اثبات خوب، اثباتی است که ما را با تدبیرتر کند.

یوری منین [۱]
مصاحبه از: مارتین آیگنر [۲] و واسکو اشمیت [۳]
ترجمه: علیرضا کرمی

کنگره‌ی بین‌المللی امسال آخرین کنگره‌ی ICM[۴] در این قرن است. آیا فکر می‌کنید هیلبرت هنوز ممکن است؟ آیا هیچ مسأله‌ی معاصر که به مسائل هیلبرت مربوط باشد، وجود دارد؟

شخصاً قبول ندارم که لیست مسائل هیلبرت تاثیری زیادی روی ریاضیات این قرن داشته‌است. برای مثال آرنولد [۵] می‌گفت وقتی که یک دانشجوی کارشناسی ارشد بود، یک کپی از لیست مسائل هیلبرت در دفترچه‌اش داشت که همیشه آن را به همراه داشت. اما وقتی گِلفَند[۶] این موضوع را فهمید، آرنولد را به‌خاطر این کار دست انداخت. آرنولد این‌طور فکر می‌کرد که حل مسأله، بخش بزرگی از توانایی ریاضی است. برای من فرق می‌کند. من روند خلق ریاضی را تشخیص الگوهای موجود می‌دانم. وقتی شما چیزی را مطالعه می‌کنید — توپولوژی، احتمال، نظریه اعداد یا هر چه — در ابتدا یک دید کلی نسبت به آن پیدا می‌کنید، سپس روی بخشی از آن تمرکز می‌کنید. سپس سعی می‌کنید بفهمید که "چه چیز وجود دارد؟" و "چه چیزهایی قبلاً توسط بقیه دیده شده‌است؟". بعد از آن می‌توانید مقالات بقیه را بخوانید و در آخر شروع به تشخیص مواردی می‌کنید که تا به حال هیچ‌کس ندیده‌است.

فکر نمی‌کنید تاکید بر حل مسأله، دیدگاهی رمانتیک است: قهرمانان بزرگی که قله‌ها را فتح می‌کنند؟

بله، شاید به نوعی یک دید ورزشی باشد. نمی‌گویم که بی‌ربط است. وسیله‌ی خوبی است برای جذب افراد جوان که با آن بتوانند حیثیت اجتماعی برای خود دست و پا کنند چون به یک دستاورد بزرگ رسیده‌اند. یک مسأله‌ی خوب حاکی از نگرش یک ذهن پویای ریاضی است، که نمی‌تواند مسیری به بلندی‌ها پیدا کند، اما تشخیص می‌دهد که بلندایی وجود دارد. اما این راه خوبی برای فهم ریاضی نیست، حتی راه خوبی برای ارائه‌ی آن به عموم. و جوهر آن هم نیست. به خصوص وقتی یک‌سری مسائل را در یک لیست قرار می‌دهیم، این شبیه به قرار دادن پایتخت کشورها در یک لیست است: کمترین اطلاعات ممکن را می‌دهد. شخصاً باور ندارم که هیلبرت فکر می‌کرد این راهی برای نظم دادن به ریاضیات باشد.

ممکن است بعضی از الگوهای غالب ریاضیات قرن پیش‌رو را حدس بزنید؟

خیلی سخت است. فکر می‌کنم ریاضیات قرن بیستم حول برنامه‌ها بود نه مسائل. گاهی آشکارا فرمول‌بندی شدند و گاهی به مرور به علت گرایش‌های رایج ظهور پیدا کردند. برای مثال توسعه‌ی منطق ریاضی و مبانی ریاضیات. مطمئناً آن توسعه، برنامه‌ای بود که به علت گرایش‌های رایج ظهور پیدا کرد. بعد از اکتشافات کانتور مسلم شده‌بود که باید افکار خودمان حول مفهوم بی‌نهایت را عمیق‌تر بررسی کنیم. یا برنامه‌ی لنگ‌لندز[۷] در مورد گروه گالوا[۸]. یک برنامه وجود دارد که با آن وارد قرن بعدی می‌شویم. می‌توان این برنامه را کوانتیزه کردن ریاضیات در نظر گرفت. شگفت‌انگیز است وقتی که می‌بینیم بسیاری از مفاهیم ریاضی در بیست سال اخیر به گونه‌ای تغییر کرده‌اند، که مفاهیم جدید کوانتومی‌شده‌ی مفاهیم قبلی هستند: نگاه کنید به گروه‌های کوانتومی[۹]، کوهمولوژی کوانتومی[۱۰] و محاسبات کوانتومی[۱۱] و من فکر می‌کنم بسیاری دیگر نیز در پیش است. خیلی عجیب به نظر می‌رسد چون هیچ‌کس چیزی شبیه این را برنامه‌ای برای توسعه‌ی ریاضیات در نظر نمی‌گرفت. هدف تنها این بود که ابزاری ریاضی، که فیزیک‌دانان با یک شهود عالی اختراع کرده‌بودند و از آن به روشی مهیج ولی بی‌دقت استفاده می‌کردند، از نگاه یک ریاضی‌دان محض فهمیده‌شود.

