

## می‌خواهم ریاضیدان باشم فصل ۹: سال‌های اول

پال هالموس

مترجم: محمدقاسم وحیدی اصل  
ویراستار: سیامک کاظمی

### چکیده

کتاب «دوست دارم ریاضیدان باشم» با عنوان فرعی «زندگی‌نامه خودنوشت ریاضی»، یکی از آثار مشهور پال هالموس (۱۹۱۶-۲۰۰۶)، ریاضیدان پُرآوازهٔ مجارتبار آمریکایی است. هالموس در این کتاب، تحولات زندگی خود و ریاضیات دوران خود را به‌عنوان یک ریاضیدان حرفه‌ای بازگو می‌کند. مجلهٔ نشر ریاضی از شمارهٔ سی‌ام خود، انتشار ترجمهٔ این کتاب را به‌صورت پاورقی آغاز و در شماره‌های پایانی خود (۳۵-۳۰)، ترجمهٔ شش فصل از این کتاب را منتشر کرد. در سال‌های اخیر، ترجمهٔ فصل‌های ۷ و ۸ این کتاب در *خبرنامهٔ انجمن ریاضی ایران* با همان سبک، به‌صورت پاورقی ادامه یافت. اکنون ادامهٔ ترجمهٔ کتاب با شروع از فصل نهم، پیش‌روی خوانندگان فرهنگ و اندیشهٔ ریاضی است. لازم به ذکر است که ترجمه و ویراستاری بخش‌های گوناگون کتاب، به‌تناوب، توسط آقایان محمدقاسم وحیدی اصل و سیامک کاظمی انجام می‌شود.

### گوگنهایم

دومین سال خود در شیکاگو را در واقع در شیکاگو نگذراندم. مارشال استون<sup>۱</sup> توصیه کرد که برای آن سال تحصیلی برای پژوهشیاری<sup>۲</sup> گوگنهایم<sup>۳</sup> درخواست بدهم و من آن را به‌دست آوردم، بله به‌دستش آوردم! پس از آن همه پژوهشیاری‌های دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه ایلینوی که هیچ‌یک به من

<sup>۱</sup>Marshall Stone <sup>۲</sup>fellowship <sup>۳</sup>Guggenheim

تعلق نگرفت، همهٔ پژوهش‌های بلندآوازهٔ «شورای ملی تحقیقات» (NRC) و دست‌یاری‌های آموزشی معروف که از ذکرشان می‌گذرم و به‌دست‌شان نیاوردم، و صرف‌نظر از یک پژوهش‌یاری نیم‌سالهٔ مؤسسه که آن هم به‌نوعی پرکردنِ جای خالی کسی دیگر بود، سرانجام چیزی گیرم آمد که از نظر من، اولین شناسایی رسمی اعتبار علمی‌ام بود. حقوق من در دانشگاه شیکاگو در سال تحصیلی ۱۹۴۶-۱۹۴۷، ۵۰۰۰ دلار بود و گفته شده بود که برای ۱۹۴۷-۱۹۴۸ هم همین قدر خواهد بود. هنوز رسم افزایش حقوق برای همهٔ افراد در هر سال، حتی در جاهای خوبی مانند شیکاگو معمول نبود؛ کسی انتظارش را نداشت و تورم هم ضرورت آن را پیش نمی‌آورد. با این حال، پژوهانه تنها ۳۰۰۰ دلار بود (ضمن اینکه باید در ذهن داشت که همهٔ این ارقام، درآمد ۱۲ ماهه بود و حقوق‌های تابستانی بنیاد ملی علوم (NSF)، چیزی مربوط به آینده‌های دور بود). اینجا بود که یک بار دیگر، روش درجه‌یک انجام کارها در شیکاگو به نجاتم آمد. ترفند مدیریتی این بود که حقوق مرا به ۲۰۰۰ دلار در سال کاهش دهند و سپس به من شغلی در مؤسسهٔ مطالعات پیشرفته<sup>۱</sup> اختصاص دهند! با سربلندی به همهٔ دوستانم گفتم که قرار است من کم‌مواجب‌ترین استادیار آن سال در کشور باشم.

