

خطری که رفع شد: چگونه یک حادثه نزدیک به شکست، من را به سمت موفقیت سوق داد*

ترنس تاؤو

مترجم: ساناز لامعی**

کسب رتبه ممتاز، از دانشگاه دانش آموخته شدم. اما دانشگاه من، دانشگاه کوچکی با افتخارات کوچک بود و در واقع در آن سال فقط دو دانشجوی افتخارآفرین در ریاضی وجود داشت.

وقتی وارد تحصیلات تکمیلی در پرینستون شدم، عادات مطالعه (یا عدم وجود آن را) را با خود به همراه آوردم. در آن زمان در پرینستون، کلاس‌های تحصیلات تکمیلی هیچ تکلیف یا امتحانی نداشتند. تنها امتحان اصلی که باید در آن قبول می‌شدیم (به غیر از برخی الزامات زبانی نسبتاً آسان)، «امتحان جامع» مخوف، یعنی امتحان شفاهی بود که معمولاً در سال دوم در مقابل سه عضو هیئت علمی انجام می‌شد و اغلب بیش از دو ساعت طول می‌کشید. سؤالات از پنج مبحث انتخاب می‌شدند: آنالیز حقیقی، آنالیز مختلط، جبر، و دو موضوع به انتخاب دانشجو. برای بسیاری از دیگر دانشجویان هم‌روندی من، آماده شدن برای امتحان جامع اولویت اصلی بود. آن‌ها کتاب‌های درسی را جلدبه‌جلد می‌خواندند، گروه‌های مطالعاتی تشکیل می‌دادند و از یکدیگر امتحانات آزمایشی می‌گرفتند. این به یک سنت تبدیل شده بود که هر دانشجویی که از آزمون جامع خارج می‌شد، سؤالات دریافت‌شده و پاسخ داده‌شده را برای دانشجویان بعدی می‌نوشت تا تمرین کنند. حتی نمایشنامه‌هایی هم (با طنز چوبه‌دار) درباره امتحان جامع فرضی با یک «کمیته مرگ» متشکل از سه دانشکده که خصوصاً به دلیل سخت‌گیری در مورد امتحان جامع بدنام بودند، اجرا می‌شد.

من تقریباً از همه اینها طفره رفتم. به کلاس‌هایی رفتم که از آن‌ها لذت می‌بردم، کلاس‌هایی را که دوست نداشتم، ترک می‌کردم. بعضی از کتاب‌های درسی را به‌طور کامل مطالعه کردم، اما بخش بزرگی از سال‌های اولیه تحصیل را تا پاسی از شب در اتاق کامپیوتر خوابگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی به گشت‌زدن آنلاین (در سال اول اینترنت را کشف کرده بودم) یا به بازی‌های رایانه‌ای گذراندم. برای امتحان جامع خود، آنالیز هارمونیک را که برای مدرک کارشناسی ارشدم در استرالیا مطالعه کرده بودم و نظریه تحلیلی اعداد را انتخاب کردم. با تصور اینکه من در آنالیز قوی هستم، فقط چند روز را صرف آنالیز حقیقی، مختلط و هارمونیک کردم و بخش عمده‌ای از زمان

از زمانی که یاد می‌آید، همیشه مجذوب اعداد و عملیات نمادین ریاضیات بودم، حتی پیش از اینکه کاربردهای ریاضیات را در دنیای واقعی بدانم. یکی از نخستین خاطرات دوران کودکی من، این است که از مادر بزرگم که در حال شستن پنجره‌ها بود، درخواست کردم که مواد شوینده را روی پنجره به شکل اعداد قرار دهد. زمانی که من در کودکی سرکشی می‌کردم، گاهی والدینم یک کتاب کار ریاضی به من می‌دادند که روی آن کار کنم، کاری که از انجام آن بیشتر خوشحال می‌شدم. برای من، ریاضیات فعالیتی بود که برای سرگرمی انجام می‌شد، و من می‌توانستم تا ابد با آن بازی کنم.

شاید به‌همین دلیل، برای من کلاس‌های ریاضی در مدرسه حتی پس از جهش از چند کلاس، آسان و شاید خیلی آسان بود. اگر درس در مورد موضوعی بود که به‌نظرم جالب می‌آمد، از زمان کلاس برای امتحان کردن روش‌های جایگزین برای برخی از مراحل که معلم روی تخته انجام می‌داد، استفاده می‌کردم یا برخی از اعداد را برای یافتن حالت‌های خاص و جست‌وجوی الگوها امتحان می‌کردم. در عوض، اگر موضوع برایم کسل‌کننده بود، مانند دانش‌آموزان بی‌حوصله دیگر، شروع به طراحی می‌کردم. در هیچ‌یک از این موارد، نه به‌طور خاص یادداشت‌برداری‌های دقیقی انجام دادم و نه هرگز مطالعات منظمی انجام دادم. من می‌توانستم با مرور سریع کتاب درسی چند روز پیش از امتحان نهایی و شاید مثلاً کمی تمرین روی قسمت‌هایی که واقعاً دوست داشتم به‌صورت بداهه، تکالیف و امتحانات را انجام دهم.

