

کمیته تاریخ شفاهی



انجمن ریاضی ایران

مصاحبه با دکتر سیاوش شهشهانی

دفتر اول

۱۴۰۲



عکس از: Alireza Ahmadi, Largo Images

پیشگفتار

دفتری که پیش رو دارید نخستین دفتر از سری "دفترهای تاریخ شفاهی" است که با هدف مرور سرگذشت، و تحولات ریاضیات کشور در نیم قرن گذشته از زبان عوامل اصلی این دگرگونی‌ها ضبط، ثبت، و تدوین شده است. طرح تاریخ شفاهی هدف‌های دیگری نیز از اجرای طرح و انتشار این دفترها دارد که شناساندن استادان، برنامه ریزان، برنامه سازان، مولفین، محققین ریاضیات در طول نیم قرن اخیر از طریق ضبط صدا، ثبت چهره، و سخن خود آنان است. بدیهی است روایت تلاش‌ها و دستاوردهای نسل‌های گذشته به نسل‌های آینده شعله‌امیدی را در دل جوانان این مرزوبوم برای توسعه علمی کشور فروزان می‌کند و به یاری آن‌ها برای کسب موفقیت‌های علمی و توسعه علمی کشور می‌شتابد.

تهیه و تدوین این سری دفترها از یک طرف ادای دینی است نسبت به بزرگان دانش ریاضی کشور که اکنون در دوران بازنشستگی به سر می‌برند، و با کمترین چشمداشت بیشترین فداکاری را از طریق صرف عمر گرانبهای خود برای آموزش تفکر علمی پیشکش نسل‌های جوان کشور کرده‌اند و نشان داده‌اند که تنها راه توسعه علمی کشور تولید ثروت از طریق تفکر انتقادی و نوآوری خلاقانه است و از طرف دیگر فتح بایی است برای پاسخ به نیازهای رو به رشد برنامه‌های آموزشی و پژوهشی علوم و به ویژه ریاضیات کشور. در این جا تاریخچه‌ای از طرح تاریخ شفاهی را بیان می‌کنیم.

طرح تاریخ شفاهی ریاضیات

یکی از نیازهای فرهنگی جامعه علمی و ریاضی ایران، مستند سازی و ثبت و ضبط گزارش مشروح فعالیت‌های علمی و عمومی تاثیرگذار انجام گرفته در این جامعه طی سال‌های گذشته و اکنون است. نهاد کمیته تاریخ شفاهی انجمن ریاضی ایران که در اوایل مهر ۱۴۰۰ همزمان با اولین اجلاس شورای اجرایی دوره ۱۴۰۰-۱۴۰۳ تشکیل شد، برای پاسخگویی به این نیاز ایجاد شده است و قرار است به طور مستمر این هدف را دنبال و گزارش کار خود را منتشر کند. تاریخ شفاهی بخشی از تاریخ ریاضیات ایران است و تاریخ همواره بخش مهمی از هویت و مجموعه تجربیات هر فرد و نهادی است و حفظ آن برای انتقال تجربیات به مراحل بعدی لازم است. هدف از تدوین تاریخ شفاهی، ثبت و ضبط آن سوابق و فعالیت‌هایی است که گزارش تفصیلی و مستند چندانی از آنها در دسترس نیست اما در یاد و خاطره بازیگران امروز یا گذشته حاضر در صحنه علمی و یا عمومی کشور موجود است. بنابراین ثبت و ضبط مشروح خاطره‌های افراد از تجربه‌ها و دریافتهای بی واسطه آنها در مورد فعالیت‌ها و تحولات رخ داده از اهداف اصلی تاریخ نگاری شفاهی است و به طور معمول در این مسیر، جمع آوری و مستند سازی مدارک و شواهد مقوم و مکمل خاطره‌ها و گزارش های شفاهی هم مورد اهتمام خواهد بود.

اجرای طرح تاریخ شفاهی به ازای هر ریاضیدان پیشکسوت ایرانی با توجه به سوابق علمی، خانوادگی، اجتماعی، و اقتصادی وی پروژه‌ای مستقل است و باید مراحل زیر را طی کند

۱. طراحی سوال برای هر پیشکسوت با توجه به ویژگی‌های شخصیتی، تحصیلاتی، اجتماعی و ... وی.
۲. تشکیل جلسه مصاحبه همراه با ضبط تصویر و صوت.
۳. پیاده‌سازی صوت و تهیه متن.
۴. ویرایش متن.
۵. تصحیح و تصویب متن توسط پیشکسوت.
۶. آماده سازی نسخه نهائی.

داستان شکل‌گیری این دفتر

کمیته تاریخ شفاهی در جلسات متعدد خود آقای دکتر سیاوش شهشهانی را به عنوان نخستین ریاضیدان ایرانی برای مصاحبه انتخاب کرد. این که برخورد با او چگونه باشد و چه سؤالاتی از وی پرسیده شود؟ کار کمیته را کشانید به گردآوری نوشته‌ها، مصاحبه‌ها، متن سخنرانی‌ها، کتاب‌ها، و ویدیوهایی که از ایشان در دسترس است. شماره‌های مختلف مجله نشر ریاضی که زمانی دکتر شهشهانی سردبیرش بود، شماره‌هایی از بولتن انجمن ریاضی ایران که زمانی به زبان فارسی چاپ می‌شد و آقای دکتر شهشهانی در آن‌ها مقاله چاپ کرده بود، شماره‌هایی از مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره‌های مختلف مجله ریاضی دانشجویان دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی شریف (آریامهر سابق)، همچنین نسخه‌هایی از کتاب‌های ایشان که به زبان فارسی چاپ شده بود، تهیه شد. علاوه بر این‌ها دانشجویان دکتری ایشان را به ترتیب تاریخ دفاع از رساله لیست کردیم: محمد جلوداری ممقانی (۱۳۷۴)، مریم ربیعی (۱۳۷۵)، بهمن خانه‌دانی (۱۳۷۵)، علی تقوی (۱۳۸۱)، منیره اکبری (۱۳۸۳). انگاری می‌خواستیم "شهشهانی نامه" تدوین کنیم.

با جمع شدن منابع و با توجه به شناختی که از دکتر شهشهانی داشتیم هر یک از اعضا موظف شد سؤالاتی را برای پرسیدن از ایشان طرح کند و در جلسه بعدی کمیته مطرح کند. پس از کسب توافق در مورد برخی سؤالات قرار شد از آقای دکتر شهشهانی وقت بگیریم. اسفند ۱۴۰۰ بود. ایشان اواخر اردیبهشت ۱۴۰۱ وقت مصاحبه دادند. حدود دو ماه تا آن موقع وقت داشتیم.

سرانجام روز و ساعت موعود فرارسید ساعت ۱۳ روز چهارشنبه ۲۸ اردیبهشت. محل مصاحبه اتاق استادان دانشکده ریاضی شریف بود. من یک دوربین فیلمبرداری قرض کرده بودم و آقای دکتر حقیقی هم یک دوربین آورده بود. همه آماتور در فیلم و فیلمبرداری، صوت و ضبط صوت. با این حال شجاعت بخرج دادیم و امکانات اندک را راه انداختیم. باید به صبر و تحمل آقای دکتر شهشهانی هم تبریک و تهنیت گفت که این همه ناپختگی و سؤالات ما را تحمل کردند.

جلسه دوم ساعت ۱۰ صبح روز دوشنبه ۳ مرداد در همان اطاق تشکیل شد. سوال‌های زیادی پرسیدیم و جواب‌هایی هم دریافت کردیم، و به علت طیف گسترده فعالیت‌های دکتر شهشهانی سوال‌هایی هم می‌توانست مطرح شود که نشد. خوشبختانه پس از پایان این جلسه

آقای دکتر امیر جعفری چند عکس یادگاری گرفتند. البته در این اواخر فرصتی پیش آمد که آقای دکتر چند سوال دیگر را به صورت کتبی پاسخ گفتند.

کار پیاده کردن فایل‌های ضبط شده، یعنی تبدیل صوت به متن، و نیز تحویل فیلم و عکس به بنگاه‌هایی که کارشان تبدیل صوت به متن بود، از ما آماتورها ساخته نبود. بنابراین دنبال آدمی بودیم کاربرد و آشنا. آقای کاظمی آن آدم را معرفی کرد. خانم فاطمه ولایی از کارکنان پژوهشگاه دانش‌های بنیادی. متن تهیه شده را هر یک از ما چها نفر خواند و پیشنهاد داد. دیگر برای وارد کردن پیشنهادات و تنقیحات به خانم ولایی مراجعه نکردیم. همه در این کمیته انجام شد.

پس از اعمال نظرهای اعضای کمیته متن کاغذی برای تصحیح و اظهار نظر تقدیم آقای دکتر شهشهانی شد. اکنون این دفتر با اعمال نظرات ایشان و اتفاق رای اعضای کمیته تاریخ شفاهی به جامعه علمی کشور و به ویژه به جامعه ریاضی ایران تقدیم می‌شود.

اعضای کمیته تاریخ شفاهی ریاضیات:

مسعود آراین‌نژاد (دانشگاه زنجان)، حسن حقیقی (دانشگاه خواجه نصیر طوسی)، سیامک کاظمی (ویراستار ارشد مرکز نشر دانشگاهی)، و محمد جلوداری ممقانی (دانشگاه علامه طباطبائی - بازنشسته) مسئول کمیته.



مصاحبه اول



مصاحبه‌کنندگان: مسعود آرين‌نژاد، محمد جلوداری ممقانی، حسن حقيقي، و سيامک کاظمی

چهارشنبه ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۱، از ساعت ۱۳ تا ۱۶

مقمقانی: آقای دکتر شهشهانی، سلام. کمیته تاریخ شفاهی انجمن ریاضی ایران، که از چهار نفر حاضر (آقایان آرين‌نژاد، ممقانی، حقيقي، و کاظمی) تشکیل شده است تصمیم گرفته است که به عنوان اولین گزینه برای ثبت در آرشیو تاریخ شفاهی ریاضیات ایران با شما مصاحبه کند و من از شما سپاسگزارم که تقاضای ما را پذیرفتید و فرصت دیداری را در اختیارمان گذاشتید. این مصاحبه برای ضبط در حافظه زنده تاریخ ریاضیات ایران انجام می‌گیرد تا ایرانیان و بویژه جوانان ایرانی بدانند که در حوزه دانش ریاضی چه کسانی به آنها خدمت کرده‌اند و چه خدمت‌هایی انجام داده‌اند. تا به پشتوانه آن بتوانیم به فرزندانمان بگوییم که تداوم جریان علم در ایران به وسیله اشخاص مؤثری چون شما میسر شده است. به خاطر می‌آید وقتی با معرفی شما به مرکز نشر دانشگاهی رفتم با آقای کاظمی آشنا شدم که این هم از افتخارات و سعادت‌های زندگی علمی من بود. آقای آرين‌نژاد هم از شاگردان همیشه علاقمند شما بوده‌اند ولی نمی‌دانم که چه نسبتی با آقای حقيقي دارید.

دکتر شهشهانی: آقای دکتر حقيقي را سال‌هاست که می‌شناسم که از حضور ایشان در جلسات درس هندسه منیفلد دانشکده ریاضی شروع می‌شود.

مقمقانی: من به یاد دارم از لحظه‌ای که شما را در سال ۱۳۵۳ دیدم، در هر کلاسی که داشتید شرکت می‌کردم و تا مدت‌های زیادی این طور بود و خیلی از شما آموختم، خصوصاً نحوه آموزش و درس دادن را که هنوز الگوی من است. البته من مثل شما موفق نبوده‌ام.

دکتر شهشهانی: خواهش می‌کنم. من هیچ وقت فکر نمی‌کردم که شیوه خاصی در آموزش دادن داشته باشم.

ممقانی: حجم مطالبی که شما در ۲ ساعت آموزش می‌دادید چنان زیاد بود که ما می‌بایست کلی زمان صرف می‌کردیم تا آنها را هضم کنیم. من هندسه هذلولوی را در محضر شما یاد گرفتم. اگر به خاطر داشته باشید، کتاب درسی شما کتاب Alan F. Beardon, The Geometry of Discrete Groups, Springer, 1983. بود که من خیلی از آن یاد گرفتم. این است که ما آمديم تا هم خاطرات را زنده کنیم و هم آنها را ضبط کنیم.

ممقانی: آقای دکتر شهشهانی، شما سال ۱۳۵۳ به ایران بازگشتید و در دانشگاه صنعتی مشغول شدید و از همان ابتدا خیلی طرفدار و مبلغ هندسه بودید. این تکیه کلام‌ها که این هندسی است و آن هندسی نیست، خیلی در تدریس‌ها و صحبت‌های شما شنیده می‌شد. سؤال من این است که آیا این دیدگاه به مرور زمان عوض شده است و حالا شما فیلسوف ریاضی شده‌اید؟ گویا الان بیشتر کارتان فلسفه ریاضی است؟

دکتر شهشهانی: من هیچ وقت نه هندسه‌دان بوده‌ام و نه فیلسوف. آن زمان که من اینجا هندسه درس می‌دادم، به علت فقدان هندسه‌کار بود. وقتی که به ایران آمدم، رشته‌ام سیستم‌های دینامیکی بود و در آن طبعاً از یک سری مفاهیم هندسی هم استفاده می‌شود. دیدم زمینه‌های هندسی لازم برای تدریس سیستم‌های دینامیکی فراهم نیست. به همین دلیل بیشتر از انتظار به دنبال تدریس هندسه رفتم. تمایلات هندسی داشتم اما به طور خاص در هندسه کار نکرده‌ام. از هندسه خیلی استفاده کرده‌ام، الان هم کارم به آن صورت فلسفه ریاضی نیست، درس‌هایی در زمینه فلسفه ریاضی داده‌ام و می‌دهم. اما به غیر از هندسه و فلسفه ریاضی در خیلی از زمینه‌های دیگر هم تدریس کرده‌ام مانند آنالیز و جبر. احساس می‌کردم که بایستی چیزهای مختلف درس داد. اما همیشه، علاقه جانبی‌ام مسئله فلسفه ریاضی بوده و طبعاً چون سنم بالاتر رفته است مانند خیلی‌های دیگر که وقتی سن بالاتر می‌رود به فلسفه و تاریخ بیشتر گرایش پیدا می‌کنند من هم به تدریج به فلسفه ریاضی توجه بیشتری نشان دادم.

کاظمی: شما در آن زمان هم که در نشر ریاضی بودید و خیلی جوان‌تر بودید به مقالات فلسفی ریاضی علاقه نشان می‌دادید.

دکتر شهشهانی: بله، من همیشه کنجکاوی‌های فلسفی داشتم و این علاقه جانبی من بوده از قدیم. ولی وقتی تعطیلی دانشگاه‌ها پیش آمد در دوران انقلاب فرهنگی، آقای دکتر غلامرضا برادران خسروشاهی خیلی علاقه داشت که ما سمیناری راه بیندازیم که افرادی که از دانشگاه‌ها بیرون آمده‌اند و کاری ندارند، و علاقه آکادمیک دارند، در آنجا جمع شوند. پیشنهادشان برای عنوان این سمینار «فلسفه، منطق و روش‌شناسی ریاضی» بود. اما من خودم در آن دوره برای دانشجویان علاقه‌مند کلاس‌های غیررسمی راه انداخته بودم، ۱۰ یا ۱۵ نفر بودند، که در همین دانشگاه برگزار می‌شد اما در موضوعات سنتی ریاضی بود و اصلاً ربطی به فلسفه ریاضی نداشت. به دکتر خسروشاهی گفتم که اگر به این موضوعات علاقه‌مند هستی، دو نفر را به تو معرفی می‌کنم، سمینار را با اینها راه بینداز. مرحوم

دکتر حسین ضیایی و مرحوم دکتر حمید لسان را به او معرفی کردم. آن سال ها مرحوم ضیایی، معاون "مرکز ایرانی مطالعه فرهنگ‌ها" بود که اکنون ساختمان آن متعلق به "پژوهشگاه علوم انسانی" است^۱ و اولین مکانی بود که در آن سمینار برگزار شد.

کاظمی: این سمینار در ابتدا گویا در حاشیه ساختمان های "آ اس پ" (ASP^۲) برگزار می‌شد.

دکتر شهشهانی: بله همانجا بود. دکتر ضیایی کتابخانه آنجا را راه انداخته بود. لیسانس ریاضی از دانشگاه بیل داشت اما دکتریش را در فلسفه اشراق از دانشگاه هاروارد گرفته بود. اینجا در دانشکده ما هم یک بار درس فلسفه ریاضی تدریس کرده بود و به فلسفه ریاضی علاقه‌مند بود. مرحوم حمید لسان، خیلی خوب درس خوانده بود و از انگلیس دکتریش منطبق ریاضی داشت. تازه آمده بود به ایران. من آنها را به خسروشاهی معرفی کردم و به او گفتم که احتمالاً این دو نفر به این موضوعات علاقه‌مند هستند و می‌توانی با این‌ها سمینار را راه بیندازی. ملاقاتی انجام شد و بعد به من هم اصرار کردند که به آنها ملحق شوم. من به عنوان مستمع آزاد شروع کردم ولی تدریجاً آن سمینار خیلی متحول شد و بعداً تبدیل شد به «سمینار سه شنبه» که تا سال‌ها ادامه داشت. موضوعاتش خیلی تعمیم پیدا کرد و بعداً معلوم شد که در این سمینار، من بیش از هر کسی صحبت کرده‌ام که فقط دو یا سه بار آن درباره فلسفه ریاضی بود. می‌شود گفت که از آن زمان علاقه من به فلسفه ریاضی تشدید شد. بنابراین طی سال‌های بعد هم گاهی فلسفه ریاضی را تدریس کردم. در گروه فلسفه علم دانشگاه شریف هم من سه یا چهار بار این درس را تدریس کردم و در دانشکده خودمان هم دو سه بار. از قضا، به مناسبت شصت سالگی دکتر محمد اردشیر یک مجموعه^۳ درآمده که من در آن یک مقاله دارم به نام «غفلت از هندسه در فلسفه معاصر ریاضیات» که در انجمن منطق هم آن را سخنرانی کردم.^۴

کاظمی: خُب این هم ارتباط هندسه و فلسفه.

دکتر شهشهانی: بله، این هم ارتباط هندسه و فلسفه.

کاظمی: لیست سخنرانی‌های سه سال اول سمینار سه شنبه را که تقریباً دقیق است و دکتر خسروشاهی در مجله‌ای چاپ کرده‌اند، در

مجله/خبر^۵ هم آوردیم. ولی متأسفانه سوابق بقیه‌اش نیست. شما گفتید چیزهایی دارید؟

۱. سازمان کنونی پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، در سال ۱۳۵۱ با عنوان «مرکز ایرانی مطالعه فرهنگ‌ها»، تحت نظر داریوش شایگان شروع به کار کرد.

۲. مجموعه ساختمان‌های ASP، تهران، تقاطع بزرگراه حکیم و کردستان، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی در کنار این مجموعه قرار دارد.

Mohammad Ardeshtir, ۳. Mojtabadi, M., Rahman, Sh., Zarepour, M. S. (eds), *Mathematics, Logic, and their Philosophies: Essays in Honour of* Springer Cham, 2021.

۴. لینک این سخنرانی در سایت انجمن منطق ایران (۲۶ مهر ۱۴۰۰):

<https://ialogic.ir/index.php/2022-12-11-17-07-09/lectures/233-shahshahani-1400>

همچنین متن بازنویسی شده این سخنرانی در *خبر*، مرکز اطلاع‌رسانی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، سال ۲۸، ش ۳، پیاپی ۱۰۲، ص ۲۶-۳۵ موجود است.

۵. «سخنرانی‌های سمینار سه شنبه در سه سال اول»، *خبر*، مرکز اطلاع‌رسانی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، سال ۲۵، ش ۳ و ۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، پیاپی ۹۰ و ۹۱.

دکتر شهشهانی: بله من چیزهایی دارم که شاید به فهرست شما چندتایی اضافه کند اما ناقص است. متوجه شدم که دو تا سخنرانی از حسین معصومی همدانی در این لیست نیست. سخنرانی‌های ضیاء موحد نیست. همین‌طور حداقل یک سخنرانی عبدالحسین عباسیان در آن نیست...

کاظمی: عباسیان که خیلی هم سخنرانی داشت...

ممقانی: خیلی هم با حرارت سخنرانی می‌کرد.

دکتر شهشهانی: بله، حالا من از همه می‌پرسم که اگر کسی لیستی دارد و یا خاطره‌ای دارد، به شما اطلاع بدهد.

کاظمی: خیلی خوب است. آنجا هم [در/خبر] از همه دعوت کردیم که هر کسی سخنران بوده و یا شرکت داشته، به ما اطلاع بدهد، اما خبری نیامد. جوان‌های آن موقع هم همه خارج هستند، مثل فرخ وطن و راکعی ...

دکتر شهشهانی: آره، لیست سخنرانی‌های فرخ وطن خیلی‌هاش نیست. من لیستی را که دارم برایتان می‌فرستم، اما فکر نکنم خیلی به لیست شما اضافه کند.

کاظمی: اگر لطف کنید، ممنون می‌شوم. من نام حسین معصومی و ضیا موحد را در صفحه اول، از روی حافظه نوشتم. البته آن لیست مربوط به سه سال اول است، یعنی تا آخر سال ۱۳۶۱. ولی جالب است که همایشی خودجوش و بدون حمایت دولت، به طور مستمر، شش یا هفت سال ادامه داشت. بعد فیزیک هم آمد و قاطی شد.

ممقانی: بله، من هم بعضی از سخنرانی‌ها را می‌رفتم.

دکتر شهشهانی: دو سخنرانی هم جواد لاریجانی داشت، که در آن لیست هست، گلشنی یک سخنرانی داشت، که در لیست شما نبود، همین‌طور تابش هم یک سخنرانی داشت، که باز هم در لیست شما نبود.

کاظمی: این‌ها همه بعد از سال ۶۱ هستند. حتی خود من هم بعد از ۶۱ می‌آمدم آنجا. متأسفانه لیست سخنرانی‌های بعد از آن سال در دست نیست.

دکتر شهشهانی: ما جای ثابتی هم نداشتیم. جلسات اول در همان نزدیکی ساختمان آ اس پ (ASP) برگزار می‌شد، همانجا که الان پژوهشگاه علوم انسانی است. بعداً سرگردان بودیم، گاهی وقت‌ها در دانشگاه تهران، در ساختمان ریاضی تشکیل می‌شد و گاهی وقت‌ها در ساختمان فیزیک. گاهی وقت‌ها جایی در پاسداران بود که در آن زمان جزو مجموعه‌ای ادغامی از دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی بود.

کاظمی: جلساتی که در امیرآباد شمالی، ساختمان گروه فیزیک دانشگاه تهران، برگزار می شد از همه پایدارتر بود. فکر می کنم چند سال آخر در آنجا برگزار می شد. دکتر خسروشاهی گفتند در یک جای دیگری هم این جلسات برگزار می شده، گویا در آپارتمانی که متعلق به شما بوده، در خیابان تخت طاووس.

دکتر شهشهانی: بله، ولی آنجا سمینار سه شنبه نبود، آنجا جلسات جانبی ای بود برای دانشجویان.

کاظمی: به هر حال، سخنرانی های جلسات سه شنبه ها برنامه خیلی جالبی بوده و حیف که سوابق مستند آن موجود نیست، نه مقالات ارائه شده و نه حتی فهرستش. فیزیکی ها هم خیلی فعال بودند و خیلی سخنرانی می کردند.

آرین نژاد: اخیراً سوابق انتشارات انجمن ریاضی را برای تنظیم گزارشی نگاه می کردم، دیدم در اولین شماره *خبرنامه* انجمن ریاضی ایران مقاله ای از دکتر شهشهانی منتشر شده است که درباره فلسفه ریاضی است و در پیشانی آن اشاره شده بود که این نوشته ابتدا به صورت یک سخنرانی در سمینار سه شنبه ارائه شده است. اضافه می کنم که در آن زمان *خبرنامه* تنها نشریه انجمن بود که حاوی همه گونه اخبار و مطالب انتشاراتی انجمن شامل اخبار علمی و مقاله های علمی فارسی و انگلیسی بود. آن نشریه بعداً به مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی برای انتشار مقاله های علمی به زبان فارسی تبدیل شد.

کاظمی: به نظرم آن اوایل، همسر شما دکتر الهی^۱ هم سخنرانی داشتند؟

دکتر شهشهانی: بله، درباره ژنتیک سخنرانی کردند.

ممقانی: درباره DNA سخنرانی کردند، عنوانش توپولوژی DNA بود.

دکتر شهشهانی: نه، توپولوژی DNA را من سخنرانی کردم. او درباره زیست شناسی DNA صحبت کرد.

آرین نژاد: من دو مصاحبه اخیر شما را با دقت خواندم، البته قبلی ها را هم هر زمان که برمی خوردم، می خواندم. مصاحبه ای قدیمی که در همان سال های ورودم به دوره دکتری دانشگاه صنعتی با *مجله ریاضی* دانشجویان داشتید، مصاحبه خیلی مفصل و خوبی بود که در شماره دوم سال ۶۹ منتشر شد. در شماره یک آن مجله، مصاحبه ای با دکتر احمد شفیعی ده آباد و در شماره دو مصاحبه ای با شما منتشر شد، چیزی در حدود ۲۵ صفحه^۲.

دکتر شهشهانی: ۲۵ صفحه؟!

ممقانی: بله ۲۵ صفحه است، خیلی مفصله و خیلی هم جالب و خواندنیه.

۱. دکتر الهه الهی استاد بازنشسته دانشکده زیست شناسی دانشگاه تهران

۲. صفحه های ۶۱ تا ۸۵

آرین نژاد: ما قصد داریم آثار شما را جمع کنیم و این مصاحبه سند خیلی خوبی از تفکرات و ایده های شما در آن سال هاست. در آن مصاحبه شما یک گزارش نسبتاً کامل از سرگذشت علمی خود از مدرسه تا آن زمان را مطرح می کنید. از اینکه دبیرستان هدف^۱ می رفتید، قبل از دبیرستان چه می خواندید، از تردیدتان در انتخاب بین دبیرستان های معروف هدف و البرز و نهایتاً انتخاب دبیرستان هدف، گزارش می دهید و اینکه چطور شد که به خارج رفتید و کجا رفتید. گزارش مفصلی از برکلی و آشفتگی آموزشی آنجا می دهید. در آن مصاحبه وقتی از شما می پرسند که چرا به ایران برگشتید، در پاسخ می گوئید که آنجا یک فضای پرتنش رقابتی برای مقاله نویسی بود و اجازه نمی داد که افراد با آرامش تحقیق کنند. می گوئید من به نوعی خواستم فرار کنم و بروم جایی که تحت این تنش محیطی نباشم و با آرامش کار کنم. آمدید اینجا و تا سال ها صحنه مناسب بود. ولی بعداً به نحوی دیدید که آن تنشی که آنجا بود و رقابت مقاله نویسی که فرصت تجربه اندوزی های شخصی و تأملات عمیق در مسیر مورد نظر افراد را نمی دهد در اینجا هم به تدریج شروع شد. یک جا اشاره می کنید که کاری که من در رساله^۲ دکتری ام انجام دادم، در مسیر اصلی ام نبود، و من اصلاً قبولش نداشتم، اسمیل^۳ هم اول قبول نمی کرد، ولی بعد قبول کرد. یک جا هم به موضوع ژنتیک^۴ که مطالعه کردید، اشاره کردید، الان درباره DNA اشاره ای می کنید، شاید این هم کاری بوده که آنجا خارج از مسیر اصلی انجام داده اید.

دکتر شهشهانی: اول توضیح بدهم که موضوع آن سخنرانی درباره توپولوژی DNA ربطی به موضوع رساله ام نداشت. موضوع سخنرانی چیزی بود که آن موقع من تازه خوانده بودم، درباره درهم تنیدن ریسمان DNA و پیچش آن و ارتباط آن با مفهوم، تاب خم، و عدد پیچش^۵. کاری که در رساله انجام دادم به این موضوع ربطی نداشت.

آرین نژاد: بله، گفتید که به شخصی در دانشکده زیست شناسی مراجعه کرده بودند و گفته بودند که در DNA عاملی هست که شبیه عامل گرادیان رفتار می کند، و او گفته بود که نه، و حل مسئله را به گردن شما انداخته بود؟

دکتر شهشهانی: عجیب است که شما اینها را یادتان است، من خودم اینها را تقریباً فراموش کرده بودم. داستان این طور بود که یکی از استادان دپارتمان ریاضی ویسکانسین، که فرد ارشد سیستم های دینامیکی بود، به نام چارلز کانلی^۶ — ما هر دو در طبقه هشتم

۱. گروه فرهنگی هدف یک مجموعه خصوصی پیشتاز در زمینه آموزش بود که در سال ۱۳۲۹-۱۳۲۸، توسط احمد بیرشک و تعدادی از معلم های معروف دبیرستان در رشته های ریاضی و علوم طبیعی از جمله احمد انواری، تقی هورفر، علی متمدن و احمد رضاقلی زاده، پایه گذاری شد. «هدف» سرنام سه کلمه هنر، دانش و فرهنگ هم بود. هدف اصلی این گروه، ارائه خدمات آموزشی باکیفیت به دانش آموزان رده ابتدایی تا دبیرستان بود، به نحوی که مشابه با سطح آموزشی مدارس آمریکایی باشد.

۲. مشخصات کامل این رساله: S. Shahshahani, Global Theory of Second Order Differential Equations on Manifolds. 1969.

۳. استاد راهنمای دکتر شهشهانی، استیو اسمیل

۴. صفحه ۷۵ مجله ریاضی دانشجویان شماره دوم سال ۶۹.

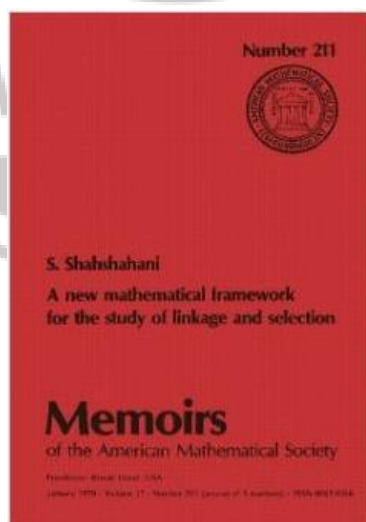
5. wearthing number

۶. Charles Cameron Conley, (۱۹۳۳-۱۹۸۴) ریاضیدان آمریکایی.

بودیم — یک روز آمد سراغ من. آدم جالبی بود، یکی از باهوش‌ترین آدم‌هایی است که در عمرم دیده‌ام. با همه حرف می‌زد و حرف همه را می‌فهمید، در همه رشته‌ها. من جمله با زیست‌شناسان صحبت می‌کرد. اتفاقاً مانند همسر من، همسر او هم متخصص ژنتیک بود. کانلی می‌گفت که این زیست‌شناس‌ها یک قضیه‌ای دارند به نام قضیهٔ کیمورا^۱ که می‌گوید سیر تحول ژنتیکی در جهت‌گرایان است. ولی وقتی به اثبات آن نگاه می‌کنید، می‌بینید که هم اثبات غلط است و هم وقتی به ریاضیات آن نگاه می‌کنید، می‌بینید که در جهت‌گرایان نیست. چرا؟ چون بیخودی چیزی را مساوی صفر قرار می‌دهند که مساوی صفر نیست. کانلی واقعاً زبان همه را می‌فهمید، مسئله را به زبان ریاضی برایم شرح داد. بعداً من فکر کردم که احتمالاً اگر ما هندسهٔ فضا را عوض کنیم، متریک آن را عوض کنیم، ممکن است گرایان به دست آید و کار از آنجا شروع شد. دیدم که بله، با عوض کردن متریک، آن قضیه درست می‌شود — منتها نه در جهتی که آنها فکر می‌کردند بلکه در جهت گرایان هندسی متریک جدید — قضیهٔ کیمورا در مورد به اصطلاح انتخاب طبیعی یا تکامل داروینی بود ولی یک سری عوامل دیگر در ژنتیک هست مثل cross-over، شکستن دو تا DNA که قطعاتی با هم رد و بدل می‌کنند که دربارهٔ آنها هم کارهایی شده بود که بوی سیستم‌های دینامیکی می‌داد؛ و دیدیم که اگر این مسائل را با متریک جدید بررسی کنیم، قضایا تروتمیز می‌شوند و یک جوری به نظرم رسید که این متریک، متریک طبیعی است برای آن وضعیت. بعداً هم کسی به نام ایکین^۲ در نیویورک این کار را دنبال کرد و نتایج خیلی جالبی در این زمینه به‌دست آورد.

آرین‌نژاد: گزارشی از این کارها منتشر کردید؟

دکتر شهشهانی: مقالهٔ من در Memoirs of The American Mathematical Society گزارش این تحقیقات است که فکر کنم بیش از ۲۰۰ بار هم به آن ارجاع شده. کارهای ایکین را هم به‌خصوص نگاه کنید.



۱. Motoo Kimura (۱۹۲۴-۱۹۹۴) ژن‌شناس ژاپنی.

2. Ethan Akin

آرین نژاد: قصدم از یادآوری این نکته این بود که، آن فشاری که در آمریکا بود، عملاً دیدید که یواش یواش اینجا هم پیش آمد. البته اینجا ویژگی‌های جهان سومی هم به خودش گرفت، ولی دیگر شرایط شما فرق می‌کرد، شما مستقر بودید اینجا و یکی از سیاستگذاران اصلی دانشکده بودید. طبیعتاً موضعتان با آنجا فرق می‌کرد. بنابراین احتمالاً برخی از آن تنش‌های محیطی که به آن اشاره کردید را اینجا هم داشته اید، به‌خصوص در دوره دکتری و مقاله‌نویسی‌های دوره دکتری و گاه به گاه موضوعی هم گرفتید. الان هم تقریباً همان شرایط هست. یعنی دیگر، عملاً رویکرد مبتنی بر آموزش و یادگیری مبتنی بر تاملات عمیق، چندان فرصت بروز ندارد. و خُب، خیلی از آدم‌های نسل ما هم این‌گونه علاقه‌ها را داشتند ولی امکانش را نداشتند. یک بار در غیاب شما بحثی پیش آمد، گفتم که دکتر شهشهانی به دلیل زمان حضورشان در ایران این فرصت و موقعیت را پیدا کردند که با عشق و علاقه بر ریاضیات مورد علاقه‌شان متمرکز شوند و تجربه‌های آموزشی پربارشان ثمره آن فرصت بود. عملاً خیلی از کسانی که از این سیستم طرد شدند، آن زمینه را داشتند ولی فرصت تجربه‌اش را پیدا نکردند. همه ما لطمه این شرایط را خوردیم که از بسیاری از آرزوهای علمی خود برای تامین انتظارات محیطی چه در دوره تحصیل و چه دوره اشتغال به عنوان عضو هیئت علمی عقب ماندیم. الان در دانشگاه‌ها، به‌خصوص در دانشگاه‌هایی که در حاشیه هستند، این وضعیت گاهی خیلی ظالمانه‌تر هم هست. خود شما، هم در آن مصاحبه با *مجله ریاضی* و هم در برخی از مصاحبه‌های بعدی از وجود چنین وضعیتی در دانشگاه‌ها انتقاد کردید. در مصاحبه دو سه سال پیش شما با دکتر محمد رضا کوشش^۱، اشاره کردید که حتی دانشگاه شریف هم زیر بار این وضعیت مقاله‌محوری رفته و افراد متعددی را به رغم شایستگی‌های علمی‌شان صرفاً به این دلیل یا استخدام نکردند و یا قراردادشان را لغو کردند. الان قضاوت شما درباره این وضعیت چیست؟ می‌دانید که وضعیت ریاضیات کشور هم اسفناک است. دانشجویان خوب ریاضی خیلی کم و نادر شده‌اند، رغبتی وجود ندارد. فضای آموزشی دانشگاه‌ها هم به نظر من کاملاً رو به قهقراست. البته من خیلی شرایط امروز شریف را نمی‌دانم، ولی در دانشگاه‌های پیرامونی، شرایط اصلاً خوب نیست، دانشجویها به شدت ضعیف و بی‌انگیزه شده‌اند. در این شرایط شما که روزگاری به آینده ریاضیات کشور خیلی امیدوار بودید، آیا همچنان آن امید را دارید؟

دکتر شهشهانی: خُب، ببینید، در اینجا خیلی چیزها را مطرح کردید. البته این یکی از موضوعات مورد علاقه‌ام هست و می‌توانم تا صبح درباره‌اش صحبت کنم. اما اول بگذارید چند نکته را بگویم. یکی اینکه یادگیری عمیق، لزوماً در تقابل و مخالفت با تحقیقات نیست. در اواسط صحبت‌هایتان این پیش آمد، خواستم تصحیح کنم و توضیح بدهم. اتفاقاً در سال‌های آخری که در دانشگاه بودم، قبل از بازنشستگی، سه یا چهار سالی هم رئیس دانشکده بودم و خیلی می‌رفتم شورای دانشگاه. یکی از بحث‌هایی که با شورای دانشگاه داشتم، بر سر همین موضوع بود. در آنجا، چند بار گفتم که این شرایطی که شما فراهم آورده‌اید اگر ۴۵ سال پیش برقرار بود هیچ وقت

۱. این مصاحبه در *مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی* شماره پیاپی ۶۶ شهریور ۱۳۹۹ چاپ شده است.