فکر می‌کنید قرن بیستم از نقطه نظر تاریخی چگونه دیده‌شود؟ آیا قرن مهمی بود؟

این‌طور فکر می‌کنم. ریاضیات این قرن در هماهنگ کردن و متحد کردن شاخه‌های مختلفی، در مقیاسی که شاید می توان گفت قبلاً هرگز دیده نشده بود، موفق بود. نقش برجسته در این اتحاد را نظریه‌ی مجموعه‌ها داشت. در حالی که در ابتدا کانتور بر این باور بود که

[۱] Yuri I. Manin
[۲] Martin Aigner
[۳] Vasco A. Schmidt
[۴] International Congress of Mathematicians
[۵] Arnold
[۶] Gelfand
[۷] Langlands
[۸] Galios groups
[۹] Quantum groups
[۱۰] Quantum cohomology
[۱۱] Quantum computing

نظریه‌ی بی‌نهایت فصلی از ریاضیات است، نظریه‌ی مجموعه‌ها به آرامی وضعیت خود را تغییر داد و به زبان جهانیِ ریاضیات بدل شد. به این پی برده شد که با شروع از لیست کوتاهی از عبارات و عملیات پایه می‌توان به صورت بازگشتی ساختمان‌های زبانی، تولید کرد که ظاهراً شهود بنیان‌گزاران حسابان، احتمال، نظریه اعداد، توپولوژی، هندسه دیفرانسیل و ... را می‌رساند. بنابراین جامعه‌ی ریاضی یک زبان مشترک پیدا کرد. همچنین به دلیل توانایی در تفاوت آشکار قائل‌شدن بین محتوای مجموعه‌ای و هندسیِ ساختارِ ریاضیات از یک سو و اصطلاحات زبانی انعطاف‌پذیر (علامت‌ها، فرمول‌ها، محاسبات) از سوی دیگر، نظریه‌ی مجموعه‌ها ارتباط بین نیم‌کره‌ی سمت چپ و راست هر ریاضی‌دان را ساده کرد. این عمل‌کرد (مضاعف) زبان نظریه‌ی مجموعه‌ها، علاوه بر این که ابزاری برای فرمول‌بندی کردن برنامه‌های تحقیقاتی فراهم کرد، زمینه‌ای ایجاد کرد که به توسعه‌ی ابزارهای تکنیکی جدید برای حل مسائل قدیمی منجر شد. تنوع ریاضیات به پدیده‌های بیرونی اجتماعی ربط داشت: رشد سریع اجتماعات علمی و اکتشافات بنیان‌افکن فیزیک. به نظر من ریاضیات صد سال گذشته چیزی قابل قیاس با نظریه‌ی کوانتوم یا نسبیت عمومی که دید کلی ما به جهان را عوض کرده‌باشد، تولید نکرده‌است. اما باور دارم بدون زبان ریاضیات، فیزیک‌دانان حتی قادر نبودند چیزی را که می‌بینند بیان کنند. این ارتباط بین اکتشافات فیزیک و روش ریاضی فکر کردن، زبان ریاضی، که با آن این اکتشافات بیان شد، شگفت‌آور است. با این دید قرن بیستم را می‌توان قرن پیشرفت‌های بزرگ دانست.