هدف خود را در درخواست پژوهش‌یاری گوگنهایم، نگارش کتابی دربارهٔ نظریهٔ اندازه اعلام کرده بودم و این دقیقاً همان چیزی بود که اتفاق افتاد. تابستانی طولانی که من در سال ۱۹۴۶ در مؤسسه گذراندم، شروع خوبی برای نوشتن کتاب بود و طبیعی بود که امیدوار باشم در کل سال، با توجه به اینکه هیچ کار دیگری نداشتم، تحت شرایط آرمانی که مؤسسه فراهم می‌کرد، بتوانم پروژه را به پایان برسانم. این، یک داستان پرماجرا، رمانی مهیج با فرازها و فرودها و دلهره‌های بی‌انتهای نیست؛ به‌جز بالا و پایین شدن‌های عادی زندگی روزمره که جزئیاتش به‌سرعت به فراموشی سپرده می‌شود، همه‌چیز به‌آرامی پیش رفت و من کتاب را نوشتم. زندگی در مؤسسه، کم و بیش، همان چیزی بود که می‌توانستم تصوّرش را بکنم. به من دفتری کوچک (اما اختصاصی) بسیار نزدیک آسمان داده شده بود. اسمش را می‌شد اتاق زیرشیروانی یا طبقهٔ آخر گذاشت: سقفی شیب‌دار با یک پنجرهٔ کوچک روی سقف، یک میز، یک ماشین تحریر و یک صندلی برای افرادی که به دیدنم می‌آمدند؛ مبلهٔ کامل بود.

بیرون از دفتر من، همه‌چیز نشان از رشد داشت. در اوایل دههٔ چهل، بخش ریاضی حدود ۲۵ «عضو» داشت. در ۱۹۴۷-۱۹۴۸ تعدادشان بیش از ۵۰ نفر بود («عضو» کلمه‌ای خنثی برای افرادی است که یا کادر دائمی به معنای استادان و منشی‌ها، یا کادر موقت به معنای دستیاران، هستند). البته در بخش ریاضی، فیزیکدانانی مثل پل دیراک<sup>۲</sup> و آلفرد شیلد<sup>۳</sup> هم بودند اما تعدادشان در مقایسه با ریاضیدانان، بسیار کم بود. اینشتین هنوز به‌عنوان یکی از اعضای هیئت علمی، اسمش در فهرست بود اما استاد

<sup>۱</sup>Institute for Advanced Study    <sup>۲</sup>Paul Dirac    <sup>۳</sup>Alfred Schild

بازنشسته ممتاز بود؛ در زمره فیزیکدانان دیگر در فهرست اعضای هیئت علمی، پروفیسور اوپنهاIMER<sup>۱</sup> و برام پائیس<sup>۲</sup> (عضو دائمی) بودند. حضور برام به عنوان عضو دائمی، خیلی طولانی نبود.

داستانی احمقانه دربارهٔ اینشتین و من هست که دوستش دارم، چون نشان می‌دهد که چقدر معروف شده بودم. من در دو یا سه مناسبت عمومی رسمی به اینشتین معرفی شده بودم اما نمی‌شود گفت که او مرا می‌شناخت. آن سال، ارنست اشتراوس<sup>۳</sup> دستیار اینشتین بود. ارنست، فیزیکدان نبود اما جوانی باهوش بود که مؤسسه بسیار تمایل داشت برای مدتی از او حمایت مالی کند؛ زبان مادری‌اش هم آلمانی بود. یکی از وظایف اصلی دستیار اینشتین، راه رفتن روزانه در زمان برگشت به خانه با پیرمرد و صحبت کردن به زبان آلمانی با او بود. یک روز در شروع پیاده‌روی آنها، همسر من در حال رفتن به تالار فولد هال<sup>۴</sup> بوده که او و ارنست با هم خوش‌ویشی می‌کنند. اینشتین (آن‌گونه که ارنست بعدها به ما گفت) از ارنست می‌پرسد: «کی بود؟» ارنست می‌گوید: «زن هالموس بود.» اینشتین در حال تفکر دربارهٔ پاره اطلاعاتی که ارنست داده، می‌گوید «اوه! هالموس کیه دیگه؟» عجب شهرتی!

