



چالش‌های روحی ریاضیات: یک گفتگوی خیالی

دونالد وایدمن و علی عنایت *

مقدمه (نوشته علی عنایت)

در سال ۱۹۶۵ نامه‌ای در مجله Science از دونالد وایدمن^۱ ریاضی‌دان آمریکایی، با عنوان «چالش‌های روحی ریاضیات»^۲ به چاپ رسید [۱]. این نامه بعدها در مجموعه مقالاتی در مورد جنبه‌های مختلف ریاضیات [۲] منتشر شد و بازتاب گسترده‌ای پیدا کرد. وایدمن در مقاله‌اش به موضوعاتی درمورد حرفه ریاضی پرداخته که کمتر به آن توجه شده است. این متن اولین بار حدود ۴۰ سال پیش به دستم رسید، موقعی که تازه رساله دکترا را به پایان رسانده بودم. در این مدت هر از چندی به سراغش رفته‌ام ولی اخیراً که پس از مدت‌ها باز به آن رجوع کردم آن را پخته‌تر و جذاب‌تر از همیشه یافتم، گمانم به این علت که درک عمق محتوای آن رابطه مستقیم با وسعت تجارب و مشاهدات خواننده دارد. نکاتی که در حین ترجمه متن به ذهنم رسید در قالب گفتگویی فرضی میان «دو.» (دونالد وایدمن) و «ع.» (خودم) در متن زیر ارائه شده است. با سپاس از دکتر سیاوش شهشهانی که در تهیه نسخه نهایی این نوشته مرا یاری داد.

گفتگوی فرضی

«دو.»: علیرغم باور عمومی، موانعی که سد راه ریاضی‌دان شدن هستند - و اینجا منظورم ریاضی‌دان محض است - بیشتر با خلق‌و‌خو سروکار دارند تا با هوش و ذکاوت. زندگی یک ریاضی‌دان با مشکلات ویژه عاطفی عجین است، و اندک کسانی توانایی سازش با این مشکلات را در طول عمرشان دارند.

«ع.»: با چارچوب کلی ادعایتان موافقم، ولی می‌خواهم دو نکته مکمل به آن بیافزایم. اول اینکه، سنجه‌های اخلاقی و عقیدتی یک فرد با آنچه خلق‌و‌خوی او می‌نامیم، مجموعه‌ای درهم‌تنیده درونی را تشکیل می‌دهد. نکته دوم - که بدیهی است ولی به تأکیدش می‌ارزد -

در مورد عوامل بیرونی است: حتی در جوامع مرفه، خلق‌و‌خو و مرام و سلوک ویژه‌ای که ریاضی‌دان بودن می‌طلبد، در بعضی محیط‌های فرهنگی و اجتماعی سرکوب می‌شود و در بعضی دیگر فرصت رویش و بالندگی پیدا می‌کند.

«دو.»: اول از همه، یک ریاضی‌دان باید بتواند توش و توانش را بر یک مشکل خاص متمرکز کند. برای کار ریاضی باید بتوانید در بحر یک مسئله فرو روید، آن را از همه جوانب بررسی کنید، صبح و شب با آن کلنجار بروید، و هر چه در توان دارید برای فهم آن در طبق اخلاص بگذارید. می‌توانید این اجازه را به خود بدهید که هر از چندگاهی نفسی تازه کنید، و احتمالاً این کار را می‌بایست انجام دهید، ولی با این همه، دورانی که غرق مسئله هستید، بایستی مدت‌های مدید طول بکشد؛ معمولاً چندین روز یا هفته.

«ع.»: از آن نفس تازه کردنی که به آن اشاره کردید، زود نگذریم، چرا که فعالیت‌های ذهنی و بدنی‌ای که در این دوره به اصطلاح استراحت انجام می‌شود، نقش عمده‌ای در کیفیت کار یک ریاضی‌دان در درازمدت دارد. ضمناً در کار ریاضی، چه بسا تازه پس از کنار گذاشتن قلم و کاغذ و کتاب و آزمودن روش‌های معمول است که افکار بکر و پیشروی‌های «غیرخطی» به‌طور شهودی و تا حدی ناخودآگاه، فرصت شکل‌گیری پیدا می‌کنند. بنابراین، آنچه از دیدگاه بیرونی دوره استراحت یک ریاضی‌دان تلقی می‌شود، چه بسا نقش تعیین‌کننده‌ای در خلق آثار ریاضی او دارد. این روزها روان‌شناسان و پژوهشگران علوم شناختی مدام از پردازش‌های پیچیده و حیاتی که در دوران استراحت - و به‌ویژه خواب - در شبکه‌های عصبی مغز شکل می‌گیرد، صحبت می‌کنند.