آیا عناوین مشخصی در ذهن شما هست که قرن حاضر در آن سرآمد باشد؟

در قرن ۱۸ و ۱۹ زبان ریاضی بسیار گنگ‌تر از چیزی بود که ما به آن عادت کرده‌ایم. فکر می‌کنم قرن بیستم با تفکر مجدد درباره‌ی مبانی آغاز شد. وقتی مبانی به اندازه‌ی کافی روشن شد، جستجو برای روش‌های تکنیکی قدرتمندی آغاز شد که منجر به ساخت ابزارهای قدرتمندی شد. این ابزارها به ما توانایی داد تا شهود هندسی خود را به حوزه‌های جدیدی گسترش دهیم. من در ذهنم توپولوژی[۱۲]، جبر همولوژی[۱۳] و هندسه‌ی جبری[۱۴] را دارم. به محض این‌که پیشرفت‌های تکنیکی حاصل شد، راه‌حل بسیاری از مسائل مشکل، در یک دامنه‌ی زمانی ۳۰ ساله بدست آمد— اثبات دِلین[۱۵] برای حدسیات ویل[۱۶]، اثبات فالتینگز[۱۷] برای حدس موردل[۱۸] و اثبات وایلز[۱۹] برای [قضیه‌ی آخر] فرما[۲۰]. هیچ‌کدام از این‌ها نمی‌توانست در قرن گذشته انجام شود به این دلیل که ریاضیات به اندازه‌ی کافی توسعه پیدا نکرده‌بود.

بعضی —که عده‌ای از آن‌ها ریاضی‌دان هستند— ادعای مرگ اثبات را کرده‌اند، بعضاً به دلیل دست‌رسی همگانی کامپیوترها. نظر شما در این باره چیست؟

اگر درباره‌ی ریاضیات بدون اثبات صحبت می‌کنید، درباره‌ی چیزی ذاتاً متناقض حرف می‌زنید. اثبات نمی‌تواند بمیرد —مگر همراه با ریاضیات. اما ریاضیات به عنوان بخشی از فرهنگ بشری می‌تواند بمیرد. من فکر می‌کنم که در نسل ما، ریاضی‌دان‌ها هنوز همان‌طور ریاضی می‌ورزند که ما آن را درک کرده‌بودیم. اثبات تنها راهی است که ما درستی افکار خود را می‌فهمیم. اثبات تنها راه توضیح آن چیزی است که می‌بینیم. اثبات تنها یک ادعا نیست که با آن یک مخالف فرضی را قانع می‌کنیم. هرگز! اثبات راهی است که با آن حقایق ریاضی را انتقال می‌دهیم. هر چیز دیگری —جهش شهود، شادی کشف ناگهانی، اعتقادات محکم ولی بی‌پایه، مسائل خصوصی ماست. وقتی که ما محاسبات کامپیوتری انجام می‌دهیم، تنها نشان می‌دهیم که در مسأله‌ی مورد بررسی، اشیاء همان‌گونه هستند که مشاهده کرده‌ایم.

اخیراً خبری در روزنامه بود که یک کامپیوتر حدس هربرت رابین[۲۱] را به وسیله جستجوی کامل روی همه‌ی استراتژی‌ها اثبات کرده‌بود.

البته این امکان‌پذیر است. چرا که نه؟ اگر یک استراتژی مناسب برای اثبات بسازید که شامل جستجوی وسیع و یا محاسبات صوری طولانی باشد و بعد از آن برنامه‌ای پیاده‌سازی کنید که جستجو را انجام دهد، مشکلی نیست. اما اثبات به کمک کامپیوتر، همانند اثبات بدون کمک کامپیوتر، می‌تواند بد یا خوب باشد. اثبات خوب اثباتی است که ما را با تدبیرتر کند. اگر قلب اثبات چیزی جز جستجوهای حجیم یا عبارتی طولانی از تساوی‌ها نباشد، احتمالاً اثبات خوبی نیست. اگر بعضی از چیزها به قدری پرت هستند که جواب روی یک صفحه یا کامپیوتر بالا می‌آید، احتمالاً ارزش انجام