صحبت از اینشتین مرا به یاد گودل می‌اندازد. آنها با هم دوست بودند و گودل اغلب جای اشتراوس را می‌گرفت و با اینشتین تا خانه قدم می‌زد. در اطراف اکثر مردان بزرگ، حکایت‌هایی پرورده می‌شود؛ قصه‌هایی دربارهٔ آنها که یا راست هستند یا در صورت لزوم، ساخته و پرداخته و گفته و آب‌وتاب داده می‌شوند تا آنگاه درخور تصوّرات شخص داستان‌پرداز دربارهٔ شخصیت فرد مورد نظر، درآیند. گودل تقریباً یک استثنا بود. داستان‌های بسیار کمی در مورد او وجود دارد و چندتا از آنها دربارهٔ چیزهایی بود که از او سر نزده بود. برای مثال، به نظر می‌رسید که او تقریباً هیچ زندگی اجتماعی ندارد. در معدود مواردی که به حکم وظیفه، مجبور به حضور در یک نشست چای‌خوران بعد از ظهری بود، به‌سختی با کسی صحبت می‌کرد و برای جلوگیری از برخورد با افراد یا برخورد افراد با او، تلاش زیادی می‌کرد؛ شانه‌هایش را به تو و پایین می‌کشید و مانند یک بازیکن فوتبال آمریکایی، بیش از اندازه محتاط، از لابه‌لای موانع انسانی عبور می‌کرد. گفته می‌شد که او یک آدم همیشه مضطرب مبتلا به بیماری هراس با ذهنیاتی عجیب و غریب است که یکی از آنها سمی بودن رنگ رادیاتور بود به طوری که روشن کردن یکی از این دستگاه‌های جهنمی در حکم فاجعه برای او بود. تنها مورد دیگری که به خاطر می‌آورم این است که او سعی می‌کرد از آن عادت‌های منطقی فوق دقیق خود در امور عادی زندگی استفاده کند. وقتی در آغاز جنگ جهانی دوم، مجبور شد به یک پرسشنامهٔ دیوان‌سالارانه و با طراحی نسبتاً غیر قابل فهم پاسخ دهد، دچار گیجی و حتی سردرگمی بیشتر شد. به جای پاسخ دادن به پرسش‌های غیر قابل پاسخ با یک پاسخ عجولانهٔ بله یا خیر، کاری که خیلی از ما انجام می‌دادیم، مقاله‌ای طولانی و غامض نوشت تا توضیح دهد که اگر سؤال، به معنای  $A$  باشد، آن‌گاه پاسخ،  $X$  است اما اگر معنای آن،  $B$  باشد، آن‌گاه ... و به همین قیاس.

<sup>۱</sup>Oppenheimer   <sup>۲</sup>Bram Pais   <sup>۳</sup>Ernst Straus   <sup>۴</sup>Fuld Hall