نمی‌توانستم ارتقا پیدا کنم. در ابتدا من با رتبهٔ دانشجویی استخدام شدم، ولی با این شرایطی که فراهم آمده در این دانشگاه هیچ وقت نمی‌توانستم در سال ۱۳۵۶ استاد شوم. می‌گفتم علی‌رغم آنکه آن زمان هم ارتقا یافتن مشکل بود، ولی جور دیگری مشکل بود. و اینکه من توانسته بودم در حداقل زمان استاد بشوم، خودش امتیاز به حساب می‌آمد، منتها با ضوابط پژوهشی دیگری. حالا بگذریم. دربارهٔ صحبت‌های شما، اول بگذارید تاریخچه را درست بگویم. اولاً یکی از عواملی که باعث شد من به ایران برگردم این بود که فشار آنجا آزاردهنده بود، اما این تنها عامل نبود، عامل دیگر این بود که یک عده‌ای از دوستان و هم‌دوره‌ای‌های من در آنجا، آمده بودند ایران، بعضی آمده بودند همین دانشگاه صنعتی و بعضی رفته بودند دانشگاه شیراز که آن زمان دانشگاه پهلوی بود، و در آنها من یک رضایتی می‌دیدم. از آنجا، با آنها در ارتباط بودم و آنها احساس می‌کردند که در حال ساخت چیزی هستند در اینجا و یک نوع رضایت خاطر داشتند و به نوعی تشویق می‌کردند که آدم برگردد. این دو عامل باعث شدند که فکر کنم که می‌توانم یک سال آزمایش کنم، چون امکاناتی داشتم در آنجا برای برگشتن و پیشنهادهایی دریافت کرده‌بودم، به همین دلیل گفتم که می‌توانم بروم به ایران برای یک سال آزمایشی و ببینم که چطور است. آدم و یک جوری عادت کردم و ماندنی شدم. در همان سال اول که به ایران آمدم موفق شدم که اعتباری از وزارتخانه بگیرم برای تحقیقات. من با آن اعتبار می‌توانستم یکی دو نفر از همکارانم را از خارج دعوت کنم که بیایند اینجا تا کارهای پژوهشی‌مان را دنبال کنیم. ولی احساس کردم که به فرض اینکه ما این کارهای پژوهشی را دنبال کنیم، در اینجا کار لوکسی محسوب می‌شود. یک جوری در ارتباط با محیط نیست. من اگر اینجا هستم، نمی‌خواهم از محیط سوءاستفاده کنم، آدم‌هایی بودند که به نظر من از محیط سوءاستفاده می‌کردند، حالا ممکن است اسمش را سوء استفاده نگذاریم. آنها ممکن بود بگویند که حسن استفاده می‌کنند. مثلاً آن زمان در خارج، وقت استفاده از کامپیوتر خیلی محدود بود، شما اگر کار کامپیوتری داشتید، می‌بایستی می‌رفتید به mainframe و وقت می‌گرفتید و هم هزینه‌اش بالا بود و هم وقت‌های عجیب و غریب به شما می‌دادند. مثلاً من آدم‌هایی را می‌شناختم در اینجا که از خارج برایشان داده‌هایی می‌فرستادند برای کامپیوتری کردن چون mainframe به راحتی در اختیار بود، برنامه را اجرا می‌کردند، بعد داده‌ها را دوباره می‌فرستادند خارج، مثلاً به MIT، و در آنجا آنالیز می‌کردند و بعد مقاله را چاپ می‌کردند با نام مشترک و نقش کسی که اینجا بود علی‌الاصول این بود که از mainframe دانشگاه استفاده کرده بود برای اجرای آن برنامه. حالا این را می‌شود گفت که حسن استفاده است برای اینکه به هر حال علم را جلو می‌برد، و می‌شود گفت که سوءاستفاده است به خاطر اینکه شخصی که اینجا بود، ممکن بود که سهم علمی زیادی هم نداشته باشد ولی به هر حال اسمش می‌آمد در آن مقاله. من با مسائل شخصی افراد کاری ندارم ولی احساس می‌کردم که دوست دارم اینجا که هستم، یک جوری با محیط ارتباط نزدیک‌تری داشته باشم. در آن زمان تشخیص دادم که مفیدترین راه برای من این است که آموزش را هدف بگیرم. در آن زمان دریافته بودم که درس‌های ریاضی در سطح مطلوبی نیست، هم از لحاظ ارائه نشدن بعضی موضوع‌ها و هم از لحاظ اینکه آن موضوع‌هایی هم که ارائه می‌شدند، به نظرم یا ناقص

بودند و یا خوب ارائه نمی‌شدند. به این دلیل بیشتر درگیر تدریس شدم. حتی، آن اوایل، خودم هم انتظار نداشتم که این قدر درگیر تدریس بشوم.

اما، الان وضعیت فرق کرده. من فکر می‌کنم که اگر درصد وقتی را که امروز یک استاد جوان برای تحقیق و تدریس می‌گذارد با ۴۰ یا ۵۰ سال پیش مقایسه کنید، الان یک استاد باید وقت و زمان بیشتری برای کارهای تحقیقاتی بگذارد؛ فکر می‌کنم که محیط علمی امروز می‌طلبد، به خصوص در دوره‌های دکتری و بالاتر. یکی از دلایلی که ما می‌خواستیم دوره دکتری در ایران راه بیندازیم، این بود که در واقع برای تحقیقات یک جایگاه طبیعی ایجاد کنیم چون تا وقتی که دوره دکتری نبود، به تحقیقات به عنوان یک چیز لوکس نگاه می‌کردند در کنار تدریس. در حالی که نهایتاً شما می‌خواهید که دانشگاه محلی برای پیشبرد دانش باشد یعنی اگر از نظر تاریخی هم به جریان نگاه کنیم، دانشگاه‌ها و حوزه‌های علمیه، چه در اروپا چه در ایران، مراکزی برای تحقیق بودند. منتها علم در عصر جدید آنقدر جلو رفته که باید یک دوره طولانی، فراگرفت تا بتوان وارد تحقیق شد. من فکر کنم که ما الان خیلی آماده‌تریم برای تحقیقات. منتها شرایط در هر رشته فرق می‌کند. بحثی که من داشتم در دانشگاه خودمان، این بود که ریاضیات یک رشته نوپایی است در ایران. رشته‌های مهندسی، ده‌ها سال است که تشویق می‌شوند و خیلی آدم‌های با استعداد رفته‌اند دنبال آن. حتی رشته فیزیک مدرن در ایران در واقع سابقه طولانی‌تری دارد تا رشته ریاضی. بنابراین، رشته ریاضی هنوز آن آمادگی را ندارد که با همان ضوابط رشته‌های دیگر تحقیقات را در آن ارزیابی کرد. بنابراین باید با آهنگ ملایم‌تری به این موضوع نگاه بشود. درصد کار آموزشی و کار تحقیقاتی و فعالیت‌های دیگری که می‌توان کرد، همه سنجیده شود. این طور نباشد که صرفاً براساس انتشار مقاله‌های تحقیقاتی باشد. البته این مشکل فقط در ایران نیست، در خارج هم هست. اینکه انجمن ریاضی آمریکا آمده و تعدادی بیانیه مطرح کرده، مخاطبش بیشتر رؤسا و مسئولان دانشگاه‌ها در آمریکا بوده که به آنها می‌گوید که شما با آن ضوابطی که به رشته‌های دیگر نگاه می‌کنید، نباید به ریاضی هم نگاه کنید. ما سنت‌هایمان فرق دارد. ما آمار گرفتیم، در ۲۰ دانشگاه تراز اول آمریکا، تعداد مقاله‌های تحقیقاتی رشته‌های ریاضی، فیزیک، و شیمی را با هم مقایسه کردیم. اینها دانشگاه‌هایی هستند که در آنها ریاضی کارها شکایت ندارند. ریاضی کارها، به وسیله ریاضی کارها قضاوت می‌شوند نه به وسیله یک منشی در دفتر معاون تحقیقاتی. مقایسه کردیم تعداد انتشارات را. دیدیم که در ریاضیات، تعداد مقالات یک استاد در سال به طور متوسط ۱,۱ است که این شامل کنفرانس‌های مهم هم می‌شد. در فیزیک یک چیزی حدود ۴,۳ است، و در شیمی مثل اینکه ۷,۵. ولی در ایران می‌بینیم که شیمی، ریاضی، فیزیک، مهندسی، و پزشکی از نظر تعداد مقالات همه با هم مقایسه می‌شوند. ما خیلی سعی کردیم که این را به مدیران دانشگاهی تفهیم کنیم که خیلی هم موفق نبودیم. تنها چیزی که موفق شدیم تفهیم کنیم این است که بگوییم که در ریاضیات، نام نویسندگان مقالات به ترتیب مقدار سهم آنها نوشته نمی‌شود، بلکه به ترتیب الفبایی است، به دلیل اینکه وقتی دو سه نفر نشسته‌اند و با هم بحث می‌کنند، آخرش اصلاً معلوم نیست که سهم هر کسی چقدر بوده. از این بحثی که درگرفته بین آنها یک چیزی درآمد، خیلی مشکل است که بگویید ۳۰ درصد کار این شخص است و

۲۵ درصد کار دیگری. به این دلیل است که مگر در شرایط خیلی استثنایی، معمولاً اسم نویسندگان را به ترتیب الفبا درج می‌کنند و این سنت را آنها بالاخره قبول کردند که به مقالات ریاضی دانشگاه این طوری سهم بدهند. دیگر اینکه در این دانشگاه گفته‌اند که ما فقط مقالاتی را بررسی می‌کنیم که در ۵ سال اخیر چاپ شده باشند، ما بارها به آنها شواهدی نشان دادیم که اتفاقاً وضع در ریاضی برعکس سایر رشته‌های علوم است. مقالاتی که در رشته تجربی نوشته می‌شوند، بعد از دو سال دیگر ارزش ندارند. کسی که ISI^۱ را راه انداخت، اسمش را فراموش کرده‌ام،^۲ در مقاله جالبی که نوشته، ریاضیات و بیوشیمی را با هم مقایسه کرده و گفته که در بیوشیمی، مقاله‌ای که دو سال از عمر آن بگذرد تقریباً دیگر به آن ارجاع نمی‌دهند ولی در ریاضی، اوج ارجاع ۱۰ سال بعد است. بنابراین، ارزش یک مقاله وقتی معلوم می‌شود که چند سالی از آن گذشته باشد. هنوز نتوانسته‌ایم این را به مسئولان دانشگاه بفهمانیم. در دانشگاه ما، هنوز عده زیادی از جوانان بسیار با استعداد و فعال از نظر تحقیقاتی، نتوانسته‌اند دانشیار بشوند چون می‌گویند که مقالاتشان چاپ شش یا هفت سال پیش است، و ما فقط مقالات پنج سال اخیر را می‌شماریم. درحالی که همان مقالات شش یا هفت سال پیشتر آنهاست که در واقع معرف کیفیت کارشان است. این مشکلات را داریم، که گفتم مختص ایران نیست، اما در ایران بیشتر صدمه می‌زند. چرا؟ به خاطر اینکه در جایی مثل اروپا یا آمریکا که تحقیقات علمی جافتاده است، به اندازه کافی آدم قوی با انتشارات زیاد وجود دارد، و علم صدمه نمی‌بیند. ممکن است تراژدی‌های شخصی پیش بیاید، و حتماً هم پیش می‌آید و و پیش آمده و می‌دانیم هم که پیش آمده است، ولی کل مجموعه علم آنقدر صدمه نمی‌بیند. ولی در ایران وقتی کل مجموعه علم ریاضی تشکیل شده از همان چند نفری که شما دارید به آنها صدمه می‌زنید، واقعاً کل علم ریاضی صدمه می‌بیند. ممکن است یک زمانی را بتوان تصور کرد که علم ریاضی در ایران آنقدر پیشرفت کرده باشد که اگر یک عده‌ای هم این بلاها به سرشان بیاید، فقط تراژدی شخصی باشد و برای علم ریاضی تراژدی نباشد. ولی در حال حاضر، فکر می‌کنم که تراژدی علم ریاضی است و علم ریاضی در کشور صدمه می‌بیند.

کاظمی: یک نوع کمیت‌گرایی افراطی است. سه نفر از پژوهشگران پژوهشگاه دانش‌های بنیادی مقاله‌ای در این باره نوشته‌اند،^۳ آن را دیده‌اید؟

دکتر شهشهانی: بله دیده‌ام، مقاله خوبی است.

1. Institute for Scientific Information

۲. یوجین گارفیلد (Eugene Garfield, ۲۰۱۷-۱۹۲۵) زبان‌شناس آمریکایی، مؤسس مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) و یکی از بنیانگذاران و پیشگامان علم‌سنجی و کتاب‌سنجی.

۳. سلمان ابوالفتح بیگی، ایمان افتخاری، و میثم نصیری، «پژوهش ریاضی در ایران و دغدغه ارتقای کیفیت»، *اخبار، اطلاع رسانی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی*، س ۲۱، ش ۳، پاییز ۱۳۹۳، پیاپی ۷۴.

کاظمی: در باره خروجی ریاضی ایران است. مجله‌ها را طبقه‌بندی کرده و چاپ مقاله در مجله‌های مهم را یک معیار کیفیت در نظر گرفته بودند. معلوم می‌شد که کمیت تولیدات ریاضی ایران ممکن است از یک کشور اروپایی کوچک بیشتر باشد، ولی از نظر شاخص های کیفی، نه فقط مقیاس ارجاعی یا citation، به اندازه یک کشور کوچک اروپایی هم نیست.

دکتر شهشهانی: دیدم مقاله را، کار تحقیقی خیلی خوبی بود.

حقیقی: غیر از آن هم، من فکر می‌کنم که همین معیار صرف چاپ مقاله، باعث شده که رشته‌های اصلی ریاضیات در ایران رشد خوبی نکنند. رشته‌هایی مثل آنالیز به معنی کلاسیک یا هندسه یا جبر به معنی عمیقش رشد نکنند و بیشتر حوزه‌هایی که زود به مقاله می‌انجامد رشد کرده‌اند و این گرایش به نظرم صدمه زیادی به جریان اصلی ریاضیات در کشور می‌زند. الان وقتی به همین برندگان مدال فیلدز^۱ و کارهایشان نگاه می‌کنید، می‌بینید که در جامعه ما، در ۲۰ ساله اخیر هیچ ریاضیاتی در جهت آن ریاضیاتی که می‌شود گفت در کنفرانس‌های مهم مطرح می‌شوند، رشد نکرده است.

دکتر شهشهانی: این طبیعی است. و صدمه‌ای که ریاضیات می‌خورد در مملکت، همین است. وقتی ریاضی کارها تحت فشار هستند ناچارند در جهت کمترین مقاومت جلو بروند؛ می‌روند به سمت چیزی که راحت‌تر است. من خودم دیدم افرادی را که اینجا، وقتی ازشان می‌پرسم که نگران نیستی؟ می‌گوید که نه، هر وقت که لازم باشد، می‌روم و در فلان جا یکی دو تا مقاله می‌نویسم، یعنی این مشکل هست. همین که شما می‌فرمایید. این باعث می‌شود که مردم در آن جهتی که راحت می‌توان تولید کرد پیش بروند.

کاظمی: خلاصه، کارهای سخت مشتری ندارد.

دکتر شهشهانی: کار سخت مشتری ندارد.

حقیقی: من فکر می‌کنم که این نوع کار در واقع برآورده کردن شرایط مندرج در قوانین است، یا برای اینکه مسئولان بالادستی بگویند که آن شخص کار می‌کند. ولی اگر همین فرد برود به یک کنفرانس بین‌المللی و آنجا مورد سؤال و آزمایش قرار بگیرد، فکر نمی‌کنم که کسی بتواند آنجا به این فرد رتبه خوبی بدهد. آنجا کاملاً احساس می‌کند که تا چه اندازه کارش با کار دیگران تفاوت دارد و کیفیت کارش، کیفیت مناسبی نیست. یعنی چون در حال حاضر مقایسه‌های کیفی استاندارد بین‌المللی وجود ندارد و فقط مقایسه‌های آماری مبتنی بر ارجاعات به مجله انجام می‌شود، خیلی از ریاضی کارهایی که در ایران کار ریاضی می‌کنند فقط به سمت خنثی کردن فشارهای اداری حرکت کنند.

۱. این جایزه به نام ایجاد کننده اش، جان چارلز فیلدز (۱۹۳۲-۱۸۶۳)، از ۱۹۳۶ هر چهار سال یک بار حداکثر به چهار نفر ریاضیدان برجسته زیر چهل سال در کنگره بین‌المللی ریاضیدانان اعطا می‌شود. این جایزه را جایزه نوبل ریاضیات نیز می‌نامند.

دکتر شهشهانی: بله، این دو جنبه دارد، یکی این است که عده‌ای هستند که به هر دلیلی در مقامی قرار گرفته‌اند که در واقع معرف پیشرفت علمی کشور هستند و دوست دارند که آمار ارائه بدهند و دیگر، آن عده‌ای که در این مقام هستند، اصلاً اهمیت نمی‌دهند به چیزی مثل ریاضی. فکر نمی‌کنند که این رشته محلی از اعراب دارد برای مملکت. بعضی‌ها هم خیلی جدی و واقعاً فکر می‌کنند که پیشرفت مملکت ربطی به مباحث نظری ندارد و مهم هم نیست و صدمه هم ببیند اشکالی ندارد. بعضی‌ها به علت نادانی، و بعضی به علت مهم نداشتن، می‌گویند حالا فرض کنید که ریاضیات هم ضرر دید، چه می‌شود؟ فکر می‌کنند که چیزهای دیگر، این طوری پیشرفت می‌کند. و خوب این بستگی دارد به اینکه آیا رشته‌های دیگر واقعاً پیشرفت می‌کنند، من نمی‌دانم. در بعضی رشته‌ها چنین چیزی هست، مثلاً در رشته‌های زیست‌پزشکی فرض کنید، تکنیکی در کشورهای خارجی ابداع می‌شود که با آن خیلی کارها می‌شود کرد. مثلاً می‌شود امراض بومی را با آن بررسی کرد؛ مسائل ژنتیکی بومی را بررسی کرد. با آن ده‌ها مقاله تولید می‌شود و مفید هم هست. بعضی‌ها معتقدند که چون این کار می‌شود، حالا ریاضی را فرض کنید که صدمه دید، چه می‌شود؟ من می‌شناسم آدم‌هایی را که در مقامی هستند که در تصمیمات علمی مملکت سهیم هستند و ممکن است جلوی من و شما خیلی صریح این چیزها را نگویند، ولی در جاهای دیگر، می‌گویند و برایشان اهمیتی ندارد.

حقیقی: آنچه تعجب‌آور است این است که علی‌رغم این که پژوهشگران حوزه‌های دیگر مهندسی و علوم، مثلاً برق، ریاضیات را به عنوان یک ابزار اساسی به کار می‌گیرند و از قضایای ریاضی خیلی عمیقی استفاده می‌کنند تا نظریه‌های خود را بر اساس آنها بنا کنند و آنها را توسعه دهند، ولی نقش اساسی دانش ریاضی را در حوزه‌های خود نادیده می‌گیرند. به عنوان مثال این مهندسين از ریاضیات استفاده می‌کنند تا بر اساس محاسبات مبتنی بر ریاضیات به کار گرفته‌شده، شبکه الکتریکی‌ای درست کنند که تغییرات ولتاژ آن در حد منفی و مثبت یک باشد و کاربران بسیاری بدون نگرانی از نوسانات شبکه از آن استفاده کنند بدون اینکه به نقش ریاضیات در ساختن چنین سیستم قابل اطمینانی توجه نمایند. این مشاهدات مبنای استدلالی می‌شود که من به مدیران و سیاستگذاران مهندسی‌اندیش بگویم که شما چطور از یک طرف از تمام دستاوردهای ریاضیات استفاده می‌کنید و بهره مناسب را از آن می‌برید ولی از طرف دیگر به این ابزار که در عمل مفید بودن خود را به اثبات رسانده است، بی‌توجهی می‌کنید و حاضر نیستید برای توسعه آن سرمایه‌گذاری کنید یا حاضر نیستید برای اینکه ریاضیات در کشور گسترش پیدا کند، برای آن تبلیغ کنید. این عدم توجه سبب می‌شود بیشتر دانشجویهای جدید از رشته ریاضی فراری شوند. به خصوص که بعد از جریان کرونا، آموزش‌ها در این حوزه خیلی سطحی و گذرا شده است.

دکتر شهشهانی: ببینید در مورد به کار بردن این چیزها، من خاطره‌ای را به یاد آوردم که مربوط به خیلی سال پیش است. صحبت یک فیزیکدان را گوش می‌کردم که درباره به کار بردن هوموتوپي در یک مسئله‌ای بود. وقتی شروع کرد به صحبت، دیدم که چیزهایی که می‌نویسد، مربوط به هومولوژی است نه هوموتوپي. به او گفتم که این هومولوژی است و گفت حالا هومولوژی باشد اسمش، چه

فرقی دارد. بعد، آخرش فهمیدم که برداشت او از این جریان چه بوده، ایشان چیزی یاد گرفته بود که تقریباً طوطی‌وار به او یاد داده بودند که "دنباله میر-ویتوریس" را در نظر بگیر و چطور به کار ببر، و این دنباله را که به کار می‌برد، نمی‌دانست که این نگاشت‌هایی که بین گروه‌هاست چیه، فقط چیزی که برایش مهم بود این بود که بداند که خود این گروه‌ها چی هستند. خوب می‌فهمید که مثلاً فرض کنید از گروهی که می‌گفت "تاب"، و اعضایش مرتبه متناهی دارند، نمی‌تواند یک یکرختی وجود داشته باشد به یک گروهی که $\mathbb{Z}$ به توان n مثلاً است. یک چیزهای این طوری یاد گرفته بود و تمام ادعایش وقتی درباره هوموتوپای حرف می‌زد، این بود. یعنی وقتی که بعد از او درباره نگاشت سؤال کردم گفت که من نمی‌دانم که این چیست و چطور است اما می‌دانم که اگر این گروه این طور باشد، این طور می‌شود.

ممقانی: آقای دکتر، اخیراً سمیناری را گوش می‌کردم، در آنجا می‌گفتند که اثبات را رها کنید، اثبات مهم نیست. به نظر شما اثبات مهم نیست؟

دکتر شهشهانی: بستگی دارد که چه کار می‌خواهید بکنید. من اثبات را وسیله‌ای می‌دانم که آدم چیزی را کشف کند و بداند که چیزی درست است. ممکن است کسی اطمینان کند به ریاضیدانان و بگوید که اینها ثابت کرده‌اند که درست است، پس درست است و من به کار می‌برم. ولی باید پشتوانه‌ای باشد که بداند که این مطلب درست است. یعنی مهم نیست، بستگی دارد به اینکه چه کار می‌کنید. اگر فرض کنیم که دارید شبکه برق یک جایی را راه می‌اندازید و فقط نیاز دارید به اینکه بدانید که چکار کنید که نتیجه غلط نباشد، خوب برایتان مهم نیست. ولی بالاخره یک کسی باید این را کشف و دقیقاً بررسی و اثبات کرده باشد. واقعیت این است که این علم، که الان بیشترش علم غرب است، و یک وقتی در سرزمین ما بوده، همه‌اش به هم پیوند دارد و هیچ کشوری نیست که فقط علم کاربردی داشته باشد. و هیچ کشوری نیست که فقط علم محض داشته باشد و مثلاً ادبیات نداشته باشد، یا هنر نداشته باشد. به هر حال، باید یواش یواش یاد بگیریم.

حقیقی: من سؤال دیگری دارم.

دکتر شهشهانی: بله، درباره مباحث دیگر صحبت کنیم!

ممقانی: دکتر حقیقی سؤالتان در همین رابطه است و یا موضوع جدیدی است؟

حقیقی: می‌خواهم کمی بحث را عوض کنم. سؤال من درباره کتاب ریاضی عمومی‌ای است که جنابعالی [دکتر شهشهانی] نوشتید، یعنی دو جلد حساب دیفرانسیل و انتگرالی که نوشتید. سبک و سیاق این کتاب با کتاب‌های ریاضی عمومی و یا حساب دیفرانسیل و انتگرالی که مشهور و موجودند فرق می‌کند. در این دو کتاب شما همیشه از یک مبحث محاسبه شروع می‌کنید، و بعد می‌پردازید به

اینکه چرا این نتیجه درست است و آنجا سعی می‌کنید که بر اساس نتایج آن محاسبه قضیه‌ای را صورت‌بندی کنید و آن را ثابت کنید. به اضافه اینکه درست است که ریاضی عمومی نزدیک به ۲۰۰ یا ۲۵۰ سال است که از زمان اویلر^۱، سرفصل‌های آن فرق نکرده و همان است که همیشه در طی این سال‌ها در دانشگاه‌ها تدریس می‌شده، ولی این درس به مرور زمان هم در روایت ساده‌تر شده و هم در ابزارها. امروزه ابزارهای دیگری وارد درس ریاضی عمومی شده تا درک و فهم آن را ساده‌تر کنند. مثلاً از دانشجو درخواست می‌شود به کمک کامپیوتر برخی محاسبات را انجام دهد و نتایج آنها را تفسیر نماید. می‌خواهم بدانم که انگیزه شما برای نوشتن این دو کتاب چه بوده. گاهی احساس می‌کنم که شما یک چیزی بیشتر از بیان صرف مفاهیم ریاضی رایج در این درس مد نظرتان بوده است. البته شما گفتید که هندسه‌دان نیستید، ولی همیشه فکر می‌کنم که مطالبی که در آن کتاب گفته‌اید، خیلی به درد کسانی که می‌خواهند هندسه خمینه ها بخوانند، می‌خورد و یا خیلی برای کسانی که می‌خواهند آنالیز بخوانند، مفید است. البته تجربه خود من از درس دادن کتاب شما این بوده که نمره ارزیابی من در این درس همیشه پایین بوده! دانشجویان می‌گفتند که مسئله‌های این کتاب سخت است و حالا که این (یعنی من) می‌رود و کتاب شهشهانی را درس می‌دهد، باید از تدریس این درس معافش کنیم. به همین دلیل دیگر به من اجازه ارائه درس ریاضی عمومی را نمی‌دهند! از جنبه شوخی یا تلخی آن که بگذریم، آیا شما معیار و هدف خاصی برای نوشتن این کتاب داشتید؟ مطالب را بیشتر در جهت این آینده‌نگری نوشتید که بشود در درس‌هایی که ریاضیات عمیق‌تری نیاز دارد از آن استفاده کرد؟ و سؤال بعدی این است که با توجه به اینکه شما حوزه تخصصی‌تان سیستم‌های دینامیکی است آگاهانه سعی کرده‌اید از ریاضیات مورد استفاده در این رشته بر اهمیت و نقش ریاضیات عمومی در حوزه‌های پیشرفته‌تر ریاضی تاکید نمایید؟

دکتر شهشهانی: قبلاً سیستم‌های دینامیکی بوده، الان که من کاری درباره این حوزه نمی‌کنم.

حقیقی: به هر حال، آیا مطالبی که در سیستم‌های دینامیکی با آن درگیر بودید طوری بوده که برگردید و دوباره نگاهی کنید به موضوعات ریاضی عمومی و بخواهید آنها را منظم کنید و در کتاب جدید آنها را تدوین کنید و در اختیار خواننده قرار دهید؟

دکتر شهشهانی: خُب، من فکر می‌کنم که حساب دیفرانسیل و انتگرال نقطه عطفی است در تاریخ علم. یعنی شما فکر کنید که آیا علم جدید بدون مشتق و انتگرال ممکن بود؟ تمام مهندسی و فیزیک وابسته به حساب دیفرانسیل و انتگرال است. حساب دیفرانسیل و انتگرال شوخی نیست، خیلی جدی است. یعنی مهم‌ترین ابزار علمی و ابزار تئوری است که بشر اختراع کرده. هیچ چیزی نمی‌بینم که به اندازه حساب دیفرانسیل و انتگرال در کل جریان علم نقش داشته باشد. من فکر می‌کنم که این درس خیلی مهم است. در همه چیز اثر می‌گذارد، هم در ریاضی و هم در کاربردهای ریاضی و باید جدی گرفته شود. درباره محاسبه که فرمودید، جایی که من تأکید خاص داشتم روی محاسبه، مسئله پیوستگی بود. من فکر می‌کنم که یکی از مشکلات تدریس ریاضی عمومی درک مسئله حد و

۱. Leonhard Euler, (۱۷۰۷-۱۷۸۳)، ریاضیدان سوئیسی.

پیوستگی است که برای دانشجویان مشکل است و آخرش هم واقعاً آدم نمی‌تواند برایشان توجیه کند که چرا باید این مطالب را یاد بگیرند چون آنها که به رشته ریاضی می‌روند، در آنالیز یاد می‌گیرند و آنها که به ریاضی نمی‌روند واقعاً به آن صورت به اپسیلون دلتا نیازی ندارند. چرا باید این مفاهیم را با این مشقت درس داد و اگر درس ندهیم چه کار باید کرد. دنبال آن بودم که دلیلی برایش پیدا کنم. حالا اگر وارد فلسفه این جریان بشویم، من فکر می‌کنم که حساب دیفرانسیل یک‌متغیری، همراه‌کننده است به خصوص در مورد پیوستگی. چرا؟ می‌گویند پیوستگی یک تابع در یک نقطه یعنی اینکه اگر نوازی به شعاع اپسیلون حول مقدار تابع بگیریم و متغیر کمتر از دلتا تغییر کند، نمودار تابع از نوار خارج نشود. یعنی کاملاً مسئله را هندسی می‌کنند. شما وقتی که این را بر حسب n متغیر بگویید، نمی‌توانید و دوباره باید یک جوری تخیل دانشجوی به کار بیفتد که آن هم خیلی مشکل است. و بعد این تخیل خیلی هم کمکی نمی‌کند به محاسبه، کمکی نمی‌کند که شما با اپسیلون، دلتا را پیدا کنید. فقط در حالت یک‌متغیره اگر خیلی ساده باشد می‌شود این کار را کرد. نکته‌های مهمی هست که واقعاً مطرح نمی‌شود و آن این است که در پیوستگی، جمع و ضرب خیلی با هم فرق دارند. چون ضرب کردن جریان یکنواختی نیست ولی جمع کردن یکنواخت است و در محاسبه به کار می‌آید. چه طور به کار می‌آید؟ اگر دو عددی که با هم جمع می‌کنید هر دو یک فاصله دلتایی از هم داشته باشند، می‌دانید که مجموعه‌شان هم در یک فاصله کنترل شده است اما در حاصل ضرب به خاطر اینکه پیوستگی یکنواخت نیست، بستگی به بزرگی خود اعداد دارد. اینها مطالبی است که کاملاً ملموس است و می‌شود گفت و استفاده عملی هم دارد. من در مقطعی به این نتیجه رسیدم که اصلاً نباید پیوستگی را به عنوان یک مفهوم هندسی مطرح کرد. این درست یک تمایل ضد هندسی است. پیوستگی یک چیز کاملاً تحلیلی و محاسباتی است. درست است که شهود مردم در ابتدا این بود که یک چیزی را به صورت پیوسته رسم کنند، ولی بعداً دیدند که این شهود جواب نمی‌دهد برای اینکه شما نمی‌توانید قضیه ژردان^۱ را راحت ثابت کنید. اگر واقعاً تعریف رسمی پیوستگی کاملاً منطبق بر شهود بود باید می‌توانستیم قضیه ژردان را به راحتی ثابت کنیم. یا اثبات اینکه یک مجموعه با n بُعدی با یک مجموعه با m بُعدی اگر m و n با هم فرق داشته باشند، نمی‌توانند همسانریخت باشند می‌بایست ساده باشد، که نیست. این نشان می‌دهد که این تعریف پیوستگی منعکس کننده چیزی نیست که از اول منطبق بر شهود هندسی بوده باشد، بلکه پیوستگی واقعاً یک مفهوم محاسباتی و تحلیلی است و اگر شما به صورت محاسباتی به آن نگاه کنید، اولاً معلوم می‌شود که چیز به درد بخوری است، و ریشه این امر آن است که وقتی محاسبه تقریبی می‌کنیم، جواب تقریبی را به دست می‌آوریم. و در علم، که هیچ چیز را دقیق نمی‌دانیم، از این دائماً استفاده می‌کنیم.

حقیقی: و اطمینان هم داشته باشیم که تقریباً درست است.

دکتر شهشهانی: بله، اینکه در علم می‌توانیم با تقریب کار کنیم، ریشه‌اش پیوستگی است. ولی این پیوستگی، پیوستگی هندسی نیست، پیوستگی تحلیلی است. به همین دلیل است که من فصل مربوط به پیوستگی را براساس تقریب شروع کردم. اینکه بخواهیم دو تا چیز را در هم ضرب کنیم، و بعد دو چیز را جمع کنیم، دانشجو کاملاً می‌تواند ببیند که جریان اینها با هم فرق دارد. بنابراین، پیوستگی یکنواخت و غیریکنواخت چیزی است که دانشجوی مهندسی هم می‌تواند آن را کاملاً درک کند، و به دردش هم می‌خورد. دانشجوی فیزیک هم می‌تواند. بنابراین، من، مینا را بر محاسبه گذاشتم. از لحاظ کاربرد حساب دیفرانسیل و انتگرال در معادلات دیفرانسیل به کار می‌آید، در هندسه به کار می‌آید، در خیلی از رشته‌های ریاضی به کار می‌آید. بنابراین اگر مثالهایی در آن می‌آید مطابق سنت است، یعنی همیشه این طوری بوده. شما اگر به کتابهای قدما هم نگاه کنید، می‌بینید که در آنها کلی کاربردهای هندسی و غیره مطرح شده‌است. تدریس حساب دیفرانسیل و انتگرال، سنتی است که در تاریخ خیلی نتایج مهمی داشته است. شما نگاه کنید، ببینید ریاضیدانان معروف فرانسه همه شان در قرنهای ۱۸ و ۱۹ یک درس آنالیز داشتند در École polytechnique یا E'cole normale supérieure این چیزها را درس می‌دادند، در واقع اگر به کتابهای آنالیز آنها که همان ریاضی عمومی یک بوده، نگاه کنید که خیلی مهم هم بوده اند همین نوع مطالب را می‌بینید. مثال مهم دیگر، ددکیند است. چگونه او اولین بار پیوستگی را تعریف کرد، چطور مفهوم برش ددکیند و ساختن اعداد حقیقی را مطرح کرد. ددکیند خیلی دقیق می‌نویسد. می‌گوید که من در زوربخ بایستی حساب دیفرانسیل و انتگرال درس می‌دادم و همیشه ناراحت و ناراضی بودم از اینکه اینها هیچ وقت برای دانشجو و حتی برای خود استاد درس هم قانع کننده نیست. می‌گوید تصمیم گرفتم که این مفاهیم را دقیق کنم. او فهمید که باید اول مفهوم اعداد حقیقی را بر مبنای محکمی استوار کند. از آنجا بود که تعریف برش ددکیند و تعریف دقیق پیوستگی را شروع کرد. درست است که تعریف دقیق پیوستگی را بولتسانو^۱ قبل از او داده بود، نمی‌دانم که ددکیند می‌دانسته یا نه، به هر حال، او راه خودش را رفت. تدریس حساب دیفرانسیل و انتگرال خیلی منافع جانبی داشته، من جمله همین مسائل. همین کوشش برای بیان کردن و یا به طور قانع کننده بیان کردن حساب دیفرانسیل و انتگرال منجر به چیزهای خیلی خوبی شد.

حقیقی: همان طور که اسمش ریاضی عمومی هست، باید چیزی بیشتر از آن ریاضیاتی باشد که در دبیرستان یاد می‌گیریم و همه باید آن را یاد بگیرند. حساب بینهایت کوچکها و حساب بینهایت بزرگها، یا جمع کردن بینهایت کوچکها همه چیزهایی است که در ریاضی عمومی مطرح می‌شود. آنجا شما احتیاج به توپولوژی دارید، یا به مفهوم حد احتیاج دارید و یا مفهوم پیوستگی که بتوانید خیلی از نتایجی را که ممکن است کسی قبول نداشته باشد به اثبات برسانید. به نظر من، خیلی از پدیده‌های طبیعی براساس آنها به خوبی تحلیل می‌شوند، زمین به دور مرکز منظومه شمسی می‌چرخد، یا کل عالم و ...، اینها براساس اصل پیوستگی توصیف می‌شوند.

۱. Bernard Bolzano, (۱۸۴۸ – ۱۷۸۱)، ریاضیدان، منطق‌دان و فیلسوف اهل جمهوری چک.

فکر می‌کنم که آموختن دقیق مفهوم پیوستگی برای هر دانش‌آموخته دانشگاهی ضروری است، چه رشته‌های علوم اجتماعی باشد، چه رشته‌های مهندسی و چه رشته‌های علوم و ریاضی. به اضافه اینکه، مجموعه اعداد طبیعی را با اصول پتانو^۱ می‌سازیم و بعد با یک رابطه هم‌ارزی از روی $\mathbb{N}$ مجموعه $\mathbb{Z}$ را می‌سازیم و بعد باز به کمک یک رابطه هم‌ارزی $\mathbb{Q}$ را از روی $\mathbb{Z}$ می‌سازیم. تا اینجا همه مجموعه‌هایی که ساختیم شمارش‌پذیر است، ولی به محض آنکه نقاط حدی دنباله‌های کُشی در $\mathbb{Q}$ را به آن اضافه می‌کنیم، این مجموعه فوق‌العاده بزرگ می‌شود، و تبدیل می‌شود به $\mathbb{R}$. این نقاط حدی، نشان می‌دهد که حد پدیده خیلی عجیبی است و یا وقتی که بریدگی‌های ددکیند را اضافه می‌کنید، مجموعه خیلی خیلی بزرگی به وجود می‌آید که از بسیاری جهات با $\mathbb{Q}$ خیلی فاصله دارد، بنابراین فکر می‌کنم که بین $\mathbb{Q}$ و $\mathbb{R}$ پیچیدگی‌های منطقی و ساختاری خیلی زیادی وجود دارد که ریاضیات عهده دار روشن کردن آنهاست. به همین دلیل من همیشه به دانشجویانی که می‌پرسند که اینها به چه درد می‌خورد، می‌گویم که دنیای شما یک دنیای متناهی و گسسته است ولی دنیای واقعی دنیایی نامتناهی و پیوسته است و تأکید می‌کنم که پیوسته به معنی مخالف گسسته نیست، بلکه به معنی فنی رایج آن است و بایستی اینها را یاد بگیرید تا بتوانید مسائل جامعه تان را که به زبان ریاضی ترجمه شده به پیش ببرید.

