهار نظرهایی که درباره $Y(۱۲۳)$ شده است، نظر بیکندند. (نرم افزار خود به خود اغلب قسمتهای این کار را انجام می دهد.) بدین طریق، مقاله پژوهشی یک مدرک زنده خواهد بود که همچنانکه نظرها و صورتهای تصحیح شده به آن اضافه می شوند، تکامل می یابد. این فرایند به خودی خود

1. hypertext links

آینده ناشران، مجلات، و کتابخانه‌ها

پیش‌بینی زمان یا سرعت انتقال به نظامی که در بخش پیشین به‌طور خلاصه تشریح شد غیرممکن است، زیرا اینها بیشتر به عوامل اجتماعی بستگی دارند. تکنولوژی لازم برای سیستم‌های آینده یا در حال حاضر وجود دارد و یا تا چند سال دیگر به منصه ظهور می‌رسد. اینکه چقدر طول بکشد که محققان از این تکنولوژی بهره‌برند بستگی به آن دارد که ما چقدر آمادگی داشته باشیم که از روش‌های سنتی به نفع نظامی برتر ولی بدیع دست بکشیم. به‌عنوان مثال، چقدر طول خواهد کشید که کمیته‌های ممیزی و ترفیع در دانشگاه‌ها، انتشارات الکترونیک را در حد مقالات منتشرشده در مجلات سنتی به حساب بیاورند؟

نقش ناشران در نظام جدید چه خواهد بود؟ محققان می‌توانند خودشان مجلات الکترونیک را بدون دریافت کمک‌های مالی یا بهای اشتراک، و تنها با استفاده از ظرفیت مزاد کامپیوترها و شبکه‌هایی که به‌عنوان بخشی از امکانات شغلی در اختیارشان نهاده شده، اداره کنند. این الگویی است که اکثر مجلات ریاضی الکترونیک فعلی برطبق آن عمل می‌کنند. در چنین نظامی، کار مؤلفان و ویراستاران نسبت به کاری که در مجلات چاپی سنتی انجام می‌دهند، بیشتر است، ولی پیشرفتهای تکنولوژی میزان فعالیت لازم را کاهش می‌دهد. از امتیازات عمده چنین نظامی آن است که مجله هر زمان و تا هر کجا که شبکه‌های اطلاع‌رسانی گسترده شده باشند می‌تواند به‌طور رایگان در دسترس باشد. با این حال، اینکه نظام مورد بحث احتمالاً فاقد مرحله ویرایش فنی خواهد بود، نمی‌تواند قابل قبول باشد. اما گمان من این است که هزینه لازم برای کمک ویراستاری به‌مراتب کمتر از هزینه این کار در مجلات چاپی است، در حدی که مؤسسه‌ای که مؤلفان در آنها کار می‌کنند، خواهند توانست این نوع خدمات را در اختیار مؤلف قرار دهند. اگر چنین شود مجلات الکترونیک را می‌توان به‌رایگان هم توزیع کرد. اگر چنین کمک‌هایی فراهم نیامد، آنگاه بهای اشتراک بایستی دریافت شود و براساس آن، دستیابی به اطلاعات محدود گردد. واکن، برای توفیق در رقابت با توزیع رایگان پیش‌چاپ و مجلات رایگان، تمامی مجلات غیررایگان ناچار خواهند بود که بهای اشتراک را پایین نگه‌دارند. در هر صورت، حدس من آن است که تعداد ناشران به‌ناگزیر تقلیل خواهد یافت.