زندگی ریاضی در مؤسسه پُر از جنب و جوش بود. حداقل نیمی از استادان میهمان، شهرت جهانی داشتند یا در آینده نزدیک، چنین شهرتی می‌یافتند. در بین بهترین دوستانم دو جوان از هند قرار داشتند: میناکشی سوندارام<sup>۱</sup> و چاندراسخاران<sup>۲</sup> که هیچ نسبتی با چاندراسخارانِ اختریف‌یزیکدان ندارد. میناکشی چند سال پس از بازگشت به هند، نسبتاً در جوانی درگذشت؛ چاندرایا به هند بازگشت و سپس بمبئی را که در آنجا در مؤسسه تاتا<sup>۳</sup> کار می‌کرد، رها کرد و به نی.تی.اچ (ETH) در زوریخ رفت. فقط برای اینکه تصویری از کیفیت و شأن بین‌المللی مؤسسه به دست دهم، به سه اسم اشاره می‌کنم که کاملاً هم تصادفی انتخاب نشده‌اند: لو-کینگ هوا<sup>۴</sup>، دن موستوف<sup>۵</sup> و پل توران<sup>۶</sup>. دانشگاه پرینستون هنوز نقشی مهم در زندگی ریاضیدانان مؤسسه داشت. من دو دوست خوب در بین دانشجویان داشتم: نورمن همیلتون<sup>۷</sup> (آن موقع در حدود ۱۸ یا ۱۹ ساله و هنوز دانشجوی مقطع کارشناسی بود که در درس‌های زبان لاتین به علت غیبت مرود می‌شد و در درس‌های ریاضی دوره کارشناسی ارشد، کارش فوق‌العاده بود) و اوسکار گلدمن<sup>۸</sup> (بعدها مدیر گروه در دانشگاه پنسیلوانیا شد؛ در آن زمان، نسبتاً مسن و در حدود ۲۱ یا ۲۲ ساله بود). هر دو مکرراً به خانه‌های معدنچیان ذغال سنگ در زمین‌های مؤسسه که من در آنجا زندگی می‌کردم، به مهمانی می‌آمدند. درباره این خانه‌ها، این حداقل چیزی بود که من شنیده بودم: خانه‌های فکسنی چوبی که در آن زمان، پروژه اقامتگاهی مؤسسه را تشکیل می‌داد، به قصد ایجاد یک شهرک اکتشاف معدن ساخته شده بودند اما پس از ورشکستگی شرکت اکتشاف معدن، این خانه‌ها را به آب انداخته تا پرینستون یک کشیده بودند. آنها را دیوار به دیوار، به هم چسبانده بودند؛ خانه‌هایی دوطبقه که بیشتر آنها به کمک یک بخاری ذغال‌سنگی شکم‌برآمده سیاه‌رنگ که در طبقه اول گذاشته شده بود، گرم می‌شدند. راه انداختن این بخاری‌ها کمی فوت و فن می‌خواست: شماره‌هایی از روزنامه نیویورک تایمز مجاله شده، مقدار زیادی آتش‌زنه، تجربه و صبر و شکیبایی لازم داشت. خانه‌های جدید با طراحی معماری با گرمای تابشی از سقف، تا ده سال بعد هم وارد کار نشد.

سمینارها، سفرهای گاه و بی‌گاه به نیویورک (حدود یک ساعت رانندگی از طریق مسیر بخش بدبوی صنعتی نیوجرسی)، زندگی اجتماعی و نظریه/اندازه-سالی پُرمشغله و پُربار. نگارش کتاب تقریباً در پایان سال تحصیلی به پایان رسید. قرار بود یک مهمانی به افتخار یک استاد در خانه من در یکی از بعد از ظهرهای اواخر بهار برگزار شود اما (با برنامه‌ریزی قبلی) قرار بود خود من، به‌عنوان میزبان، در بین آخرین نفراتی باشم که وارد می‌شوند. زمانی که به خانه رسیدم، خوشحال و هیجان‌زده بودم؛ با تبختر اعلام کردم: «آخرین کلمه نظریه/اندازه را هم نوشتم.» کسی پرسید: «آخرین واژه در نظریه/اندازه چه بود؟» گیر افتادم و نتوانستم به خاطر بیاورم. هیچ کاری نمی‌شد جز اینکه به دفترم بروم و نگاه کنم، سریع به خانه برگردم و به آنها بگویم. معلوم شد که آخرین واژه در نظریه/اندازه،  $X$  است.