دکتر شهشهانی: البته من شخصاً قانع نشده‌ام که دنیا پیوسته است. نمی‌دانم که هست یا نیست. اما چیزی که می‌دانم این است که عدد حقیقی، که ددکیند آن را به طور دقیق تعریف کرد و اقلیدس به آن اشاره کرده، بزرگترین اختراع تئوریک بشر است و بدون آن حساب دیفرانسیل و انتگرال نداریم و بدون حساب دیفرانسیل و انتگرال، علم و مهندسی جدید را نداریم. اما من واقعاً نمی‌دانم که این در بطن جهان هست یا نیست، این ممکن است فقط یک اختراع بزرگ بشری باشد!

کاظمی: دنیای واقعی شاید کوانتومی باشد.

دکتر شهشهانی: آره، چه بسا ۵۰ سال دیگر، ما علم دیگری داشته باشیم که اصلاً نیازی به حساب دیفرانسیل و انتگرال هم نباشد و شاید ۰/۹۹۹۹..... برابر ۱ نشود و چیزی متفاوت باشد. من به دانشجویان وقتی در این مورد می‌پرسند می‌گویم اینکه می‌گوییم ۰/۹۹۹۹..... مساوی ۱ است، آخرش یک قرارداد است. نهایتاً یک تعریف است. چون که وقتی درباره وجود اعداد حقیقی صحبت می‌کنیم، به نحو سنتی. این را فرض کرده‌ایم؛ کسی این را ثابت نکرده است. چه بسا علم به مسیری برود که این هم لازم نباشد. ولی هنوز چیزی پیدا نشده و آنهایی که فکر می‌کنند که یک چیز گسسته پیدا شده و جایگزین آن می‌شود، اشتباه می‌کنند. یک چند تا کتاب در این باره نوشته شده، کاری که اکثراً می‌کنند این است که نتایج پیوسته را می‌گیرند و بعد بدون زبان آن بیان می‌کنند و می‌گویند که از این نتایج استفاده کنید و بنابراین نیازی به گم پیوسته نیست. ولی، آنها را از کجا آورده‌اید؟ از کجا می‌دانید درست

۱. Giuseppe Peano (۱۹۳۲ - ۱۸۵۸)، ریاضیدان ایتالیایی.

است؟. یعنی ما هنوز یک راه مستقلی پیدا نکرده‌ایم که بدون اعداد حقیقی کار کنیم. البته نمی‌شود گفت که کسی وجود اعداد حقیقی را ثابت کرده‌است. این ممکن است یک خصوصیت ذهن بشری باشد.

حقیقی: در ادامهٔ صحبت‌هایتان، وقتی به ریاضیات پیشرفته نگاه می‌کنیم، این ریاضیات بدون $\mathbb{C}$ و بدون $\mathbb{R}$ بی‌معنی است. یعنی نمی‌شود بدون وجود این مجموعه‌ها هیچ حکمی را به درستی تبیین کرد.

دکتر شهشهانی: از طرف دیگر شما اگر می‌خواهید با کامپیوتر کار کنید، با هیچ عدد گنگی هم نمی‌توانید کار کنید. باید همهٔ اعدادتان گویا باشد.

کاظمی: دربارهٔ کامپیوتر گفتید. به نظر شما تأثیر کامپیوتر در ریاضی تا کجا پیش خواهد رفت؟ غیر از این تأثیراتی که می‌بینید و می‌دانید، آیا ممکن است بعدها تأثیرات عمیق‌تری داشته باشد که مثلاً اثبات بی‌معنی بشود؟ مثلاً وقتی چیزی را بتوانید در مورد یک میلیارد حالت با کامپیوتر چک کنید، انگیزه و موضوعیت اثبات به تدریج کم رنگ نمی‌شود؟ یا أحياناً این هوش مصنوعی که صحبتش هست. دکتر منصوری خیلی طرفدار این ایده هاست. یک بار می‌گفتند که تفاوت ریاضیات نیوتونی با قبل از نیوتونی، در استفادهٔ سنگین از ریاضیات است. در این عصر جدید که می‌آید، با استفاده از عملیات شبیه سازی و هوش مصنوعی و غیره، ممکن است مفاهیم و ابزارهای جدیدی جایگزین ریاضی شوند. آیا شما فکر نمی‌کنید که ممکن است ریاضیات رو به اضمحلال رود یا موضوعیت و نفوذ آن به تدریج تغییر کند؟

دکتر شهشهانی: بله، این دو جنبه دارد، یکی اینکه آنچه می‌بینیم این است که آن بخش‌هایی از ریاضی که در آن می‌توان از کامپیوتر کمک گرفت، قطعاً رونقشان بیشتر خواهد بود از آن بخش‌هایی که نمی‌توانند از کامپیوتر کمک بگیرند، به دلیل آنکه شما دستتان باز خواهد بود برای آزمایش و محاسبات متنوع. جنبهٔ دیگر، تأثیر عمیق‌تر در ریاضیات است. آقای ویوتسکی^۱ داشت دربارهٔ "تحقیق صحت اثبات"^۲ کار می‌کرد. این زمینه‌ای است که ارتباط عمیقی با خیلی از رشته‌های ریاضی از منطق تا توپولوژی جبری پیدا کرده است و فکر کنم که در آینده روی ریاضیات خیلی تأثیرگذار خواهد بود. به نوعی، گمان می‌کنم کامپیوتر بیشتر از آنکه چیزی را جایگزین ریاضیات کند، نوع ریاضیات را عوض خواهد کرد. چون همهٔ این کارهایی که دارد در زمینهٔ هوش مصنوعی انجام می‌شود، همهٔ کارهایی که گوگل دارد می‌کند، همه وابسته به ریاضیات است، منتها یک نوع خاص ریاضیات.

حالا سؤال این است که اگر مثلاً به دلایلی، اعداد حقیقی کمرنگ شوند، و یا اعداد بزرگ بیشتر مطرح شوند، آنوقت خیلی طبیعی است که اگر بتوانیم خیلی چیزها را برای اعداد خیلی بزرگ تحقیق کنیم و درست باشد، دیگر اصلاً مطرح نباشد که آیا اثباتی در چارچوب اعداد حقیقی یا مختلط بتوانیم بدهیم یا نه. یعنی، چه بسا نقطهٔ توجه‌مان در ریاضیات عوض شود.

۱. V. Voevodsky (۲۰۱۷ – ۱۹۶۶)، ریاضیدان روسی - آمریکایی

کازمی: یعنی از مفهوم بینهایت و مفهوم حد و غیره دور خواهیم شد؟

دکتر شهشهانی: اصلاً کمیت پیوسته ممکن است چیزی باشد که مربوط شود به نقص بینایی ما. چون ما نمی‌توانیم نقطه‌های ریز نزدیک به هم را ببینیم، فرض کرده‌ایم که پیوستگی وجود دارد. ولی البته فرضی است که خیلی کمک کرده است که علم جلو برود. حتی فیزیک کوانتومی وابسته به معادلات دیفرانسیل است که پیوسته است. بله، معادلهٔ شرودینگر^۱، معادلهٔ دیفرانسیل است ... تمام فیزیک براساس توابع و متغیرهای پیوسته است، براساس حساب دیفرانسیل و انتگرال است.

ممقانی: خسته شده اید؟

دکتر شهشهانی (با خنده): نه، وقتی که شروع می‌کنم به صحبت، اصلاً متوجه گذر زمان نمی‌شوم. اما در ده دقیقهٔ آخر کلاس‌های دوساعته، در اثبات قضایا دچار اشتباه می‌شوم و به دانشجویها می‌گویم نگذارند که ده دقیقهٔ آخر کلاس‌ها چیزی اثبات کنم! عادت ندارم وسط کار استراحت کنم، الان هم، نه، احساس خستگی نمی‌کنم.

آرین‌نژاد: تردید شما دربارهٔ وجود کم پیوسته، از نظر فلسفی و ریاضی جالب است! آیا این نظر شخصی‌تان است و یا چنین تأملی در ریاضیات و فلسفه وجود دارد؟ آیا کم پیوسته واقعیت دارد یا ندارد؟ کلمهٔ اختراع را برایش به کار بردید و گفتید که شاید یک اختراع باشد. من هیچ وقت تردید نمی‌کنم، می‌گویم که این یک دریافت کشفانه است. دربارهٔ همهٔ ریاضیات این نظر را دارم و از این جهت خیلی افلاطونی هستم. به هر حال این نکته‌هایی که دربارهٔ کم پیوسته فرمودید آیا حاصل تأملات خود شماست یا چنین تأملاتی در فلسفهٔ ریاضیات وجود دارد. چون من نشنیده بودم.

دکتر شهشهانی: قطعاً وجود دارد. خیلی هم سابقهٔ قدیمی دارد. مثلاً اتمیست‌های یونان قدیم، مثل دموکریتس^۲ و اینها که معتقد به اتم بودند، ریاضیات را از جهان موجود جدا نمی‌کردند. معتقد بودند که اصلاً خط پیوسته وجود ندارد، از ذرات خیلی کوچک تشکیل شده. ارسطو، معتقد بود که واقعاً دو نوع کمیت وجود دارد، پیوسته و گسسته، و اینها جدا از هم هستند. می‌دانید که تفکر غالب در یونان قدیم این بود که خط از نقطه تشکیل نشده است، چون می‌گفتند که اگر از نقطه تشکیل شده باشد، مفهوم مجاورت دچار اشکال می‌شود. بالاخره هر نقطه‌ای، همسایه‌ای دارد یا نه، و خلاصه هزار و یک دلیل می‌آوردند که مثلاً اگر شما یک خط را ببرید، آنجا که بریدید می‌رود سمت راست یا سمت چپ؟ یک نقطه بوده، یا دو نقطه بوده؟ چرا باید به سمت راست نرود و به سمت چپ برود و برعکس. این بحثها از قدیم بوده. در دوران جدید هم مثلاً دیوید هیوم^۳، فیلسوف تجربه‌گرای انگلیسی معتقد بوده که هندسه، تقریبی

1. Schrödinger equation

۲. Democritus، یا دیمقراطیس، ۴۶۰ تا ۳۷۰ پیش از میلاد، به معنی «منتخب مردم» از آخرین فیلسوفان یونانی پیشاسقراطی بود. او مهم‌ترین شارح و

بسط‌دهندهٔ افکار لئوکیپوس دربارهٔ اتم‌گرایی بود.

3. David Hume (1711-1776)

است، چون خط پیوسته وجود ندارد. ولی یک علم تقریبی مفید و خیلی دقیق است برای چیزهایی که وجود واقعی ندارد. او معتقد بود که کمیت پیوسته وجود ندارد. بله، این از قدیم مورد بحث بوده.

حقیقی: کسانی هستند که هندسه بدون اصل پیوستگی را بنا کردند، یعنی نسبت به هندسه اقلیدسی که یکی از اصول موضوعه آن اصل پیوستگی (بنداشت‌های ارشمیدس، ارسطو و ددکیند)، هست یا همان برش‌های ددکیند^۱، تردید کردند، بعد به قول شما، با توجه به نتایجی که برای پیوستگی به دست آمده، سعی کردند که هندسه‌ای بنا کنند بدون اصل پیوستگی. اما نمی‌دانم تا چه اندازه موفق بوده‌اند.

دکتر شهشهانی: خُب، شما مثلاً فرض کنید که فقط اعداد جبری واقعی است، آیا با معادلات متعالی هم کار نکنیم. سینوس و کسینوس نه؛ فقط با معادلات جبری کار کنیم؟

حقیقی: خُب، اینجا پیوسته نیست. (دکتر شهشهانی با دست اشاره می‌کند که دقیقاً) ولی، آیا همان نتایجی که برای هندسه پیوسته داریم، آنجا هم به وجود می‌آید؟

دکتر شهشهانی: البته یک سری قضایا هست در منطق که می‌گوید - البته خیلی خوب به خاطر ندارم - می‌گوید که اگر هیئت‌های حقیقی داشته باشید، خیلی چیزها را شبیه هندسه اقلیدسی می‌توانید ثابت کنید.

حقیقی: میدان مرتب منظورتان است؟

دکتر شهشهانی: بله، همان میدان مرتب؛ با اینها می‌توانید کار کنید. البته خب بعضی چیزها هم خراب می‌شود.

حقیقی: ولی فکر کنم اینکه هندسه را محدود کنیم به پیوسته یا ناپیوسته بودن، درست نیست. هم هندسه پیوسته و هم هندسه ناپیوسته داریم. مثال هندسه ناپیوسته همان است که شما فرمودید.

دکتر شهشهانی: سؤال من این است که اگر استفاده از کامپیوتر آنقدر در زندگی علمی غالب شود که شما بدون استفاده از کامپیوتر نخواهید و نتوانید هیچ کاری بکنید، آنوقت مفهوم پیوستگی کجا و به چه درد می‌خورد؟

حقیقی: به نظر من این امکان‌پذیر نیست. این اتفاق نمی‌افتد. چون فرق بشر با کامپیوتر این است که بشر می‌تواند تشخیص دهد، ولی باید به کامپیوتر بگویی که اگر چنین حالتی پیش آمد چکار کنی.

دکتر شهشهانی: مطمئن اید شما؟ الان که این طور نیست.

کاظمی: (خطاب به حقیقی) شما هوش مصنوعی را دست کم گرفته‌اید.

۱. Julius Wilhelm Richard Dedekind ، (۱۸۳۱-۱۹۱۶) ، ریاضیدان آلمانی.

دکتر شهشهانی: شما این چیزهای جدید را، مثلاً نرم افزارهای بازی شطرنج را نگاه کنید. اینها خودشان استراتژی کشف می کنند. **حقیقی:** خُب، این هم به خاطر ماهیت گسسته ای است که کامپیوتر دارد. در حالت عادی، برای ما خیلی سخت است که تعداد حالتها و شمارش تعداد حالتها را بنویسیم و ثبت کنیم و با تقریب یگریختی اینها را بررسی کنیم، ولی کامپیوتر به سرعت اینها را انجام می دهد و فوری به ما می گوید. مثلاً همین مکعب روبیک (Rubik's Cube) که آنجاست (اشاره به میز)، مالِ شماست دکتر؟

دکتر شهشهانی: بله.

حقیقی: چند وقت پیش دکتر آرتین نژاد کلیپی برای من فرستاد، که همین جورسازی مکعب روبیک $3 \times 3 \times 3$ توسط یک ربات در سی و هشت صدم ثانیه انجام گرفته است. در صورتی که تا آنجا که من اطلاع داشتم، یک جوان آمریکایی یک مکعب $3 \times 3 \times 3$ را در سه و سیزده صدم ثانیه توانسته بود جور کند. من فکر می کنم که اینجا کامپیوتر توانسته فوری تمام حالتها را پیدا کند و با دستورالعملی که داشته و با توجه به جدول حالتها، فوراً حالت جور شده را نمایش بدهد. فکر می کنم که در حالت پیوسته بررسی تمام حالت های ممکن، خیلی خیلی بزرگتر از خودِ کار دینال $\mathbb{R}$ می شود.

دکتر شهشهانی: ظاهراً الان این طور نیست. ببین، این داستان شطرنج خیلی عجیب است. یادم است، آخرین سال قبل از بازگشت به ایران، سال ۱۳۵۳، من یک مدتی به کامپیوتر، به خصوص هوش مصنوعی، علاقه مند شده بودم. زمانی بود که مردم خیلی مردد بودند نسبت به هوش مصنوعی، که آیا به جایی می رسد یا نه. آن زمان، با ماروین مینسکی^۱ در آزمایشگاه هوش مصنوعی MIT^۲ صحبت کردم. بعد هم رفتم میشیگان و آنجا هم با یک نفر دیگر که با این کارها آشنا بود صحبت کردم، آن زمان، زبان لیسپ^۳ نسبتاً تازه بود و آنها می خواستند با زبان لیسپ کاری کنند که استراتژی در بازی شطرنج و یا در بازی گو^۴ را شبیه سازی کنند، یعنی نه فقط تاکتیک، بلکه استراتژی. البته آن زمان موفق نشدند. به این نتیجه رسیدند که اگر بخواهید در شطرنج و این گونه بازیها از انسان بَربَرد، سعی نکنید که مثل انسان باشید، دنبال استراتژی و اینها نباشید، سعی کنید با حافظه بسیار و سرعت پردازنده زیاد، جستجوی خیلی عظیم انجام دهید و این گونه بر انسان پیروز شوید. و این کار را هم کردند، برنامه Deep Blue که کاسپاروف را در شطرنج شکست داد، این طور بود و هیچ استراتژی ای نداشت، با پردازشگر خیلی قوی و حافظه بسیار زیاد، جستجوی خیلی عظیم می کرد. این طوری کاسپاروف را برد. فکر می کردند که اساس این است. تا این نسل جدید هوش مصنوعی آمد. این نسل، آن کامپیوترها را شکست می دهد، با پردازشگر

1- Marvin Minsky (1927-2016)

2- MIT Computer Science & Artificial Intelligence Laboratory

۳. LISP، زبان برنامه نویسی رایانه است که در سال ۱۹۵۸ به وسیله جان مک کارتی ابداع شد. این زبان، مانند زبان برنامه نویسی پرولوگ، بیشتر برای برنامه نویسی هوش مصنوعی مورد استفاده قرار می گیرد و با توجه به اینکه از نحو ساده ای برخوردار است، تجزیه و پیاده سازی آن نسبتاً با سهولت انجام می شود.

۴. Go، قدیمی ترین بازی تخته ای تاریخ بشری است. این بازی که به صورت دونفره انجام می شود، علی رغم قوانین ساده ای که دارد راهبردهای (استراتژی های) پیچیده ای را می طلبد.

ضعیف‌تر و حافظه کمتر، چطوری؟ اینها برای خودشان استراتژی پیدا می‌کنند. در واقع اول به آن یاد می‌دهند که مثلاً بازی شطرنج چیست و آن با خودش میلیون‌ها بار بازی می‌کند. و با این میلیون‌ها بازی، خودش استراتژی کشف می‌کند. این کامپیوترها که نسل جدید هوش مصنوعی هستند، آن کامپیوترهایی را که با قدرت محض، یعنی حافظه زیاد و پردازشگر قوی کار می‌کردند شکست می‌دهند.

کاظمی: در این مورد خاص، شطرنج، این را نشنیده بودم. فکر می‌کردم نرم‌افزارهای بازی شطرنج مبتنی بر قدرت کور هستند یعنی چک کردن تعداد فوق‌العاده زیادی از حالات در زمانی بسیار کوتاه بدون ابتکار و خلاقیت و میانبرهایی خیلی هوشمند.

دکتر شهشهانی: بله، Deep Blue این‌طوری بود اما نسل جدید هوش مصنوعی این طور عمل نمی‌کند. می‌دانید که یک ماشین قهرمان Go شد، و Go از شطرنج به مراتب پیچیده‌تر است. و آن هم با همین نسل جدید هوش مصنوعی است نه نسل قدیم که با قدرت کور کار می‌کرد. من فکر می‌کنم که این، چیز جدیدی دربارهٔ شهود^۱ انسان مطرح می‌کند، که بینش انسان چیست؟ من فکر کنم چیز مرموزی نیست، یک جوری، درونی کردن پدیده‌ها است. من فکر می‌کنم که جهان نحو^۲ فوق‌العاده پیچیده‌ای دارد که ما انسانها نمی‌توانیم همه آن را درک کنیم. و همان طور که ذره ذره این پیچیدگی‌ها را درک و درونی می‌کنیم، دریافت حاصل را شهودی می‌گوئیم، شهود بشری. و این ذره‌ای است از نحو پیچیده دنیا. و این ماشین‌های جدید هم دارند یک جوری مغز انسان را شبیه‌سازی می‌کنند. حالا ممکن است مکانیزمشان هم فرق داشته باشد.

حقیقی: خبری آمده بود، نمی‌دانم تا چه اندازه دقیق است، که این نرم‌افزارهایی که مبتنی بر هوش مصنوعی هستند و در فیسبوک (Facebook) به کار گرفته می‌شوند، به وضعیتی رسیده‌اند که با همدیگر برخورد و ناسازگاری دارند و یکی، دیگری را از بین می‌برد و مهندسان فیسبوک دارند این ایراد را برطرف می‌کنند. البته بایستی بین خبرهای روزنامه‌ای و خبرهای ژورنال‌های علمی تفاوت قائل شد. شاید به قول شما، اینکه ماشین بتواند تمام حالتها را در نظر بگیرد و بدل بزند به طرف مقابلش و او را شکست بدهد، امر بعیدی نیست. برگردیم به پیوستگی، باز هم فکر می‌کنم که کامپیوتر فقط می‌تواند با کمیت‌های گسسته کار کند، و گسسته‌ها شمارش‌پذیر هستند، ولی پیوسته‌ها شمارش‌پذیر نیستند. بنابراین، همیشه مسائلی هستند که کامپیوترها نمی‌توانند به آنها جواب بدهند، به طور تقریبی می‌توانند، اما به طور دقیق نمی‌توانند جواب بدهند. حالا برای مواردی که وسواس چندانی لازم نیست، مثلاً یک‌هزارم یا یک‌ده‌هزارم، خوب است، ولی برای مواردی که وسواس لازم است، یعنی درست و یا دقیق برایش تفاوت داشته باشد، این ربات‌ها و نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی نمی‌توانند جوابگو باشند. این طور نیست؟

دکتر شهشهانی: یعنی شما فرض می‌کنید که چیزی شمارش ناپذیر وجود دارد.

حقیقی: بله. این چیزی است که فرض است. مگر نیست؟

دکتر شهشهانی: من هم می‌گویم که این یک فرض است که کمیتی شمارش ناپذیر وجود دارد و کمیتی پیوسته وجود دارد. البته فرض خیلی خوبی است، خیلی مفید واقع شده، ولی، فقط فرض است.

کاظمی: کار راه‌انداز است.

حقیقی: الان در مورد نرم‌افزارهای محاسباتی که در هندسهٔ جبری به کار می‌روند، مثل Macaulay و یا Singular و اینها، نظر غالب این است که به نتایجی که می‌دهند، اعتماد نکنید! به دلیل اینکه اینها براساس شمارش کار می‌کنند، آن میدانی که با آن کار می‌کنند باید شمارش‌پذیر باشد. در صورتی که اساس هندسهٔ جبری بر $\mathbb{C}$ است که $\mathbb{C}$ هم یک میدان به طور جبری بسته و شمارش ناپذیر است، چطور می‌شود که یک موجود شمارش‌پذیر، بیاید و یک حقیقت شمارش‌ناپذیر را ثابت کند؟ پس نباید به خروجی این نرم‌افزارها اعتماد کرد. فقط باید از نتیجه‌ای که می‌دهند، ایده گرفت و با روش استدلال ذهنی، آن حقیقتی را که شهود نشانمان داده، ثابت کرد.

دکتر شهشهانی: این هم باز همان فرض است. یعنی یک نفر می‌تواند بگوید که هندسهٔ جبری که براساس $\mathbb{C}$ است، یک اختراع بسیار مفید و جالب بشر است که باعث شده ما به نتایجی برسیم. یعنی در واقع، به نوعی، هیلبرت^۱ هم این‌طور فکر می‌کرد. خیلی‌ها دربارهٔ هیلبرت اشتباه فکر می‌کنند. او علی‌الاصول با براوئر^۲ هم‌عقیده بود، از این نظر که می‌گفت ریاضیات صددرصد قابل اعتماد، ریاضیات ترکیباتی و متناهی است. چیزی است که ما صددرصد می‌توانیم به آن اعتماد کنیم. ولی ما می‌خواهیم هالهٔ قابل اعتمادی دور هستهٔ اصلی ریاضیات ایجاد کنیم و سازگاری آن را ثابت کنیم که تناقض ایجاد نمی‌کند با آن هستهٔ اصلی، ولی کمک می‌کند که ما دربارهٔ آن هستهٔ درونی و داخلی اطلاعات بهتری پیدا کنیم. خیلی وقت‌ها، بهترین راه برای رفتن از یک نقطه در داخل هستهٔ داخلی به نقطهٔ دیگری در داخل این هسته، این است که بیاییم بیرون و از بیرون برویم به آن نقطه. همان‌طور که وقتی می‌خواهیم دربارهٔ اعداد حقیقی چیزی را ثابت کنیم، خیلی وقت‌ها راحت‌تر است که آن را از طریق اعداد مختلط ثابت کنیم. بنابراین، هیلبرت از یک نظر با براوئر هم‌عقیده بود و قبول داشت که یک هستهٔ اصلی ریاضیات داریم که بالقوه متناهی است و کاملاً ترکیباتی است. ولی انسان توانسته تعمیمی از آن را اختراع کند که سازگار است و ناسازگاری هم ایجاد نمی‌کند. هیلبرت امیدش این بود که بتواند سازگاری ریاضیات را ثابت کند، که خُب، نتوانست. ولی در عمل ما دیدیم اگر به اندازهٔ کافی محتاط باشیم به ناسازگاری بر نمی‌خوریم.

ممقانی: شما پیوستگی را قبول ندارید؟!

۱. David Hilbert, (۱۸۶۲-۱۹۴۳), ریاضیدان آلمانی.

۲. L. E. J. Brouwer, (۱۸۸۱-۱۹۶۶), فیلسوف و ریاضیدان هلندی.

دکتر شهشهانی: نه، اصلاً این طور نیست که قبول نداشته باشم، ولی می‌گویم که من نمی‌دانم، من که همه کارهایم با پیوستگی است، ولی می‌خواهم بگویم که اعتقاد مذهبی نداشته باشیم به پیوستگی.

حقیقی: از اول گفتید که وارد بحث فلسفی نخواهید شد، فکر کنم اینجا دارید از دیدگاه فلسفی قضاوت می‌کنید.

ممقانی: ولی آقای دکتر، تا جایی که من می‌بینم، از پیوستگی گریزی نیست.

دکتر شهشهانی: من هم می‌گویم که فعلاً گریزی نیست و خیلی هم خوب است.

حقیقی: ولی اگر شما به یک فضای توپولوژیک نگاه کنید، می‌بینید که پیوستگی یک خاصیت عارضی است. شما می‌توانید روی یک مجموعه، توپولوژی‌ای بگذارید که تابعی روی آن مجموعه با این توپولوژی پیوسته باشد ولی با تعریف یک توپولوژی دیگر روی همان مجموعه، تابع مذکور پیوسته نباشد. پیوستگی چیزی نسبی است و ما خودمان هستیم که نسبت پیوستگی را به موجودی می‌بخشیم. یک فضای توپولوژیک را در نظر بگیرید. ممکن است تابعی تعریف کنید از این فضای توپولوژیک در خودش، که پیوسته باشد، ولی می‌توانید توپولوژی دامنه تابع را ضعیف‌تر کنید، ولی توپولوژی برد تابع را حفظ کنید. در این صورت، پیوستگی تابع مذکور از فضای توپولوژیک جدید در فضای توپولوژیک اولیه از بین می‌رود.

دکتر شهشهانی: خُب، تعریف پیوستگی، کارِ بشر است. ولی آدمی که ریاضی و توپولوژی هم نمی‌داند، یک احساس شهودی پیوستگی دارد، که فرق بین پیوستگی و گسستگی چیست. آن احساس شهودی است که ما داریم درباره‌اش صحبت می‌کنیم که آیا واقعاً اختراع بشری است، ربطی دارد به توانایی‌های ادراکی خاص بشر، و یا چیز دیگری است.

حقیقی: مثلاً عدد π و یا عدد e ، پرکاربردترین عددهای حقیقی در دنیا هستند. اینها در دنیای گسسته وجود ندارند. یعنی حتی جبری هم نیستند و متعالی هستند. یعنی عدد π محصول دنیای پیوسته است.

دکتر شهشهانی: ولی می‌توانیم با تقریب بگوییم. می‌توانیم بگوییم شما با هر دقتی نسبت محیط دایره به قطرش را حساب کنید، همیشه حول و حوش یک مقداری خواهید بود که با تقریب همیشه یک عدد ثابت است!

حقیقی: بله. آن هم به خاطر اینکه π حد یک دنباله از اعداد گویاست.

دکتر شهشهانی: خُب، ما داریم فرض می‌کنیم که این حد وجود دارد. ما می‌توانیم بگوییم که این حد وجود ندارد، ولی خودش، آن دنباله است.

حقیقی: شما دوباره به سراغ وایرشراس رفتید؟

دکتر شهشهانی: مگر غیر از این است؟ مگر روشی که وایرشراس اعداد حقیقی را می‌سازد غیر از این است که یک رابطه هم‌ارزی روی دنباله‌ها می‌گذارد؟ خُب، یک چیز ساختنی است دیگر.

کاظمی: شاید دنیا در نهایت به سمت دیجیتال و کوانتوم و گسسته و گسسته‌کاری برود. مثلاً همین ذره‌ای بودن و موجی بودن نور، این هم حل نشده است. شاید آخرش بگویند که ذره‌ای است و ما یک شبی از آن می‌بینیم.

حقیقی: شاید این اعتقاد شما وقتی محقق شود که نسل عوض شود. ما چنان با دنیای پیوسته بزرگ شده و خو گرفته‌ایم که، نمی‌توانیم بپذیریم.

کاظمی: ولی کمّ منفصل و کمّ متصل از قدیم بوده است.

دکتر شهشهانی: بله، از دوران باستان، همه‌اش بحث بوده. مثلاً وقتی خوارزمی جبر را ابداع می‌کند، اولش می‌گوید که من تکنیکی دارم که هم برای کمّ متصل و هم برای کمّ منفصل کامل است. مثلاً اقلیدس خیلی می‌ترسیده که اینها را در یک فصل بگذارد. حسابش برای چیزهای متصل و منفصل دو فصل جداست، ولی خیلی شبیه هم است.

کاظمی: معمولاً می‌گفتند که یکی از منشأهای ریاضی، شمارش است که همان کمّ منفصل است. یکی هم، مفاهیم فیزیکی است که می‌شود کمّ متصل. یعنی تصورات فیزیکی و سعی در فرموله کردن فیزیک.

ممقانی: آقای دکتر شهشهانی، سؤالی بپرسم که جو قدری تغییر کند، شما نویسنده علمی خوبی هستید، من اغلب نوشته‌هایتان را خوانده‌ام. پرسش من این است که چه کار کرده‌اید که نویسنده علمی خوبی شده‌اید؟ نثر و انشای علمی و البته عمومی خوبی دارید و واژه‌های علمی خوبی را می‌سازید و به کار می‌گیرید. داستانش چیست؟ مثلاً من یادمان است که وقتی تازه آمده بودید ایران، التصاق را برای connection به کار بردید. بعداً به نظرم هموستار شد یا خمینه را برای منیفلد. از این واژه‌ها من زیاد از شما شنیده‌ام. یک عده هستند که مثل شما در خارج تحصیل کرده‌اند ولی اصطلاحات تخصصی را با همان واژگان خارجی به کار می‌برند، ولی شما از لحظه‌ای که آمدید، زبان فارسی را به کار بردید و به خوبی هم به کار بردید. چرا؟

دکتر شهشهانی: اولین درسی که من دادم اینجا، توی همین ساختمان رو به رو بود، ساختمان ابن سینا، قبلاً به آن می‌گفتند ساختمان مجتهدی، در اتاق هفتم مجتهدی. اولین درسی که دادم، درسی بود به نام ریاضی مهندسی ۳، من چون هیچ وقت در ایران دانشگاه نرفته بودم، از فارسی درس گفتن خیلی ترس داشتم. خیلی به خودم سپرده بودم که مبادا یک وقت اعداد را به انگلیسی بنویسم. همه را به فارسی نوشتم. در آن جلسه اول، واقعاً عرق می‌ریختم چون خیلی کوشش می‌کردم که اعداد را به فارسی بنویسم. جلسه بعد که رفتم، دیدم مطالب کلاس قبل از من را هنوز از تخته پاک نکرده‌اند دیدم، اه، همه اعداد به انگلیسی است. تعجب کردم، مثل اینکه اینجا هم اعداد را به انگلیسی می‌نویسند و من آنقدر کوشش کردم که فارسی بنویسم. البته واقعیت این است که من در مدرسه، از بچگی، تقریباً معتاد کتاب خواندن و کلاً خواندن بودم، در آن دوران تا وقتی که در ایران دیپلم گرفتم، خیلی خواندم، هر چیزی که به دستم می‌رسید، می‌خواندم، نه لزوماً چیزهای خوب، همه جور آشغالی خواندم. شاید هم تأثیر کتاب خواندن بود که همیشه

نمرهٔ انشایم خوب بود. بعداً وقتی خارج هم رفتم، خیلی خواندم. شاید خواندن زیاد باعث شده. دلیل خاصی نداره، من کوشش خاصی هم نمی‌کنم. ولی دربارهٔ لغتها، خُب من احساس می‌کنم که ما وظیفه‌ای داریم، و باید زبان فارسی را گسترش بدهیم. می‌بینم که ما نمی‌توانیم نوشته‌های قدیمی را بخوانیم، مثلاً کسی مثل من که عربی را خوب بلد نیست، نمی‌تواند متون ریاضی دورهٔ تمدن اسلامی را بخواند و ریاضیات آن دوران را بفهمد چون کتابها به زبان عربی هستند. من دوست داشتم که اینها به فارسی می‌بودند. به همین دلیل نمی‌خواهم که آیندگان هم با زبان فارسی به چنین مشکلی بر بخورند. البته درست است که ما همهٔ مطالب تحقیقاتی را معمولاً به زبان انگلیسی می‌نویسیم ولی می‌خواهم که زبان فارسی هم در آن جهت رشد کند. اوایل که به ایران برگشتم، فکر می‌کنم دکتر بهزاد بود که به شاخهٔ ریاضی فرهنگستان زبان می‌رفت، دیده بود که من علاقه‌مند هستم، من را هم به آنجا دعوت کردند. من خیلی از اینها را آنجا یاد گرفتم و علاقه‌ام تشدید شد. البته از آن گروه خاص زیاد راضی نبودم، چون آنها به لغتهای جدیدی که ما علاقه داشتیم، تمایلی نداشتند، به نظرم دنبال چیزهای انحرافی بودند، که مثلاً برای مثبت و منفی لغت فارسی سره پیدا کنند که واقعاً کارِ عبثی بود. مثلاً وقتی می‌گفتم که می‌خواهم برای manifold لغت پیدا کنم، می‌گفتند «آقا، این لغتها چیه، لغتهای اختصاصی‌اند، کی از این لغات استفاده می‌کنه»، آنها آدم‌های خیلی مسنی بودند. فکر کنم یک لغت که از آن استقبال کردند، لغت بستار بود در برابر closure؛ ولی خمینه مربوط به دورهٔ بعد است.

مقامی: کلمهٔ هموستار چطور و از کجا آمد؟

دکتر شهشهانی: هموستار را هم من بر وزن پیوستار و بستار و اینها جور کردم، نمی‌دانم که از لحاظ زبانی درست هستند یا نه؟ **کاظمی:** غلط نیست، «وست» هم به معنی پیوستگی و همبستگی است. توانایی دکتر شهشهانی فقط در زمینهٔ لغت نیست، وقتی که می‌نویسند، حتی اگر گزارش هم باشد، خیلی خواندنی است، مثل یک مطلب ژورنالیستی است. مثلاً همان سفرنامه‌ای که در بارهٔ سفر به برکلی نوشتید^۱، چهل سال پیش، در مجلهٔ پیک ریاضی.

دکتر شهشهانی: گزارش؟

حقیقی: گزارش کنفرانس ریاضی ICM برکلی.

کاظمی: به طور کلی، وقتی ایشان مقاله‌ای توصیفی می‌نویسند، مشخص است که نویسنده بسیار مسلط و از موضع بالا می‌نویسد. همچنین ایشان یکی از انگلیسی‌دان‌ترین افرادی است که من شناختم. این تسلط زیاد باعث می‌شود که در ترجمهٔ اصطلاحات و عبارات، بیشتر به بافت^۲ نظر داشته باشند تا تقید تحت‌اللفظی به تک تک الفاظ. در زمینهٔ اصطلاحات همین واژه‌های "بستار" و "خمینه" که ایشان ساخته‌اند نشان دهندهٔ دید مفهومی و نیز ذوق ایشان در زبان فارسی است. کلمهٔ "خمینه" ترجمهٔ تحت‌اللفظی

۱. شهشهانی، سیاوش، تصویرهایی از برکلی، پیک ریاضی، شمارهٔ ۳ و ۴ (۱۳۶۵)، ۱۷۰-۱۵۱.

manifold نیست بلکه ترجمه مفهومی و به معنای تعمیم مفهوم خم یا از نوع خم است. لغت "بسلا" که مرحوم مصاحب وضع کرده بود چندان مناسب نیست چون مثلاً در مورد خمینه یک بعدی چندلا بودن معنای مشخصی ندارد.

آرین نژاد: البته، کلمه خمینه با اینکه کلمه قشنگ و خوش ساختی است، چون از لحاظ ترجمه قطعه بندی، شبیه manifold نیست، کلمه «چندگونا» رایج تر شده است.

کاظمی: نه، «چندگونا» را برای variety به کار می‌برند.

حقیقی: نه «چندگونا» هم گفته می‌شود.

ممقانی: خود دکتر شهشهانی هم «چندگونا» را به کار می‌بردند.

دکتر شهشهانی: من اول چندگونا را به کار می‌بردم. این توصیه آقای بیرشک بود، شاید هم توصیه مشترک آقای بیرشک و آقای دکتر شفیع‌پور بود، که برای ترجمه کتاب کوچک میلنر^۱، ما سر کلمه manifold مانده بودیم، خیلی واژه پیشنهاد شد، و فکر کنم که پیشنهاد بیرشک بود «چندگونا». که واقعاً درست نبود، چون چندگونا به نوعی می‌رساند که تنوعی در آن هست، درحالی که چند در آنجا، مقصود چند بعد است و نه چیز دیگر.

کاظمی: بله، واژه کامل آن را یک بار گفته بودید.