«دو.»: دوماً، یک ریاضی‌دان باید پیه سرخوردگی را به تنش بمالد. فی‌الواقع، بیشتر اوقات، پس از صرف هفته‌ها یا ماه‌ها در جستجوی بلاوقفه، به دست خالی برمی‌گردد و با احساس ناتوانی حاصل از اینکه حتی سرنخی به دست نیآورده است. از آنجا که زمان زیادی را از دست

¹ Donald R. Weidman ² Emotional Perils of Mathematics

الهام، فرایند پیچیده تکوین، و مشقت‌ها و آزمون و خطاهایی را حدس زد که در پس آفرینش یک اثر هنری است.

«دو.» : نکته چهارم و آخر اینکه، ریاضی‌دان باید با این حقیقت روبه‌رو شود که تقریباً مطمئن می‌توان بود که از کار خود ناراضی باشد. این تا حدی به این دلیل است که او با مسائلی طرف است که عظمت آن‌ها مانع حل کاملشان است، و مهم‌تر اینکه او می‌داند که دسترنج او ناچیز است. تاریخ ریاضیات به روشنی نشان می‌دهد که چارچوب‌ها و اغلب نتایج بزرگ توسط عده معدودی از نوابغ به دست آمده‌اند که هر از چندگاهی ظهور می‌کنند. این عده اندک از ریاضی‌دانان بزرگ، گام‌های بلندی به جلو برداشته‌اند، و به دنبالشان عده کم‌بینه‌تری می‌آیند تا شکاف‌های کوچک را پر کنند، نتایج را تعمیم دهند، و کاربردهای جدید پیدا کنند. در این مدت نوابغ، قدم‌های بیشتری به جلو برداشته‌اند. ضمناً، این نوابغ همیشه در سنین پایین ظهور می‌کنند - اکثر پیشرفت‌های بزرگ ریاضی مدیون کسانی است که سنشان به چهل نمی‌رسیده و بنابراین دشوار است که به خود بقولانید که یکی از این نوابغ کشف‌نشده هستید. شاید این مهم باشد که کسانی مسئول پر کردن شکاف‌های کوچک و ارائه تعمیم‌ها باشند، و شاید لازم باشد که جوی فراهم شود که در آن نوابغ بتوانند ظهور کنند و بدرخشند. ولی هیچ ریاضی‌دان معمولی نیست که انتظار توفیق اثبات یک قضیه اساسی را داشته باشد.

«ع.ع.» : در مورد نکته چهارم هم شباهات خیره‌کننده‌ای با حیطه هنر می‌توان دید. مثلاً شعرای معاصر، در همه زبان‌ها و به‌ویژه فارسی، به این نکته نیک واقف‌اند که اشعاری که می‌سرایند به پای سروده‌های آسمانی نیاکانشان نمی‌رسد و سراینده‌گان بزرگ هر از چندگاهی از راه می‌رسند. ولی این از شور و شوقشان نه تنها نمی‌کاهد، بلکه به آن‌ها این پشت‌گرمی را می‌دهد که در وادی بیکران دلگشایی پا نهاده‌اند که شاهراه‌های بزرگان گذشته گشوده‌اند، ولی در عین حال حد و حصری بر توسعه و پروراندن مسیرهای جدید بر آن متصور نیست. بنابراین، اینجا باز فرهنگ پیرامونی، و سنجه‌های اخلاقی و عقیدتی یک ریاضی‌دان نقش تعیین‌کننده‌ای در ارزیابی او از کار خودش، و رابطه آن با بافت جامعه ریاضی پیرامونی‌اش دارد.