<sup>۱</sup>Minakshisundaram <sup>۲</sup>Chandrasekharan <sup>۳</sup>Tata Institute <sup>۴</sup>Loo-Keng Hua <sup>۵</sup>Dan Mostow <sup>۶</sup>Paul Turan <sup>۷</sup>Norman Hamilton <sup>۸</sup>Oscar Goldman

## نظریه اندازه

حداقل شش مرحله مختلف وجود دارد که در آنها یک نویسنده می‌تواند بگوید: «من نوشتن کتابم را تمام کرده‌ام.» یکی وقتی است که پیش‌نویس اول را تمام می‌کند و دیگری، زمانی است که پیش‌نویس «نهایی» را به پایان می‌رساند؛ همان نسخه تجدیدنظرشده و پیراسته‌ای که به این و آن می‌فرستد تا بخوانند و نقد کنند. مرحله سوم، زمانی است که نسخه مربوط به چاپخانه را تمام می‌کند و با پست برای ناشر می‌فرستد. مرحله بعدی زمانی فرا می‌رسد که نویسندگان باید عذاب‌آورترین و پرزحمت‌ترین کارهایی را که به عهده آنها است، یعنی خواندن نمونه‌های چاپی، انجام دهند؛ چگونه نسخه پرداز می‌توانسته این قدر احمقانه عمل کرده باشد که دستوراتش به حروفچین به طرز این چنین فاحش، ناهماهنگی داشته باشد؟! مرحله پنجم می‌تواند لذت‌بخش باشد: نمونه‌های چاپی پاکیزه‌اند، کتاب دارد شبیه کتاب می‌شود و به محض اینکه این مرحله به پایان می‌رسد، دیگر کاری برای نویسنده نمانده است. با این حال، زمان به پایان رسیدن واقعی چاپ کتاب، همان آخرین مرحله است که اولین نسخه صحافی شده از طریق پست پیش‌تاز از ناشر به شما می‌رسد و شما چیزی ملموس در دستتان دارید که سبک‌وسنگین کنید، تحسین کنید و نوازش کنید. وقتی در سال ۱۹۴۸ پرینستون را ترک کردم و به شیکاگو بازگشتم، نظریه اندازه به معنای مرحله اولش به پایان رسیده بود. تمام آن را خودم در دفتر نزدیک به آسمان در مؤسسه تایپ کرده بودم و در حین تایپ، محکم به دکمه‌های یک ماشین تایپ دستی از نوع اسمیت-کورونا<sup>۱</sup> می‌کوبیدم (آیا در سال ۱۹۴۸ از ماشین تحریرهای برقی خبری هم بود؟ با بودجه من نه، آنها وجود نداشتند). کوبیدن ضرورت داشت به این علت که من پنج نسخه کاغذ کاربندی لازم داشتم. نسخه اصلی را به‌علاوه پنج نسخه کاغذ نازک، تایپ و نقایص را برطرف کردم. بعد از آن، نسخه‌ها را مرتب و صحافی کردم (برای راحتی کار خوانندگان) و آنها را به چهار نفر فرستادم. نسخه اصلی را برای چاپخانه نگه‌داشتم و آخرین نسخه کاربندی را برای خودم. برای آدم‌حسابی‌ها این فرایند، متفاوت اما باز هم بدوی بود. هنگامی که به پرینستون وارد شدم، هرمان وایل<sup>۲</sup> کتاب کوچک «مطالعات» خود را در زمینه نظریه جبری اعداد، می‌نوشت. منشی‌ای که کار او را انجام داده بود، درباره سازوکار واقعی نوشتن کتاب با من صحبت کرد. وایل از روی نوشته‌های خامی که داشته به او دیکته می‌کرده؛ چیزی شبیه به این: «(اعداد (۸.۳)، یک خط رد کن، یک پایه صحیح برای (نه فاصله رد کن) تشکیل می‌دهند. با الحاق، یک فاصله رد کن، میدان  $k$ ، یک فاصله رد کن، تبدیل به یک میدان  $\bar{k}$  از درجه  $f$  روی  $k$  می‌شود، یک فاصله رد کن...» او همه اینها را به‌صورت تندنویسی می‌نوشته و آن را تایپ می‌کرده است؛ بعداً خود وایل نسخه تاییبی را مرور می‌کرد و فرمول‌ها را می‌نوشت. وقتی کتاب من به مرحله نمونه سفید رسید، به شیکاگو برگشته بودم. چند دانشجو با من درس مطالعه انفرادی گرفته بودند و چیزی که به آنها برای خواندن دادم البته نمونه‌های سفید کتابم بود. آنها دانشجویانی