[۱۲] Topology
[۱۳] Homological Algebra
[۱۴] Algebraic Geometry
[۱۵] Deligne

[۱۶] Weils
[۱۷] Faltings
[۱۸] Mordell
[۱۹] Wile
[۲۰] Fermat
[۲۱] Herbert Robbins

دادن ندارند. خردمندی با ارتباطات زنده است. اگر من ناچار باشم ۲۰ رقم اول عدد پی را با دست محاسبه کنم، مطمئناً بعد از محاسبه باتدبیرتر شده‌ام چون که می‌بینم این محاسبه‌ی من، طولانی است و احتمالاً الگوریتمی ابداع می‌کنم که زحمت من را کمتر کند. اما وقتی ۲۰ میلیون رقم عدد پی را با کامپیوتر و با استفاده از برنامه‌ای که شخص دیگری نوشته بدست می‌آورم، همان قدر احمق باقی می‌مانم که قبلاً بودم.

اگر شما یک قضیه‌ی زیبا به همراه اثباتی به همان اندازه زیبا داشته‌باشید که نیاز به بررسی یک‌صد مورد داشته‌باشد، آن را به کامپیوتر واگذار می‌کنید؟ آیا این یک اثبات صادقانه است؟

این اثبات به اندازه‌ی اثباتی که روی کاغذ می‌نویسم صادقانه است. ممکن است اشتباهاتی در برنامه‌نویسی روی دهد، ممکن است اشتباهاتی در اجرای محاسبات روی دهد و یا در چگونگی فهم ما در دسته‌بندی مسائل. ما مثال‌هایی از این‌گونه اثبات‌ها داریم. مساله چهار رنگ و دسته‌بندی گروه‌های متناهی ساده. در آن‌جا از محاسبات کامپیوتری زیادی استفاده شد. بنابراین جا برای شک بسیار است و نیاز است که محاسبات، مجدد بررسی شود، اما مهم‌تر از همه، تدبیر راه‌هایی است که بتوان مسائل را به گونه‌ی دیگر دید.

اجازه بدهید یک سوال درباره‌ی موارد درونی ریاضیات از شما بپرسم. به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر جامعه‌ی ریاضی روی کاربرد تاکید دارد. آیا فکر می‌کنید ریاضیات محض در مقایسه با ریاضیات کاربردی مشکلی خواهد داشت؟ آیا این احساس را دارید که در آینده بودجه، تنها به سمت آن شاخه‌ها خواهد رفت؟

ریاضیات کاربردی نسبت به ریاضیات محض هم به بودجه‌ی بیش‌تری احتیاج دارد و هم بودجه‌ی بیش‌تری دریافت می‌کند. اما گمان نمی‌کنم که در مورد اختصاص منابع محدود، تنها بحث بودجه مطرح باشد. ریاضی‌دان‌ها به پول زیاد احتیاج ندارند و پول زیادی مصرف نمی‌کنند. مسأله‌ی توجه عمومی و ارزش‌های مورد قبول عموم مطرح است. من در جامعه‌مان جدایی رو به رشدی را از ارزش‌های روشنگری[۲۲] سنتی مشاهده می‌کنم، و عموم مردم نمی‌خواهند برای ریاضی و احتمالاً به طور کلی برای دانشگاه‌ها هزینه شود. ریاضیات —اگر هم که قربانی باشد— قربانی این روند عمومی است نه این‌که بودجه به سمت مباحث کاربردی می‌رود. البته من قطعاً بر این باورم که تغییر جهت مداومی به سمت مباحث کاربردی در میزان کمی منابع تخصیص داده شده و البته میزان جذابیت این مباحث برای افراد جوان رخ خواهد داد. ریاضیات کاربردی با شبیه‌سازی کامپیوتری در ارتباط است —کامپیوترها، برنامه‌های پایگاه‌داده و چیزهایی شبیه آن. زمانی یک سخنرانی از دونالد کنوث[۲۳] را به روسی ترجمه کردم. در ازبکستان نشستی برگزار شد که اختصاص به خوارزمی داشت. کنوث سخنرانی خود را با جمله‌ی جالبی آغاز کرد. به نظر او، اصلی‌ترین اهمیت کامپیوتر برای جامعه‌ی ریاضی این است که بالاخره افرادی به سمت ریاضی جذب می شوند که به ریاضی علاقه مند بودند اما ذهن الگوریتمیک هم داشتند.. حالا آن‌ها قادر بودند آن‌چه را که می‌خواستند، انجام دهند. قبل از آن این خرده‌فرهنگ وجود نداشت. من این بحث را جدی می‌گیرم و باور دارم که در بین ریاضی‌دانانِ بالقوه‌ی آینده گروهی وجود دارند که ذهنشان برای نوشتن برنامه‌های کامپیوتری بهتر است تا اثبات قضایا. در قرن گذشته این‌گونه اشخاص احتمالاً قضیه ثابت می‌کردند ولی حالا نه. من احتمال زیادی می‌دهم که اگر امروز اویلر به کار می‌پرداخت، بیش‌تر وقتش را صرف نوشتن نرم‌افزار می‌کرد زیرا برای مثال او وقت زیادی صرف محاسبه‌ی جدول‌هایی برای مکان‌های ماه کرد. همین‌طور باور دارم که گاوس، اگر اکنون زنده بود، زمان بیش‌تری را جلوی صفحه‌ی کامپیوتر می‌گذراند.

