



پای صحبت دکتر عزالدین مهاجرانی، رئیس پژوهشکده لیزر و پلاسما

باید جسارت شکستن چارچوب

را داشته باشیم

گفت و گو کنندگان: هیئت تحریریه مجله

اشاره

سال ۲۰۱۵ از سوی مرکز علمی فرهنگی سازمان ملل، یونسکو، به نام سال جهانی نور نام گذاری شد. این موضوع، فرصتی فراهم کرد تا هیئت تحریریه مجله رشد آموزش فیزیک، گفت و گویی با یکی از استادان برجسته نور و فوتونیک کشورمان را داشته باشد.

«انگیزه شما برای تحصیل در رشته فیزیک چه بود؟»
 «شاید بسیاری از ویژگی‌های افراد در دوران کودکی و طی دوره تحصیل دبستان و دبیرستان شکل می‌گیرد. دوران تحصیل من قبل از ورود به دانشگاه دوران فعال و خوبی بود. من در شهر اراک متولد شدم و پس از گذراندن دوران ابتدایی در دبستان هدایت و داوودی به دبیرستان صمصامی رفتم که از دبیرستان‌های صاحب نام شهر با مدیریت مرحوم آقای علی اکبر مجدی بود. ایشان از مشاهیر و چهره‌های اصیل و اثرگذار شهر بودند. همین‌طور معلم‌های آن مدرسه همگی از افراد معتمد و قوی شهر بودند. فعالیت و ایجاد انگیزه در این دوره بسیار کلیدی بود و اثر زیادی در آینده من داشت. خاطرم می‌آید با زمینه‌ای که پدرم ایجاد کرده بود و علاقه‌ای که به عکاسی داشت و تشویق یکی از معلم‌ها، عکاسی و چاپ عکس را به شکل گسترده به همراه برادرم در آن دوران تجربه کردیم. آقای شمشیربند معلم تاریخ بود که یکی از تکلیف‌های ایشان عکس‌برداری از مناظر تاریخی شهر بود. من و برادرم مسئولیت چاپ عکس‌ها را که ده‌ها حلقه بود به عهده گرفتیم. وقتی کاری را در این سطح قرار است تحویل بدهید تجربه جالبی را ایجاد می‌کند. سال‌های حدود ۱۳۵۱ بود و من حدود ۱۴ یا

۱۵ سال سن داشتم. کلاس پنجم دبیرستان در مسابقه عکاسی شرکت کردم و در استان اول شدم. دبیرستان سپری شد و احساس خوبی داشتم فکر می‌کردم روی کل مفاهیم درسی به خصوص درس‌های ریاضی و فیزیک تسلط دارم. کلاس خوب و پر رقابتی داشتیم و اغلب در دانشگاه‌های خوب قبول شدند. من هم فیزیک شیراز قبول شدم. در واقع می‌شود گفت با اکراه چند رشته مهندسی هم زدم ولی تمرکز روی فیزیک بود. جالب است که تابستان سال قبل از ششم دبیرستان برای گردش خانوادگی شیراز رفته بودیم وقتی که اطراف حافظیه می‌گشتیم فکر کردم باید سال آینده اینجا باشم که همان شد. دانشگاه شیراز الان هم اعتبار خوبی دارد ولی آن موقع به‌عنوان دانشگاه بین‌المللی اعتبار و شهرت خاصی داشت.

با ورود به دانشگاه در سال ۱۳۵۵ التهاب‌های دوران انقلاب شروع شد و پس از آن انقلاب فرهنگی به بسته شدن موقت دانشگاه‌ها منجر شد. زمان انقلاب فرهنگی وقتی دانشگاه تعطیل شد من دانشگاه ماندم و در بخش فیزیک شروع به فعالیت کردم. آقای دکتر ثبوتی رئیس بخش بودند و گفتند که می‌توانید اینجا مشغول باشید و هر کاری که دوست دارید انجام بدهید. آقای دکتر ثبوتی یک بار آمدند سری زدند و گفتند دارید چه کار می‌کنید. ما توضیح دادیم بعد ایشان گفتند مشغول باشید خرابکاری بهتر از بیکاری است، تشویقی که ایشان می‌کردند را فراموش نمی‌کنم. اتفاقاً این دوره فعالیت درست و وسط درس‌ها بود یعنی هنوز تعداد قابل توجهی درس برای بعد از بازگشایی مانده بود و تجربه جالبی شد.