دکتر شهشهانی: واژه اصلی که در آلمانی بوده Mannigfaltigkeit، و ریمان آن را به عنوان خلاصه عبارت mehrfach ausgedehnte Grösse یا mehrfach ausgedehnten Mannigfaltigkeit به کار برده است که ترجمه کامل آن به انگلیسی many fold extended quantity است، یعنی یک کمیت چندبعدی.

کاظمی: در ریاضی این به تدریج قرارداد شده، یعنی manifold را کسی به معنی تکثر و چندگونگی نمی‌گیرد، البته این قراردادی است بین اهل ریاضیات، فکر نمی‌کنم که در زبان معمولی انگلیسی از manifold کسی این برداشت را متوجه شود.

دکتر شهشهانی: بله، خلاصه کردند. اصلاً وقتی که اولین بار کلمه Mannigfaltigkeit از آلمانی به انگلیسی ترجمه شد، در کارهای کلیفورد^۲ است و او ترجمه کرده manifoldness، یعنی دارای چند بعد یا کمیت بودن. بعداً -ness- افتاده و کلمه manifold که از لحاظ دستوری در manifoldness حالت صفت دارد، با افتادن -ness- خودش اسم شده است یعنی کمیت چندبعدی.

ممقانی: کم پیوسته که می‌گویند، اینجا هم هست.

۱. میلنر، جان و. توپولوژی/از دیدگاه حساب دیفرانسیل، ترجمه سیاوش شهشهانی، دانشگاه صنعتی شریف و مؤسسه انتشارات علمی، ۱۳۵۸.

۲. William Clifford، (۱۸۴۵-۱۸۷۹)، فیلسوف و ریاضیدان انگلیسی.

دکتر شهشهانی: بله، همان کم پیوسته چندبعدی بوده.

حقیقی: در مورد کتابهایی که تالیف یا ترجمه کرده‌اید بگویید.

دکتر شهشهانی تنها ترجمه من از کتاب «توپولوژی از دیدگاه حساب دیفرانسیل» میلنر^۱ است که این هم داستانی دارد. من حدود یک سال یا کمتر بود که به ایران برگشته بودم و اصلاً حال و حوصله و توان چنین کاری را نداشتم ولی به انتشارات دانشگاه صنعتی شریف بابت انتخاب کتاب و بعضی سیاستهای کلی مشاوره می‌دادم. مرحوم علیرضا حیدری که مدیرعامل انتشارات بود پافشاری مداومی داشت که خود من هم ترجمه یک کتاب را به عهده بگیرم، می‌خواست ترجمه کتب علمی با دقتی که مرحوم مصاحب و دیگران در انتشارات فرانکلین پایه‌گذاری کرده بودند در انتشارات دانشگاه ما رونق بگیرد. من هم کوتاه‌ترین کتابی که یافتم، و قطعاً یکی از جذاب‌ترین، همان کتاب میلنر بود که البته مستلزم کلی واژه‌یابی و واژه‌گزینی بود و ماجرای واژه ناکام «چندگونا» را که گمانم پیشنهاد مرحوم بیرشک بود قبلاً گفتم. کتاب کوچک دیگری هم نام مرا به عنوان مترجم دارد، یعنی کتاب کوچک «نظریه اعداد» آندره ویل^۲ که در واقع بتمامی کار آقای دکتر ممقانی است و من فقط کمی مورد مشاوره بوده‌ام. دو کتاب تالیفی ریاضی دارم، «حساب دیفرانسیل و انتگرال» در دو جلد به فارسی، و کتابی در مورد خمینه‌ها به انگلیسی. از قضا یک جوری این دو کار به هم گره خورده‌اند. در دوره تعطیلی دانشگاه به مناسبت انقلاب فرهنگی قرار بود همه کار تالیف یا ترجمه‌ای به تایید مرکز نشر دانشگاهی انجام دهند. من پیشنهاد کرده‌بودم کتابی در حساب دیفرانسیل و انتگرال تالیف کنم و از جمله پشتوانه‌هایی که در صلاحیت خودم برای این کار ذکر کرده بودم این بود که تا آن زمان پنج بار درس مربوط را در ایران و خارج کشور تدریس کرده بودم. در پاسخ پیشنهاد من گفتند که طبق مصوبه‌شان حداقل صلاحیت برای تالیف چنین کتابی شش بار تدریس آن است! انتخاب بعدی من نوشتن درسنامه‌ای برای هندسه دیفرانسیل روی خمینه بود که تصویب کردند. قبلاً اشاره کردم که علی‌رغم هندسه‌دان نبودن بارها مجبور شده‌ام که درس هندسه دیفرانسیل تدریس کنم. در جریان نوشتن درسنامه در تعطیلی، مطالب را برای یک کلاس غیررسمی در محل دانشگاه تهران ارائه می‌کردم که تعدادی همکاران ریاضی و فیزیک و چند دانشجو در آن شرکت می‌کردند. از جمله دانشجویان فریدون رضاخانلو^۳ بود که آن زمان دوره کارشناسی را در دانشگاه تهران می‌گذراند. او فعال‌ترین عضو کلاس از آب درآمد، در تصحیح و تنظیم جزوه با من همکاری کرد و بعد به دانشگاه شریف منتقل شد. درسنامه‌ای که تهیه شد سال‌ها مورد استفاده قرار گرفت و شاید صدها نسخه از آن تهیه شده باشد. پس از بازنشستگی فرصتی پیدا کردم با بازبینی و پاره‌ای تغییرات آن را به صورت کتابی به انگلیسی درآورم. اما نوشتن کتب فارسی حساب دیفرانسیل و انتگرال هم فراموش نشد و بالاخره با همکاری و سرمایه‌گذاری انتشارات فاطمی در سال ۱۳۸۶ منتشر شد. این کتاب تعداد معدودی طرفدار و تعداد خیلی

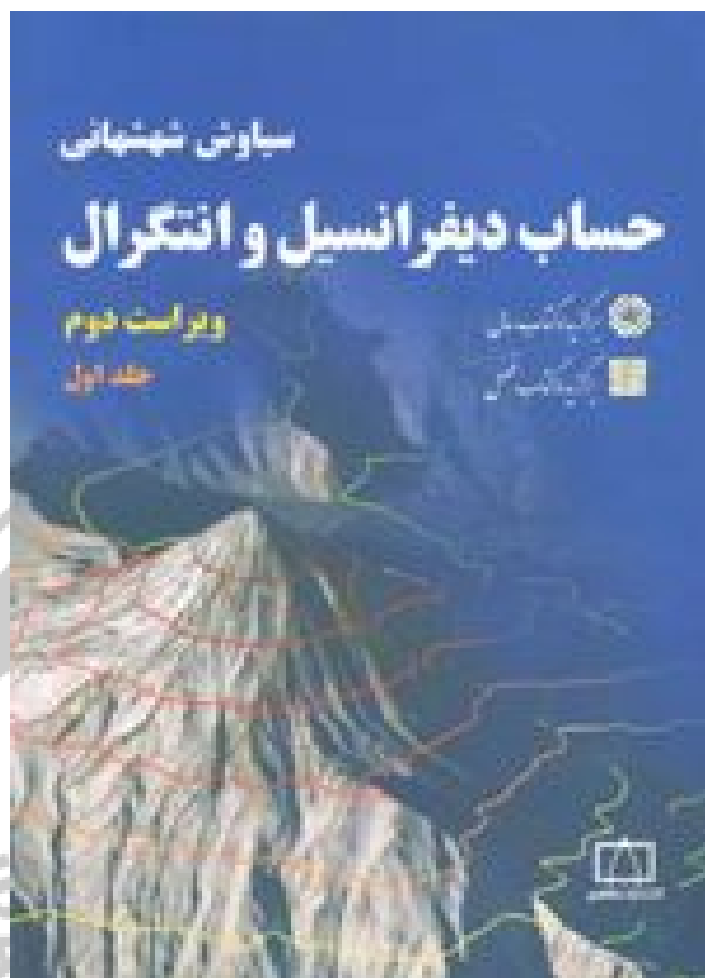
۱. John Milnor، (۱۹۳۱-)، ریاضیدان آمریکایی

۲. Andre Weil (1906-1998)

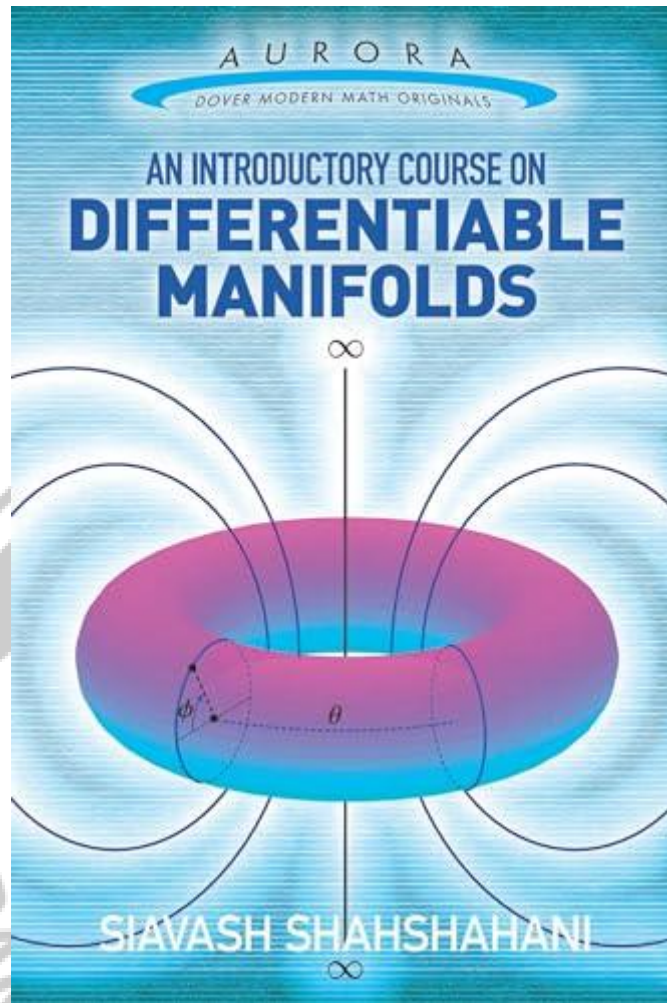
۳. فریدون رضاخانلو استاد دانشگاه برکلی - کالیفرنیا

بیشتری مخالف دارد که خوشحالم ظاهراً می‌توانم خود شما (دکتر حقیقی) را جزو گروه اول محسوب کنم. من سعی کرده‌ام با بعضی مخالفان صحبت کنم ولی متأسفانه نتوانسته‌ام یک گفتگوی جدی داشته باشم. بعضی‌ها ممکن است انتقاد جدی داشته باشند که برای من هم کمک است ولی با تعارف از این کار سرباز می‌زنند، بعضی دیگر به این گفتار کلیشه‌ای که «برای بچه‌ها سخت است» اکتفا می‌کنند که از فحش بدتر است. تجربه من این است که اگر استاد کوچکترین نارضایتی از کتاب درسی بروز دهد، آن کتاب از چشم دانشجو می‌افتد و به مجرد برخورد با اولین اشکال، دانشجو کتاب را برای همیشه طلاق می‌دهد. البته بعضی اشکالات در این ویراست اول هست که اگر زمانی ویراست دومی مطرح شود اصلاح خواهد شد، ولی در این کتاب چند نقطه نظرم تفاوت از بیشتر کتابهای رایج مطرح شده است که دقیقاً چون متفاوتند اکثر استادان حوصله و وقت درگیر شدن با آن را ندارند و ترجیح می‌دهند همان روال گذشته‌شان را ادامه دهند.





دلم می‌خواهد فرصتی ایجاد شود این نقطه نظرهای متفاوت را با کسی به گفتگو بگذارم هرچند به اختصار در مقدمه کتاب گفته‌ام. البته اشکالات دیگری هم که بعضاً در استفاده از کتاب ایجاد شده است اداری است. مثلاً در دانشگاه ما زمانی درسهای چهارواحدی در سه یا چهار جلسه هفتگی ارائه می‌شد ولی اکنون در دو جلسه ۱۰۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شوند که کارایی ندارند. شما نمی‌توانید حواس یک کلاس، آن هم معمولاً یک کلاس چند صد نفری، را برای ۱۰۰ دقیقه مداوم متمرکز نگاه دارید. من خودم می‌توانستم جلد دوم کتاب را در سه جلسه ۷۷ دقیقه‌ای در هفته تدریس کنم ولی از تدریس آن در دو جلسه ۱۰۰ دقیقه‌ای عاجزم. یک کتاب تقریباً تفریحی هم نوشته‌ام با عنوان «اسرار مکعب روبیک» که این هم از برکات تعطیلی انقلاب فرهنگی بود، مثل درسنامه خمینه و سمینار سه‌شنبه. مکعب روبیک همان زمانها سرزبان افتاد و من هم راه حلی برای آن پیدا کردم که بهیچوجه کوتاهترین نبود ولی به نوعی اسلوبمند بود. یک نکته ریاضی این کتاب توصیف دوازده رده هم‌ارزی پیکر بندی‌های ممکن مکعب با شش رنگ است که با حرکات مجاز نمی‌توان از یک رده به رده دیگر رفت.



آرین نژاد: گفت‌وگوی مختصر و قشنگی بود دربارهٔ تعبیر یک واژه و تجربهٔ انتخاب و چه کسی اولین بار پیشنهاد داد و به کار برد و استفاده کرد. آقای دکتر شما آیا علاقه مند شدید و یا احياناً مشغول هستید که دفتر خاطراتی بنویسید از کارنامهٔ زندگی عمومی و علمی تان؟

دکتر شهشهانی: نه، من حتی در بچگی... یعنی چند بار در زندگی گفتم هر روز خاطراتم را بنویسم ...

آرین نژاد: نه هر روز، الان، الان که فرصت و فراغتی هست و به هر حال جامعه هم تشنهٔ این است که بدانند. وقتی انسانی با تأملات و تجربه‌های شخصی می‌نویسد، می‌تواند دریافتهایی را که دیگران یا نمی‌بینند و یا اگر ببینند، درباره‌اش دو سه کلام یا دو سه جمله بیشتر نمی‌گویند به‌خوبی ببیند و با حوصله آن را شرح دهد. مثلاً تأملاتی که دربارهٔ تک تک این واژه‌ها صورت گرفته و یا خیلی ناگفتنیهایی که ته دل آدم هست و همیشه دلش می‌خواهد یک جایی، یک زمانی آنها را بگوید. البته ما آمده ایم که گفت‌وگویی کنیم که یک سابقه‌ای فراهم بشود، ولی طبیعتاً این در حدی نیست که برای تأمین این انتظار کافی باشد. به‌ویژه شما که دست به قلم

هستید. آنهایی که دست به قلم نیستند، همیشه نوشتن برایشان سخت است. اصولاً آدم‌های شفاهی هستند. ما در جامعه علمی متأسفانه این مشکل را داریم که اغلب آدم‌ها، درست است که مقاله یا کتاب تخصصی می‌نویسند، اما در حوزه عمومی خیلی کند و ضعیف هستند و بیشتر شفاهی هستند. ولی شما الحمدالله، از این نظر هم کامل هستید. خیلی خوب است که می‌نویسید. پس انتظار بجا و بحقی است که شما از احوال، روزگار، تجربه‌های علمی، و عمومی خود بیشتر بگویید.

دکتر شهشهانی: خیلی خوبه، من واقعاً تحسین می‌کنم کسانی را که می‌توانند بنویسند ولی من این توانایی را ندارم. بر خلاف آنچه که فکر می‌کنید، نوشتن خیلی برایم سخت و دردناک است. هر نیم جمله‌ای که می‌نویسم، برمی‌گردم و ده بار اصلاحش می‌کنم، و واقعاً نوشتن سخته. یک وقتی فکری می‌کنم ضبط صوت بگیرم و مثلاً یک چیزهایی بگویم. اما راستش برای این موضوع هیچ وقت انگیزه‌ای پیدا نکردم، نمی‌دانم چرا.

حقیقی: من سؤال ایشان را یک جور دیگر می‌خواهم بپرسم. معمولاً استادانی که در دانشگاه‌ها هستند، در طی فعالیت دانشگاهی خودشان، به مسائل جالبی برمی‌خورند که لزوماً یک مسئله حوزه پژوهشی‌شان نیست، اما این مسائل می‌توانند انگیزه بخش باشند. این را در جایی یادداشت می‌کنند که بعداً به سراغش بروند و غوری در آن بکنند. آیا شما در زندگی حرفه‌ای‌تان به چنین مسائلی برخوردید؟ و آیا آنها را جایی ثبت کردید که بخواهید دوباره بازنگری کنید و احیاناً به صورت کتاب یا نوشته‌ای در بیاورید؟ من اخیراً کتابی^۱ از ریچارد استنلی، که تازگیها از کارشان در MIT بازنشست شده‌اند، دیدم که کتاب کوچکی است و یک سری مسئله در آن است که آنها را به صورت تعاملی حل می‌کند، یعنی مثلاً می‌گوید که استراتژی‌هایی که برای حل این مسئله باید به کار ببریم، چیست و چه کار باید کرد. راه حل نهایی را نمی‌دهد اما راه‌انداز است برای من دانشجو که آن کتاب را می‌خوانم، به نوعی شیوه حل کردن مسئله را به من یاد می‌دهد. من دیده‌ام که کسانی که کارهای اصلی خود را تمام کرده‌اند و می‌خواهند به کارهای فرعی بپردازند، به نوشتن چنین کتابهایی پرداخته‌اند. با توجه به اینکه می‌دانم که شما در درسهای اصلی ریاضی مثل آنالیز و جبر، ایده‌های خوبی داشتید و آن زمانی که درس می‌دادید، لابد این ایده‌ها را مکتوب کرده‌اید. آیا اکنون قصد ندارید اینها را بازنویسی کنید؟ همان طور که خودتان گفتید، در جامعه ما، همه دنبال کار درست هستند. الان، به دلیل هزینه‌های بالای چاپ، متأسفانه وضع نشر، خوب نیست، ولی باز هم به خاطر همان فشارهای اداری‌ای که معمولاً مسئولان دانشگاه می‌آورند، از استادان می‌خواهند که کتاب بنویسند، حالا این کتاب، کتاب درست و حسابی‌ای هست یا نه، کاری ندارند. اگر یک کتاب درست و حسابی نوشته شود که دانشجو از آن واقعاً چیزی یاد بگیرد، کتاب ماندگاری خواهد شد. می‌خواستم بپرسم که اولاً، آیا شما این کار را کرده‌اید؟ یعنی در طی سالهای تدریس به مسائلی برخورداید که جالب باشند و آنها را ثبت کرده باشید تا بعداً به آنها نظمی بدهید؟ یا همین کتابهایی که مبنای تدریس شما بوده، و درس‌نامه‌هایتان

1. Stanley, Richard P., *Conversational Problem Solving*, American Mathematical Society (2020).

در دانشگاه؟ آیا تصمیم دارید که آنها را کتاب کنید؟ هر چند که گفتید که نوشتن برایتان خیلی سخت است و می‌دانم که آن کتاب هندسه^۱ manifold که نوشتید و یا همین دو کتاب ریاضی عمومی که نوشتید و شعری که اول آن آورده‌اید که «در این راه بسی ملامتها دیدم»، این نشان می‌دهد که این کار، کار ساده‌ای نیست، با این حال می‌خواهم بپرسم که آیا تصمیم دارید کتابی جدید بنویسید؟

دکتر شهشهبانی: بله، گاهگاهی چیزهایی یادداشت کرده‌ام، ولی گاهی هم یادداشت‌هایم را گم کرده‌ام! چند بار هم کتابچه‌ای را مخصوص این کار در نظر گرفتم، ولی بعداً کارهای دیگر پیش آمد و بعد آن کتابچه‌ها را هم گم کردم، گه‌گاه پیدایشان می‌کنم. اما، خیلی چیزهای ذی‌قیمتی نیست که بخواهم چاپ کنم و یا جمعشان کنم. ولی هر از چندی یادداشت می‌کنم و بعداً هم دلم می‌سوزد که بعضی از این یادداشتها را گم کرده‌ام، چون برای بعضی از آنها وقت صرف کردم و شاید با ارزش بودند. مثلاً، یکی از موضوعاتی که مطمئنم یک زمانی درباره‌اش نوشته‌ام، مطلبی است که از هیلاری پاتنام^۲ خوانده‌ام که منطق‌دان و فیلسوف ریاضی بود. نوشته بود اینکه یک چوپان هر جور که گوسفندهایش را بشمارد، به یک عدد می‌رسد، بیان اصل استقراست. من اول تعجب کردم. گفتم یعنی چی؟ چه ربطی به اصل استقرا دارد؟ کمی فکر کردم و مسئله را از نظر ریاضی فرموله کردم و بعد ارتباط این را با اینکه هر تابع یک به یک از یک مجموعه متناهی به خودش باید پوشا باشد و برعکس در آن دیدم.

حقیقی: یعنی اگر پوشا باشد آنگاه یک به یک هم هست.

دکتر شهشهبانی: و این با مسئله چوپان و اصل استقرا... بعد یک مدت به این فکر کردم و یک چیزهایی هم نوشتم. اینکه شما، مثلاً از اصول پیانو، اصل استقرا را بردارید و بعد به جایش اصل دیگری را جایگزین کنید، مثل اصل بقای مورد اشاره پاتنام، یا اصل لانه کبوتر، اولاً باید مجموعه متناهی را یک جوری تعریف کنید. من چیزهایی هم نوشته بودم و به نظرم جالب بود، اما گمش کردم. خوبه که گاهی وقتها، به قول شما، آدم چیزهایی را نگه دارد. چیزهای کوچک این طوری...

حقیقی: نه، می‌گویم که چیزهای کوچکی را که خودتان از آنها لذت بردید جمع کنید منتشر کنید تا دیگران هم از این گردایه لذت ببرند.

دکتر شهشهبانی: ولی شما هم درباره‌اش فکر کنید. جالب است. این را ثابت کنید که شما اگر یک گله گوسفند داشته باشید، هر جور بشمارید، به یک عدد می‌رسید. این را چطور ثابت می‌کنید؟

حقیقی: همان که خودتان گفتید. شما یک تناظر بین مجموعه ۱ تا ۱۰۰ و گوسفندها ایجاد می‌کنید.

1. Siavash Shahshahani, An introductory Course on Differentiable Manifolds, Dover, 2016.

۲. Hilary Whitehall Putnam, (۱۹۲۶-۲۰۱۶)، فیلسوف و ریاضیدان آمریکایی

دکتر شهشهانی: خُب، این را که کم کم بروید جلو، می‌رسید به اینکه باید "متناهی" را تعریف کنید. چطور می‌خواهید متناهی را تعریف کنید؟ چیزهای جالبی از آن درمی‌آید.

حقیقی: بله، ولی این قضیه‌ای که می‌گویید، خیلی کاربرد دارد. یعنی تنها در مجموعه‌های متناهی نیست، مثلاً در فضاهای برداری، یک تابع از یک فضای برداری متناهی‌البعد در خودش، اگر یک به یک بشود، پوشا هم هست. یا مثلاً در حلقه‌های آرتمین، من کاربردهایش را دیده‌ام. این خیلی سهل و ممتنع است و به قول معروف، این قضیه نتیجه بخش است.

من سؤال متفاوت دیگری دارم. شما می‌دانید که دوران بچگی برای هرکسی خیلی خاطره‌انگیز و اثر بخش بوده است. در آن زمان است که آرزوها و رویاها شکل می‌گیرند؛ ممکن است در آینده محقق شوند و ممکن هم هست که محقق نشوند. می‌خواستم بدانم که شما که بعداً حرفه اصلی تان را ریاضیات قرار دادید، آیا در دبیرستان به ریاضیات علاقه مند شدید و کسی شما را راهنمایی کرد که ریاضی بخوانید و چرا شما ایران را برای ریاضی خواندن انتخاب نکردید؟ شما ظاهراً از ۱۸ سالگی رفتید خارج. معمولاً اینجا پدر و مادرها توصیه می‌کنند که لیسانس بگیر و بعد به خارج برو. لابد از شرایط ریاضی ایران اطلاعاتی داشتید که ایران را انتخاب نکردید؟ و بعد هم به یکی از بهترین دانشگاه‌های دنیا رفتید، برکلی، و با یکی از بهترین ریاضیدانان دنیا هم کار کردید. اینها همه اتفاقی بود یا برنامه‌ریزی شده؟

دکتر شهشهانی: بیشترش اتفاقی بود. جواب کوتاه و جامع این است که اتفاقی بود. من در دبستان اصلاً از ریاضی و حساب خوشم نمی‌آمد! این مسائل سود و ضرر را نمی‌فهمیدم. مثلاً بزاری پارچه‌ای خرید ۱۰ تومان، بعد فروخت ۲۰ تومان چقدر ضرر یا منفعت کرد؟ من اصلاً نمی‌فهمیدم یعنی چه. من در بچگی، خیلی با پول سروکار نداشتم. هر چه لازم داشتیم، می‌گفتم، مادرمان برایمان می‌خرید. تنها وقتی که من با پول سروکار داشتم، وقتی بود که از میدان بهارستان که خانه مان بود، می‌رفتم به دبستان که در خیابان شیخ هادی بود. گاهی وقت‌ها پیاده می‌رفتم و گاهی وقت‌ها هم اتوبوس سوار می‌شدم که یک قران بود، پول خرد می‌گرفتم که اتوبوس سوار شوم. زیاد با پول سروکار نداشتم. یعنی واقعاً هیچ مفهومی از سود و ضرر نداشتم. وقتی مسئله سود و ضرر می‌دادند، نمی‌فهمیدم یعنی چه. ولی اگر مسئله می‌دادند براساس فواره، مثلاً دو فواره است که کار می‌کند، حل می‌کردم. اما سود و ضرر را نمی‌فهمیدم. بنابراین، علاقه خاصی به حساب نداشتم. اولین باری که از ریاضیات خوشم آمد، در کلاس هفتم و آن زمان بود که هندسه مطرح شد و این واقعاً مثل این بود که افق جدیدی برایم باز شده باشد. اینکه ثابت می‌کردند و می‌دید که چرا اتفاق می‌افتد، مثلاً در مثلث متساوی الساقین وقتی عمود رسم می‌کنی، ضلع را نصف می‌کند و اینها واقعاً چیزهای جالبی بودند برایم و خیلی‌هایشان را خودم حدس می‌زدم که چطور باید ثابت کرد و فهمید. کلاً تحت تأثیر قرار گرفتم. کلاس هفتم بودم، اول دبیرستان. آن زمان مثل الان بود، شش سال دبستان و شش سال دبیرستان. در دبیرستان بیشتر علاقه ام به هندسه بود. درس‌هایم کلاً خوب بود. ولی رو آوردن من به رشته ریاضی، اتفاقی بود، من اول علاقه مند شدم به اخترشناسی، نجوم. مثلاً این ستاره‌های قدر اولی که می‌شد در نیمکره شمالی و در ایران

دید، آن زمانها در شب شما می‌توانستید ستاره‌ها را ببینید. از تهران کمی بیرون می‌رفتید، همین جاهایی که الان تپه‌های عباس آباد است، یادم می‌آید که روی آن تپه‌ها تمام ستاره‌ها و حتی کهکشان راه شیری را می‌شد دید. ستاره‌ها را می‌شناختم، هم اسم‌های خارجی و هم اسم عربی و فارسی‌شان را می‌دانستم، خیلی شدید به نجوم علاقه مند بودم. بعد دیدم که در نجوم، و اخترفیزیک^۱، باید یک مقدار فیزیک یاد گرفت. علاقه‌مند شدم به فیزیک، و بعد از فیزیک، به ریاضی علاقه‌مند شدم. فیزیک یک مقداری پایه ریاضی لازم داشت و ریاضی هم برایم جالب‌تر بود چون که در مسائل فیزیک احساس می‌کردم که شما خیلی به گفته بزرگان وابسته هستید. در مورد اینکه چه چیزی را باید قبول کرد. ولی ریاضی یک جوری خودگردان بود برای من، طبیعی‌تر بود. لازم نبود چیزهای زیادی را قبول کنم. تصمیم گرفتم که به ریاضی بروم. دلیل اینکه در ایران نماندم این بود که آن وقت‌ها شهرت دانشکده علوم خیلی بد بود. تنها جایی که می‌شد ریاضی خواند، دانشکده علوم دانشگاه تهران بود، و خانواده هم خیلی ناراضی بودند از اینکه من می‌خواستم ریاضی بخوانم.

کاظمی: می‌گفتند که باید مهندس یا پزشک بشوید؟

دکتر شهشهانی: آره. عرضم به حضورتان که قرارمان این شد که اگر توانستم بروم خارج، هر چیزی خواستم بخوانم و اگر قرار شد که ایران بمانم، کنکور بدهم برای دانشکده فنی. انگلیسی‌ام بد نبود، خودم نامه نوشتم به خارج و درخواست پذیرش کردم. سه جا درخواست اولیه دادم، کلمبیا، پرینستون، و برکلی. کتابچه هایشان را که فرستادند، کلمبیا و پرینستون شهریه فوق العاده بالایی داشتند. ولی شهریه برکلی خیلی پایین‌تر از آنها بود. تصمیم گرفتم برای برکلی درخواست بدهم و پذیرش گرفتم. البته، در سال اول به برکلی نرفتم، با اینکه پذیرش داشتم. فکر کنم به پدر و مادرم گفته بودند که برکلی یک جای سیاسی است و بچه‌هایی که به آنجا می‌روند درگیر مسائل سیاسی می‌شوند. یک جوری من را قانع کردند که به برکلی نروم. یعنی، من را به جایی بردند به نام انجمن دوستداران خاورمیانه و یا هم‌چنین اسمی. یک مؤسسه آمریکایی-ایرانی بود که راهنمایی می‌کرد در مورد انتخاب دانشگاه و اینها. ما را بردند آنجا و آنها گفتند که «نرو برکلی، اونجا خیلی بزرگه، سال اوله، تو قبلاً خارج نبود، گم می‌شی، نمیدونی چه کار کنی، بهتره سال اول بروی یک کالج، کالج چهار ساله که جمعیت آن کمتر است و با زندگی آمریکایی آشنا بشوی و بعداً اگر خواستی می‌توانی به جای بزرگتر بروی». من هم گفتم که الان خرداد است و وقت پذیرش و اینها گذشته است، نمی‌شود و باید بروم. گفتند اگر ما برایت پذیرش بگیریم چه، و من گفتم که از کجا می‌خواهید پذیرش بگیرید؟ و آنها گفتند که ما قول می‌دهیم که از ده تا کالج سطح بالای چهارساله آمریکا برایت پذیرش بگیریم. اگر گرفتیم چی؟ فشار خانواده هم بود، گفتم که خیلی خوب، اگر گرفتید می‌روم. ظرف دو هفته برایم از یکجایی به نام Hope College در میشیگان پذیرش گرفتند که آن زمان جزو ده کالج برتر آمریکا بود. من سال اول را به آنجا رفتم ولی در همان

پاییز، از آنجا دوباره نامه نوشتم به برکلی که می‌خواهم پذیرش را تجدید کنم و قبول کردند و رفتم برکلی! اتفاقاً یک دلیلی که رفتم برکلی، به شهریه مربوط می‌شد. در میشیگان و کالج که بودم، خیلی از استادان آنجا می‌گفتند که چرا می‌خواهی برکلی بروی، به دانشگاه میشیگان برو که نزدیکتر هم هست. البته آنجا هم درخواست دادم و پذیرش گرفتم. آن وقت‌ها شهریه خیلی ارزان بود در آمریکا، مثلاً شهریه برکلی ۲۵۰ دلار در هر نیمسال بود.

کاظمی: خیلی کم بوده.

دکتر شهشهانی: دانشگاه میشیگان، ۳۰۰ دلار بود، ۵۰ دلار اختلاف بود. ولی غیر از آن، مسئله این بود که یک سخنران از برکلی به کالجی که من بودم، آمد. یک منطق‌دان معروف به نام لئون هنکین^۱ که البته فوت کرده‌است. ایشان در کالج سخنرانی کردند، که جزو برنامه بنیاد ملی علوم^۲ آمریکا بود که ریاضیدانان معروف می‌رفتند و در کالجهای سخنرانی می‌کردند. سخنرانی جالبی کرد که خیلی برایم جذاب بود، درباره اصل خوش‌ترتیبی و اصل موضوع‌های پنانو و این حرفها و این هم قدری علاقه ام را تقویت کرد. من می‌خواستم به برکلی بروم و منطق ریاضی بخوانم. علاقه من اول به منطق ریاضی بود. در دوره لیسانس هم درسهای منطق گرفتم، بعداً علاقه ام رفت به سمت جبر، وقتی وارد دوره تحصیلات تکمیلی شدم، خواستم جبر بخوانم، ولی برکلی زیاد جبردان نداشت. جبر در برکلی به معنی هندسه جبری، یا گروه‌های لی بود، جبردان محض نداشتند، واقعاً نداشتند، خیلی یا کم بودند و معمولاً رسمی نبودند و می‌رفتند. بعداً علاقه مند شدم به توپولوژی. یعنی کاملاً تصادفی بود رشته‌ای که انتخاب کردم. سال دوم را که تمام کردم و امتحان جامع را هم داده بودم و هنوز سردرگم بودم که چکار کنم برای رساله. اواخر سال سوم بود که تازه متمایل شدم به گروه سیستمهای دینامیکی.

کاظمی: اسمیل^۳ هم آن موقع استاد بود؟

دکتر شهشهانی: آره، یک سمیناری داشت، من می‌رفتم به آن و سخنرانی‌هایش را گوش می‌کردم و علاقه‌مند شدم.

حقیقی: اسمیل هم مثل اینکه جزو سیاسیون برکلی بود.

دکتر شهشهانی: آره، اسمیل علاوه بر اینکه شهرت ریاضی داشت، جزو آدم‌های سیاسی هم بود.

کاظمی: ما تصویری از او را در نشر ریاضی چاپ کردیم که تابلویی دستش است و به نیکسون بابت جنگ ویتنام فحش می‌دهد!

۱. Leon Albert Henkin, (۲۰۰۶-۱۹۲۱)، منطق‌دان آمریکایی.

2. National Science Foundation

۳. Stephen Smale, متولد ۱۹۳۰ ریاضیدان آمریکایی.

دکتر شهشهانی: آره، یکی از خاطراتم از او این است که، او دانشجویانش را دعوت می‌کرد به خانه‌اش، و گاهی میهمانی می‌داد. یک شب که خانه‌اش دعوت شده بودیم، یک عده آدم سیاسی از گروه Black Panthers^۱ را هم دعوت کرده بود. ممکن است Black Panthers را شناسید، آنها گروهی از افراد رادیکال سیاهپوست بودند که تقریباً هم طرفدار خشونت بودند. اینها در آن مهمانی بودند. یادم است که دو ماه بعد که می‌بایست ویزایم را تمدید می‌کردم، جوابش نمی‌آمد، رفتم سان‌فرانسیسکو، دنبالش را گرفتم که چرا جواب ویزایم نمی‌آید. گفتند که باید با تو مصاحبه کنیم. در مصاحبه از من پرسیدند که کجاها می‌روی؟ در میهمانی‌ها چه می‌گویی و این حرف‌ها؟! و من فهمیدم مسئله مربوط به همان حزب پلنگان سیاه است! خلاصه یک جوری رفع و رجوعش کردم، گفتم خانه استادم مهمانی می‌روم. گفتند استادت سیاسی است، گفتم نمی‌دانم، یک چیزی شنیدم. خلاصه یک جوری در رفتم.



برج معروف دانشگاه برکلی

کاظمی: شما آنجا کتاب‌های دیگری هم غیر از کتاب‌های ریاضی می‌خواندید، روزنامه و کتاب‌های دیگری هم می‌خواندید. تا آنجا که من شنیده‌ام شما از کتاب‌های تاریخ و جغرافیای ایران و خاطرات فلان رئیس شرکت نفت بگیر تا رمان و اینها هم می‌خوانده‌اید!

دکتر شهشهانی: آره، این عادت را که هر چیزی را می‌خواندم در خارج هم ادامه دادم.

کاظمی: این در تسلط به زبان خیلی مهم است. علوم انسانی انگلیسی سنگینی دارد، ولی برای کسی که رشته‌اش ریاضی است، متنهای متعارف ریاضی بیشتر متکی بر فرمول و نماد و عبارت‌های کلیشه‌ای و اینهاست. یعنی می‌شود که محتوای علمی آن را بدون فهم دقیق

۱. Black Panther Party یا حزب پلنگان سیاه، یک سازمان سوسیالیست آمریکایی بود که برای حقوق سیاه‌پوستان در آمریکا مبارزه می‌کرد. این حزب یکی از بحث برانگیزترین گروه‌های سیاسی در دهه ۶۰ میلادی بود و توجه زیادی به برنامه‌های اجتماعی و دوره‌های دفاع از خود داشت.

زبانی فهمید ولی متون علوم انسانی را نمی‌شود، آنها دریایی از زبان هستند. در نتیجه ریاضیدان‌های تحصیلکرده در خارج هم در صورتی به زبان خارجی مسلط می‌شوند که در زمینه‌های مختلف کتابخوان بوده باشند. فکر کنم فرق شما با بعضی از استادان ریاضی که می‌شناسم این است.