بیایید به موضوع ریاضیات کاربردی برگردیم. آیا این موضوع درست نیست که ریاضیات معمولاً موفق است ولی علوم‌کامپیوتری‌ها بیش‌تر اعتبار آن را دریافت می‌کنند؟ یک مثال رایج توموگرافی کامپیوتری[۲۴] است. هیچ شخصی که من تا به حال با او صحبت کرده‌ام راجع به تبدیل رادون[۲۵]، هسته‌ی توموگرافی کامپیوتری چیزی نشنیده است. حتی افراد باسواد فکر می‌کنند که این کار دانشمندان علوم کامپیوتر است.

نکته در ضعف ذاتی تلاش برای توجیه‌کردن دغدغه‌های یک شخص به‌وسیله‌ی فایده‌دار جلوه‌دادن آن است. فایده در جهان مهندسی است. آن‌چه که شما از مکانیک کوانتوم می‌فهمید، تنها فهم از فرمول‌هایی روی کاغذ است. هیچ چیز فایده‌داری درباره‌ی آن وجود ندارد. تنها زمانی فایده‌دار خواهد بود که روی چیزی پیاده‌سازی شود، و مهندسی شود.

آیا ریاضی‌دانان باید موضع تهاجمی اتخاذ کنند؟ آیا آن‌ها باید به سمت دنیا بروند و بگویند "ما این‌جا هستیم"؟ آیا ما نسبت به تبلیغ دستاوردهایمان بیش از حد بی‌میل نیستیم؟

[۲۲] Enlightenment

[۲۳] Donald Knuth

[۲۴] computer tomography

[۲۵] Radon transform

من انسان گوشه‌گیری هستم و متنفرم که دیدگاه‌هایم را به جمع تحمیل کنم. فکر می‌کنم هر چه که خوب هست روزی آشکار می‌شود، هرچند یک مساله‌ی عمومی به نام فروشِ فرهنگ —با این فرض که ما چیزی تولید می‌کنیم که ارزش فرهنگی دارد— وجود دارد. این بستگی به جمع دارد که به آن توجه کنند یا توجه نکنند. البته بعضی از ما باید برای اثبات مهم بودن دستاورهایمان تلاش کنیم، اما فکر می‌کنم که سخت هست. رامبراند[۲۶] چه‌طور می‌توانست از این واقعیت که در بدبختی کامل و در کسوت یک انسان فقیر مرد دفاع کند؟ چه‌طور؟ صادقانه بگویم، نمی‌دانم ریاضیات درباره‌ی چیست. اما فرهنگ هم همین‌طور است، زیرا به همان ترتیب، نمی‌دانیم که نقاشی‌های رامبراند درباره‌ی چیست، چرا او صورت انسان‌ها را —به آن‌گونه— نقاشی می‌کرد؟ چرا مهم بود؟ نمی‌دانیم. این مسأله‌ی فرهنگ است: شما نمی‌توانید بگویید "چرا".