«اتفاقاً بچه‌های شیراز خیلی خاطره تعریف می‌کردند مخصوصاً از آن ماجراهای دکتر ثبوتی و دکتر بهکامی...»
 «بله حالت و جو خاصی وجود داشت با وجودی که در آن

زمان ادامه تحصیل مثل حالا متداول نبود می توانم بگویم از آن گروهی که من عضو بودم همه ادامه تحصیل دادند همه آن‌ها الان بشمارم درگیر کارهای جدی هستند.

۵ چه سالی دوره کارشناسی شما شروع شد؟

۵ من سال ۵۵ وارد دانشگاه شیراز شدم ولی پایان دوره لیسانس تا سال ۶۴ طول کشید. ترم اول به جز ۱۶ آذر اتفاق خاصی نیفتاد ولی از ترم دوم التهاب‌های انقلاب با شدت و گستردگی زیاد شروع شد. خاطرات دوران انقلاب در نوع خود بی نظیر است که فرصت و بحث دیگری می‌طلبید.

من تقریباً بیشتر این مدت ۹ سال را در شیراز اقامت داشتم. در واقع چند بار که در تعطیلی‌ها چه زمان انقلاب چه زمان انقلاب فرهنگی که به اراک برگشتم دیدم عملاً کار زیادی نمی‌شود انجام داد به همین خاطر در شیراز ماندم. زمان انقلاب فرهنگی حدود ۳۰ واحد از ۱۱۰ واحد درس مانده بود و فقط افرادی که ۲۵ واحد درس، مانده بود مجاز به تکمیل درس خود شدند که البته بعداً دیدم این تأخیر در ادامه درس برای من خیر بود. بعد از انقلاب فرهنگی ابتدا طرحی برای ساخت وسایل کمک آموزشی مدارس به دانشگاه دادم که حمایتی نشد و با پول توجیبی آن زمان هم امکان خرید را نداشتم. بعد یکی از دانشجویان ارشد (آقای عطارد) گفتند نیوتون چند قرن پیش خودش عدسی درست می‌کرده پس ما هم باید بتوانیم. من هم دانشجوی سال پایین بودم و تازه درس‌های پایه و بعضی تخصصی‌ها را گذرانده بودم. هر چند همان درس‌ها پایه‌های تفکر علمی را ایجاد کرده بود ولی هنوز درس‌های اصلی مثل مکانیک کوانتومی و الکترومغناطیس مانده بود. یک کوره اسقاطی از گروه شیمی پیدا کردیم بیرون محوطه که دور انداخته بودند. آوردیم و المنت‌های شکسته را جایگزین کرده و برای آن برد کنترل درست کردیم و کوره را راه انداختیم. بعد در یکی از اتاق‌های بخش فیزیک شروع کردیم به ذوب کردن خورده شیشه، و بعد ذوب مواد اولیه که دیدیم کار پیچیده‌تر است. بعد از مدتی درون یک سوله مستقر شدیم.

کمک هزینه تحصیلی ماهیانه ۳۰۰ تومان بود که به خاطر همین فعالیت‌ها این کمک هزینه را بلاعوض پرداخت می‌کردند. بودجه دیگری نداشتم با معرفی دانشگاه مواد شیمیایی و وسایل را خریداری می‌کردیم البته از همان دریافتی. مثلاً یک نمونه که یادم هست کوارتز مرک را بسته‌ای ۳۶ ریال با همان معرفی می‌خریدم. کم کم یک کمدر پر از مواد شیمیایی داشتیم و حرفه‌ای‌تر کار کردیم. در آن موقع اغلب کارخانه‌های شیشه اطراف شیراز و تهران را گشتم البته آن موقع تعدادشان زیاد نبود. هر کسی هم کمکی به این آزمایشگاه می‌کرد مثلاً میکروسکوپ یا یک سری ابزار تراش شیشه مربوط به بیمارستان خلیلی که در انبار بود را آوردیم و با زحمت زیاد آن‌ها را بازسازی و

مرتب کردیم. کم کم سوله با همان پول توجیبی تبدیل به یک کارگاه شد. بعد از بازگشایی دانشگاه بچه‌ها برای کارآموزی از این امکانات استفاده می‌کردند. بعد آنجا کارگاه بخش فیزیک شد و دفعه آخری که شیراز رفتم دیدم ظاهر آن کارگاه تغییر کرده بود ولی هنوز هم یک چیزهایی از قبل هست.