ممقانی: مثلاً چه کتابهایی خواندید؟

دکتر شهشهانی: بله، من زیاد می‌خوانم. اما گفتم که، لزوماً همه چیزهایی که خواندم خوب نبوده ولی خیلی خواندم. یادم است که من روزهای شنبه می‌رفتم به یه اتاقی به نام "اطاق نشریات ادواری" در کتابخانه اصلی برکلی که در آن اتاق، مجله‌ها و روزنامه‌های مختلف بود. من روزهای شنبه صبح که تعطیل بود، می‌رفتم آنجا و تمام صبح مطالعه می‌کردم. یک روز شخصی که الان در ایران جزو سیاستگذاران علمی مملکت است، و تقریباً همدوره من بود، یک بار که رد می‌شد از آنجا من را دید و گفت من هر بار شنبه از اینجا رد می‌شوم، تو نشسته‌ای اینجا و می‌خوانی، اینها به چه دردی می‌خورند، گفتم که کنجکاوم، برای همین می‌خوانم. گفت اینها نمره ات را می‌برند بالا، گفتم نه، گفت خُب به چه درد می‌خورند. یعنی تنها چیزی که برایش مطرح بود — رشته مهندسی می‌خواند — این بود که چه چیزی نمره ات را می‌برد بالا. و حالا وقتی که نگاه می‌کنم، می‌بینم که ایشان جزو سیاستگذاران علمی مملکت ماست، برایم عجیب است، چون تنها چیزی که برایش مهم بود این بود که نمره‌اش برود بالا.

ممقانی: یک روز زنگ زدم به آقای دکتر شهشهانی! کتاب سرمایه در قرن بیست و یکم^۱ از توماس پیکتی^۲ تازه در آمده بود و مشابه کتاب سرمایه مارکس است. زنگ زدم و گفتم آقای دکتر اگر کتاب می‌خواهی بخوانی، این کتاب را بخوان! فکر کردم که بیکار باشند چون تازه بازنشسته شده بود. چیزی گفتند که به نظرم رسید کتاب را خوانده اند. کتاب خوبی است در اقتصاد و خیالم راحت شد که دکتر درگیر مطالعه هستند.

دکتر شهشهانی: نه، اتفاقاً نخواندم! ولی یک چیزهایی در باره نظریه‌اش می‌دانم.

ممقانی: آقای دکتر، بگذارید سؤال متفاوتی ازتان بپرسم. در ۵۰ سال اخیر، یعنی در دوره زندگی دانشگاهی شما و ما، سه نفر آدم تأثیرگذار در ریاضیات ایران را می‌توانید نام ببرید؟

دکتر شهشهانی: واقعاً نمی‌توانم درباره‌اش نظر بدهم، به آن فکر نکرده‌ام. یعنی می‌ترسم چیزی بگویم و بعد کسی از یادم برود. ولی به آدم‌های قدیمی که نگاه می‌کنم، مثلاً دکتر مصاحب^۳ واقعاً از نظر اینکه دقت را در ریاضی مطرح کرده است، مسلماً شخصیت مهمی

۱. پیکتی، توماس، سرمایه در سده بیست و یکم، ترجمه ناصر زرافشان، تهران: مؤسسه انتشارات نگاه، ۱۴۰۱.

۲. Thomas Piketty، متولد ۱۹۷۱ اقتصاددان فرانسوی.

۳. غلامحسین مصاحب، (۱۳۵۸-۱۳۸۹)، ریاضیدان و دانشنامه نویس ایرانی.

است اما بیش از اینکه در ریاضیات اثر گذاشته باشد، در چیزهای دیگر اثر گذاشته است. من کلاً فکر می‌کنم که در ادبیات نوشتاری و کلاً نوشتار ریاضی تأثیرگذار بوده است.

ممقانی: دکتر مصاحب کتابی دارد، اسمش، اگر درست به خاطر بیاورم، *خیام به عنوان عالم جبر*^۱، بسیار کتاب عمیقی است، تقریباً تمام مسائلی را که خیام به طور بیانی حل کرده، حل ریاضی و حل مدرن آن را نوشته است. تقریباً همه آنها را. آدم فکر می‌کند که او چقدر حوصله و چقدر دقت داشته که این قدر عمیق کار کرده است، هم به عربی مسلط بوده و خوب فهمیده، و هم آنچه را که خیام گفته به سبک خیام ترجمه کرده و نوشته و بعد ریاضی آن را پایین آن نوشته. واقعاً دکتر مصاحب بی‌نظیر بوده.

کاظمی: بله بسیار پشتکار داشتند.

دکتر شهشهانی: آره، واقعاً اینکه در دورانی که مردم خیلی در نوشتن بی دقت بودند، و هر کسی چیزی بلد بوده، فکر می‌کرده که خیلی بلد است، این صداقت علمی که ایشان داشتند نمونه بوده. و فکر می‌کنم که خیلی‌ها تحت تأثیر او آدم‌های جدی و دقیقی شدند. من چیز جالبی خواندم از شفیعی کدکنی^۲ که درباره او نوشته. نوشته بود که وقتی در جوانی در مؤسسه فرانکلین^۳ و زیر نظر مصاحب کار می‌کردم، یک روز مصاحب رد می‌شد و دید که من عینکم را با پیراهنم تمیز می‌کنم. به من گفت که دیگر این کار را نکن، پیراهن برای عینک پاک کردن نیست. فردا، برایم پارچه عینک پاک کن آورد و به من گفت از این به بعد وقتی خواستی عینکت را پاک کنی، با این پاک کن.

کاظمی: شفیعی کدکنی در جوانی جزو آن "ضرابخانه" دایرة المعارف مصاحب بوده که به وضع اصطلاح می‌پرداختند، داریوش آشوری^۴ هم بوده. آشوری می‌گوید که مصاحب در واژه‌گزینی خیلی مبتکر و اهل تهور بوده. می‌دانید که فکر استفاده از مصدرهای جعلی در زبان فارسی را تا حدود زیادی او رواج داده (مصدرهایی مانند بارسستن در ریاضی و یونیدن، برقیدن، و قطبیدن در علوم تجربی). از این مصدرها می‌توان اشتقاقات مفیدی در زبان علم ساخت. همین طور مثلاً یک روش اصطلاح‌سازی در زبانهای لاتینی هست که یک تکه از یک کلمه را با تکه‌ای از یک کلمه دیگر سر هم می‌کنند. با کاربرد این روش در فارسی، مصاحب مثلاً برای electromagnetic معادل فارسی "برقاطیس" را ساخته است.

۱. مصاحب، غلامحسین، حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر، انجمن آثار ملی، ۱۳۳۹.

۲. محمد رضا شفیعی کدکنی، متولد ۱۳۱۸، شاعر و استاد ادبیات دانشگاه تهران.

۳. نمایندگی مؤسسه انتشارات فرانکلین از سال ۱۳۳۲ در تهران و با مدیریت همایون صنعتی زاده (۱۳۸۸-۱۳۰۴) شروع به کار کرد و پایه گذار ویرایش و ارتقای سطح تولید فنی کتاب (صفحه بندی، صفحه آرایی، طراحی جلد و...) در صنعت چاپ ایران بود.

۴. داریوش آشوری، متولد ۱۳۱۷ نویسنده، مترجم و زبان شناس.

دکتر شهشهانی: کلاً علاقه‌ای که من شخصاً به مسائل علمی پیدا کردم، یک مقداری به دلیل کتابهای فارسی‌ای بود که منتشر می‌شد و یک مقداری هم کتابهای انگلیسی. چون من به خواندن خیلی علاقه داشتم، و انگلیسی ام هم نسبتاً خوب بود در دبیرستان، سه سالی که در مدرسه اندیشه بودم، سه سال اول، آنجا انگلیسی خیلی خوب تدریس می‌کردند. هم انگلیسی می‌خواندم و هم فارسی، ولی وجود آدم‌هایی مثل هشترودی^۱، بیرشک^۲، احمد آرام^۳، و اینها خیلی تأثیرگذار بودند در فرهنگ ایران. یعنی ما هر چه کتاب علمی به فارسی می‌خواندیم، ترجمه بیرشک یا آرام بود و یا حسن صفاری^۴.

کاظمی: در ریاضی، پرویز شهریاری^۵ هم بود.

دکتر شهشهانی: البته شهریاری بیشتر بعد از اینکه من رفتم معروف شد، اواخری که ایران بودم شهریاری داشت معروف می‌شد. مثلاً برادرم خیلی با شهریاری نزدیک بود، هم دبیرش بود و هم با او دوست شده بود. او بعد از من بود، سه سال بعد از من. ولی در دوره من هنوز شهریاری آنقدر شناخته شده نبود. همه اینها هشترودی را قبول داشتند. هشترودی به عنوان یک سمبل علمی، خیلی مطرح بود. من خیلی نمی‌شناختمش، و فقط یک بار در عمرم هشترودی را دیدم و آن موقع هم نمی‌دانستم که او هشترودی است. همان سال اولی که ایران آمده بودم، جوایز مسابقه ریاضی کشور را که می‌دادند، در وزارت علوم، دعوت بودم، تمام مدتی که وزیر علوم، دکتر سمیعی^۶، جوایز را می‌داد، پیرمردی آن بالا نشسته بود و در آن مدت هیچ حرفی نزد. من نمی‌دانستم که او چه کسی است. بعداً پرسیدم که این پیرمرد چه کسی بود، گفتند که دکتر هشترودی. من شخصاً نمی‌شناختمش. ولی فکر می‌کنم که حضورش و وجودش الهام بخش خیلی‌ها بود. البته شماها که حتماً ارتباط نزدیکتری با ایشان داشتید. من ارتباط خیلی پیچیده‌ای با مرحوم بیرشک داشتم که باید بگویم، با اینکه بعضی حرف‌ها ممکن است خیلی در ستایش او نباشد، ولی من خودم را خیلی مرهونس می‌دانم به خاطر اینکه خیلی از کتاب‌هایی که او ترجمه کرده بود، تقریباً هر چه کتاب علمی ترجمه کرده بود، من خوانده بودم و بیرشک جزو قهرمان‌های من بود. بعد که در مدرسه هدف دبیرم شد، خیلی خوشحال بودم، تابستان بین کلاسهای ۱۱ و ۱۲. خیلی فکر کرده بودم که چطور بعضی ترسیمات را نمی‌شود با خط کش و پرگار انجام داد و بعضی را می‌شود و این یعنی چی. فکر کرده بودم و اساس آن را فهمیده بودم که چیست، یعنی متوجه بودم که اول شما با اعداد صحیح شروع می‌کنید و بعد اعداد گویا را دارید. بعد وقتی معادلات درجه دو را با هم تلاقی می‌دهید معادلاتی که باید حل بکنید، درجه دو است و بعد از معادلات درجه دو اگر بخواهی زاویه ۶۰ درجه را سه

۱. محسن هشترودی، (۱۳۵۵-۱۲۸۶)، اندیشمند، شاعر و ریاضیدان.

۲. احمد بیرشک، (۱۳۸۱-۱۲۸۵)، ریاضی‌دان، تقویم‌نگار، پژوهشگر تاریخ علم، و بنیانگذار گروه فرهنگی هدف.

۳. احمد آرام، (۱۳۷۷-۱۲۸۱)، نویسنده و مترجم.

۴. حسن صفاری، (۱۳۸۱-۱۲۹۵)، مترجم و مولف کتاب‌های دبیرستانی.

۵. پرویز شهریاری، (۱۳۹۱-۱۳۰۵)، ریاضیدان، مترجم، نویسنده، معلم ریاضیات، روزنامه‌نگار، و فعال سیاسی.

۶. عبدالحسین ابتهاج سمیعی، (۱۳۷۹-۱۳۰۹)، پزشک، استاد دانشگاه و دولتمرد.

قسمت کنی، معادله درجه سه لازم داری. خلاصه خودم را قانع کرده بودم و تقریباً ثابت کرده بودم که اگر بشود چیزی را با خط کش و پرگار رسم کرد، باید بشود آن طول را با استفاده مکرر از جذر و چهار عمل اصلی به دست آورد. ولی اینکه ریشه یک معادله درجه سه تحویل ناپذیر را نمی توان با تعدادی متناهی جذر به دست آورد برایم ابهام داشت هر چند پیشرفت هایی در این مورد کرده بودم. همان روزهای اول کلاس ۱۲ رفتم پیش آقای بیرشک و گفتم که من فکر می کنم که فهمیدم که چرا زاویه را با خط کش و پرگار نمی شود سه قسمت کرد. خواستم که ایده ام را برایتان شرح بدهم و یک جایی هم اشکال دارم، شاید شما اشکال را برطرف کنید. خُب، انتظار داشتم که یک جوری تشویق کند اما او بلافاصله به من گفت: جانم! شما وقتتان را برای این چیزها تلف نکنید، اینها به ریاضیات پیشرفته نیاز دارد، شما بروید درستان را بخوانید. چنان توی ذوقم زد، خصوصاً کسی مانند بیرشک که این همه کتابهایش را خوانده بودم این باعث شد من بیشتر وقت ها سر کلاس ترسیمی - رقومی که تدریس می کرد، نروم.

کاظمی: پس دبیرتان بوده؟

دکتر شهشهانی: دبیرمان بود در درس ترسیمی - رقومی و هیئت که نجوم بطلمیوسی بود که درس می دادند آن زمان و ... بله، من بیشتر وقت ها نمی رفتم سر کلاسش، ولی بعداً یک جوری در ذهنم با او آشتی کردم. یعنی تا یک مدتی خیلی ناراحت بودم. بعداً که برگشتم و در انتشارات همین دانشگاه صنعتی ویراستار بود و سر همین اصطلاح چندگونا و این کتاب و اینها خیلی با هم دوست شدیم و این مسائل گذشت.

ممقانی: شما در دانشکده ریاضی دانشگاهتان، چه قبل از انقلاب و چه پس از آن، دانشجویان برجسته بسیاری داشته اید که بعضی اکنون همانجا یا در دانشگاه های دیگری در ایران و جهان استاد و صاحب نام هستند و یک برنده مدال فیلدز از آنجا درآمده. از این دانشجویان و علت موفقیت دانشکده بگویید.

دکتر شهشهانی: واقعا موفقیت دانشکده از این نظر افتخار بزرگی برای ما و به اصطلاح نوعی احساس عاقبت به خیری است. من باید به دواعمل که باعث تداوم این موفقیت بوده است اشاره کنم. عامل اول امکان آزادی پیشرفت در ریاضیات برای دانشجویان بوده است. ما در اینجا سعی کرده ایم به دور از مقررات دست و پاگیر هر دانشجو را تشویق کنیم در بالاترین درسهایی که می تواند شرکت کند. دانشجویان خوب دوره کارشناسی ما نوعاً در دروسهای تحصیلات تکمیلی شرکت می کنند و راه برای پیشرفتشان همیشه باز است. شما این را در دانشگاه های دیگر که در آن یک اداره آموزش مخوف تابع مقررات ابلاغی از وزارتخانه حاکم است نمی بینید. از آنجا که در سنت دانشگاهی حاکم فعلی در کشور ما رشته ریاضی چندان محبوب نیست، برنامه درسی ابلاغی آن هم معمولاً برای دانشجوی برجسته مناسب نیست. از اینرو ما دروسهای بالاتر را به راحتی جایگزین دروسهای معمولی می کنیم که دانشجویان خوب سرخورده نشوند. نکته دیگر این است که اکثر اعضای هیات علمی دانشکده به ارزش کار خود ایمان دارند و این احساس غرور حرفه ای به دانشجویان القاء می شود. من اکراه دارم از این که بخواهم دانشجویان خاصی را نام ببرم چون تعداد افراد برجسته در میان آنها بسیار

است و خوشبختانه بعضی از برجسته‌ترین هم‌اکنون در ایران و بعضاً در دانشگاه خودمان خدمت می‌کنند. شما مدال فیلدز را نام بردید و لابد انتظار دارید در مورد مرحوم میرزاخان‌ی چیزی بگویم. من جاهای دیگر خیلی در مورد او صحبت کرده‌ام، بی شک جزو بهترین‌ها بود. با من چهار درس و یک سمینار گذراند که از قضا سه درس و سمینار در زمینه‌هایی بود که او بعداً بهترین آثارش را پدید آورد. حالا می‌خواهم در مورد او چیزی بگویم که هیچوقت نگفته‌ام. اینکه گفته اولین آرزوی بچگی‌اش نویسنده شدن بود اول برایم خیلی عجیب به نظر می‌رسید چون اصلاً ریاضی را خوب نمی‌نوشت. خواندن برگه‌های امتحانی‌اش گاهی آزاردهنده و وقتگیر بود ولی آخرش می‌دید همه چیز را به طور کامل نوشته ولی نه خیلی زیبا و منظم. نتیجه اینکه معلوم نیست کسی که ریاضی را بد می‌نویسد نتواند رمان نویس خوبی بشود و بالعکس معلوم نیست کسی که ریاضی را زیبا می‌نویسد لزوماً بتواند رمان نویس خوبی بشود! من فرض می‌کنم با همت و پشتکاری که مریم داشت می‌توانست نویسنده خوبی هم بشود.

ممقانی: شما به تداوم تولید دانش‌آموختگان برجسته اشاره کردید، یعنی معتقدید یک حرکت در رشته ریاضی دانشگاه شما ایجاد شده است. آیا این حرکت همچنان ادامه دارد یا دچار وقفه شده است؟

دکتر شهشهانی: به گمان من حرکتی که از اواخر دهه ۱۳۶۰ سرعت گرفت همچنان با نوسانهای طبیعی ادامه دارد هرچند که من به دلیل بازنشسته بودن حضور مستمر در دانشکده ندارم ولی بر اساس شنیده‌هایم و درس‌هایی که گهگاه تدریس می‌کنم به این نتیجه رسیده‌ام. یک وقت از یکی از مسئولان رده بالای مملکتی شنیدم که گفت اقبال رشته ریاضی در دانشگاه ما در اواخر دهه ۱۳۷۰ به پایان رسید. تعجب کردم و به او گفتم من که تا سال بازنشستگی خود، ۱۳۹۲، چنین چیزی را مشاهده نکرده بودم. درواقع، مجموعاً قوی‌ترین دوره‌ای که من شاهدش بودم ورودی‌های سال ۱۳۸۴ بود، یعنی ده سال پس از ورود مریم میرزاخان‌ی. اکنون هم که گاهی تدریس می‌کنم از سطح بالای دانشجویان لذت می‌برم.

حقیقی: من سؤالی دارم. شما در عمر کاری تان، برنامه‌های ریاضی دانشگاه‌های مختلف را دیده‌اید، به خصوص در مورد کشور خودمان، دهه ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، و دهه ۹۰ را. این برنامه‌های ریاضی به نظر شما کدامشان مؤثرتر بودند؟ آیا این برنامه‌ها از ابتدا با این هدف که بتوانند دانش‌آموخته ریاضی خوبی تربیت کنند، تدوین شده‌اند یا اینکه صرفاً کنار هم گذاشتن یک سری درسها بوده. نظر من این است که برنامه درسی‌ای که در دوره ۶۴ تا ۸۹ تدوین شد، خیلی پویا، زاینده و ثمربخش بوده و خیلی از کسانی که تحت این برنامه ریاضیات یاد گرفتند، در جامعه ریاضی آدم‌های موفق تری بودند تا کسانی که در این برنامه اخیر دارند آموزش ریاضی می‌بینند. حالا اگر مایل نیستید جواب این سؤال را بدهید، مهم نیست، یعنی اگر فکر می‌کنید که صراحت پاسخ‌تان ممکن است کسی را دلخور کند، می‌توان از این سؤال صرف‌نظر کرد.

ممقانی: نه، بگذارید باشد چون ظاهراً وقت جلسه به پایان رسیده است.

حقیقی: نه، من گفتم که شاید آقای دکتر کمی احتیاط کنند که به بعضی‌ها بر نخورد.

دکتر شهشهانی: نه احتیاط نمی‌کنم! من علی‌الاصول زیاد موافق این نیستم که برنامه مرکزی وجود داشته باشد. ببینید، می‌خواهم مسئله را تعمیم بدهم. کلاً برنامه دادن یعنی چه؟ آیا باید یک برنامه مرکزی باشد یا نباشد؟ من که زیاد موافق نیستم. در دوره‌ای که خودم در شورای برنامه‌ریزی بودم، شدیداً اعتقاد داشتم به اینکه برنامه‌ها طوری باید باشند که دانشگاه‌ها مستقل باشند و برنامه خودشان را بدهند و اگر یادتان باشد، ما مقداری هم انعطاف ایجاد کرده بودیم. مثلاً بحث خودم سر همین ریاضی عمومی بود، می‌گفتم که چه عیبی دارد ریاضی عمومی را یک دانشگاه محرومی، به جای ۱۲ واحد یا ۸ واحد، در ۳۰ واحد درس بدهد، ولی در ۳۰ واحد خوب درس بدهد. یعنی دانشجویان ۳۰ واحد فقط ریاضی عمومی بخوانند، و آن را واقعاً یاد بگیرند. ایرادی دارد که ریاضی عمومی را درست یاد بگیرند؟ چرا باید حتماً همه در ۱۲ واحد یا ۸ واحد یاد بگیرند؟ به‌خصوص در رشته ریاضی که دانشگاه‌ها و اساتید ما یکسان نیستند. هیچ دلیلی ندارد که برنامه‌مان یکنواخت باشد. حالا البته این برمی‌گردد به اینکه کلاً فلسفه ما دربارهٔ اینکه دانشگاه چکار کند و رشته ریاضی به طور خاص چکار کند، چی باشد. ولی می‌خواهید این را بگذاریم بعداً سر فرصت درباره اش بحث کنیم، چون خیلی می‌شود در این باره صحبت کرد، که واقعاً هدف رشته ریاضی چه باید باشد. دکتر ممقانی گفتند که ساعت ۴ می‌خواهند بروند.

ممقانی: آره، من باید بروم. چون یک سخنرانی هم دارم ساعت ۷، بروم و خودم را آماده کنم.

کاظمی: دربارهٔ خیام است؟

ممقانی: آره، دکتر شهشهانی یک کتاب در بارهٔ خیام دادند به من که خیلی خوب است. کتاب رشدی راشد^۱ را. به دکتر شهشهانی گفتم که سؤالی ازتان دارم، گفتند که کتابش را دارند. رفتم از خانه شان کتاب را گرفتم. خیلی خوب شد.

دکتر شهشهانی: ولی اگر بتوانید آن ارجاعی را که می‌دهد به تاریخ تولد خیام در تاریخ طبری پیدا کنید خوب است تا ببینیم که واقعاً آیا تولدش ۲۸ اردیبهشت است یا نه. چون می‌گوید که طبری در تاریخ حکمای اسلام دربارهٔ برج تولد خیام نوشته است.

حقیقی: مگر خود خیام تقویم را ابداع نکرد؟

دکتر شهشهانی: ابداع که نکرد. تنظیمش کرد.

ممقانی: بهتر کرد تقویم را.

کاظمی: نه تنظیم کرد. فکر کنم این طور بود که سال کبیسه را قبلاً در نظر نمی‌گرفتند. نوروز آمده بود جلوتر. خیام کاری کرد که نوروز همیشه اول اعتدال ربیعی باشد. تقویمش موسوم به تقویم جلالی است.

۱. Roshdi Rashed، متولد ۱۹۳۶ ریاضیدان مصری-فرانسوی.

دکتر شهشهانی: تقویم جلالی، به نام جلال الدین ملک‌شاه است که این کار به دستور او انجام شد. نصف النهار اصفهان را هم مبدا قرار داده بود. چون جلال‌الدین ملک‌شاه پایتختش اصفهان بود.

حقیقی: آقای دکتر، چون می‌دانم که شما به ریاضیات آلمان علاقه‌مندید، این یک مجموعه مقاله است از مجله^۱ *Intelligencer* به قلم یک ریاضیدان آلمانی به نام روه، که تخصص ایشان تاریخ ریاضی است. گفتم که این گردابه شاید برای شما جالب باشد. به رسم هدیه برایتان آوردم.^۲

دکتر شهشهانی: این خیلی خوبه، خیلی ممنونم می‌شوم که در آن یک چیزی هم بنویسید.
کاظمی: مجله^۳ *Intelligencer* هنوز منتشر می‌شود؟ ما یک زمانی خیلی باهوش سروکار داشتیم.
دکتر شهشهانی: بله، منتشر می‌شود و یکی از نویسندگان دائمی‌اش، اخیراً آقای دکتر کرمزاده است.
حقیقی: آقای دکتر پورنکی هم آنجا اخیراً مقاله نوشته‌اند.

آرین‌نژاد: درباره چه موضوعی؟
کاظمی: سردبیرش یک زمانی یان استوارت بود، ۳۰ سال پیش. الان نمی‌دانم چه کسی است؟
حقیقی: الان آقای راوی وکیل^۴ است. البته تا ۲ یا ۳ سال پیش می‌دانم که ایشان بودند و نمی‌دانم که الان عوض شده‌اند یا نه.
آرین‌نژاد: عنوان مقاله پورنکی چیه؟ با کی نوشتن؟
حقیقی: با یاسمی و یک فرد دیگر نوشته‌اند، در زمینه جبر جابه‌جایی ترکیبیاتی با عنوان

Combinatorics Comes to the Rescue^۵

اینکه یک مبحث علمی را تا این حد عمومی کنند که در *Intelligencer* چاپ بشود، خیلی خوب است. کار با ارزشی است.

۱. *The Mathematical Intelligencer*, فصلنامه‌ای است که از سال ۱۹۷۱ توسط Springer Verlag منتشر می‌شود.

2. Rowe, David E., *A Richer Picture of Mathematics*, Springer, 2018.

۳. Ravi D. Vakil, متولد ۱۹۷۰ ریاضیدان کانادایی - آمریکایی.

4. Chin, A. Y. M., M. R. Pournaki, S. A. Seyed Fakhari S. Yassemi, "Combinatorics Comes to the Rescue: h-Vectors in Commutative Algebra", *The Mathematical Intelligencer*, Vol. 41, 16-21 (2019).

مصاحبه دوم



مصاحبه‌کنندگان: مسعود آرين‌نژاد، محمد جلوداری ممقانی، حسن حقيقي، و سيامک کاظمی

دوشنبه ۳ مرداد ۱۴۰۱، از ساعت ۱۰ تا ۱۴

مقمقانی: آقای دکتر، در ادامه جلسه گذشته، خیلی ممنون از اینکه مجدداً ما را پذیرا می‌شوید تا گفتگوهای پیشین را کمی کامل‌تر کنیم. خوشبختانه ضبط صوتی مصاحبه جلسه پیش بسیار خوب بود. فقط در فکرم که چطور آن را پیاده کنیم و خدمت شما بیاوریم. در هر حال هرگاه که آماده شد از این بابت هم مزاحم شما خواهیم شد. امروز هم می‌خواهیم گفتگوهای جلسه گذشته را ادامه دهیم. **مقمقانی:** در سال‌های اخیر فعالیت چندانی از شما در انجمن ریاضی ایران ندیده‌ایم. آیا در گذشته مشارکت بیشتری در امور انجمن داشتید؟

دکتر شهشهانی: طبیعی است که فعالیت روزمره باید به دوش جوانها مثل شما باشد، هرچند که جوانی شما هم نسبی است، ولی من گهگاه مورد مشاوره در بعضی امور بوده و هستم. در حدی که در توانم باشد کمک می‌کنم. بله، من خیلی سال پیش عضو شورای اجرایی انجمن هم بودم و انتشار بولتن انجمن را به عهده من گذاشتند که چند شماره درآوردم. در آن زمان، قبل از انقلاب و دوره گذار، بولتن تنها نشریه انجمن بود و نقش همه نشریه‌های فعلی را ایفاء می‌کرد. یک اقدام من راه‌اندازی خبرنامه مجزا بود که چند شماره اول آن را به صورت یک برگه بزرگ تاشدنی که همانطور به پست داده می‌شد منتشر کردم.

حقيقي: سؤال من درباره تجربه شما از توسعه دانش ریاضی در کشور است. در جلسه قبلی، گفتید که آن زمان که تشریف آوردید به ایران، تصمیم داشتید یک سال در ایران بمانید و اوضاع را بررسی کنید بعد تصمیم بگیرید که بمانید یا برگردید. ولی گفتید که ماندنی شدید و به راههایی که چندان تمایلی به آنها نداشتید کشانده شدید. مثلاً گفتید که در آن مقطع به علوم کامپیوتر علاقمند شده بودید ولی به حوزه آموزش آمدید، و هندسه و درسهایی را که دانشکده به عهده‌تان می‌گذاشت ارائه می‌دادید. آن زمان که تشریف آوردید

اینجا، مسلماً ایده‌هایی داشتید برای ساختن ریاضیات مدرن در ایران از دیدگاه خودتان، و آموزه‌هایی که در دورهٔ دکتری و فعالیت‌های ریاضی بعد از آن داشتید. می‌خواستم بدانم که تا چه اندازه موفق شدید ایده‌هایی را که در ابتدای کارتان داشتید پیاده کنید. البته من به حافظهٔ خودم که مراجعه می‌کنم، می‌بینم که نقش شما در تأسیس پژوهشگاه دانشهای بنیادی، نقش شما در راه‌اندازی کتابخانهٔ آنجا، و یا در به وجود آوردن کانونی از دانشجویان فعال و علاقه‌مند به ریاضیات خیلی زیاد بوده است. همیشه یکی از دلایل انتخاب دانشگاه شریف برای دانشجویان این بوده که اینجا از لحاظ ریاضی خیلی فعال است. می‌خواستم بدانم که شما چقدر در پیاده سازی ایده‌هایتان موفق بوده‌اید، و سؤال بعدی هم در رابطه با برنامه‌های درسی است. این موضوع در اواخر جلسهٔ گذشته مطرح شد و چون بحث طولانی‌ای است، قرار شد در جلسهٔ بعدی که این جلسه است، دوباره مطرح شود.

دکتر شهشهانی: عرض شود که همان طور که گفتم من وقتی که آمدم ایران برنامه‌ای برای ماندن نداشتم. بنابراین برنامهٔ به‌خصوصی هم نداشتم که اینجا پیاده کنم. پس این سؤال که «آیا در پیاده کردن برنامه‌ای که در ذهنم بود موفق بوده‌ام» خیلی معنی پیدا نمی‌کند چون برنامه‌ای از قبل در ذهنم نبود. فکر کنم که نکتهٔ اصلی این بود که یک مقداری حساسیت داشتم به اینکه چی هست و چی نیست، کجاها می‌توانیم جلو برویم و کجاها وضعیت با خارج متفاوت است. من ۱۴ سال بیرون از ایران بودم. در این ۱۴ سال، بیشتر در آمریکا بودم، و به جاهای دیگر هم سر زده بودم، بیشتر انگلیس، خوشبختانه شانس داشتم و در مراکز ریاضی خوبی رفت و آمد داشتم. بنابراین می‌دانستم که چه می‌گذرد و دنبال چه مسائلی هستند. بنابراین می‌توانستم احساس کنم که کمبودها چی هستند و علی‌الاصول رفتن که این کمبودها را جبران کنم. به همین دلیل هم طیف وسیعی از درسها را تدریس کردم اینجا، در مباحث مختلف، حس می‌کردم که ما تقریباً در همهٔ زمینه‌ها عقب هستیم، به‌روز نیستیم. نمی‌توانم بگویم که استراتژی مدون و دقیقی داشتم. بسته به اینکه چه پیش می‌آمد، چقدر دانشجو داشتیم، در چه مقطعی، و خلاصه با در نظر گرفتن همهٔ عوامل اقدام می‌کردم. فکر می‌کنم که اگر نکته‌ای بود، این بود که نسبت به محیط، یک مقداری چشم و گوشم باز بود، یعنی سعی نمی‌کردم که چیزی را به محیط تحمیل کنم، یک جوری کارم را با وضعیت موجود تطبیق می‌دادم.

حقیقی: ببخشید، یعنی ایده‌هایتان را با وضعیت موجود تطبیق می‌دادید؟

دکتر شهشهانی: وقتی می‌گویید ایده‌ها، مقصودتان چیست؟

حقیقی: شما فرمودید که کمبودهایی داشتیم. معلوم است که این کمبودها در ذهن شما به صورت نقص‌هایی دیده می‌شود و شما می‌خواهید این نقص‌ها را رفع کنید. مقصود من این نقص‌هاست. این کمبودها ایده‌هایی به شما می‌دهند. مثلاً در این درس ضعیف هستیم. یا این درس الان در دنیا جزو درس‌های روز است و خوبه اینجا هم دانشجویان آن را یاد بگیرند. تلاش می‌کنید آن درس را ارائه دهید یا همکارانتان ارائه دهند و یا دانشجویان خودشان یاد بگیرند. منظورم این است.

دکتر شهشهانی: من در مصاحبه با آقای دکتر کوشش مثال هایی زده ام^۱. مثلاً ترم اول که آمدم اینجا، یک درس ریاضی مهندسی می‌دادم و یک درس هندسه دیفرانسیل. بعداً فهمیدم که این درس، هندسه دیفرانسیل خم و رویه بود که دانشجویهای فوق لیسانس هم می‌توانستند بگیرند. منتها رئیس دانشکده، دکتر مهری آدم خیلی مهربانی بود و فکر می‌کرد اگر بگوید که این درس فوق لیسانس است من خوشحال می‌شوم در حالی که برای من فرقی نمی‌کرد. به من گفت که این درس فوق لیسانس است. من هم فکر کردم که باید manifold درس بدهم. بعد دیدم که دانشجویها فراری شدند و خُب برای manifold لازم است که قضیه تابع ضمنی و قضیه تابع وارون و این چیزها را بدانید و من اینها را که می‌گفتم، می‌دیدم که خیلی دور است از ذهن اکثر دانشجویان. مثلاً آنالیز توابع چندمتغیره را اکثراً درست بلد نبودند. بعد من گفتم که چطور با این ۹ واحد آنالیز دوره لیسانس که دانشجویان گرفته‌اند — آنالیز ۱، ۴ واحد بود و آنالیز ۲، ۵ واحد — فکر کنم که بیشترش کتاب اپوستول^۲ را درس می‌دادند. هیچ کدام قضیه تابع ضمنی و قضیه تابع وارون را بلد نیستند. گفتند که اینها مهم نیست، جزو آنالیز نیست. چطور جزو آنالیز نیست؟ اینجا با مقاومت‌هایی روبه‌رو شدید.

حقیقی: از طرف دانشجویها؟

دکتر شهشهانی: از طرف بعضی همکاران. بعد، اتفاق عجیبی افتاد که کمک کرد به من. یک روز خانمی به نام ستاره فرمانفرمائی^۳، که شاید اسمش را شنیده باشید تلفن زد و خیلی هم با ابهت صحبت می‌کرد و از موضع بالا. گفت من دوستی دارم به نام لوئیس نیرنبرگ^۴ ریاضیدان معروفی است در نیویورک. فردا می‌آید به ایران، شنیدم که شما خارج بوده‌اید و ریاضی خوانده اید، می‌شود ترتیبی بدهید که ایشان در دانشگاه‌تان سخنرانی کنند؟ خُب، ما از خدامان بود که نیرنبرگ اینجا سخنرانی کند. نیرنبرگ در هند بود، در موسسه علوم بنیادی تاتا. گویا خانم فرمانفرمائی^۳ یک زمانی که نیویورک بوده، آشنا بوده با اینها، و بعداً گفته که خُب حالا سر راه که برمی‌گردید، یک سر هم بیایید تهران. نیرنبرگ بیشتر دنبال این بود که در تهران صفحه‌های موسیقی سنتی ایرانی جمع کند و ببرد و تصادفاً این برنامه جور شد. خلاصه تماس گرفتیم و قرار شد که ایشان در دانشگاه یک سخنرانی بکنند. آنقدر تند این جریان پیش آمد که ما اصلاً نمی‌دانستیم درباره چه می‌خواهند صحبت کنند. ایشان سخنرانی‌شان را این طور شروع کردند که بله، من می‌خواهم درباره قضیه‌ای صحبت کنم که در دوره لیسانس درس می‌دهند و بعضی‌ها هم درس نمی‌دهند و فکر می‌کنند که چیز خیلی مهمی نیست

۱. مصاحبه با دکتر سیاوش شهشهانی، فرهنگ و اندیشه ریاضی، دوره ۳۹، شماره ۶۶، شهریور ۱۳۹۹، صفحه ۱۵۷-۱۶۷، محمدرضا کوشش

۲. حساب دیفرانسیل و انتگرال، نوشته تام م. اپوستل (Tom Mike Apostol)، (۲۰۱۶-۱۹۲۳)، ریاضیدان آمریکایی، ترجمه علیرضا ذکاکی، علی‌اکبر عالم‌زاده، فرح فیروزان، مهدی رضائی دلفی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۶.

۳. ستاره فرمانفرمائی^۳ (زاده ۱۲۹۹ یا ۱۳۰۱ و درگذشته ۱۳۹۱) مادر مددکاری اجتماعی ایران، فرزند عبدالحسین میرزا فرمانفرما از شاهزادگان و شخصیت‌های با نفوذ قاجار بود. او در سال ۱۳۳۷ مدرسه عالی مددکاری اجتماعی تهران را تأسیس کرد. دانشگاه هاروارد نام ستاره فرمانفرمائی^۳ را به عنوان یکی از زنان پیشرو در علم مددکاری در لیست زنان تأثیرگذار تاریخ آمریکا قرار داده‌است. او خاطرات زندگی و کار حرفه‌ای خود را در کتابی با عنوان *دختری از ایران* منتشر کرد که این کتاب در ایران بارها تجدید چاپ شد.

4. Louis Nirenberg (1925-2020)

ولی در ریاضیات خیلی اساسی است؛ یعنی قضیه تابع ضمنی و می‌خواهم کاربردهایش را در معادلات دیفرانسیل بگویم و یک کاربرد نسبتاً مقدماتی از این قضیه را گفت و بعد آخرش هم گفت که امیدوارم شما را قانع کرده باشم که این مطلب را در دوره لیسانس به بچه‌ها خوب یاد بدهید. این باعث شد که خیلی تصادفی یک دفعه برنامه آنالیز ما هم دگرگون بشود. بعضی دوستان می‌گفتند که تو توطئه کردی، در حالی که اصلاً چنین توطئه‌ای نبود. نمی‌دانم آقای ممقانی آن زمان در دانشگاه بودند یا نه؟

مقمقانی: من یادم می‌آید آقای دکتر، بله آن زمان من هم اینجا بودم. اوقات تلخی پیش آمده بود در دانشکده، دانشکده حالش خوب نبود. یعنی افراد با هم درگیر می‌شدند. ما دانشجو بودیم و احساس می‌کردیم. دکتر شهشهانی درباره نوع خاصی از آنالیز تابعی که تدریس می‌شد نظر دیگری داشت، آنهایی که تدریس می‌کردند نظر دیگری داشتند. برخورد هایی پیش آمد. وضع خوبی نبود آن موقع، در سالی که آقای دکتر آمدند یا سال بعدش. بعد البته اوضاع بهتر شد.