فکر می‌کنید نقش فرهنگی ریاضیات چیست؟

در نظر من، پایه‌ی تمام فرهنگ بشری زبان است، و ریاضیات یک نوع خاص از فعالیت زبانی است. زبان طبیعی یک ابزار بسیار انعطاف‌پذیر برای ارتباط به منظور تامین نیازهای اولیه، بیان احساسات و اعمال اراده، ساختن جهان‌های مجازی شعر و دین، اغوا و ایمان است. با این همه زبان طبیعی برای به‌دست‌آوردن، نظام بخشیدن و نگهداری از فهم در حال رشد ما از طبیعت، که اساسی‌ترین شاخصه‌ی تمدن جدید است، مناسب نیست. به احتمال قوی ارسطو آخرین متفکر بزرگی بود که این قابلیت زبان را تا مرزهایش گسترش داد. با ظهور گالیله[۲۷]، کپلر[۲۸] و نیوتون[۲۹]، نقش زبان طبیعی در علم به یک میانجی بین اطلاعات علمی مستتر در جدول‌های نجومی، فرمول‌های شیمی، معادلات نظریه‌ی میدان‌های کوانتومی، اطلاعات مربوط به ژنوم انسان در یک طرف و مغز ما در طرف دیگر تنزل داده‌شد. با استفاده از زبان طبیعی در مطالعه و آموزش علم، ما به همراه آن ارزش‌ها و تعصبات، تصویرهای شاعرانه، قدرت‌طلبی و توانایی‌های شیادانه‌ی خود را به میدان می‌آوریم، اما این زبان برای بیان محتوای علمی سودمند نیست. همه چیز به‌وسیله‌ی لیست‌های بلندبالای اطلاعات و ریاضیات انجام می‌شود. برای همین باور دارم که ریاضیات یکی از دستاوردهای قابل توجه فرهنگ است، و با وجود اشتغال من به ریاضیات در کسوت معلم و محقق در تمامی طول عمر، هنوز در آخر هر روز کاری احساس بهت و ستایش می‌کنم. گرچه باور من این نیست که بتوانم به طور قانع‌کننده‌ای از این عقیده در بحث عمومی معاصر بر سر ارزش‌های انسانی و علم دفاع کنم.

چرا تا این اندازه بدبین هستید؟

من توضیح درباره‌ی بدبینی خود را با این یادآوری آغاز می‌کنم که در کاربرد کنونی، "فرهنگ" کلمه‌ای شدیداً خود-ارجاع شده‌است. بدین معنا که تعریف فرهنگ به‌وسیله‌ی زمینه‌های فرهنگی از قبل موجود، روالی عادی شده‌است، حتی اگر زمینه‌های قبلی بی‌پرده و صریح تعریف نشده‌باشند. این بدین معنا است که هیچ برآورد و ارزیابی عینی‌ای از فرهنگ ممکن نیست. علاوه بر این، هر گزاره‌ای درباره‌ی فرهنگ که آمرانه شود، تصور عمومی از فرهنگ را عوض کرده، بنابراین کل فرهنگ را تغییر می‌دهد. به خصوص این‌که گفتمان مدرن بر سر فرهنگ تابع گفتمان سیاسی است. ما به این موضوع تا قبل از دو دهه‌ی پیش که چارلز اسنو[۳۰] بحث دو فرهنگ[۳۱] را مطرح کرد، کمتر توجه کرده‌بودیم. اسنو از این موضوع که در محیط اجتماعی-فرهنگی او، برخلاف عصر یونانی‌ها و شکسپیر[۳۲]، دانش علمی عضوی طبیعی از آموزش افراد فرهیخته نیست، نگران بود. به‌علاوه، یک نفر بی‌پروا و با خودنمایی می‌تواند تصورات خودش را به عنوان شخصی فرهیخته اعلام کند. اسنو این موضوع را نتیجه‌ی دیدگاه تحریف‌شده‌ی عمومی از آن‌چه محتوای حقیقی فرهنگ است، می‌دانست و امیدوار بود که بحث عمومی و اصلاح آموزش بتواند تعادل را بازگرداند.