در طول مسیر تا دوره کارشناسی نسبتاً خوب کار کردم. در درس‌هایی که از آن‌ها لذت می‌بردم، نفر اول شدم و در کلاس‌هایی که برایم کسل‌کننده بودند، به‌سختی دروس را گذراندم، یا (از دو درس) افتادم (یکی کلاس برنامه‌نویسی فرتن بود که در آن از یادگیری خودداری کرده بودم به این دلیل که من برنامه‌نویسی با بیسیک را بلد بودم؛ دیگری کلاس مکانیک کوانتومی بود که خیلی پیش‌تر به‌ما اطلاع داده بودند که در امتحان نهایی لازم است که یک مقاله کوتاه در مورد تاریخچه موضوع درس بنویسیم که من تا روز امتحان کاملاً نادیده گرفته بودم، امتحانی که هنوز به‌یاد دارم که در آن مجبور شدم با اشک از اتاق امتحان خارج شوم). باوجود این، من با

برای آنها آماده شده بودم، و بنابراین توانستم به راحتی به این سؤالات پاسخ دهم. سپس بقیه امتحان به سرعت انجام شد، زیرا هیچ یک از ممتحنین هیچ سؤال جبری چالش برانگیزی را آماده نکرده بودند.

پس از دقایق اعصاب خردکن زیاد مشورت پشت درهای بسته، ممتحنین تصمیم گرفتند (به سختی) من را قبول کنند. با این حال، استاد راهنمای من به آرامی ناامیدی خود را از عملکرد من توضیح داد، و اینکه چگونه باید در آینده بهتر عمل کنم. من هنوز تا حد زیادی در حالت شوک بودم، این اولین باری بود که در امتحانی که واقعاً علاقه مند به انجام خوب آن بودم، ضعیف عمل می کردم. اما این به عنوان یک زنگ خطر مهم و نقطه عطفی در حرفه من بود. کلاس ها و مطالعه کردن را به طور جدی تری شروع کردم. بیشتر از پیش به همکلاسی هایم و سایر اساتید گوش می دادم و از بازی ام کم کردم. من به خصوص روی همه مسائل سختی که استاد راهنمایم به من می داد، کار کردم به امید اینکه در نهایت او را تحت تاثیر قرار دهم. مطمئناً همیشه موفق نبودم. برای مثال، اولین مسئله ای را که استاد راهنمایم به من داد، پنج سال بعد از دکتری ام توانستم حل کنم، اما در دو سال آخر دانش آموختگی تلاش قابل توجهی برای نوشتن یک پایان نامه مناسب و انتشار تعدادی مقاله کردم و بقیه شغلم را به عنوان یک ریاضی دان حرفه ای شروع کردم. در نگاهی به گذشته، شکست تقریبی در امتحان جامع، شاید بهترین اتفاقی بود که می توانست در آن زمان برای من بیفتد.

نوشته تجربه امتحان جامع من هنوز به صورت آنلاین در دسترس است. به من گفته شده است که این موضوع، منبع آرامش قابل توجهی برای دانشجویان اخیر تحصیلات تکمیلی در پرینستون بوده است. مرجع

*Terence Tao, [A close call: How a near failure propelled me to succeed](#), Notices of the American Mathematical Society, August 2020.

** دانشگاه گیلان

مطالعه را، مانند همیشه، به جبر و نظریه تحلیلی اعداد پرداختم. در مجموع، احتمالاً فقط دو هفته را برای آمادگی امتحان جامع اختصاص دادم در حالی که همکلاسی هایم، ماه ها وقت صرف کرده بودند. با این وجود، من برای شرکت در امتحان کاملاً مطمئن بودم.

امتحان به خوبی شروع شد، زیرا آن ها از من خواستند که آنالیز هارمونیک را که آماده کرده بودم، ارائه دهم که بیشتر بر اساس پایان نامه کارشناسی ارشد من و به طور خاص بر اساس یک قضیه در آنالیز هارمونیک به نام قضیه $T(b)$ بود. با این حال، با دور شدن از آن موضوع، سطحی بودن آمادگی من بسیار بد نمایان می شد. من می توانستم به طور مبهم یک نتیجه اساسی را در آن زمینه به یاد بیاورم، اما نمی توانستم آن را به طور دقیق بیان کنم، برهانی برای آن ارائه دهم، یا توضیح دهم که برای چه موردی استفاده می شود یا مربوط است. من خاطره واضحی از ممتحنین دارم که سؤالات ساده تر و آسان تری می پرسیدند تا من را به نقطه ای برسانند که در واقع بتوانم پاسخ قانع کننده ای بدهم. به عنوان مثال، آن ها چند دقیقه را صرف راهنمایی من در مورد استخراج جواب اساسی برای لاپلاسین کردند. من از تفریح کردن با آنالیز هارمونیک به خاطر خودش لذت می بردم و هرگز به نحوه استفاده از آن در زمینه های دیگر مانند PDE یا آنالیز مختلط توجه نکرده بودم. به عنوان مثال، از ضریب فوریه برای نمایش انتشار معادله موج استفاده می شود، من اصلاً آن را تشخیص ندادم و نتوانستم چیز جالبی در مورد آن بگویم.

در این مرحله، من با یک شانس بزرگ نجات یافتم، زمانی که سؤال ها به موضوع دیگر من یعنی نظریه تحلیلی اعداد تبدیل شد. فقط یکی از ممتحنین، سابقه گسترده ای در نظریه اعداد داشت، اما به اشتباه تصور کرده بود که من نظریه جبری اعداد را به عنوان موضوع خود انتخاب کرده ام، و بنابراین همه سؤال هایی که او آماده کرده بود، مناسب نبودند. به این ترتیب، من فقط سؤالات بسیار استاندارد در نظریه تحلیلی اعداد (به عنوان مثال، اثبات قضیه اعداد اول، قضیه دیریکله و غیره) را دریافت کردم و اینها موضوعاتی بودند که من واقعاً