<sup>۱</sup>Smith-Corona    <sup>۲</sup>Hermann Weyl

زیرک و وظیفه‌شناس هم بودند و تعدادی از خطاهای متداول تایی و نابرابری‌های برعکس شده را پیدا کردند؛ چنین چیزهایی آزردهنده‌اند اما فاجعه‌بار نیستند و می‌توان انتظار آنها را داشت. با این حال، یک خطا که آنها یافتند، خطایی جدی بود: یک تمرین، ناخواسته، گزاره‌ای را نادرست بیان کرده بود—آن گزاره تقریباً بی‌معنا بود و اثباتش خواننده را به چالش می‌کشید. عذر من این بود که تمرین، بامعنا و با توجه به تعاریف نسخه خطی اولیه، درست بود. وقتی رویکرد را تغییر دادم و تعاریف را عوض کردم، آن تمرین خاص در روند تجدیدنظر مورد توجه قرار نگرفته بود. این بهانه، بهبودی در واقعیت ایجاد نکرد: بیان مسئله بد بود. کتاب در آن زمان در مرحله نمونه سفید بود و حروفچین‌ها در این مرحله در صورت اضافه یا حذف یک سطر، از کوره درمی‌رفتند. اگر من فقط آن تمرین را کنار می‌گذاشتم، ممکن بود سیستم شماره‌گذاری به هم بریزد. راه‌حل: شمارش نمادها، فاصله‌ها، کاماها، پرانتزها (در کل ۵۳۵ تا از آنها می‌شد) و سپس طرح کردن یک تمرین جایگزین در مورد مطالب همان بخش کوچک نظریه اندازه که در چند صفحه قبلی مورد بحث قرار گرفته بود و تقریباً به همان تعداد ۵۳۵ نماد، جا اشغال می‌کرد. در نوشتن یک جزء از ریاضیات، اینها عجیب‌ترین محدودیت‌هایی بودند که با آنها روبه‌رو شده بودم (ضمناً این نتیجه، تمرین ۳ از صفحه ۱۴۲ کتاب نظریه اندازه است؛ نه یادداشت‌هایم و نه حافظه‌ام نتیجه غلطی را که این تمرین جایگزین آن شد، برملا نمی‌کنند).

هر کاری در تولید کتاب بیشتر از آنچه که به نظر می‌رسد، طول می‌کشد. به‌عنوان ویراستار، اغلب از نویسنده می‌پرسم که کتابش کی تمام خواهد شد. اگر بگویم ژانویه ۱۹۹۵، در تقویم خودم آن را برای ژوئیه ۱۹۹۵ یا به احتمال زیاد، برای ژانویه ۱۹۹۶ یادداشت می‌کنم. اگر تاریخ واقعی تحویل، اوت سال ۱۹۹۹ از کار درآید، خیلی تعجب نمی‌کنم. به‌عنوان نویسنده، بارها پرسیده‌ام که کی می‌توانم انتظار دریافت نمونه سفید کتاب را داشته باشم. اگر به من بگویند فوریه، آن را در تقویمم برای ماه آوریل، ثبت می‌کنم و اگر آنها در ماه ژوئن تحویل شوند، خیلی متعجب نمی‌شوم. نظریه اندازه از این قاعده مستثنا نبود. فکر می‌کنم قول دادم که نسخه دست‌نویس را در ژانویه سال ۱۹۴۹ تحویل دهم اما تاریخ واقعی، تقریباً شش ماه بعد بود. من خودم، قول نمونه سفید را «در اوایل پاییز» گرفته بودم اما در واقع، در ماه نوامبر تحویل من شد. به من اطمینان دادند که «قبل از کریسمس، نسخه‌های صحافی‌شده را در دست خواهید داشت.» تاریخ انتشار چاپی کتاب، سال ۱۹۵۰ است؛ اولین نسخه در ۲۳ ژانویه به من تحویل داده شد.