دکتر شهشهانی: البته چیز مهمی نبود. می‌خواهم بگویم که یک مشکل بزرگی که داشتیم، فرض کنید برای درس‌های هندسی، همین بود که توابع چندمتغیره در آنالیز خیلی مطرح نمی‌شد و من یک مقداری این شرایط را تغییر دادم.

حقیقی: ببخشید که صحبتتان را قطع می‌کنم. کتاب دوم حساب دیفرانسیل و انتگرال شما با همین ایده نوشته شده که آنجا حساب چندمتغیره را خیلی مفصل توضیح می‌دهید و در ابتدا مطالب زیادی از جبر خطی می‌گویید و بعد به سراغ بقیه می‌روید. کتاب دوم را با این ایده نوشتید؟

دکتر شهشهانی: بله، ما فکر می‌کردیم که جبر خطی باعث می‌شود که دیگر فرقی بین آنالیز ۱ و آنالیز ۲ و چندمتغیره نباشد و باید این را اجرا کرد. در حالی که مثل بعضی جاهای دیگر تمایلی وجود داشت که این مباحث خیلی جدا از هم باشند. جبر خطی فقط درس جبردان‌ها باشد و آنالیز، کار آنالیزدان‌ها، و هندسه‌ای‌ها کار خودشان را بکنند. ما بیشتر سعی کردیم که وحدت ریاضی را کمی بیشتر نشان دهیم. بله یکی دیگر از کارهایی که این ماجرا موجب آن شد، این بود که گفتیم دانشکده نباید کرسی داشته باشد، همه باید درس‌های کارشناسی را مستقل از رشته‌شان تدریس کنند. به خاطر اینکه دیدگاه‌های مختلف برای دانشجویان مطرح بشود. و من فکر می‌کنم که این سنت در دانشکده ما مانده است. الان هم نگاه کنید به دانشکده می‌بینید که یک متخصص نظریه اعداد، درس توپولوژی جبری می‌دهد و یک متخصص احتمال، متغیرهای مختلط درس می‌دهد، و به نظرم این چیز خیلی سالمی است.

مقمقانی: ما در آن دوران چیزهای زیادی یاد گرفتیم. آن موقع توابع مختلط درس می‌دادید یا آنالیز مختلط، به نظرم از کتاب کارتان بود؟

دکتر شهشهانی: بله.

ممقانی: اصلاً درسی از نوع دیگر است، آقای دکتر هم هندسی درس می‌دادند. و استاد دیگری، که من در کلاس او هم بودم، یک طور دیگر درس می‌داد. تفاوت خیلی زیاد بود، با این حال همه خوب بودند.

دکتر شهشهانی: این خیلی خوب بود، یعنی هنوز هم هست در دانشکده ما. این طور نیست که یک درس درست در اختیار یک نفر باشد.

ممقانی: آقای دکتر حقیقی سؤال دومتان را بپرسید.

حقیقی: در تأیید اهمیت قضیه تابع ضمنی بگویم که یک بار داشتم ریاضی ۲ درس می‌دادم و قضیه تابع ضمنی را برای بچه‌ها می‌گفتم. در آن ایام، ذهنم درگیر بخش‌های کارتیه روی چندگونا‌های تصویری بود و این سؤال برایم مطرح بود که کارتیه چطور مفهوم این نوع بخش‌ها را ابداع و صورت بندی کرده است. همان طور که داشتم برای دانشجویها قضیه تابع ضمنی را درس می‌دادم به یک باره در ذهنم ارتباط این قضیه و بخش‌های کارتیه برقرار شد و فهمیدم که این قضیه تا چه اندازه مهم است، زیرا که طبق این قضیه می‌شود معادله موضعی یک چندگونا را به دست آورد. به نظرم، برخی از قضایایی که به صورت یک قضیه مستقل معرفی می‌شوند، اول معلوم نیست که ریشه‌شان کجاست ولی وقتی می‌گردیم و ریشه‌شان را پیدا می‌کنیم، می‌بینیم که اینها همه در دل ریاضی عمومی بوده. نمی‌دانم کسانی که این قضیه‌ها را پیدا کرده‌اند چه کسانی بوده‌اند و چه فکری داشته‌اند، ولی دستاورد های خیلی مهمی را به جامعه بشر عرضه کرده‌اند.

دکتر شهشهانی: دیدار آقای نیرنبرگ از دانشگاه ما دستاورد دیگری هم داشت که بعضی‌ها هم دیده‌اند. یک جزوه آنالیز ۲ و آنالیز ۳ دارم که در آن اثباتی از لم مورس^۱ آمده است از دویست‌مرات^۲ که با اثبات معمولی لم مورس فرق دارد. روز بعد که با نیرنبرگ رفتیم ناهار، سر ناهار به من گفت که در هلند که بوده، دویست‌مرات به او گفته که لم مورس را این طوری هم می‌شود ثابت کرد با استفاده از قضیه رتبه^۳، و برای من روی دستمال رستوران شرح داد و این خیلی خوب شد، بعداً در جزوه من آمد. اثبات خیلی قشنگی است.

ممقانی: آقای کاظمی، شما سؤال داشتید، بفرمائید.

کاظمی: سؤال من البته از لحاظ تاریخی قبل از سؤال ایشان است. در جلسه قبل، صحبتی در باره ورود به دانشگاه برکلی داشتید. شما هم لیسانس و هم تا Ph. D. در برکلی بودید. بنابراین، احتمالاً برکلی تأثیر مهمی در افکار علمی و زندگی علمی شما داشته. اگر تصویری و اطلاعاتی از برکلی، سیستم آموزشی برکلی، بهترین استادانی که داشتید، یا ریاضیدانهای خوبی که آنجا آنها را شناختید، و یا بعضی هم دوره‌ای‌ها بدهید خیلی خوب است. مثل اینکه با مک‌مالن^۴ (استاد راهنمای مریم میزاخانی) هم دوره بودید؟

1. Morse lemma
2. Hans Duistermaat (1942-2010)
3. rank theorem
4. Curtis McMullen (1958-)

دکتر شهشهانی: با مک‌مالن؟ نه، او خیلی بعد از من بود. برکلی یک جای خیلی پیچیده‌ای بود، یعنی فقط از لحاظ ریاضی مطرح نبود، جای پرتحرک و دینامیکی بود. آنجا من جنبه‌های مختلف زندگی را تجربه کردم. درباره ریاضی، من خیلی توصیه نمی‌کنم کسی برای دوره کارشناسی برود برکلی. فکر می‌کنم که در این مورد خیلی اشتباه کردم. به دلیل آنکه نمی‌دانستم چکار کنم، و آنها هم به دانشجویهای دوره کارشناسی‌شان اصلاً توجهی نداشتند. مگر اینکه دو سه نفر را به دلیلی بشناسند. خیلی بی‌تفاوت بودند. مثلاً اولین استاد راهنمایی که من رفتم تا برنامه‌ام را با او پر کنم و از او مشورت بگیرم، وقتی که پرسیدم که چه درس‌هایی بگیرم، گفت من چه می‌دانم، برو فکر کن، کاتالوگ را نگاه کن و ببین که چه باید بگیری و بعداً بیا سراغ من. من خیلی جا خوردم. این طوری بود. علی‌الاصول به دانشجویان دوره کارشناسی نمی‌رسیدند. بعداً که من راه و چاه را پیدا کردم، سال چهارم بودم و برادرم که برای سال اول آمد من می‌دانستم که در برکلی باید چکار کرد و فکر کنم که او را خیلی خوب راهنمایی کردم. برادرم از محیط خیلی بیشتر از من استفاده کرد. از اول به او گفتم که اینجا هیچ لزومی ندارد که درس‌های کارشناسی را بگیری. این دانشگاه بزرگ است و آدم‌هایی که می‌آیند رشته ریاضی، همه جور هستند، آنهایی که می‌خواهند دبیر شوند، آنهایی که نمی‌دانند که می‌خواهند چکار کنند، و آنهایی که می‌خواهند ریاضیدان بزرگی شوند، همه جور آدمی هست و اگر تو می‌خواهی که اینجا چیزی یاد بگیری، از اول بایستی سخت‌ترین درس‌های ممکن را بگیری. آن درس‌هایی را که در کاتالوگ نوشته‌اند که برای دوره کارشناسی است، آنها را بگیر و او در دوره کارشناسی، ۱۱ درس تحصیلات تکمیلی گرفت. خیلی چیزها یاد گرفت. مثلاً به جای توابع مختلط، آنالیز مختلط گرفت. تا می‌توانست، همه درسها را در سطح ارشد گرفت. خیلی استفاده کرد. بنابراین، در دوره کارشناسی، با اینکه نمرات خوبی هم داشتم، فکر می‌کنم که آنچنان چیزی یاد نگرفتم در مقایسه با کسانی که به دانشگاه‌های خصوصی مثل MIT و پرینستون می‌رفتند، در حالی که می‌توانستم، اما نمی‌دانستم که می‌شود خیلی درس‌ها را بدون توجه به پیش‌نیازش گرفت و آنجا خیلی آزاد بود. چیز دیگری که من در آن ضرر کردم از نظر ریاضی، این بود که آنجا ریاضیات عمومی یعنی calculus در دو سال تدریس می‌شد. آن وقت‌ها، سال اول یک‌متغیره بود و سال دوم چندمتغیره. دفعه پیش هم توضیح دادم، سال اول من جای دیگری بودم، سال دوم که رفتم آنجا (برکلی)، گفتم که ریاضی عمومی ویژه سال ۲ را می‌گیرم، که درس برجسته‌تری بود برای دانشجویان قوی‌تر. فقط ۱۰ نفر بودیم در کلاس، استادمان ریاضیدانی آلمانی بود به نام کوردز^۱ که فوت کرده‌است، ریاضیدان خوبی بود.

حقیقی: اسمشان رابرت بوده؟

1. Heinz Otto Cordes (1925-2018)

دکتر شهشهانی: نه هاینس اوتو کوردز؛ در درس آنالیز کلاسیک شاگرد رلیک^۱ بوده در آلمان. ایشان به ما درس می‌داد و درس خیلی حجیمی هم داد. خیلی سخت بود. یعنی فقط توابع چندمتغیره به طور دقیق نبود، بلکه توابع مختلط، جبر خطی، و هندسهٔ دیفرانسیل خم و رویه را هم درس داد، همهٔ اینها را در یک درس یک‌ساله گفت.

ممقانی: شما را راضی کرد؟

دکتر شهشهانی: خیلی سخت بود. یعنی واقعاً سخت بود، چون در همهٔ این چیزها مشکل داشتیم، به خصوص در قسمت نظری. البته من خیلی کوشش کردم و ایشان با من خوب بود، من یکی از سه نفری بودم که در هر دو ترم از ایشان A گرفتم. ولی خودم راضی نبودم. حس می‌کردم که حفره‌های زیادی در این چیزهایی که آموخته ام، وجود دارد. هیچ کدام از این مباحث را حس نمی‌کردم که عمیق یاد گرفته‌ام. مثلاً یاد گرفته بودم که مانده‌ها و انتگرال با مانده‌ها را حساب کنم ولی عمیقاً آنالیز مختلط را نمی‌فهمیدم. یا اینکه مثلاً در مورد رویه‌ها بلد بودم که انواع و اقسام انحناها را حساب کنم ولی احساس نمی‌کردم که بعضی چیزها را عمیقاً فهمیده باشم. همین طور در جبر خطی هم، محاسبات را یاد گرفته بودم، چون امتحانات بیشتر از محاسبات بود، ولی باز احساس نمی‌کردم که عمیقاً یاد گرفته‌ام. اشکالی پیش آمد اینجا، چون من خیلی چیزها را ناقص یاد گرفته بودم ولی استاد فکر می‌کرد که من خیلی خوب یاد گرفته‌ام، چون به من A داده بود — سؤالات امتحانی‌اش طوری بود که می‌شد A گرفت — بعداً ایشان تصادفاً از سال سوم شدند استاد راهنمای من و هر چه می‌خواستم که درس بگیرم، می‌گفت که من اینها را گفته‌ام، این درس‌ها را دیگر نمی‌توانی بگیری، برو درس دیگری را بگیر. بنابراین من در دورهٔ لیسانس نه درس جبر خطی داشتیم، نه درس مختلط، و نه درس هندسهٔ دیفرانسیل و ... هیچ کدام را نتوانستم بگیرم به خاطر اینکه استاد راهنمایم نمی‌گذاشت، می‌گفت که من همهٔ اینها را به شما گفته‌ام و تو هم A گرفته‌ای و بنابراین باید بلد باشی.

کاظمی: سیستم هم آزاد بوده، یعنی بدون آن درس‌ها هم مشکلی برایتان ایجاد نمی‌شد.

دکتر شهشهانی: آنجا خیلی آزاد بود، مشکلی نبود، و متأسفانه حتی اوایل سال سوم هم نمی‌دانستم که می‌توانم بروم درس‌های بالاتر یعنی ارشد را بردارم. البته دو درس گرفتم که درس‌های کارشناسی ارشد محسوب می‌شد یکی درس جبر پیشرفته بود، چون جبر دورهٔ لیسانس را گرفته بودم و خیلی لذت برده بودم، آن را گرفتم و درس خیلی سنگینی بود، یکی هم درس توپولوژی عمومی بود که درس آسانی بود.

ممقانی: استادان چه کسانی بودند؟

1. Franz Rellich (1906 - 1955)

دکتر شهشهانی: درس جبر پیشرفته را اندرو آگ^۱ می‌داد که نظریهٔ اعداددان بود و در هاروارد شاگرد جان تیت^۲ بوده. تیت تنها آمریکایی تباری است که عضو گروه بورباکی بوده است. ریاضیدان به‌نامی در نظریهٔ جبری اعداد است. معروف است خیلی از کارهای بزرگش به نام دانشجویانش چاپ شده. جایزهٔ آبل هم برده... به هر حال، آگ استاد خیلی بامزه‌ای بود، روز اول، سر کلاس گفت که من دقیقاً جزوهٔ ریچارد براوئر^۳ را دنبال می‌کنم و حتی جوک‌هایی که می‌گویم همان جوک‌هایی است که ریچارد براوئر گفته. درس خیلی سنگینی بود. ولی برای درس "توپولوژی مجموعهٔ نقاط" همهٔ کتاب کلی^۴ را خواندیم، استاد درس یک نفر دانمارکی در دورهٔ پسادکتری بود. وقتی که در برکلی وارد دورهٔ تحصیلات تکمیلی شدم، برایم شوک‌آور بود، چون سطح درس‌ها یک دفعه پُرش عظیمی داشت. آن زمان اوج برکلی بود و می‌دانید که عده‌ای از بهترین شاگردان پرینستون و هاروارد و MIT می‌آمدند برکلی برای PhD. ما در رقابت با اینها بودیم. اینها دورهٔ لیسانس خیلی جامع و پیشرفته‌ای را گذرانده بودند. بعضی از هم دوره‌های من الان آدم‌های معروفی هستند... مثلاً واینستاین^۵ در خود برکلی یا ویلفرید اشمید^۶ که استاد هاروارد است و فکر می‌کنم که اخیراً بازنشسته شده، جک سیلور^۷ در منطق ... اخیراً فوت کرده. دورهٔ خیلی خوبی بود در برکلی.

کاظمی: دورهٔ PhD؟

دکتر شهشهانی: بله. آدم‌های معروفی بودند. آنجا پر بود از آدم‌های معروف، ستاره‌ها. جبر در آنجا کمتر مطرح بود، یعنی تنها جبری که در بین استادان جا افتاده بود، هندسهٔ جبری بود، و یک مقداری نظریهٔ جبری اعداد و گروه‌های لی. آنجا سه استاد قدیمی‌تر بودند به نوعی در رشتهٔ جبر بودند: زایدنبرگ^۸، روزنلیکت^۹ در هندسهٔ جبری و هوخشیلد^{۱۰} در گروه‌های لی و جبرهای لی. بعد، آگ اضافه شد که جوان بود. خیلی کم بودند در جبر. مثلاً جبر محض را زیاد تحویل نمی‌گرفتند. ولی رشته‌های دیگر

کاظمی: استاد راهنمایان اسمیل^{۱۱} بود؟

دکتر شهشهانی: استاد راهنمای من یا تیز.

کاظمی: بله، تیز.

دکتر شهشهانی: من تا سال سوم نمی‌دانستم که چه را انتخاب کنم.

-
1. Andrew Ogg (1934 -)
 2. John Tate (1925 -2019)
 3. Richard Brouwer (1901 -1977)
 4. John L. Kelley (1916 -1999): *General Topology*
 5. Alan Weinstein (1943 -)
 6. Wilfried Schmid (1943-)
 7. Jack H. Silver (1942 -2016)
 8. Abraham Seidenberg (1916 -1988)
 9. Maxwell Rosenlicht (1924 -1999)
 10. Gerhardt Hochschild (1915 -2020)
 11. Stephen Smale (1930 -)

حقیقی: سال سوم دکترایتان؟

دکتر شهشهانی: بله، اول گرایشم به منطق بود. بعد جبر، بعد توپولوژی جبری و توپولوژی دیفرانسیل. در سال دوم یا سوم، هنگامی که امتحان جامع می‌دادم، تصادفاً رئیس کمیته آقای کوردز بود و امتحان آنالیزم هم خیلی خوب در آمد برخلاف انتظارم. انگار همان سؤالاتی

را که بلد بودم از من پرسیدند. آقای کوردز خیلی به من لطف داشت و اصرار داشت که با او کار کنم. ایده‌هایی هم داشت، اما من خیلی تمایل نداشتم. بعداً اسمیل سمیناری در سیستم‌های دینامیکی برگزار کرد. بعد از شرکت در آن سمینار به سیستم‌های دینامیکی علاقه پیدا کردم و رفتم سراغ اسمیل.



کاظمی: یعنی از آنجا به سیستم‌های دینامیکی علاقه‌مند شدید؟

دکتر شهشهانی: بله، از آن سمینار.

حقیقی: فرمودید که برکلی جوّ عجیب و غریبی داشت. آیا آنجا مکاشفات علمی و مکالمات و مباحثات علمی بین دانشجویان و استادان زیاد بود؟ آن طور که گفتید، استادان خودشان را کنار کشیده بودند و نیز گفتید که دانشجویان آن زمان جزو بزرگان بعدی ریاضیات شدند.

دکتر شهشهانی: خُب ما که خیلی از چیزهایی را که بین استادان می‌گذشت نمی‌دیدیم ولی احتمالاً بوده. ولی بین خود دانشجویان، ما که دستیار استاد بودیم، هر ۱۰ تای ما، در اتاق‌های بزرگی بودیم و طبعاً بین ما که همه دانشجو بودیم، بحث زیاد می‌شد و از همدیگر یاد می‌گرفتیم. با هم مسئله حل می‌کردیم. از این نظر جو خوبی بود و خیلی از همدیگر یاد می‌گرفتیم. اما ارتباط استادان با هم به چشم ما زیاد نمی‌آمد. یک اتاق اساتید داشتیم و اتاق چای که بعضی اوقات می‌دیدیم که با هم دو کلمه‌ای صحبت می‌کنند. **حقیقی:** چای یا قهوه، چای که نبود، قهوه بود.

دکتر شهشهانی: آره، ولی اسمش tea room (اتاق چای) بود. ما خیلی چیزها را نمی‌دیدیم. در اتاق‌های خودشان بودند و درها بسته بود و کار می‌کردند.

حقیقی: نه، منظور من بیشتر همین مباحثات بود که باعث عمیق‌تر شدن فهم آدم از یک موضوع می‌شود. هر کسی از ظن خودش مطلبی را می‌گوید و جنبه‌ای متفاوت از موضوع را نشان می‌دهد. البته شاید همان طور که شما می‌فرمایید آن زمان استادان زیاد درگیر نمی‌شدند و بیشتر خود دانشجویان بودند که با هم بحث می‌کردند.

دکتر شهشهانی: من فکر می‌کنم که استادان بیشتر با دانشجویان خودشان بحث می‌کردند. گاهی به ابتکار دانشجویان جلساتی برگزار می‌شد تا استادان موضوعاتی را به طور توصیفی بگویند. یک سمینار عمومی^۱ هفتگی بود که تقریباً همه می‌بایست می‌رفتند. پنج شنبه‌ها بعد از ظهر برگزار می‌شد و یا یکی از استادان دانشگاه و یا یک نفر را از بیرون دعوت می‌کردند تا درباره یک موضوع روز سخنرانی عمومی بکند. ما می‌رفتیم و معمولاً خیلی هم نمی‌فهمیدیم. رفتن به این جلسات توصیه می‌شد تا اقلأ یاد بگیریم که چه کلماتی رایج است. هرش^۲ می‌گفت که ما باید برویم آنجا که بفهمیم که چه کلماتی امروز در ریاضیات رایج است.

کاظمی: پس کلاً نمی‌شود با قاطعیت گفت که در برکلی آموزش دوره لیسانس خیلی خوب است، مثلاً از دانشگاه صنعتی شریف الزاماً بهتر است.

شهشهانی: نه، مسلماً نمی‌شود گفت. یعنی اگر شما در جایی مثل برکلی در دوره لیسانس باشید و بهترین راهنمایی را داشته باشید شاید بتوانید بهتر از دانشگاه صنعتی شریف بروید جلو، ولی آنجا شاید دو یا سه نفر بیشتر نباشند که از چنین فرصتی بهره مند شوند. **کاظمی:** پس به نظر خودتان برکلی در زندگی علمی شما خیلی مؤثر نبوده؟ مثلاً اگر دانشگاه دیگری می‌رفتید، ممکن بود همین طوری باشد؟

1. colloquium

2. Morris Hirsch (1933-)

دکتر شهشهانی: ببینید، مسلماً مؤثر بوده، چون فقط ریاضی نبود، من چیزهای مختلف در آنجا یاد گرفتم. گفتم که ما کلی آزادی داشتیم، نه تنها آزادی داشتیم، بلکه حتی محدودیت داشتیم در انتخاب درس از رشته اصلی مان. مثلاً فرض کنید که آنجا با ۱۲۰ واحد فارغ التحصیل می شدی و در این ۱۲۰ واحد فکر کنم چیزی بیش از ۵۰ واحد را نمی توانستی از دانشکده خودت بگیری، و بایستی از جاهای دیگری می گرفتی.

حقیقی: همان مسیری که به BA (Bachelor of Arts) می انجامد.

دکتر شهشهانی: بله، Bachelor of Arts، برکلی در رشته های علوم پایه Bachelor of Science نداشت، Bachelor of Arts داشت. بعضی از دانشگاه ها Bachelor of Science داشتند که در آنجا می توانستید تخصصی تر درس بگیرید. من وقتی که به کل زندگی ام نگاه می کنم، می بینم که درس گرفتن از رشته های دیگر در نهایت به من خیلی کمک کرد. با اینکه آن وقت ها ناراضی بودم و دلم می خواست که بیشتر درس ریاضی بگیرم. اما به هر حال تجربه ای بود. من علی الاصول زیاد عادت ندارم که برگردم به گذشته و آن را ارزیابی کنم. به هر حال آدم باید سعی کند از زندگی بیشترین استفاده را ببرد. اما چیزی بگویم، یکی اینکه من هم برادرم را راهنمایی کردم و هم پسر مرا. پسر بزرگم بین برکلی و دانشگاه شیکاگو مردد بود و من شدیداً توصیه کردم که به دانشگاه شیکاگو برود.

حقیقی: از آنجا شناخت داشتید؟

دکتر شهشهانی: حُب آره، من می دانستم که دانشگاه شیکاگو بادیسیپلین ترین برنامه دوره کارشناسی را در آمریکا دارد. معروف است به این موضوع. می دانید که دوسوم دانشجویان دانشگاه شیکاگو در مقطع تحصیلات تکمیلی هستند و درس دوره کارشناسی تقریباً ندارد و بچه های دوره کارشناسی تقریباً همه درس های ارشد می گیرند. پسر من همیشه می گوید که بهترین تجربه آکادمیک زندگی اش سال هایی بوده که در دانشگاه شیکاگو درس خوانده. ته دلش می خواست برود برکلی ولی بعداً قانع شد که به دانشگاه شیکاگو برود و الان خوشحال است.

ممقانی: آقای دکتر، شما دوستان زیادی از میان دانشمندان دارید. با همه آن ها در برکلی آشنا شدید یا از جاهای دیگر هم بودند؟

دکتر شهشهانی: نه، طبعاً هسته اصلی آن برکلی بود، اما من یک سال در دانشگاه نورث وسترن^۱ بودم و دو تا از جوان هایی که آنجا بودند، هم دوره ای خودم بودند در سیستم های دینامیکی که آمده بودند نورث وسترن. بعداً به مدت دو سال رفتم به ویسکانسن در مدیسون و در آنجا هم یک نفر را که در دوره های بعد از من در برکلی بود دیدم که شاگرد هرش بود. و دو نفر از استادان آنجا هم در سیستم های دینامیکی بودند که خیلی به آنها نزدیک بودم.

1. Northwestern university

ممقانی: مثلاً پیو^۱ و سالیوان^۲

دکتر شهشهانی: پیو نفر دوم تز من بود، در برکلی بود. سالیوان هم در دوره‌ای که من در برکلی بودم، فکر می‌کنم یک سالی پساکتری در برکلی بود، اما من بعداً شناختم او را. فکر می‌کنم که با او در مرکز تریسته بیشتر آشنا شدم. البته در برکلی هم او را می‌شناختم، در برکلی یادم است که می‌خواستم بدانم که تاربندی هاپف^۳ چیست، و او آنجا آن را برایم شرح داد. بله، با خیلی‌ها این طوری آشنا شدم. یک تابستان هم در دانشگاه واریک بودم در انگلیس. آنجا هم خیلی رفت‌وآمد علمی بود و با خیلی‌ها آشنا شدم.

حقیقی: در واریک پیش چه کسی بودید؟

دکتر شهشهانی: رئیس موسسه زیمن^۴ بود.

حقیقی: همان زیمن معروف؟

دکتر شهشهانی: بله زیمن معروف. آنها یک دوره سیستم‌های دینامیکی داشتند که همه آمده بودند آنجا، و بعد هم خیلی اشخاص آنجا بودند. آدم‌های معروفی آنجا بودند. مثلاً یکی از کسانی که با من خیلی ارتباط داشت تاکنس^۵ هلندی بود که فوت کرده است

کاظمی: بعداً با اسمیل همکاری نداشتید؟

دکتر شهشهانی: اسمیل هم کسی است که خیلی حال همکاری ندارد. فقط کسانی که خیلی سمج بودند و دنبالش می‌رفتند می‌توانستند با او همکاری علمی کنند و هیچ وقت هم شما نمی‌دانستید که الان دارد به چی فکر می‌کند. چون معمولاً خیلی زود تغییر رشته می‌داد و از یک رشته به رشته دیگر می‌رفت. بعداً که یک سال برای فرصت مطالعاتی رفتم برکلی با او صحبت می‌کردم ولی شاید بیشتر با پیو صحبت می‌کردم تا با اسمیل.

حقیقی: هرش هم همانجا در برکلی بود؟ اسم کوچکش روبن بود؟

دکتر شهشهانی: بله در برکلی بود، اسم کوچکش موریس بود، موریس هرش. استاد ترستن^۶ بود.

حقیقی: اگر بتوانید اطلاعاتی درباره ترستن بدهید، ممنون می‌شوم.

دکتر شهشهانی: ترستن سه چهار سال بعد از من بود. اما من می‌شناختمش. شاگرد هرش بود. یک داستان بامزه بگویم. وقتی ساختمان

جدید برکلی را ساختند، که بعد از رفتن من بود، تمام آنهایی که در سیستم‌های دینامیکی بودند رفتند به طبقه هشتم. ساختمان ۱۰

1. Charles C. Pugh (1940-)

2. Dennis Sullivan (1941-)

3. Hopf fibration

4. Erik Christopher Zeeman (1925-2016)

5. Floris Takens (1940-2010)

6. William Thurston (1946- 2012)

طبقه بود و ۴ طبقه بالا به ریاضی تعلق داشت. طبقات ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ اشخاص مربوط به سیستم‌های دینامیکی همگی در ضلع غربی طبقه ۸ ساختمان بودند: اسمیل و هرش و پیو، و بوئن^۱. هرش سه تا دانشجوی خیلی خوب داشت، یکی ترستن بود، یکی پلانت^۲ که با من دوست بود و بعداً با من آمد به ویسکانسن، و دیگری آسیموف^۳، پسر آیزاک آسیموف معروف. به این سه نفر هم یک اتاق داده بودند در طبقه دهم. کار ترستن این بود که با مقوای رنگی و قیچی و چسب، تمام وقت رویه‌های با انحنا منفی می‌ساخت، به نظر می‌آمد که دارد بازی می‌کند و خیلی هم در مورد این رویه‌ها اطلاعات داشت. هرش کم کم فهمیده بود که ترستن یک آدم استثنایی است. پلانت به من گفت که هرش اتاقش را عوض کرده و از طبقه هشتم رفته به طبقه دهم تا کنار آنها باشد. هرش از آن آدم‌های سمج بود که از هر کسی چیزی یاد می‌گرفت و فکر می‌کرد که از شاگردش ترستن هم چیزی یاد می‌گیرد و می‌خواست کنار ترستن باشد.

ممقانی: آقای دکتر، می‌شود سیر تحقیقاتی‌تان را بگویید؟

دکتر شهشهانی: من تحقیقات آنچنانی‌ای بعد از آنکه به ایران آمدم، نکردم. سیستم‌های دینامیکی موضوع مورد علاقه‌ام بود، اما راستش، زیاد به موضوع ترم علاقه‌ای نداشتم و معتقد بودم که یک جوری به مسیر انحرافی در قسمت سیستم‌های دینامیکی می‌رود و فکر کنم که درست تشخیص داده بودم. به هر حال، تماشش کردم و گذاشتمش کنار و رفتم در بخش‌های دیگر سیستم‌های دینامیکی کار کردم. بعداً چند سالی هم بیشتر در همان زمینه‌ها بودم و بعداً هم واقعاً ادامه‌اش همان بود و علاقه‌ام بیشتر رفت به سیستم‌های دینامیکی مختلط. می‌شود گفت که موضوعاتی که درباره‌اش کار کردم عمده‌تاً سیستم‌های دینامیکی بوده. علائق کوچک دیگری هم داشتم، اما عمده‌تاً سیستم‌های دینامیکی بوده.

کاظمی: دکتر عدالت در ویژه نامه ۶۰ سالگی شما گزارشی از یکی از قضیه‌های شما را نوشته بود که در کتاب‌های درسی آمده، من الان یادم نیست.

دکتر شهشهانی: یک چی؟

کاظمی: نتیجه‌ای، قضیه‌ای، چیزی.

دکتر شهشهانی: ببینید، اسمیل گفت که معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم را که در نظر بگیریم، چون اینها در کاربرد خیلی اهمیت دارند، باید از نظر سیستم‌های دینامیکی محتوایی داشته باشند. ما یک کارهایی کردیم اما گرایش‌هایی که آن زمان در سیستم‌های دینامیکی وجود داشت، خیلی مناسب آن جریان نبود. بعد از اینکه دکترایم را گرفتیم، درگیر چیزهایی شدیم که به کاربردهای توی

1. Rufus Bowen (1947-1978)
2. Joseph Plante
3. David Asimov

مکانیک کلاسیک و ... نزدیکتر بود و [نتیجه‌ای را که گرفتم] چاپ نکردم، برای مارسدن شرح دادم، مارسدن و ابراهام کتابی در باره مکانیک^۱ دارند، و مارسدن به من گفت که آن را بنویسم و آن را گذاشت بخش تمرین کتابش. اما هیچ وقت چاپ نشده جایی. آنجا یک مرجع اشتباه هم داده به چیز دیگری که چاپ کردم، ولی در آنجا نیست این مطلب.

ممقانی: آقای دکتر، دو مورد هست، یکی نشر ریاضی و یکی هم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی. لطفاً درباره نشر ریاضی صحبت بفرمائید. **دکتر شهشهانی:** فکر می‌کنم که نشر ریاضی ایده آقای تابش و آقای وطن بود. قبلاً هم آقای تابش مجله پیک ریاضی را در دانشگاه صنعتی اصفهان درآورده بود.

حقیقی: آقای تابش یا وطن؟

کاظمی: هر دو.

دکتر شهشهانی: فرخ وطن؟

حقیقی: پیک ریاضی را آقای وطن در نیاورده بود؟

دکتر شهشهانی: پیک ریاضی را فکر می‌کنم که تابش در دانشگاه صنعتی اصفهان درآورده بود.

ممقانی: آقای تابش در هیأت تحریریه پیک ریاضی بود. من دیده‌ام.

کاظمی: آنها چند نفر بودند، میثاقیان هم با آنها بود. ولی بیشتر فرخ وطن و یحیی تابش بودند.

دکتر شهشهانی: بله، اینها به من گفتند که این مسئولیت را قبول کنم. من فکر می‌کنم که مرکز نشر دانشگاهی می‌خواست که مدیر مسئول این مجله کسی باشد که کمی ارشدتر و شناخته شده‌تر باشد در محافل دانشگاهی. من قبول نکردم چون آن زمان تازه پژوهشگاه دانش‌های بنیادی راه افتاده بود، البته به نام «مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات». به علاوه من هم تمام وقت در دانشگاه گرفتار بودم و گفتم که من واقعاً فرصتش را ندارم. بعد آقای دکتر بهزاد قبول کرده بود که مدیر مسئول نشر ریاضی بشود. من گفتم که حاضرم در هیأت تحریریه باشم ولی مسئولیتش را قبول نمی‌کنم. از همان اول هم قرار گذاشتیم که بی‌رحمانه از نظرات همدیگر انتقاد کنیم. ولی از اینجا که می‌رویم بیرون همچنان با هم دوست باشیم. البته این خیلی برای بعضی‌ها راحت نبود، آقای کاظمی یادشان هست. تا مدتی این جریان بود و بعداً دکتر بهزاد رفت کنار، آقای وطن هم کنار کشید، فکر می‌کنم که وطن قبل از بهزاد کنار کشید.

آقای کاظمی: وطن از همان اوایل کنار کشید، دلخور شده بود.

ممقانی: وطن یکی دو جلسه آمد.

1. Ralph Abraham and Jerrold E. Marsden, *Foundations of Mechanics*, 2nd Edition, AMS.

کاظمی: نه، بیشتر از یکی دو جلسه آمد.

دکتر شهشهانی: ما خیلی جلسه داشتیم تا اینکه اولین شماره درآمد. طوری بود که کسانی که خیلی عملی فکر می کردند مثل بهزاد و تابش، حوصله شان سر رفته بود. می گفتند، آقا این باید در بیاید دیگه، ول کنید.



کاظمی: وطن اوایلش رفت، بعد که دکتر بهزاد رفت، اگر یادتان باشد یک مدت کوتاهی آقای معصومی به عنوان نماینده مرکز نشر آمد و تا مدتی فقط سه نفر عضو هیئت ویراستاران بودند، دکتر شهشهانی، آقای تابش و من، دو سه سال این طوری بود، بعد ایشان (اشاره به دکتر شهشهانی) مدیر مسئولی را پذیرفتند.

دکتر شهشهانی: بله، درسته، افراد مختلفی آمدند و رفتند. شما [دکتر ممقانی] هم بودید یک مدتی؟

مقمانی: شما زنگ زدید و گفتید می آید؟ و من گفتم که آره. سال اول من هم بودم.

دکتر شهشهانی: آهان، شما اولش بودید.

آقای کاظمی: من قضیه را این طور به یاد دارم. وطن و تابش که پیک ریاضی را در می آوردند، به نظرشان آن مجله از لحاظ چاپ و ویرایش و اینها شبیه نشریات دانشجویی بود. می خواستند با امکانات مرکز نشر مجله ویراسته و آراسته ای در بیاورند. یعنی آنها پیشنهاد دهنده بودند. منتها مرکز نشر هم به قول شما، معتقد بود که می بایست فرد معروف تری در راس کار باشد، من یادم است آن روزی که آمدید به مرکز نشر برای بحث در این باره، شما هم از اصل قضیه استقبال کردید ولی در مورد مدیر مسئولی قولی ندادید. سه چهار

روز بعد وطن زنگ زد که قضیه مالیده، گفتم چرا، گفت دکتر شهشهانی می‌گوید که من نمی‌توانم بیایم. شاید یک سال بعد بود که دکتر بهزاد شد رئیس گروه ریاضی، و هیئت ویراستاران را تشکیل داد و مجله راه افتاد.