مجلات کاغذی فعلی باید به‌صورت الکترونیک منتشر شوند وگرنه از بین خواهند رفت. چه‌بسا که نقش کاغذ به استفاده‌های موقت محدود شود، و آرشیوهای ذخیره به‌صورت الکترونیک خواهد بود. اهمیت نقشی که مقالات نقد و بررسی ایفا خواهند کرد مدام افزایش خواهد یافت؛ این مقالات را محققان می‌نویسند و می‌توان آنها را در مجلات الکترونیک عادی منتشر کرد. از سوی دیگر ممکن است نقد و بررسی کوتاه آثار ریاضی، همچون نقدهایی که در متتیکال ریویو و تسترالات مرسوم است، جای خود را به جستجوهای کامپیوتری بدهند، زیرا که کل آثار کامپیوتر هر دانشوری در دسترس خواهد بود. شاید به این ترتیب فاتحه متتیکال ریویو و تسترالات خوانده شود. ولی من معتقدم که اینان به بقای خود ادامه خواهند داد، هرچند به ناچار تغییراتی خواهند کرد. این مجلات آنقدر ارزان هستند که نیازی ندارند خدمات فوق‌العاده‌ای برای توجیه قیمت خود ارائه دهند. همواره این نیاز وجود خواهد داشت که مقالات رده‌بندی شوند، و اطمینان حاصل شود که تمام مقالات بااهمیت نقد و بررسی شده‌اند، و تمام تغییرات بانک‌های اطلاعاتی مستمراً زیر نظر باشد. مجلات نقد در موقعیتی قرار می‌گیرند که این خدمات را ارائه

دهند. ولی این مجلات باید تغییر کنند. آنها باید به‌صورت الکترونیک عرضه شوند و به‌احتمال قوی باید از هر مؤسسه استفاده‌کننده مبلغی بابت جواز استفاده دریافت کنند تا امکان دسترسی نامحدود برای همه دانشمندان وابسته به آن مؤسسه فراهم آید. این مجلات اطلاعاتی بسیار روزآمدتر از آنچه با وسایل غیرالکترونیک ممکن است، در اختیار قرار خواهند داد زیرا تأخیری در انتشار وجود نخواهد داشت. قالب‌های نقد ممکن است با قالب‌های امروزی تفاوت داشته باشند. احتمالاً تمایز عمده آنها با آنچه امروز رایج است، وجود رابط‌های آنرمتنی بین نقدها از یک طرف و مقالات و حواشی مربوط به آنها از طرف دیگر، خواهد بود. مجلات نقد و بررسی با این امکانات به‌همراه میسر کردن دسترسی آسان به منابع اصلی، کلیه خدمات کتابخانه‌های تخصصی را به خواستاران عرضه خواهند کرد.

چه بر سر کتابخانه‌ها خواهد آمد؟ کتابخانه‌ها هم به ناچار کوچک می‌شوند و باید نقششان عوض شود. احتمالاً انتقال به نظام جدید برای کتابخانه‌ها به‌اندازه ناشران دشوار نخواهد بود. ولی چون کتابخانه‌ها دارای مجموعه‌های آثار قدیمی چاپی هستند که باید حفظ شده و به قالب دیجیتال درآیند، این تحول در آنها بیشتر طول خواهد کشید. اما نهایتاً چه بسا که به‌تعداد بسیار کمتری کتابدار مرجع نیاز داشته باشیم. اگر مجلات نقد آنچنانکه من پیش‌بینی کردم تحول یابند، تمامی خدماتی را که پیشتر کتابخانه‌ها ارائه می‌کردند، مستقیماً در اختیار پژوهشگران قرار خواهند داد. با امکان پذیر شدن دسترسی سریع به تمامی اطلاعات موجود در یک رشته، با وجود ابزارهای جستجو، نقدها، و دیگر وسایل کمکی، معدودی کتابدار و دانشمند در مجلات نقد می‌توانند جانشین هزار کتابدار مرجع شوند.