«دو.» : از خود می‌پرسم که تا چه حد این مسئله روانی در رشته‌های دیگر دانشگاهی حضور دارد. گمان می‌کنم که هیچ رشته دیگری تا این حد درگیر هر چهار مسئله نیست. گمانم علوم تجربی از مشکل سوم و چهارم مصون هستند. دانشمندان علوم تجربی پس از انجام آزمایش، حداقل به داده‌هایی دسترسی دارند، و چنین داده‌هایی نشان می‌دهد که فلان عامل حائز اهمیت هست یا نیست. او قبل از شروع

داده است، احساس سرخوردگی بی‌چون و چراست و ریاضی‌دانی نیست که برخوردش با دیگر امورات زندگی‌اش تحت‌الشعاع این سرخوردگی قرار نگیرد. به نظرم، این جنبه مهم‌ترین مانع در مقایسه با موانع دیگر ریاضی‌دان شدن است. خطر سرخوردگی کامل، و کمابیش یقین به بازنده شدن، مسئله‌ای روانی از درجه یک است.

«ع.ع.» : گمان نمی‌کنم که ریاضی‌دان باتجربه‌ای باشد که دردی را که توصیف می‌کنید، نچشیده باشد. خیلی مواقع که علیرغم کش‌وقوس‌های متعدد و متوالی از پس مسئله‌ای بر نمی‌آیم، با این شاهبیت از خواجه شیراز به خود دلداری می‌دهم:

هزار حيله برانگيخت حافظ از سرِ فکر

در آن هوس که شود آن نگار رام و نشد

این نکته را هم فراموش نکنیم که کسی که معنای واقعی اندرز سعدی «نابرده رنج گنج میسر نمی‌شود» یا گفته رودکی «اندر بلای سخت پدید آید فضل و بزرگمردی و سالاری» را درک کرده باشد، و سختی را بخش لاینفکی از فرایند دسترسی به آمال و اهداف والا بداند، بهتر می‌تواند در برابر آنچه مسئله روانی از درجه یک خوانده‌اید تاب بیاورد. در عین حال، می‌پذیرم که مسئله روانی مزبور راه‌حل سرراست و تعمیم‌پذیری ندارد.

«دو.» : نکته سوم اینکه، حتی موفق‌ترین ریاضی‌دانان از قدرناشناسی رنج می‌برند. طبیعی است که خانواده و دوستان یک ریاضی‌دان از اهمیت کارش سر در نمی‌آورند، ولی وضع از این هم بدتر است، چرا که ریاضی‌دانان دیگر هم نمی‌دانند که او با چه رنج و مشقتی نتیجه‌ای را به دست آورده که از دیدگاه آن‌ها ساده، سرراست، و تقریباً پیش‌پاافتاده است. واژگان ریاضی جوری تعبیه شده است که حشو و زوائد را به حداقل برساند و بر فرایندهای اصلی استدلال تمرکز شود، ولی روش کشف قضایا بسیار متفاوت از ارائه استدلال برای همان قضایا است. معیارهای رایج نوشتار ریاضی اجازه نمی‌دهد که رنج و مشقتی که در پس دستیابی به آورده‌های یک مقاله است، آشکار شود.

«ع.ع.» : جنبه‌هایی که به آن اشاره می‌کنید، برای هنرمندان آشناست. کسانی که با تاریخ هنر و ادبیات آشنایی دارند، می‌دانند که رقابت و حسادت شدیدی بین هنرمندان رواج دارد که باعث می‌شود به آثار یکدیگر غالباً بی‌توجه باشند و آن‌ها را کم‌اهمیت جلوه دهند. معروف است که نویسندگان بزرگ نوشته‌های یکدیگر را نمی‌خوانند. ضمناً همان‌طوری که بر مبنای خواندن یک مقاله ریاضی نمی‌توان حدس زد که نویسنده مقاله چه مسیر پرفرازونشیب و مملو از دلهره و دست‌اندازی را طی کرده است، همان‌طور هم نمی‌توان سرچشمه