دکتر شهشهانی: آنجا خاطرات جالبی داشتیم. خیلی‌ها آمدند و رفتند. من چند تا داستان بگویم. یکی اینکه، من و تابش با اینکه خیلی با هم نزدیک و دوست بودیم، مشکل ایدئولوژیک داشتیم با هم و آن این بود که تابش آدم خیلی عملگرایی است و تشکیلاتی و از این نظرها خیلی درست فکر می‌کند و من اصلاً این تیپی نیستم. من ایده‌ام این بود که این چیزی که می‌خواهیم منتشر کنیم باید طوری باشد که آیندگان وقتی نگاه می‌کنند به ما نخندند بلکه بگویند که اینها در دوره خودشان خوب کار کردند. ایده تابش که شاید درست‌تر بود این بود که می‌گفت نشریه اگر بخواهد در محیط مؤثر باشد، باید سر وقت دربیاید و گاهی وقتها باید کیفیت را فدای نظم کرد. من حرفش را می‌فهمیدم، اما اکراه داشتم. هیچ وقت یادم نمی‌رود که گاهی وقتها به خاطر روی جلد، یک ماه کارمان عقب می‌افتاد. سعید ذاکری و محمود زینلیان مقاله‌ای نوشته بودند با عنوان "وقتی بیضی‌ها دایره به نظر می‌رسند"، که راجع به نگاشت‌های شبه‌همدیس بود. این مقاله قرار بود به عنوان مقاله اول یک شماره دربیاید. برای آن شماره هر چقدر فکر می‌کردیم روی جلد خوبی پیدا نمی‌کردیم و چاپ آن یک ماه عقب افتاده بود. تصادفاً من برای کنفرانسی به مجارستان می‌رفتم، و این کنفرانس مربوط به اینترنت بود و اصلاً ربطی به ریاضیات نداشت. رفتم بوداپست و سری به موزه وازارلی^۱ زدم. آنجا یک نقاشی از وازارلی دیدم که پر از بیضی و دایره بود. یک دفعه گفتم، به، این روی جلدی که ما را عقب انداخته همین است. پوستر آن را گرفتم و آوردم و به نظرم یکی از بهترین و مناسب‌ترین روی جلد‌هایمان شد. منتها واقعاً مجله از این تاخیرها صدمه می‌خورد، حرف تابش درست بود، آخر تابش استعفا داد و ول کرد، از دست من خسته شده بود، حق هم داشت و حرفش درست بود. نقص بزرگی که مجله ما داشت، این بود که سر وقت در نمی‌آمد.

کاظمی: البته همه مجله‌های مرکز نشر کما بیش این طوری بودند. در مورد مجله فیزیک، یکی از دوستان یک جوک درست کرده بود. زمانی بود به نام زمستان ۶۲، نوشته اسماعیل فصیح، آن دوست در سال ۶۸ می‌گفت، اگر چیزی چاپی دیدید که رویش نوشته زمستان ۶۲، آن آخرین شماره مجله فیزیک است.

دکتر شهشهانی: من معتقد بودم که برای عضویت در هیئت تحریریه، به این که فرد PhD دارد یا ندارد اهمیتی ندهیم، فقط کسی باشد که علاقه‌مند و کاربلد باشد. یک زمانی پیشنهاد دادم که کاوه لاجوردی و عطاالله ثناء که در آن زمان هر دو لیسانسیه بودند جزو هیئت تحریریه شوند و این به مذاق بعضیها خوش نیامد. اما بالاخره جزو هیئت تحریریه شدند و واقعاً هم آدم‌های مؤثری بودند.

۱. ویکتور وازارلی Victor Vasarely، (۱۹۹۷ - ۱۹۰۶)، نقاش، طراح، و نویسنده مجاری - فرانسوی که او را پدر هنر دیدگانی یا Op art می‌نامند.

کاظمی: اصلاً مجلات مرکز نشر این حسن یا این اشکال را داشت. آن موقع مجلاتی که وزارت علوم به آنها امتیاز می‌داد دو نوع بودند، یکی علمی - تحقیقی و دیگری ترویجی یا به اصطلاح توصیفی. مجله‌های نشر ریاضی و فیزیک جزو ترویجی‌ها قرار می‌گرفتند اما برای این هم وزارت علوم مقررات داشت، مثلاً باید شش یا هفت نفر PhD در هیئت تحریریه باشند و مجلات مرکز نشر زیر بار این نمی‌رفتند. برای همین اگر کسی آنجا مقاله می‌نوشت، امتیاز نداشت. آقای در زمینه متون فلسفی با مرکز نشر همکاری داشت که الان در آلمان است، در مجله‌های معارف و نشر دانش یک سری مقاله داشت و وقتی که می‌خواست در دانشگاه دانشیار بشود، ازش پرسیده بودند که چه مقالاتی داری و او هم بیست سی تا مقاله ردیف کرده بود از مجله‌های مرکز نشر و آنها گفته بودند که اینها امتیاز ندارد. ایشان گفته بود که این مقالات از مقالاتی که در مجله دانشکده ادبیات چاپ می‌شود سطحش بالاتر است. به او گفتند که برای کسب امتیاز، در مجله دانشکده هم دو تا مقاله بنویس، برای دل خودت هم در نشریات مرکز بنویس. همه مجله‌های مرکز نشر این طور بود و مقررات وزارت علوم را بابت ۶ تا PhD نمی‌پذیرفتند. می‌گفتند که ما فقط به کیفیت مطلب اهمیت می‌دهیم.

دکتر شهشهانی: در همین زمینه من ماجرای را تعریف کنم. حتماً شما [آقای کاظمی] یادتان هست. یک روزی ما جلسه داشتیم، گفتند که یک نفر از وزارت علوم می‌آید و می‌خواهد با شما درباره درجه‌بندی مجله صحبت کند و آمد و بعد از سلام و علیک و اینها گفت خُب، مجله شما، مجله تحقیقی است. گفتیم نه ترویجی است، گفت اختیار دارید. گفتیم یعنی چی اختیار دارید مگه ترویجی بد است؟ گفت اما نه، تحقیقی است و من گفتم که نه تحقیقی نیست، در شناسنامه مجله هم نوشته است که این مجله ترویجی است. طرف خیلی ناراحت شد و گفت چرا هیئت تحریریه شما، عضو هیئت علمی نیستند. من گفتم که ما کاری نداریم که کسی دکتری دارد یا ندارد، ما کسانی را که صلاحیت دارند و علاقه دارند به این کار، اینجا جمع می‌کنیم. خلاصه ول کرد و رفت. البته یکی از دلایلی که مجله نشر ریاضی از بین رفت، همین رده‌بندی‌های وزارت علوم بود. من دوسه مورد یادم است که از همکاران در دانشگاه خودمان و یا جاهای دیگر خواسته بودم که مقاله ترویجی بنویسند، و می‌گفتند که ما این مقاله‌ها را که بنویسیم کمکی به ارتقاءمان نمی‌کند. ما این قدر زحمت می‌کشیم و مقاله می‌نویسیم و هنگام امتیازدهی، امتیازی نمی‌گیریم در حالی که اگر وقتمان را بگذاریم مقاله تحقیقی بنویسیم، حتی اگر سر هم‌بندی کنیم و بنویسیم، ۷ امتیاز می‌گیریم و واقعاً دیگر کسی مقاله نمی‌نوشت. صدماتی که مقررات به جامعه علمی این مملکت زده، کم نیست.

ممقانی: آن زمان، با یکی از استادان همین دانشکده ریاضی صحبت می‌کردم، گفتم که مقاله‌ات را به نشر ریاضی بفرست، گفت امتیاز ندارد. گفتم امتیاز ندارد یعنی چی؟ آن موقع یا معنی امتیاز را نمی‌فهمیدم و یا اینکه برایم مهم نبود. گفت اگر بخواهی ارتقا بگیری باید مقاله‌ات جایی چاپ بشود که امتیاز بگیرد. نشر ریاضی که امتیاز نمی‌گیرد.

کاظمی: وزارت علوم مجله ترویجی را به عنوان یک ژانر مستقل در انتشارات علمی قبول نداشت. همان طور که به شما هم گفته بودند، فکر می‌کردند که "ترویجی" یک نوع سطح پایین‌تری از "تحقیقی" است.

دکتر شهشهانی: یعنی وقتی که تحقیقی درست و حسابی نیست، پس ترویجی می‌شود!

کاظمی: یعنی اگر دست اندرکاران مجله دستشان روان بشود و در کار مسلط بشوند بعداً می‌توانند امتیاز تحقیقی بگیرند.

حقیقی: فکر می‌کنم تعریفی که آنها از مجله پژوهشی یا مجله ترویجی داشتند، تعریف درستی نبود. نوشتن مقاله توصیفی خیلی سخت‌تر از نوشتن مقاله پژوهشی است، چون کسی که می‌خواهد موضوعی پیشرفته را شرح بدهد، حتماً باید کلماتی را که انتخاب می‌کند تخصصی نباشد، قابل فهم بوده و تعداد مخاطبان بیشتری را جذب بکند، و همین طور باید به مطالب سراسر آن حوزه اشراف داشته باشد و باید تمام پیشرفت‌هایی را که در یک دوره زمانی اتفاق افتاده جمع کند و به هم ربط داده و توضیح بدهد.

دکتر شهشهانی: من نمی‌گویم که لزوماً سخت‌تر است، ولی شما هر کاری را که بخواهید با کیفیت انجام دهید، زحمت می‌برد، و مقاله توصیفی خوب نوشتن هم زحمت می‌برد. وقتی که شما تأثیرش را در جامعه علمی نگاه می‌کردید، کم‌تر از تأثیر یک چیز عجیب و غریب حاشیه‌ای که امتیاز تحقیقاتی می‌گرفت، نبود.

حقیقی: شما گفتید که در جلسات نشر ریاضی قراری گذاشته بودید که بی‌رحمانه انتقاد کنید ولی بعد دوست بمانید. این سنت لیتل‌وود^۱ و هاردی^۲ بود که سر چاپ مطالب با همدیگر خیلی جدی بودند. موضوع چی بود که شما اصرار داشتید که هر کسی از نظر خودش قویاً دفاع بکند، بحث بر سر موضوع بود انتخاب مقاله؟

دکتر شهشهانی: به خاطر اینکه در ایران مردم با همدیگر رودربایستی دارند. ما موردی داشتیم که فردی از هیئت تحریریه کتابی را ترجمه کرده بود و قرار بود که در مجله نقد بشود، کسی یک نقد خیلی بی‌رحمانه نوشته بود و خود مترجم هم آنجا بود و قبول کرد که نقد چاپ بشود. و فکر می‌کنم که چاپ هم شد.

ممقانی: یک چیزی هم در جواب آن نقد نوشت. در واقع برای آن نقد، نقدی نوشت و هر دو چاپ شدند.

دکتر شهشهانی: آهان، ممکن است، ولی می‌خواستیم که رودربایستی نباشد.

حقیقی: کتاب دکتر شادمان بود؟

دکتر شهشهانی: نه، نه نبود، ولی اسم هم لازم نیست ببریم.

حقیقی: نه، نمی‌خواهم. اما یک مورد هم هست که مثل اینکه دکتر لاجوردی نقدی بر کتاب دکتر شادمان نوشته بود که خیلی تند بوده، فکر کردم که شاید منظورتان آن بوده.

ممقانی: نه، آن نیست، می‌خواهی بگویم؟

1. J. E. Littlewood (1885-1977)

2. G. H. Hardy (1877-1947)

حقیقی: نه، نمی‌خواهم.

دکتر شهشهانی: لاجوردی که می‌توانست خیلی تند باشد.

کاظمی: بله، معمولاً تند بود. این موضوع رودربایستی که دکتر می‌گویند مهم بود، اتفاقاً دلیل دومی که حتی مجله‌های ادبی مرکز نشر نمی‌خواستند امتیاز داشته باشند، این بود که می‌گفتند که اگر امتیاز داشته باشیم، سیل مقاله سرازیر می‌شود و بعد آدم رودربایستی دارد، دو تا را رد کند، ۵ تا رد کند، نمی‌شود که همه را رد کرد. ولی اینجا، فقط افرادی که علاقه‌مند هستند یا خودمان سفارش می‌دهیم می‌نویسند. تعداد خیلی محدودتر است. یعنی رد کردن مقاله کار مشکلی بود برایشان، چون طرف ناراحت می‌شد.

حقیقی: منظورم این است که آیا این فرایند مباحثات بیرحمانه باعث بالغ‌تر شدن نشر ریاضی شد؟

دکتر شهشهانی: بله، مطمئناً شد، ما همه انتقاد می‌کردیم، از نماد سکون و ویرگول گرفته تا اصل مطلب.

حقیقی: به توافق می‌رسیدید؟

کاظمی: آره، یک جوری.

دکتر شهشهانی: آره، یک جوری، چنین چیزی در ایران کم سابقه بود.

حقیقی: این طور که شما می‌گویید، آقای تابش تسلیم شد و رفت کنار.

کاظمی: نه، آن سال‌ها بعد بود.

دکتر شهشهانی: بله، تابش سال‌ها بعد رفت و آن علتش چیز دیگری بود. او با بی‌رحم بودن مشکلی نداشت، مشکلیش سر نامرتبی مجله بود.

کاظمی: ولی همین هم جالب بود. دکتر بهزاد و دکتر شهشهانی و دکتر خسروشاهی، برخوردهایی در محیط دانشگاهی داشتند ولی در عین حال در مجله با هم بودند. یک گروه تشکیل دادند.

حقیقی: مجله‌های دیگر مرکز نشر هم همین طور بودند؟ یعنی نا مرتب منتشر می‌شدند و هم بین ویراستاران آن اختلاف نظر وجود داشت و بعد از مباحثات فراوان به وحدت نظر می‌رسیدند؟

کاظمی: مجله فیزیک مثل ما نا مرتب بود. زبان شناسی یک کمی بهتر بود. آنها بعضی‌هایشان خیلی فردی بودند.

دکتر شهشهانی: فیزیک فردی‌تر بود.

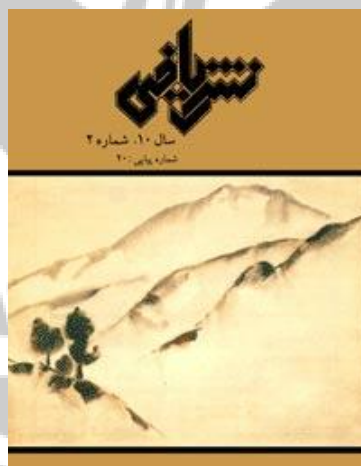
کاظمی: ریاضی جمعی‌تر بود ولی مثلاً مدیریت زبان شناسی، تقریباً فردی بود و فقط یک ویراستار با تجربه به مدیر مجله کمک می‌کرد. ریاضی از همه جمعی‌تر بود.

حقیقی: آن زمان‌ها مثل امروز اینترنت این‌قدر فراگیر و سهل‌الوصول نبود و مقاله و این قدر دم دست نبود. شما چگونه مطالب را پیدا می‌کردید و برای چاپ انتخاب می‌کردید؟ هر کسی چیزی می‌آورد و مورد بحث و نقادی قرار می‌گرفت و تصمیم به پذیرش می‌گرفتید؟

دکتر شهشهانی: آره دیگه، ما مجلات ترویجی را کمابیش مرتب نگاه می‌کردیم تا بدانیم که چه چیزی برای ترجمه هست، و بعد آدم‌هایی را که می‌شناختیم که عشق و علاقه داشتند به این امور در ایران، با آنها تماس می‌گرفتیم و سعی می‌کردیم همکاری آنها را جلب کنیم. خیلی از مقاله‌های ما سفارشی بود.

کاظمی: بله، تالیف که حتماً سفارشی بود و حتی بسیاری از ترجمه‌ها. خیلی از دانشجویان سابق صنعتی شریف هم در آنجا مطلب دارند. فکر کنم مربوط به این بود که شما [دکتر شهشهانی] در ضمن می‌خواستید که در نسل جوان، آنها که علاقه‌مند هستند کمی به این مسیر کشانده شوند و به آنها سفارش می‌دادید که ترجمه کنند. چون لیست طولی از آنها هست. میرزاخانی هم یک مقاله‌ای داشت،^۱ منتها آن حل یک مسئله بود.

دکتر شهشهانی: خاطره‌ای دیگر در باره روی جلد مربوط به مقاله "ریاضیات تپه‌های شنی" نوشته فریدون رضاخانلو است.



دنبال روی جلد مناسب بودیم. از یک نفر پرسیدم چطور می‌شود نقاشی‌های سهراب سپهری را پیدا کرد، چون بعضی‌هایش تپه‌های شنی دارد. گفت من لیلی گلستان را می‌شناسم و او این نقاشی‌ها را دارد. تلفن زد به لیلی گلستان و یک روزی رفتیم خانه اش، اجازه داد که از این تابلوی سهراب سپهری عکس بگیریم. شما آقای کاظمی بودید که رفتیم اونجا ؟

کاظمی: نه، من یاد نمی‌آید. ولی...

۱. میرزاخانی، مریم، «مسئله یا نظریه»، نشر ریاضی، سال ۱۲، شماره ۱ و ۲، پیاپی ۲۳.

حقیقی: سؤال من هم همین بود، این تابلو را داشتند و چطور به شما اجازه دادند که عکس بگیرید.

دکتر شهشهانی: یک گالری دارد، گالری گلستان در دروس.

حقیقی: بله، گالری اش بیشتر برای فروش است. یعنی بیشتر فروشنده است تا اشاعه دهنده نقاشی نقاشان.

دکتر شهشهانی: نمی دانم، وقتی که ما رفتیم مثل اینکه اینها جزو چیزهایی نبود که برای فروش گذاشته بود چون ما را برد در خانه و نشانمان داد و خیلی هم منت گذاشت سرمان.

ممقانی آقای دکتر مقاله را کی اجازه می دادید که برود برای تایپ و چاپ و از دست ویراستاران خلاص بشود؟

دکتر شهشهانی: این را باید از آقای کاظمی سؤال کنید. همه مقاله ها می رفت دست ایشان.

ممقانی: آقای کاظمی همه مجله را چه کسی می خواند؟ یا چه کسانی می خواندند.

کاظمی: در مورد مقاله های تالیفی، با اظهار نظرهایی که در هیئت ویراستاران می شد، یک نوع ویرایش محتوایی صورت می گرفت. در دوره مدیریت دکتر شهشهانی، این نوع ویرایش را خود ایشان به صورتی دقیق تر انجام می دادند. در مورد ترجمه ها که بیشتر مطالب مجله را در بر می گرفت، تعدادی را من ویرایش می کردم و بعضی را دیگر اعضای گروه ریاضی مرکز نشر. مرحومان دکتر وصال، دکتر شفیعیه، دکتر عمیدی، و آقای مصحفی از این طریق گهگاه با مجله همکاری می کردند. اما در آخر کار، همه مقالات به دست من می رسید و مسئولیت ویرایش نهایی و هماهنگ سازی های لازم و نیز ارتباط با کادر فنی بر عهده من بود.

حقیقی: ولی حالا جای نشر ریاضی خالی است، گاهی من احساس می کنم که تابستان ها دانشجویان وقت آزاد زیادی دارند، دانشجویان خوش ذوق کم نیستند. و اگر یکی باشد که آنها را از نظر علمی به راهی به سمت جلو هدایت بکند، برای رشد علمی آنها خیلی خوب خواهد بود. این نشر ریاضی می تواند چنین نقشی داشته باشد. ولی خوب درگیری های اجرایی نشر ریاضی هم خیلی زیاد بود و شاید به همین دلیل کسی تمایل به ادامه راه این مجله نداشت. آقای کاظمی نمی توانست زحمت کارها را بکشد.

دکتر شهشهانی: من واقعاً فکر می کنم که اگر مسئله امتیازدهی نبود، افراد بیشتری می نوشتند. الان عده خیلی بیشتری هستند که درگیر کار تحقیقاتی هستند و به یکی از بخش های ریاضی علاقه دارند و می توانند چیزی توصیفی بنویسند. فکر می کنم که پتانسیل آن وجود دارد ولی متأسفانه شرایطی که در دانشگاه ها وجود دارد و مسائل ارتقا و اینها باعث می شود که کسی دنبالش نرود.

کاظمی: مجله فرهنگ و اندیشه امتیاز دارد؟ دکتر مقصودی که مدیر مسئولش شده، خیلی پیگیر و علاقه مند هست، آیا امتیاز دارد آن مجله؟

ممقانی: الان امتیاز دارد. ولی قبل از مقصودی امتیاز نداشت، برای آنکه اعضای هیئت تحریریه شرایط وزارت علوم را نداشتند. ادیتور آن هم شرط وزارت علوم را نداشت.

کاظمی: آقای جهانی پور هم از همان دانشجویانی بود که بانشر ریاضی همکاری داشتند.

دکتر شهشهانی: بله، جهانی پور هم بود. ولی الان این مجله چقدر امتیاز دارد؟ زیاد امتیاز ندارد. حداکثر دو امتیاز.

ممقانی: دو امتیاز، بله آقای دکتر، آن زمان هم که امتیاز نداشت و یا امتیاز زیاد جدی گرفته نمی شد، من خودم معاون سردبیر بودم. در یک کنفرانس ریاضی، هر کسی را که دیدم به او گفتم که شما در مورد رشته تحصیلی خودت یک مقاله بنویس که هر کسی بخواند بفهمد که رشته شما چیست. رشته‌ات را معرفی کن. از جمله این آقای دکتر امیر جعفری خودمان. اما، یک دانه هم مقاله نیامد. هیچ کسی حاضر نشد درباره رشته خودش بنویسد. مثل اینکه نوشتن کار راحتی هم نیست.

حقیقی: نه، بیشتر مابه‌ازای اداری آن مهم است. یعنی چون دانشگاه نمی‌پذیرد که این مجله چه نوع مجله‌ای و این مقاله چه نوع مقاله‌ای است، هیچ کس حاضر به مقاله نویسی از این نوع نیست. خصوصاً که الان وضع بدتر هم شده، یعنی الان در باره مقاله‌ها کارشناسان اداری اظهار نظر می‌کنند. فرض کنید که کارشناس اداری آنجا باید امتیاز بدهد، به یک جدولی مراجعه می‌کند و می‌گوید که این مقاله، امتیازش باید این قدر باشد، در صورتی که در باره محتوای مقاله اصلاً نظر نمی‌دهند و به آن نگاه نمی‌کنند. به قول شما، این به جریان مقاله توصیفی خیلی صدمه می‌زند.

دکتر شهشهانی: این داستان را دفعه پیش شاید گفتم یا جای دیگر گفتم، در دانشگاه ما، کار تحقیقاتی یک نفر را دانشکده خودش ارزیابی نمی‌کند، در حالی که این تخصصی‌ترین کار است. اگر دانشکده‌ای، یک کار تخصصی داشته باشد، این است که تحقیقات افراد همان دانشکده را ارزیابی بکند. مقاله‌ها مستقیماً می‌رسد بدست معاون پژوهشی و آنجا امتیاز می‌دهند. یک بار من در این دوره دومی که رئیس دانشکده بودم، در شورای دانشگاه گفتم که این چه وضعیتی است، ما در هر دانشکده یک معاون پژوهشی داریم که اصلاً نمی‌داند مقاله‌هایی که افراد مختلف می‌نویسند چی هست و هر کسی چند امتیاز می‌گیرد و هر کسی چه طرح پژوهشی دارد، اصلاً این معاون پژوهشی برای چیست؟ اصلاً اگر ما در دانشکده یک کار مهم داشته باشیم این است که کارهای تحقیقاتی را ارزیابی کنیم، می‌بینیم که یک کسی معروف می‌شود به عنوان محقق بزرگ، که دست‌اندرکاران او را به این عنوان قبول ندارند. این چطوری است؟ بعد، رئیس یکی از دانشکده‌های مهندسی دستش را بالا گرفت و گفت آقا این حرف‌ها چیه، من نمی‌خواهم نان کسی را آجر کنم. من، رئیس دانشکده، نمی‌خواهم بدانم که کی از معاون پژوهشی چه امتیازی می‌گیرد. فهمیدیم که اصلاً دیدگاه بعضی این است که پژوهانه‌ای که گرفته می‌شود، کمکی به ارتزاق و کمک حقوق است و نمی‌خواهند که نان کسی را آجر کنند. یعنی به آن به عنوان نان نگاه می‌کنند.

حقیقی: ولی یک نقص جدی دیگری هم هست، حداقل در مواردی که من دیدم، و آن اینکه حتی در دپارتمان ریاضی، همکاران از کار علمی همدیگر خبر ندارند، یعنی فرض کنید که یکی مقاله‌ای را چاپ کرده، دیگران نمی‌دانند که مقاله‌اش کجا چاپ شده، مجله‌اش چه نوع مجله‌ای است و قس علی‌هذا.

دکتر شهشهانی: وقتی در دیدن کار تحقیقاتی همدیگر مشارکت ندارند، همین است دیگر.

حقیقی: بله، این خیلی بد است. یعنی چون دانشکده زمینه آن را فراهم نکرده است، چنین وضعیتی پیش می‌آید.

دکتر شهشهانی: در حالی که این تخصصی‌ترین کاری است که باید انجام شود.

حقیقی: این کار مربوط به دانشکده است و فعالیتی پژوهشی است که در دانشکده انجام گرفته و من باید از کار همکار خودم خبر داشته باشم که چه کاری کرده تا در جریان حیات پژوهشی دانشکده‌ام قرار گیرم.

دکتر شهشهانی: نه، یک منشی در معاونت پژوهشی تصمیم می‌گیرد.

حقیقی: کمی بحث منحرف شد. من می‌خواستم باز هم برگردم سراغ سؤال اصلی خودم درباره برنامه‌های درسی. شما تجربه برنامه‌های درسی کشورهای دیگر را داشته‌اید. در مورد دوره کارشناسی برکلی گفتید که به دلیل عدم ارتباط بین استادان و دانشجویان، دانشجوین ممکن بود در حوزه ریاضیات پیشرفته هیچ سمت و سویی پیدا نکنند. فکر می‌کنم که در کشور ما به دلیل وجود برنامه درسی مصوب، از ابتدا، به این کار یک مقدار سمت و سو داده شده است. می‌خواستم بدانم که این برنامه درسی تا چه اندازه مدرن بوده است. البته اگر بخواهید، می‌توانم نظر خودم را بگویم اما می‌خواهم نظر شما را بدانم، و این برنامه تا چه اندازه توانسته دانشجویان را با سطح مناسبی از دانش ریاضی آشنا بکند؟ سؤال دوم این است که برخلاف نظر بعضی که خیلی زود قضاوت می‌کنند که ریاضی به درد نمی‌خورد، به نظرم ریاضی محض قضایای عمیقی دارد که اگر کسی حوصله داشته باشد و خلاقانه به آن نگاه کند، می‌تواند آن را در حالت‌های خاص به کار ببرد و کاربردش را ببیند. مثلاً یک نمونه، همین آقای نیرنبرگ، آدم خوش ذوقی بوده و فکر کرده که باید برای دانشجویان لیسانس حرف بزند و آمده اثباتی در سطح کارشناسی، از روایتی پیشرفته از یک موضوع ریاضی را در سخنرانی خود ارائه کرده است.

دکتر شهشهانی: البته آن مثالی که نیرنبرگ زد، کاربردش در ریاضیات بود.

حقیقی: من هم منظورم کاربرد در ریاضیات است، نمی‌گویم که کاربرد باید در صنعت باشد. در ریاضیات هم خیلی از قضایا هستند که در ریاضیات کاربرد دارند. به نظرم در کارشناسی، درس‌های سال چهارم، درس‌های ترکیبی هستند، یعنی در سال چهارم، مطالبی که در سال‌های گذشته خوانده شده با همدیگر ترکیب می‌شوند و محتوای یک درس را تشکیل می‌دهند. هندسه دیفرانسیل، برای مطالعه خم‌ها و رویه‌ها در فضای اقلیدسی سه یا چندبعدی، هم از جبر خطی استفاده می‌کند، هم از توپولوژی و هم از آنالیز. یا

هندسه جبری، برای مطالعه مجموعه صفرهای چندجمله‌ای‌ها، هم از حلقه‌های جابه‌جایی، یعنی همان جبر غیرخطی، استفاده می‌کند و هم از توپولوژی. اینها به نوعی در سال چهارم هم‌گرا می‌شوند تا دانشجویها بدانند که در سه سال قبل هر چه که خوانده‌اند به چه دردی می‌خورد و چه کاربردی دارند. می‌خواستم بدانم که نظر شما درباره برنامه درسی جاری ریاضی کشور چیست؟ البته منظورم از جاری، برنامه درسی سال ۸۹ به بعد نیست، بلکه از سال ۶۴ تا ۸۹ است، که به مدت ۲۵ سال اجرا شد. خودتان درگیر تدوین آن برنامه بودید.

دکتر شهشهانی: ببینید، علی‌الاصول اشکال در همین است که بگوییم برنامه درسی کشوری. آیا ما باید یک برنامه درسی واحد کشوری داشته باشیم؟ تا آنجا که من می‌دانم بعضی از کشورهای اروپایی، چنین چیزی دارند، مثلاً در فرانسه و شاید در آلمان هم باشد. به این دلیل است که آنجا مثلاً در رشته ریاضی تعداد قابل ملاحظه‌ای از دانشجویانی که لیسانس ریاضی می‌گیرند، معلم می‌شوند و باید چیزهایی بلد باشند و معلم‌ها هم شرایط خیلی خوبی دارند و کار باپرستیژی است معلم دبیرستان بودن. وقتی که شما برای حرفه خاصی دارید مردم را تربیت می‌کنید، آن وقت می‌توانید بگویید که یک برنامه کشوری لازم است، و گرنه من دلیلی نمی‌بینم که اصلاً ما یک برنامه واحد کشوری داشته باشیم. در مورد رشته ریاضی هم، مسئله این طوری است. البته شما گفتید که سال ۶۴، مقصودتان بعد از انقلاب فرهنگی است.

حقیقی: بله، بعد از بازگشایی دانشگاه‌ها.

دکتر شهشهانی: چون قبل از انقلاب فرهنگی، در دوران قبل از انقلاب، هر دانشگاهی برنامه خودش را داشت و برنامه کشوری وجود نداشت. در انقلاب فرهنگی چیزی که گفتند به نظر من اساساً حرف درستی بود، گفتند که ما می‌خواهیم که هر رشته که در دانشگاه هست، معطوف به یک حرفه خاص بشود، که فارغ‌التحصیلان بیکار نباشند. فرض کنید کسی که یک درجه کارشناسی می‌گیرد، مشخص باشد که این شخص از عهده چه کاری برمی‌آید. بعد گفتند که ما در ریاضی، دبیری داریم و بعد ریاضی کاربردی هم می‌گذاریم که آن عده‌ای که فرض کنید می‌خواهند در بانک‌ها و بیمه کار کنند یعنی در کارهایی که مخلوطی از مثلاً ریاضیات و آمار و ... است- هنوز کامپیوتر خیلی پررنگ نبود- بتوانند از اینها استفاده کنند. بعداً بالاخره یک عده قانعشان کردند که غیر از اینها یک عده هم بایستی محقق بشوند. باید در مملکت تحقیقات راه بیفتد و یک عده بروند به سطوح بالاتر و اول حرف آقای سروش این بود که خُب همین‌هایی که می‌روند به این دو رشته، اگر خوب بودند و علاقه‌مند بودند می‌توانند بروند فوق لیسانس و ادامه بدهند. بعداً استدلال شد که نه، برنامه اینها طوری است که معطوف به کاربردهای خاصی است و بهتر است که در سطح محدود هم رشته ریاضی داشته باشیم برای کسانی که بعداً بخواهند محقق شوند تا ادامه تحصیل بدهند و به سطوح بالاتر بروند و براین اساس، برنامه‌هایی ریخته شد. الان من خیلی جزئیات برنامه را به یاد ندارم، هر بار که کمیته ریاضی وزارت عوض می‌شد، جزئیات برنامه هم عوض می‌شد. فکر می‌کنم که من یک ۱۰ سالی مسئولیت کمیته ریاضی را داشتم. گفته شد که اولاً این طوری هم نیست که هر کسی که لیسانس ریاضی گرفت،

بتواند دبیر ریاضی بشود و یک سری محدودیت‌ها ایجاد شد برای اینکه چه کسی بتواند دبیر بشود. به طوری که هر دانشگاهی نمی‌تواند رشته دبیری داشته باشد. آن زمان آغاز هجوم به کنکور بود، هر کسی می‌خواست به یک رشته‌ای برود و بیاید دانشگاه. بعد ما دیدیم که خیلی‌ها می‌آیند به رشته ریاضی که علاقه‌ای به این رشته ندارند. خیلی از دانشجویان می‌آیند دانشگاه و علاقه خاصی هم ندارند و فقط فکر می‌کنند که فعلاً در دانشگاه وقتی بگذرانند تا ببینند چه می‌شود. مسئله دیگر این بود که ما دیدیم که تیپ آدم‌هایی که می‌آیند رشته ریاضی خیلی متنوع است، از آدم‌هایی که نمره ریاضی‌شان در کنکور منفی بود تا کسانی که بهترین‌ها در المپیادها بودند. شما نمی‌توانستید برنامه واحدی برای همه آنها داشته باشید. استادان دانشگاه‌هایی هم که رشته ریاضی عرضه می‌کردند، در یک سطح نبودند. گفتیم که ما حتی المقدور باید انعطاف ایجاد کنیم، به خاطر اینکه فرض کنید که در مناطق محروم یا محل‌های خاص، ممکن است که بخواهند دبیر تربیت کنند برای آن محل، بایستی یک مقدار تابع شرایط آن محل باشند و در جاهای دیگر، می‌خواهند که تیپ دیگری تربیت کنند، بنابراین در حدی که می‌شود بایستی برنامه منعطفی ایجاد کنیم. فکر می‌کنم که دفعه پیش هم صحبتش را کردیم. ایده ما این بود که بتوان هر درسی را تا یک و نیم برابر، واحدهایش را بالا برد و یا تعداد واحدهایش را نصف کرد. بنابراین تعداد درس‌های الزامی را کم کردیم. هدف نهایی‌مان این بود که کلاً برنامه مرکزی از بین برود. من روز اولی که مسئولیت کمیته ریاضی را قبول کردم، به آقای دکتر گلشنی که رئیس علوم پایه بود گفتم که هدف نهایی من این است که این کمیته منحل بشود و چنین چیزی نباشد. فکر می‌کنم که برنامه‌ای که ما آن زمان ارائه دادیم، در همین راستا بود. بعداً این برنامه که سال‌های اخیر آمده، چیزی به نام ریاضیات و کاربردها، من با اسمش کاری ندارم، اسمش شاید بد نباشد، ریاضیات و کاربردها، ولی من چیزهای عجیب و غریبی در آن دیدم، چیزهایی که الزامی نیست. و چیز دیگری که دیدم این است که کنکور ورودی فوق لیسانس ما هیچ محدودیتی در حداقل‌های لیسانس ندارد. این از یک نظر خوب است و آن اینکه برای کسانی که در دوره لیسانس در رشته‌های دیگری بوده‌اند ولی علاقه‌شان به ریاضیات است و زمینه آن را هم دارند و می‌خواهند ببینند رشته ریاضی، راه را باز می‌کند. ولی وقتی که اینها می‌آیند، در درس‌های الزامی دوره کارشناسی ارشد ریاضی می‌مانند، و مسئله‌های عجیب و غریبی پیش می‌آید. دانشجو می‌خواهد هندسه Manifold (خمینه‌ها) بگیرد، توپولوژی عمومی را نگذرانده، آنالیز ۲ هم نداشته، و جبر خطی را هم درست نمی‌داند. شما با چنین دانشجویی چکار می‌توانید بکنید؟ البته من فکر می‌کنم راه حل این است که کسانی که از رشته‌های دیگر می‌آیند، یک سال فرصت داشته باشند که درس‌های ترمیمی بگیرند بدون آنکه جزو سنواتشان حساب بشود. بعد می‌توانند ببینند درس‌های دوره فوق لیسانس را شروع کنند. این یک مسئله جداست. چیزی که عجیب است این است که اینها برای منعطف‌تر کردن برنامه اقدامی نکردند بلکه برنامه را الزامی‌تر کردند، آن هم در درس‌هایی که نه تنها پیشرفته نیست بلکه یک جوری پسررفته است. این خیلی عجیب است و نمی‌دانم که چه کسانی بر این مسائل نظارت می‌کنند. چرا انجمن ریاضی با صدای بلندتری انتقاد نمی‌کند و حتی با این جریان خشن‌تر برخورد نمی‌کند. برایم خیلی عجیب است. تا آنجا که من می‌دانم از دانشگاه ما هم دو نفر در آن کمیته بودند ولی اصلاً صدایش را در نیاوردند و حتی شنیدم

که آنها به معاون آموزشی دانشگاه ما گفته بودند که این برنامه‌ای را که ابلاغ شده به دانشکده ما ابلاغ نکنید چون آنجا گرفتار می‌شوید و هیچ وقت به دانشکده ما ابلاغ نشد.

حقیقی: یکی از انتقادات به این برنامه همین بود که برخی اساتید دانشگاه شریف خودشان در تدوین این برنامه شرکت داشته‌اند ولی خود شریف آن را اجرا نمی‌کند.

دکتر شهشهانی: نه، آنها که شرکت داشتند در اقلیت بودند در دانشکده، کسانی نبودند که نقش داشته باشند در برنامه‌ریزی دانشگاه. ولی من فکر می‌کنم در کمیته‌هایی هم که داشتیم، سعی می‌کردیم یک مقدار همان وضعیتی که در هیئت تحریریه نشر ریاضی بود، حاکم شود. یعنی افراد را تشویق می‌کردم که بی پروا حرفشان را بزنند، بودند چند نفر که حرفشان را می‌زدند، یک مقداری ملاحظه می‌کردند، سعی می‌کردند نسبت به من ملاحظه کنند، ولی علی‌الاصول فکر می‌کنم که حرف‌هایشان را می‌زدند. اصلاً چه لزومی دارد که ما هنوز کمیته برنامه‌ریزی وزارت علوم داشته باشیم؟ آخه ببینید، مسئله این است که الان برنامه ریاضی هدف مشخصی ندارد. چون دبیر که اصلاً نمی‌تواند تربیت کند. درست است؟ چه می‌خواهد تربیت کند؟ آن چیزی را که می‌خواهد تربیت کند، بگذارد که هر دانشگاهی بسته به صلاح دید خودش، برنامه مناسبش را تدوین بکند.

ممقانی: الان دبیرها را دانشگاه فرهنگیان تربیت می‌کند.

دکتر شهشهانی: همان. می‌گویم که ما دبیری که نداریم.

حقیقی: ولی به طور کلی، تفکر علمی، با هدف توسعه علوم ریاضی وجود ندارد. بیشتر مقرراتی است. یعنی می‌خواهند که هر چیزی بلافاصله کاربردش دیده بشود. می‌گویند که کاربرد ریاضیات چیست؟

دکتر شهشهانی: این اصلاً خلاف نفس ریاضیات است. نفس ریاضیات حکم می‌کند که کاربردش فوری دیده نشود. یعنی برای دیدن کاربردهایش باید با الگوهای خیلی کلی‌تر و مجردتری سروکار داشت.