سیاسه‌گذاری

این نوشتار دیدگاه شخصی مرا درباره آینده مجلات ریاضی شرح می‌دهد. معدودی از نظرات و پیش‌بینیها از آن خود من است؛ و از ایده‌های مطرح‌شده در مقالاتی نیز که در فهرست زیر می‌آیند، آزادانه استفاده کرده‌ام. همچنین از مکاتبات الکترونیک فراوان با پال گینسپارک، فرنک کوین، و به‌ویژه استیون هارنارد بسیار بهره‌برده‌ام؛ و نیز اظهار نظرها و اطلاعات مفیدی از بسیاری همکاران و کسانی که با ایشان مکاتبه داشتم دریافت کرده‌ام که از همگی در متن کامل این مقاله سیاسه‌گذاری نموده‌ام. صورت کامل این نوشتار که شامل داده‌های بیشتر، استدلال‌ات مشروح‌تر، و مراجع افزون‌تری است، در مجله *International Journal of Human-Computer Studies* چاپ خواهد شد ولی می‌توان آن را از طریق پست الکترونیک هم از نویسنده دریافت کرد.

مراجع

1. Report of the APS task force on electronic information systems, Bull. Amer. Phys. Soc. **36** (1991), 1119-1151.
2. J. Franks, The impact of electronic publication on scholarly journals, Notices Amer. Math. Soc. **40** (1993), 1200-1202.
3. ———, What is an electronic journal?, Unpublished report, available at gopher: //gopher.cic.net/11/e-serials/related.
4. P. Ginsparg, First steps towards electronic research communication, Comput. Phys. **8** (1994), 390-396; also available at URL

- umich.edu in /pub/Papers.
12. *Mathematical Reviews*, 50th anniversary celebration, special issue, January 1990.
 13. A. Okerson, *The electronic journal: What, whence, and when?*, The Public-Access Comput. Sys. Rev. **2** (1991), 5-24.
 14. D.J. Price, *The exponential curve of science*, *Discovery* **17** (1956), 240-243.
 15. F. Quinn, *Roadkill on the electronic highway? The threat to the mathematical literature*, *Notices Amer. Math. Soc.* (1995), 53-56.
 16. A.C. Schaffner, *Electronic journals in the sciences*, Brandeis internal report, available from the author, schaffner@logos.cc.brandeis.edu.
 17. ———, *The future of scientific journals: Lessons from the past*, *Inform. Tech. Lib.* **13** (1994) (to be published); preprint available from the author, schaffner@logos.cc.brandeis.edu.
- * * * * *
- Andrew M. Odlyzko, "Tragic loss or good riddance? the impending demise of traditional scholarly journals", *Notices of the AMS*, (1) **42** (1995) 49-53.
- * اندرو اُدلیزکو، آزمایشگاه‌های بل در آمریکا
- amo@research.att.com
- http://xxx.lanl.gov/blurb/.
5. S. Harnad, *Scholarly skywriting and prepublication continuum of scientific inquiry*, *Psych. Sci.* **1** (1990), 342-343; reprinted in *Current Contents* **45** (1991), 9-13.
 6. ———, *Implementing peer review on the Net: Scientific quality control in scholarly electronic journals*, *Proc. Intern. Conf. on Refereed Electronic Journals: Towards a Consortium for Networked Publications* (to appear); available via anonymous ftp, along with [5] and other related papers, from princeton.edu, in directory pub/harnad/Harnad.
 7. ———, *Publicly retrievable FTP archives for esoteric science and scholarship: A subversive proposal*, to be presented at Network Services Conference, London, 28-30 November 1994. Available by anonymous ftp from princeton.edu, in directory pub/harnad/Pycoloquy/Subversive.Proposal.
 8. J. Lederberg, *Digital communications and the conduct of science: The new literacy*, *Proc. IEEE* **66** (1978), 1314-1319.
 9. J.C.R. Licklider, *Libraries of the future*, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1965.
 10. D. Loeb, *An electronic journal of mathematics: Feasibility report 5*, Electronically circulated manuscript, 1991.
 11. J.K. MacKie-Mason and H.R. Varian, *Some economics of the Internet*, *Networks, Infrastructure and the New Task for Regulation* (W. Sichel, ed.) (to appear). Available via gopher or ftp together with other related papers from gopher.econ.lsa.