نبوده) اشاره کنم. این روزها دیگر ریاضیات محض و کاربردی مرز روشن و مشخصی که ۶۰ سال پیش در دوران شما داشت را ندارد، و دلیل اصلی آن توسعه چشمگیر فناوری‌های رایانه‌ای و گره خوردن آن با رشته‌های مختلف ریاضیات محض است که در دوران شما کسی فکر نمی‌کرد که کاربردی داشته باشند (مانند نظریه رسته‌ها). از این رو، بعضی ریاضی‌دانان محض فرصت عرض‌اندام به مراتب بیشتر و گسترده‌تری در درگیری با دنیای پیرامونشان پیدا کرده‌اند. از دیگرسو، فناوری‌های معاصر کشف و ارائه برهان برای قضایای جدید ریاضی توسط رایانه‌ها، در حال تغییر بافت ریاضیات است و ورود حریف قدری در کسوت هوش مصنوعی به میدان استدلال، بر دغدغه‌های ریاضی‌دانان افزوده است [۳]. این امکان وجود دارد که در آینده‌ای نه چندان دور حرفه‌ای که موضوع گفت‌وگویمان بوده است شکل و شمایل کاملاً متفاوتی داشته باشد، و فرهنگ ریاضیاتی که برای من و شما آشناست تنها برای متخصصین تاریخ علوم و روان‌شناسان جذاب باشد. در عین حال، ته دلم فکر می‌کنم رهروان طریقت ریاضیات محض به هر زحمتی شعله‌اش را زنده نگه خواهند داشت.

[1] D.R. Weidman, Emotional Perils of Mathematics, Science, New Series, Vol. 149, No. 3688 (Sep. 3, 1965), p. 1048.

[2] D.M. Campbell, J.C. Higgins, Mathematics: People / Problems / Results, Wadsworth Publishing Company, 1980.

[3] M. Harris, Automation compels mathematicians to reflect on our values, Bulletin (New Series) of the American Mathematical Society 61 (2) (2024), 331–342.

*دانشگاه گوتنبرگ

آزمایش می‌داند که، سوای امکان خرابی دستگاه‌های آزمایشگاه، داده‌ای به دست خواهد آورد. او مدام با امکان سرخوردگی تقریباً محتوم روبه‌رو نیست. ضمناً معیارهای انتشار در مجله‌های علوم تجربی به چنین دانشمندی اجازه می‌دهد که نحوه کار و مشکلاتی را که با آن‌ها مواجه بوده، توصیف کند.

«ع.ع.»: با شما کاملاً موافقم و تنها چیزی که به ذهنم می‌رسد، نقل‌قولی از بردسکی^۳ شاعر روس است، که می‌گوید: «اگر کارت امور مالی و یا خلبانی هواپیما باشد، می‌دانی که تجربه کافی، ضامن سود یا فرودهای امن می‌شود. ولی در کار نوشتن [شعر] آنچه آدم انباشته می‌کند، تجربه نیست بلکه عدم قطعیت است که اسم دیگری برای حرفه هنری است. در این حیطة، دلهره حالت عادی ذهن است.»

«د.و.»: ضمناً فکر می‌کنم که دانشمند علوم تجربی امید معقولی به رضایت شخصی داشته باشد. پیشرفت‌های آزمایشگاهی معمولاً به دست ناشناخته‌ها انجام می‌شود، و در واقع تعداد دانشمندان تجربی که اکتشافات مستمری داشته باشند، اندک است، سوای کسانی که این اقبال را داشته‌اند که برای مدت مدیدی ریاست تیم‌های تحقیقاتی را عهده‌دار شده باشند. اطمینان ندارم که رشته‌های نظری دیگر از این چهار مشکل مصون باشند. ولی احساسم این است که معیارهای متفاوت دقت و استواری مشکل سرخوردگی را در رشته‌های دیگر کاهش می‌دهد، به این معنی که می‌توان چیزی برای گفتن نداشتن را پنهان نگه داشت. ریاضی‌دانی که بی‌مایگی را در لفافه مغلق‌نویسی پنهان می‌کند، معمولاً زود به دام می‌افتد، ولی افسوس که همیشه در براین پاشنه نمی‌چرخد.

«ع.ع.»: چون من از طریق «تونل زمان» با شما هم‌صحبت شده‌ام، می‌توانم به نکته‌ای که در دوران شما کمتر مطرح بوده (و یا اصلاً

³Joseph Brodsky