ممقانی: آقای دکتر در رابطه با همین داستان، گسترش دانشگاه‌ها مطرح است. لطفاً درباره گسترش دانشگاه‌ها صحبت کنید.

دکتر شهشهانی: این اصلاً موضوع ساده‌ای نیست. فکر می‌کنم که یکی از مشکلات اصلی ما همین گسترش کمی دانشگاه‌هاست. مثلاً در مورد حقوق استادها، دستگاه حکومتی خیلی علاقه‌مند به اضافه کردن حقوق استادان نیست، یک دلیلش این است که می‌داند که این همه دانشجو و این همه استاد که در مملکت هست، لزوماً مثمر ثمر نیستند. آنها جنبه اقتصادی آن را در نظر دارند، ولی... شما جنبه علمی آن را بگویید. از هر نظری شما نگاه کنید، دانشگاه‌های ما چه تولید می‌کنند که دولت بخواهد برایشان خرج کند؟ وقتی میانگین آن را در نظر می‌گیرند، می‌بینند که چیزی نیست، برای همین هم زیاد حساسیت ندارند که حقوق اساتید را اضافه کنند. اگر بگویید که حُب بعضی از دانشگاه‌ها، فلان هستند و ... آن وقت چشم و هم‌چشمی‌ها پیش می‌آید و آنوقت شما نگاه می‌کنید که وزیر از

کدام دانشگاه است و کسی حاضر نمی‌شود زیر بار این برود که بعضی از دانشگاه‌هایمان ممکن است مثلاً هیئت علمی بالاتری داشته باشند. بنابراین، امکان اینکه با این وضعیت دولتی و با این همه دانشگاه، وضعیت اقتصادی استادان بهتر بشود، وجود ندارد. هیچ راهی وجود ندارد جز اینکه سیستم دانشگاهی دولتی بسیار بسیار کوچک‌تر بشود. این خرجی که می‌شود، خرج یک تعداد خیلی محدودتری مؤسسه بشود. بعد این تعداد زیاد مؤسسه‌ها از راه دیگری تغذیه بشوند. به نظرم اینکه رشته‌های پزشکی رفت زیر نظر وزارت بهداشت بسیار کار خوبی بود. من معتقدم که رشته‌های مهندسی و رشته‌هایی مثل اقتصاد و اینها هم باید برود زیر نظر وزارتخانه‌هایی که این طور کارها را انجام می‌دهند. البته راه‌اندازی آن احتیاج به برنامه ریزی خیلی مفصلی دارد. ولی این وزارتخانه‌ها پول‌های تحقیقاتی کلانی دارند که خرج‌های بیخودی می‌کنند. اینها را خرج دانشگاه‌ها بکنند. رفتن دانشگاه‌ها زیر نظر وزارتخانه‌ها به این معنی نیست که حتماً آنها اداره‌اش کنند. دانشگاه‌ها می‌توانند هیئت امنای مستقل و قدرتمندی داشته باشند ولی بودجه‌شان از وزارتخانه‌ها تأمین شود. چه دلیلی دارد که رشته برق، اساساً زیر نظر وزارت مثلاً مخابرات یا وزارت نیرو نباشد؟ چون اینها متمتع می‌شوند از این رشته. می‌گویند که نیاز اینها، نیاز دراز مدت نیست، خوب اگر در مملکت ۱۰۰ مهندس تربیت می‌شوند، ۹۰ تای آنها قرار است در داخل مملکت به کار گرفته بشوند و برای منظورهایی که در حد مملکت ماست. من می‌گویم که این ۹۰ تا را بگذارید که دانشگاه‌هایی که زیر نظر وزارتخانه‌هاست تربیت کنند و آن ۱۰ تای دیگر در تعداد محدودی دانشگاه‌های خاص تربیت شوند. تعداد خیلی محدودی دانشگاه خاص پیشرفته داشته باشیم که ممکن است مهندسان پیشرفته‌تری تربیت کنند. ولی بسیاری از مهندسان ما می‌گذارند و می‌روند، چرا؟ چون که نوع کاری که اینها یاد می‌گیرند، کاری نیست که در این مملکت فعلاً از آن استفاده بشود. ولی پزشکی چیزی است که همه مردم مثل هم مریض می‌شوند چه در آمریکا باشید، چه در ایران، چه در خوزستان، چه در فارس و چه در مشهد باشی، همه مثل هم مریض می‌شوند. بنابراین پزشکی خوشبختانه راهش را درست پیدا کرده است. البته درست است که همه مثل هم و یک جور مریض می‌شوند اما ممکن است که دستگاه‌ها و دانش، سطوح مختلف داشته باشد. نظر من این است که تمام رشته‌هایی را که استفاده کاربردی دارد، مربوط کنید به وزارتخانه‌های خاص خودش، حتی صنایع بزرگمان هم می‌توانند چنین دانشگاه‌هایی را دایر کنند. ولی اینها معطوف باشند به [تربیت] آدم‌هایی که بیشتر در صنایع مملکت به کار گرفته می‌شوند. تعداد محدودی را هم فرض کنید که تربیت کنیم برای آینده. برای آینده‌نگری، در دانشگاه‌هایی که بدنه اصلی آنها علوم پایه و علوم انسانی است ولی علوم مهندسی و پزشکی هم در جوار آنها هستند منتها متأثر از اینها و برای سطوح بالاتر. اگر ما تعداد محدودی دانشگاه داشته باشیم، دولت هم می‌تواند پولی را که صرف آموزش عالی می‌کند، صرف اینها بکند و وزارتخانه‌های مربوطه خرج سایر دانشگاه‌ها را بدهند. البته وقتی این حرف‌ها را می‌زنم، خیلی با آن مخالفت می‌شود. درست است که نیاز به برنامه ریزی مفصلی دارد، ولی عملی است، همان طور که پزشکان کردند و شد.

کاظمی: در پرانتز، این دانشگاه هم قرار است که پولی بشود. رئیس جدیدش یک ماه پیش صحبت می کرد.. صریحاً می گفت که باید پولی بشود، نارایگان بشود.

دکتر شهشهانی: خوب، بشود، پولی بشود. چقدر پول می گیرید که بتوانید تأمین کنید نیاز یک دانشگاه را.

کاظمی: خب، حتی قبل از انقلاب، در این جا از ما عملاً [پول] نمی گرفتند. ۲۰۰۰ تومان باید می دادی، ولی کمتر کسی می داد. یعنی قبول می کردند که وضعت خراب است و می گفتند که بعداً [پول را] بده، و بعداً هم گفتند که ۲۰۰۰ تومان، ولی تقریباً هیچ کس نداد. در ارایش، دو سال در داخل کشور می بایست باشید. حتی اگر می رفتی خارج هم قبول بود، چون فرض بر این بود که بعدش برمی گردی ایران.

حالا سؤال من درباره نظر شما درمورد تولید انبوه PhD است. اولاً که می گویند که ایران به نسبت جمعیت از اغلب کشورهای پیشرفته بیشتر PhD دارد. یک فیزیکدان از پژوهشگاه دانش های بنیادی مقاله ای نوشته بود که الان ۳۰۰۰ دانشجوی دکتری فیزیک مشغول تحصیل اند. سالی ۵۰۰ نفر دکتر فیزیک فارغ التحصیل می شوند. کل هیئت علمی فیزیک در ایران، ۱۵۰۰ نفرند. این هیئت علمی ۱۵۰۰ نفری، چگونه می تواند سالی ۵۰۰ نفر جذب بکند؟ اولاً در هر شهرستانی چندتا دانشگاه دائر شده، بعد هم هر فرد تازه فارغ التحصیلی چندتا دانشجوی دکتری می گیرد. ظاهراً به خاطر درآمد بیشتر.

حقیقی: نه، باز هم به خاطر ارتقااست.

دکتر شهشهانی: بله، این هم یکی دیگر از دستاوردهای قوانین ارتقااست. برای آنکه ارتقا بگیرند، دانشجوی دکتری می گیرند. عین همین وضعیتی که شما گفتید، در ریاضی هم هست. مسئله این است که آدم های ضعیفی که فارغ التحصیل می شوند چه باید بکنند. هیئت علمی ضعیف بزرگترین مانع در برابر ارتقای سطح علمی دانشگاه است و اکنون استخدام دانشگاه ها تا حدی محلی شده است. من داستانی را تعریف کنم. آقایی که می شناسم و اسمش را نمی برم، در دانشگاه یکی از شهرستان ها در یکی از استان های متوسط مملکت درس می دهد، به من گفت، تو را به خدا، به کسی نگو، ولی من سه تا دانشجوی دکتری دارم. گفتم چرا به کسی نگویم؟ گفت آخه مسخره است، این سه دانشجوی دکتری به اندازه دانشجویان متوسطی که همکلاسی ام بودند در دوره کارشناسی شریف، ریاضی بلد نیستند. ولی اگر من اینها را قبول نکنم، من را بیرون می کنند از دانشگاه. چون من اهل این شهرستانم و دوست دارم که همین جا بمانم، برای اینکه اخراجم نکنند و نگویند که همه رشته ها دکتری می گیرند و تو نمی گیری، ناچارم که دانشجوی دکتری داشته باشم. یعنی وضعیت این طوری است.

ممقانی: بله، همان طور که گفتید در بخشی از کشور کسی را که از تهران دکتری گرفته باشد استخدام نمی کنند، همه، خودشان فارغ التحصیل می کنند و خودشان هم استخدام می کنند.

دکتر شهشهانی: آره، هر جایی شما بگویی، این طوری است. ببیند، ما در این دانشگاه خوشبختانه عاقل بودیم به اندازه کافی. اینجا و دانشگاه تهران دانشجوی دکتری زیاد نمی گیرند. خیلی کم می گیرند، با این حال مشکل داریم که برای فارغ التحصیل های دکتری مان کار پیدا کنیم. خیلی هایشان کار پیدا نمی کنند.

حقیقی: ولی، آقای دکتر، الان خیلی از فارغ التحصیل های فیزیک به خصوص، به اروپا می روند و آنجا کار می کنند. کارهای خوب نه، با درآمدهای پایین، آنجا کار پیدا می کنند و بعضاً جذب مؤسسات دیگری می شوند که لزوماً مؤسسات دانشگاهی نیست. من فکر می کنم که همه به این دلیل است که از آن اول، جذب دانشجو برنامه ریزی شده نبوده و آن را وصل کرده اند به ارتقا. وقتی تربیت دانشجو وصل شده باشد به ارتقا، کسی که می خواهد ارتقا بگیرد، می گویند که باید دانشجو داشته باشد.

دکتر شهشهانی: این ایده خیلی ساده مهندسی است، همه را مهندسان برنامه ریزی کرده اند. وقتی که برنامه ریزی می شد گاهی خودم حضور داشتم، حتی می توانم بگویم که این برنامه ریزی ها دست چه کسانی بوده که یک جوری وجیه المله هم هستند، بعضی هایشان را اگر اسم هایشان را بگویم، می شناسید و فکر می کنید که اینها جزو دولتمردان خوب این مملکت هستند. برنامه اینها خیلی ساده بود. می گفتند که می خواهند سطح علم و تحقیق برود بالا. برای بالا بردن سطح تحقیق، باید تشویق کنیم استادها را که تحقیق بکنند، چطور استادها را تشویق کنیم که تحقیق بکنند؟ باید مقاله بدهند؛ چطور تحقیق کنند؟ مدتی است تحقیق نکرده اند، خوب است که دانشجوی دکتری داشته باشند. بدون آنکه فکر کنند که آیا ما اولاً بضاعتش را داریم، و بعد آیا این همه دکتر لازم داریم؟ همه رشته ها که مثل هم نیستند. رشته ریاضی که قبلاً رونقی نداشته که شما یک دفعه بگویید همه محقق بشوند. تمام آنها که به طور پروازی می رفتند ۳۰ ساعت حق التدریسی درس می دادند، شدند محقق.

ممقانی: آقای دکتر درباره پژوهشگاه دانش های بنیادی هیچ صحبتی نکردیم.

دکتر شهشهانی: آره، من معمولاً از صحبت درباره پژوهشگاه فرار می کنم. فکر می کنم که بعضی از صحبت ها باید بعد از مرگ من چاپ بشود. همه را نمی توانم بگویم. وقتی که صحبت تشکیل یک مؤسسه تحقیقاتی ریاضی و فیزیک بود، اولاً درباره ریاضی بگویم که نظرم چه بود، من معتقد بودم که دلیلی ندارد که بخواهیم یک مؤسسه تحقیقاتی ریاضی راه بیندازیم. چون وقتی این کار باید بشود که مثلاً دانشگاه های تان اضافه محقق داشته باشند و همه در دانشگاه جا نشوند. مثل شوروی سابق، که واقعاً سرریز بود. و تعداد بسیار زیادی ریاضیدان خوب داشتند ضمناً این را هم بگویم که در شوروی سابق - نمی دانم الان روسیه چطور است - رشته های مهندسی در دانشگاه ها نبود و همه شان تابع وزارت خانه های مختلف بودند. دانشگاه ها فقط علوم پایه و علوم انسانی داشتند. مؤسسات دانشگاهی مختلف تابع نفت و گاز، و دانشگاه راه آهن و غیره هر کدام بخشهای مهندسی خودشان را داشتند، یک بخش ریاضی و فیزیک هم داشتند. خلاصه این همه آدم با سواد جذب آنها می شدند ولی باز هم اضافه داشتند و یک سری مؤسسات تحقیقاتی بود که می رفتند به آنجا. ما وضعیت آنچنان درخشانی در ریاضیات و فیزیک نظری نداشتیم که مؤسسه تحقیقاتی داشته باشیم. قبل از انقلاب که ما

درباره این چیزها بحث می‌کردیم با دوستان فیزیک، بعضی‌ها استدلال‌شان این بود که در ایران، دانشگاه هر کاری کنی سیاسی می‌شود و در دانشگاه سیاسی هم نمی‌شود کار تحقیقاتی کرد چون همیشه تحت‌الشعاع مسائل سیاسی قرار می‌گیرد. اگر عده‌ای بخواهند دور از سیاست باشند و کار تحقیقاتی کنند، باید در جایی باشند که تعداد دانشجو زیاد نباشد، جایی مثل یک جزیره که مصون باشد از امور روزمره. فلسفه‌شان این بود که مؤسسه کوچکی باشد که دانشجو در آن زیاد نباشد و یک عده در آن تحقیق کنند. سؤال من این بود که برای چه بیایند تحقیق کنند؟ آیا این تحقیقات در خود مملکت می‌تواند مثمر ثمر باشد؟ این بحث داغی بود که با عده‌ای قبل از انقلاب داشتیم. آخرش هم جوابی برایش نداشتند.. گذشت و شد بعد از انقلاب. باز آمدند و از من خواستند که به حرکت ایجاد مرکز پژوهشی ریاضی و فیزیک ملحق شوم، من ترسیدم، ترسیدم که یک چیزی تشکیل بشود که پدر دانشگاه را در بیاورد و یک چند تا استاد خوب هم که ما اینجا می‌گیریم، ببرند آنجا و دانشگاه‌هایمان ضعیف‌تر بشوند. گفتم بهتر است که خودم هم جزو این جریان باشم و به آن جهت دهم. منتها ایده‌ام این بود که ما این مؤسسه تحقیقاتی را تبدیل کنیم به چیزی مثل CNPq^۱ در برزیل، یعنی عملاً مثل یک بنیاد ملی علوم باشد، بنیادی برای حمایت از علوم پایه، به خصوص علوم پایه نظری. ریاضیات و فیزیک نظری، و به جای اینکه محقق مقیم داشته باشد، جایی باشد که حمایت کند از دانشگاه‌ها. خیلی بحث کردم با آنها، که وقتی MSRI^۲ در برکلی تشکیل شد و یا مؤسسه مشابه در مینه‌سوتا^۳، جزو شرایط اولیه‌شان این بود که نمی‌خواهند که عضو دائم داشته باشند چون تجربه نشان داده که در رشته‌های نظری، وقتی که عضو دائم دارند، در مقایسه با دانشگاه، همیشه ضعیف‌تر از دانشگاه‌ها عمل کرده‌اند. محققانی که خوب بوده و رفته‌اند به مؤسسات تحقیقاتی، فعالیتشان کم شده، ولی اگر در جایی باشند که در ارتباط و تعامل با جوان‌ها و دانشگاه‌ها هستند، بیشتر کار تحقیقاتی می‌کنند. حتی در پرینستون هم می‌گفتند که آدم‌های معروفی که به مؤسسه مطالعات پیشرفته^۴ رفتند، همگی قبل از رفتن به مؤسسه پربازده‌تر بودند. درست است که در آنجا جوانان از آنها استفاده می‌کنند و راهنمایی می‌گیرند، ولی بازده خود آنها آمده پایین. من با دوستان دیگر که می‌خواستند پژوهشگاه را به وجود بیاورند، خیلی بحث کردم، که ما آنجا عضو دائم نداشته باشیم و کاری کنیم که همه موقت باشند، درست خلاف این وضعیتی که الان آنجا هست. بعضی آقایانی که آنجا هستند، می‌گفتند که ما ۲ سال آنجا هستیم و بعد می‌رویم، ولی بیش از سی سال است آنجا هستند و رفتنی هم نیستند. در هر حال، ایده من این بود که آنجا مؤسسه‌ای بشود حامی دانشگاه. یادتان باشد، آن زمان ارز در مملکت کم شد، به کتابخانه‌های دانشگاهی ارز نمی‌رسید، گفتیم آنجا یک کتابخانه راه بیندازیم که به همه دانشگاه‌ها سرویس بدهد، بعد مسئله اینترنت بود. ما دعوای زیادی سر اینترنت آنجا داشتیم، بعضی می‌گفتند که ما این شبکه را نباید به هیچ دانشگاهی بدهیم، فقط مال اینجا باشد که جاذبه اینجا برود بالا. من شدیداً اصرار

-
1. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
 2. Mathematical Sciences Research Institute/Simons Laufer Mathematical Sciences Institute
 3. Institute for Mathematics and its Applications
 4. Institute for Advanced Study

داشتیم که به همه دانشگاه‌ها بدهیم و در همه مملکت پخش کنیم. به همین دلیل هم گفتند که ما بودجه شبکه را «صفر» می‌کنیم. که اگر می‌خواهید به همه دانشگاه‌ها بدهید، پولش را هم خودتان از دانشگاه‌ها تأمین کنید. این در تاریخ پژوهشگاه ثبت است که ۲ سال در اوج زمان سرویس دهی پژوهشگاه به دانشگاه‌ها، بودجه شبکه در پژوهشگاه «صفر» بود. ما آنجا را با پول مختصری که بابت سرویس شبکه از دانشگاه‌ها و مؤسسات می‌گرفتیم تأمین می‌کردیم. خلاصه این دعوای ایدیولوژیک وجود داشت و بالاخره من در اقلیت بودم و مسایل متعددی پیش آمد که گفتن ندارد و من کنار کشیدم، شاید جای دیگری بشود موضوع را مفصل‌تر تشریح کرد.

ممقانی: من خودم شاهد راه افتادن کتابخانه بودم. کتابخانه اختیاریه پژوهشگاه را شما ایجاد و راه‌اندازی کردید و آن زمان که من آنجا رفتم و آمد داشتم بسیار پررفت و آمد بود. از دانشگاه‌های مختلف، حتی از شهرستان‌های مختلف می‌آمدند برای امانت گرفتن و یا کپی کتاب. به هر حال می‌آمدند برای کتاب. کتابخانه چه شکلی پا گرفت؟

دکتر شهشهانی: حُب می‌دانید که کتابخانه نقشش یک شکل دیگری شده. اولاً که از مملکت که نمی‌شود ارز خارج کرد و خرید، ثانیاً که مردم دیگر همه کتاب‌ها را دانلود می‌کنند. یا مقالاتی را که می‌خواهند دانلود می‌کنند. **حقیقی:** نه، منظورشان چگونگی شکل‌گیری کتابخانه پژوهشگاه است.

دکتر شهشهانی: آهان، قبل از این جریانات؟ چطوری شکل گرفت؟ حُب ما اولش بودجه خوبی داشتیم، اگر یادتان باشد، ارز کتاب آن اوایل در وزارت علوم با بقیه جاها فرق داشت. یعنی، با ارز دولتی خیلی ارزانی کتاب تهیه می‌کردیم. باورتان نمی‌شود، در دو سه سال اول ۲ میلیون دلار خرج کتابخانه پژوهشگاه کردیم.

حقیقی: یعنی کتاب خریدید؟

دکتر شهشهانی: کتاب و مجله‌هایی از قرن ۱۹ به بعد.

حقیقی: بله، مجله‌های خیلی قدیمی است.

دکتر شهشهانی: مجله‌های آلمانی و فرانسوی،

کاظمی: مثلاً Crelle

دکتر شهشهانی: بله، Crelle's Journal و ... من شنیده‌ام که خیلی از اینها را ریخته‌اند دور. به خاطر اینکه انداخته بودند در انباری که سوسک و موش گرفته بود، خیلی از اینها را که آن همه خرج کردیم تا بخریم ریختند دور. حالا نمی‌دانم راست است یا دروغ.

حقیقی: نسخه الکترونیکی‌اش را نگرفته‌اند؟

دکتر شهشهانی: نمی‌دانم، من اصلاً در جریانش نیستم، نمی‌دانم.

کاظمی: نشریه/خبر پژوهشگاه در سال‌های اولیه مرتباً شامل گزارش توسعه کتابخانه و آمارش است.

حقیقی: ولی مجموعه کتاب‌ها و ژورنال‌هایی که در پژوهشگاه بود، خیلی باارزش بودند. خیلی جاها آن کتاب‌ها را نداشتند. من که استفاده‌کننده بودم، نامه می‌نوشتیم به نویسنده، دو ماه بعد ممکن بود جواب بدهد یا ندهد یا مقاله‌اش بیاید. ولی آنجا، به دلیل مشترک بودن ژورنال‌هایی که مقاله موردنیازم در آن چاپ شده بود، برای من خیلی خوب بود. لازم نبود که دو ماه صبر کنم. از مقاله‌ها کپی می‌گرفتم و آن را مطالعه می‌کردم.

دکتر شهشهانی: بله، من فکر کنم که خدمت بزرگی کرد به کل جامعه علمی ایران.

ممقانی: بله، بی‌نظیر بود.

دکتر شهشهانی: شما ببینید، اینترنت که از آنجا به همه کشور پخش شد.

کاظمی: بله، خیلی خوب بود.

دکتر شهشهانی: شما نمی‌دانید که چه دعوایی آنجا داشتیم سر همین اینترنت. که نمی‌خواستند به جایی داده شود.

حقیقی: تفکرات سنتی داشتند، چون اول که اینترنت آمده بود می‌گفتند که فقط باید برای مؤسسات علمی باشد.

دکتر شهشهانی: نه، آنها حتی برای مؤسسات علمی هم نمی‌خواستند، فقط می‌خواستند برای پژوهشگاه باشد. ما می‌خواستیم که به مؤسسات علمی بدهیم، نمی‌خواستیم که جای دیگری بدهیم.

حقیقی: ولی، من به عنوان یک استفاده‌کننده، حساب اینترنتی مرکز برایم خیلی مفید بود. در بعضی از این بانک‌های اطلاعاتی که مقالاتشان به طور روزانه افزوده می‌شد، عضو می‌شدم و ایمیلش برایم می‌آمد. به خصوص arXiv که مقالات تخصصی به طور روزانه در آن بارگذاری می‌شد و فرد را کاملاً در جریان مقالاتی که کار شده بود، قرار می‌داد. من خبر از پشت صحنه‌اش ندارم، ولی می‌دانم که کسانی که از آن امکانات استفاده کردند خیلی بهره بردند و برایشان خیلی مفید بود. به اضافه اینکه کتابخانه خودش، کلاس خیلی بزرگی برای اطلاع از عناوین کتاب‌ها و موضوعات آنها بود. وقتی آدم کتاب‌های دسته‌بندی شده را آنجا می‌دید چه بسا کتاب‌هایی را می‌دید که قبلاً ندیده بود و برمی‌داشت، یک نگاهی می‌کرد، بیشتر نگاه می‌کرد، می‌برد خانه نگاه می‌کرد، بیشتر با مطالب آن آشنا می‌شد. خیلی مفید بود به هر حال. دایر شدن کتابخانه لازمه‌اش این است که یک فکر خوب پشت آن باشد. کتابخانه درست کردن که کاری ندارد، یک اتاق درست می‌کند و ۴ تا کتاب می‌گذارد تویش. اینکه چه کتاب‌هایی به آنجا بیاید و در کنار هم یک کل را بسازند، این خیلی مهم است.

دکتر شهشهانی: به هر حال مسایل متعددی بود و من خیال ندارم در باره‌اش صحبت کنم.

کاظمی: شما بعدها دامنه اینترنت را راه انداختید.

دکتر شهشهانی: دامنه اینترنت ir. را من راه نینداختم. اولش ما در شبکه BITNET بودیم. آن نامه ای که آقای لاریجانی به عبدالسلام نوشت و کمک کردند که عضو بشویم، در مورد شبکه BITNET بود که عضو شاخه آکادمیک اروپایی آن به نام EARN شدیم. **کاظمی:** در اروپا بود.

دکتر شهشهانی: بله، EARN اروپا بود با پروتکل NJE و شبکه BITNET. آدرس های همه ما هم این طوری بود: «@bitnet ---». بعداً که ما مهندس های جوانمان را فرستادیم خارج که کارآموزی بکنند، آمدند و گفتند که آنجا یک شبکه دیگر دارد راه می افتد با یک پروتکل دیگری. می دانید که این شبکه BITNET می بایست روی سیستم عامل خاص IBM باشد و بعداً شرکت DEC که کامپیوترهای VAX را می ساخت، یک سیستم عامل داشت که آن را شبیه سازی می کرد و روی VAX هم می شد آن را اجرا کرد ولی اصلش باید روی mainframe متعلق به IBM باشد. گفتند که یک پروتکل جدید آمده، TCP/IP، که بهش می گویند اینترنت و روی هر سکویی اجرا می شود. اینترنت دارد کم کم جای بیتنت را می گیرد، اجازه بدهید که ما این را هم پیاده کنیم. من هنوز آن برگه را دارم که آقای علی شکوفنده، برادر بزرگتر آن شکوفنده که اکنون در پژوهشگاه است، روی آن موضوع را شرح داد. رفتم و به آقای لاریجانی گفتم که ما که این قدر خرج کردیم، واقعاً خرج بیشتری هم ندارد، آنجا هم در Stanford یک نفر حاضر شده است که تکه تکه این نرم افزار را شبها بفرستد به ایران. بیاید این شبکه را هم موازی NJE راه بیندازیم که موافقت کردند. طبعاً اینترنت کم کم جایگزین بیتنت شد. ما اول شاخه دانشگاه وین بودیم و هویت ایرانی ظاهر نمی شد. بعد برای اینکه بتوانیم دامنه های خودمان را داشته باشیم، به مرکز مربوط به این مسائل درخواست دادیم که در کالیفرنیا بود. درخواست دادیم که دامنه مرتبه اول ir. را بگیریم، چون این اختصارهای دو حرفی را سازمان استاندارد جهانی تعیین کرده است و ir نماد ایران است. تنها مانعش این بود که یک نفر در NSF (بنیاد ملی علوم) آمریکا که آن وقت متولی اینترنت بود مخالفت می کرد، مخالفت می کرد با اینکه اصلاً ایران وارد اینترنت بشود. بالاخره ما نامه نگاری کردیم با Internet Society که آن وقت خیلی مهم بود و به نفع ما وارد میدان شد و بالاخره ir. را به ما دادند. در فروردین سال ۱۳۷۳ بود که می شود آوریل ۱۹۹۴. منتها مسئله این طور بود که در آغاز ما هم مثل بیشتر دامنه های کشوری خیلی محدودیت داشتیم. چهار دامنه طراحی کردیم. یکی co.ir، یکی ac.ir برای مؤسسات دانشگاهی، یکی or.ir بود برای سازمان ها، و یکی net.ir بود. فقط این چهار تا را داشتیم و کسی نمی آمد که اینها را بگیرد. تا ۵ یا ۶ سال تعداد دامنه ها به ۱۰۰۰ تا هم نرسیده بود. می گفتند که ما نمی توانیم خیلی این را توسعه بدهیم به خاطر اینکه مردم می روند و com. و net. می گیرند و حتی دانشگاه صنعتی ما هم رفت edu. گرفت، آن زمان edu. را به غیر آمریکایی هم می دادند. اینها فکر می کردند که افتخاری است که edu. بگیرند. یکی از انتقاداتی که از آقای تابش داشتیم همین بود. که آقای تابش که مسئول مرکز کامپیوتر دانشگاه شریف بود دامنه edu. گرفت. بعد دیدیم که دامنه های کشوری دارند تدریجاً در دنیا رشد می کنند. به دنبال راهکار آن رفتیم که متضمن راه انداختن مکانیسم های حقوقی بود. با

همکاری "سازمان جهانی مالکیت معنوی (فکری)"^{۱۱} قواعد لازم را تنظیم کردیم و عرضه دامنه را توسعه دادیم و ثبت دامنه مستقیماً زیر ir را آزاد کردیم. این زمانی بود که من داشتم از پژوهشگاه استعفا می‌دادم. آقای لاریجانی از من خواستند که برای توسعه ir. شش ماه بمانم که شد شش سال. اولش بعضی‌ها می‌گفتند که مطمئن باش که تعداد ir. ها به ۱۰ هزار تا هم نخواهد رسید، ولی وقتی که من آمده بودم بیرون شده بود ۱۰۰ هزار تا ...

کاظمی: به بالاتر از میلیون رسیده.

دکتر شهشهانی: الان به بیش از یک و نیم میلیون هم رسیده است. اگر تمام خاورمیانه را بگذارید روی هم، نصف ایران می‌شود و ما چند تا سیاست خوب برای توسعه‌اش به کار بردیم که خیلی مفید واقع شد و واقعاً اهمیت ملی پیدا کرد.

ممقانی: آقای دکتر یاد می‌آید که شما می‌رفتید با مخابرات مذاکره می‌کردید.

دکتر شهشهانی: مخابرات پوست ما را کند.

ممقانی: برای چه کاری مذاکره می‌کردید؟

دکتر شهشهانی: ما یک خط استیجاری زمینی ۹/۶ (نه و شش دهم) کیلو بیت داشتیم که می‌خواستیم آن را به ۶۴ کیلو بیت با ماهواره ارتقا دهیم. در آن زمان ۶۴ کیلو بیت سرعت بالایی محسوب می‌شد چون هنوز وب گرافیکی مطرح نبود. مخابرات به عنوان طرف امضای ماهواره اینترنت است که روی نصف‌النهار تهران بود می‌توانست این اجازه را به ما بدهد ولی هیچگاه حاضر نشدند نه در دوره تصدی آقای غرضی و نه در دوره آقای عارف بر مسند وزارت پست و تلگراف و تلفن. اصلاً این وزارت‌خانه چه با اسم پست و تلگراف و تلفن و چه با اسم بعدی، چه در دوره اصلاحات و چه در دولت‌های اصولگرا هیچوقت همکاری نمی‌کرد. مشکل روحیه انحصار طلبی دولتی بود. من داستان‌های زیادی در این زمینه دارم که نقل کنم که بعضی‌شان واقعاً زشت است، ولی بهتر است به همین جا ختم کنم.

ممقانی: یکی از سؤال‌هایم این است، یک لغتی است به نام تولید علم و من واقعاً نمی‌دانم که تولید علم چیست، نظر شما درباره تولید علم چیست؟

دکتر شهشهانی: همین که علم اضافه می‌شود. مثلاً در ریاضیات قضیه‌های جدیدی کشف می‌شود.

ممقانی: آخه می‌گویند که این لغت اختراع ایرانی‌هاست.

کاظمی: نه.

ممقانی: در سایر نقاط دنیا تولید ...

1. WIPO: World Intellectual Property Organization

کاظمی: در فارسی واژه تولید کاربرد خیلی خوبی برای این مفهوم نیست، ولی صرف نظر از لغت، فکر کردم که با این مقدمه می‌خواهید

نظرشان را درباره جریان مقاله نویسی ریاضی در ۳۰ سال اخیر و این مقالاتی که ...

ممقانی: می‌خواستم بهش برسم.

دکتر شهشهانی: علم افزوده می‌شود دیگر. می‌شود به افزوده شدن علم گفت تولید علم.

حقیقی: شاید بیشتر منظورشان افزودن کیفیت علم است. هر قضیه‌ای و یا هر ایده‌ای لزوماً قابل انتشار نیست. منظورشان این است.

دکتر شهشهانی: ببینید، مشکلی که داریم این است که اگر بخواهید علم جدید تولید کنید باید یک جوری به مرزهای علم رسیده

باشید. البته یک خط مشخصی نیست که همه به آنجا رسیده باشند، مسئله نسبی است. آثار تولید علم نباید با خود علم اشتباه بشود.

یکی از آثار تولید علم مقاله است، چون می‌خواهید آن را منتشر کنید که آنهایی که اهلش هستند مطلع شوند، به همین دلیل مقاله

می‌نویسید. ولی وقتی که اثر بدل تولید شود، مشکل ایجاد می‌شود. من یادم است بعد از اینکه دوره دکترایم تمام شد، استادم گفت که

حالا این کارها را بنویس برای چاپ. یعنی، اصلاً این طور نبود که قبلش شما دنبال این باشی که مقاله چاپ کنی. الان وضع عوض

شده، در فرنگ هم عوض شده، ولی نه به شدت اینجا. در اینجا، چون خود علم تولید نشده، آثارش را راحت‌تر می‌شود تکثیر کرد،

آثارش پررنگ‌تر شده.

ممقانی: سؤالی دارید آقای دکتر حقیقی؟ آقای کاظمی؟ پرسید. ساعت یک و ربع است.

کاظمی: نکته‌ای درباره همین تولید علم: یکی از افراد پژوهشگاه، که فکر کنم زمینه مورد علاقه‌اش در هندسه جبری و حول و حوش

برنامه لنگ‌لندز^۱ است می‌گفت که در ایران رشته‌های سخت ریاضی خریدار ندارد و عقب مانده است. مثلاً اگر در رشته ما بخواهی

مقاله‌ای بنویسی که حرفی برای گفتن داشته باشد خیلی طول می‌کشد، ولی می‌توانی چیز دیگری بنویسی خیلی راحت‌تر. یکی از

اعضای دانشکده شما را هم اسم می‌برد که اصالتاً در هندسه جبری و اینها بوده اما حالا ول کرده و رفته کامپیوتر یا چنین چیزی،

درست به یاد ندارم.

دکتر شهشهانی: درست است این افراد را می‌شناسم و همین طور است.

کاظمی: یک جور سیطره کمیت نیست؟ که معیار فقط تعداد مقالات است تا اهمیت و کیفیت آن؟

دکتر شهشهانی: من یک ماجرا برایتان بگویم که به پژوهشگاه هم مربوط می‌شود. یک جوانی در پژوهشگاه هست به نام دکتر

هدایت‌زاده، می‌شناسیدش؟

ممقانی: همان که دست‌اندرکار نظریه اعداد است.

دکتر شهشهانی: من خارج بودم و هدایت زاده تقاضا کرده بود که بیاید اینجا [دانشگاه صنعتی شریف].

حقیقی: برای عضویت در هیئت علمی؟

دکتر شهشهانی: بله، عضویت در هیئت علمی. آن وقت در CalTech^۱، محقق پسادکتری بود. یکی از استادان محترم اینجا گفته بود که این پرونده اش خیلی خوبه اما در رشته نظریه اعداد که بیاید اینجا، نمی تواند مقاله منتشر کند و دچار مشکل می شود و استخدامش نکنیم، و رفت پژوهشگاه. اقلأ یک نفر دیگر هم هست در پژوهشگاه که او هم می خواسته بیاید شریف.

کاظمی: حتی در پژوهشگاه هم خواهند ارتقا پیدا کنند مقالات منتشر شده مهم است.

دکتر شهشهانی: پس از حضور دکتر افتخاری در پژوهشکده ریاضی، به کیفیت بیشتر توجه می شود.

حقیقی: ولی آقای هدایت زاده که مقالات بلندی هم می نویسد. من دیده ام مقالاتی بیشتر از ۷۰ صفحه دارد و در مجله های خوبی هم مقالاتش چاپ شده است. برخلاف رسم رایج که تعداد صفحات مقاله، ۵ یا ۱۰ که شد برای چاپ ارسال می کنند، او جزئیات مقاله اش را کامل می کند، به منتهای کلیت آن می رساند و برای چاپ ارسال می کند. از این لحاظ خوب است.

کاظمی: خُب، طول می کشد.

دکتر شهشهانی: ولی آن را همانقدر حساب می کنند که یک مقاله دو صفحه ای را.

حقیقی: یعنی اگر کسی به فرایندی که منجر به این حجم مقاله شده خوب توجه کند، می تواند برای خودش دو دو تا چهارتا بکند و بگوید که این ۷۰ صفحه می شد ۷ مقاله ۱۰ صفحه ای و هر کدام هم ۷ امتیاز، که جمعاً حداکثر ۵۰ امتیاز می گیرد ولی با این مقاله بلند، حداکثر ۷ امتیاز.

ممقانی: من فکر کنم که تمام کنیم جلسه را آقای دکتر. اگر اجازه بدهید. بعد اگر سؤالی داشتیم باز هم مزاحم می شویم. اینها را پیاده می کنیم و خدمتتان می رسیم تا اگر کم و کسری داشت رفع شود. خیلی ممنون که اجازه دادید خدمتتان برسیم.

1. California Institute of Technology



عکس مربوط به انتهای جلسهٔ مصاحبهٔ دوم، عکاس دکتر امیر جعفری
از راست به چپ: حقیقی، ممقانی، دکتر شهشهانی، کاظمی