آیا تز دو فرهنگ هنوز مطرح هست؟

مرتبط بودن این نظر با ما به توانایی ما برمی‌گردد که تا چه اندازه می‌توانیم خودمان را با فرهنگ[۳۳] مورد نظر او، که شامل هومر[۳۴] و باخ[۳۵]، گالیله و شکسپیر، تولستوی[۳۶] و انیشتین[۳۷] می‌شود، همراه کنیم. من متاسفم که این توانایی تا اندازه‌ی زیادی از دست رفته‌است. در حقیقت، نظر مورد پسند چند-فرهنگی، تصور فرهنگ‌های به یک اندازه معتبر را به وجود آورده‌است. ریشه و بالندگی فرهنگ باشکوه اروپایی هم تراز با دیگر فرهنگ‌های منطقه‌ای گرفته شده و با مفاهیم به طور ضمنی تحقیرآمیزی مانند امپریالیسم فرهنگی و اروپامحوری

[۲۶] Rembrandt
[۲۷] Galileo
[۲۸] Kepler
[۲۹] Newton

[۳۰] Charles Percy Snow
[۳۱] Two Cultures
[۳۲] Shakespeare
[۳۳] Cultre with capital C
[۳۴] Homer
[۳۵] Bach
[۳۶] Tolstoy
[۳۷] Einstein

از قدر و منزلت آن کاسته شده است. طرفداران محیط زیست علم و تکنولوژی را به دلیل استفاده‌های مخربی که از آن‌ها می‌کنیم سرزنش می‌کنند و و بنابراین جاذبه‌ی فرهنگی آن‌ها را باز هم کاهش می‌دهند. شگفت این‌که، استدلالی که دانشمندان برای موجه جلوه دادن پیشه‌ی خود به‌خدمت می‌گرفتند، اکنون علیه آن‌ها به کار می‌رود. روند گفتمان ساختارشکن[۳۸] و پست‌مدرن[۳۹]، ملاک‌های اساسی تشخیص حقیقت علمی را که به زمان گالیله و بیکن[۴۰] بازمی‌گردند مورد تردید قرار داده است و سعی در جای‌گزینی آن‌ها با ساختمان‌های عقلانی دل‌به‌خواه دارد. بدین صورت بسیاری از اندیشمندان تأثیرگذار نه تنها همتایان علمی فرهنگ معاصر را نادیده می‌گیرند بلکه پرخاش‌گرانه آن‌ها را رد می‌کنند. من ممکن است (کما این‌که این‌طور هست) که این وضع را تأسف‌بار بیابم، اما با نگاهی واقع‌بینانه، نمی‌توانم در آینده‌ای قابل‌پیش‌بینی روی بهبود اوضاع حساب کنم.

به آینده‌ی ریاضیات بازگردیم، آیا شخصاً نظریه‌ای دارید که در مورد آن بگویید: "اگر به اندازه‌ی کافی زندگی کنم، این چیزی هست که دوست دارم ببینم."؟

این چیزی هست که به این دلیل نمی‌دانم: در طول کار علمی، من موضوع کارم را چندین بار، اما نه خیلی، عوض کردم زیرا بعضی چیزها را جذاب‌تر از بعضی دیگر می‌دانستم. در واقع هر چیزی را جالب می‌پنداشتم، اما امکان این نیست که همه‌ی کارها را در یک زمان انجام داد. راه دوم ،که از نظر من راه بهتری است، این است که سعی کنید در چند رشته به نوبت حرفه‌ای شوید. دو چیزی که من به آن‌ها علاقه‌مند بودم نظریه اعداد و فیزیک بود. بنابراین در دو زمینه فکر کردم و سعی کردم از شهودی که در هر دو زمینه رشد یافته‌بود استفاده کنم. فهمیدن مسائل در نظریه اعداد به من کمک کرد که مسائل فیزیک را بفهمم و برعکس. من در میان ارزش‌های شخصی‌ام برای این عبارت رنسانس ،varieta، ارزش زیادی قائل هستم— غنای زندگی و جهان با بسیاری از تجربه‌ها و تفکراتی که توسط ذهن‌های بزرگ به دست آمده و ما سعی بر سرمشق گرفتن از آن‌ها داریم، مطابق است.

---

[۳۸] Deconstructionist
[۳۹] Postmodern
[۴۰] Bacon