به هر حال خاطرات از بخش فیزیک و خصوصاً دکتر ثبوتی هم به کلاس‌ها و درس‌ها برمی‌گشت و هم به برخوردی که در طول فعالیت در راهاندازی کارگاه و اجرای پروژه داشتیم.

۵ اسم استاد اپتیک دانشگاه شیراز آن زمان چه کسی بود؟

۵ آقای دکتر براتی.

۵ بله دکتر توسلی همیشه اسم ایشان را می‌بردند.

۵ یاد همگی به خیر، بله واقعاً دوران خوبی بود مهم‌ترین ویژگی آن دوره انگیزه و جدی کردن کارها بود که این را در بقیه دوستانم نیز می‌دیدم. بله دکتر ثبوتی علاقه‌مند بود و همیشه تشویق می‌کرد و خود شما هم علاقه‌مند بودید. خیلی خوب است آدم انگیزه داشته باشد و پیگیری کند... حالا خوشبختانه اپتیک و لیزر خیلی مورد توجه واقع شده و خیلی کارهای شگفت‌انگیز می‌کنند. آقای دکتر ثبوتی یک ویژگی که داشتند این بود که به کارهایی که انجام می‌شده بهای زیادی می‌دادند و کاری که باید انجام می‌گرفت و می‌توانست انجام بگیرد ولی انجام نمی‌گرفت را خیلی تقبیح می‌کرد. یادم می‌آید که سر کلاس بودیم که دکتر ثبوتی گفتند پنج تا تمرینی که داده‌اند چه کسی حل کرده یک سری دست‌هایشان را بلند کردند و همین ترتیب برای سه تا، دوتا، تا یکی که در آخر دو نفر دستشان را بلند نکرده بودند دکتر گفتند یعنی شماها تمرین حل نکردید؟ یکی از آن‌ها گفت من سعی کردم یک کارهایی هم کردم ولی نتیجه‌ای نگرفتم. دکتر گفتند لااقل دستت را کمی بالا کن تا من دلم خوش باشد که لااقل شما هم کار کردید.

ولی یادم می‌آید کارهایی که انجام می‌شد را بهای می‌دادند و خیلی به آن‌ها احترام می‌گذاشتند.

۵ به طور کلی مشوق خوبی‌اند برای دانشجویان... برای همه

۵ هنوز هم حضور و جودشان نعمت است. من یکی از خاطرات دیگری که با ایشان داشتم و یادم می‌آید آن موقعی که ستاره دنباله‌دار هالی در آسمان بود رصدخانه پاتوق ما بود، البته تفننی چون من خیلی دید نداشتم، از آنجا که به عکاسی علاقه‌مند بودم عکس زیاد می‌گرفتم. یادم می‌آید که با اولین پس‌اندازم یک دوربین خریدم. یک شب در رصدخانه تنها بودم همان طور که

خیلی خوب
است آدم
انگیزه داشته
باشد و پیگیری
کند... حالا
خوشبختانه
اپتیک و لیزر
خیلی مورد
توجه واقع شده
است و خیلی
کارهای شگفت
انگیز می‌کنند

در اپتیک غیرخطی می توان آینه‌ای را تصور کرد که وقتی نور با هر زاویه‌ای به آن برخورد کند با همان زاویه بازتاب کند یا اینکه نور قرمز به یک محیط بتابانیم و نور سبز خارج شود. این‌ها نمونه‌هایی از همان هیجان‌های غیرخطی بودن است

هالی را دنبال می‌کردم گشتی زدم و آسمان را دیدم. نور جالبی توجه من را جلب کرد و از آن عکس گرفتم مجموعه پر نور که هاله‌ای دورش بود فردای آن شب رفتم به دوستان نشان دادم که این چیست؟ گفتند نمی‌دانیم برویم به دکتر ثبوتی نشان بدهیم گفتیم نه دیگر ایشان را اذیت نکنیم. به هر حال عکس را بردیم و به ایشان نشان دادیم. چون هوا کمی غبارآلود بود عکس واضح نبود خیلی سعی کردند با شناسایی ستاره‌های اطراف حدسی بزنند ولی واضح نبود. زمان طولانی این اسلاید روی دیوار بود و نگاه می‌کردند بعد گفتند موقعیت این مجموعه را در آسمان خاطرت هست گفتیم بله بعد گفتند که امشب به رصدخانه می‌رویم حتی اگر سنگ از آسمان بیاید شاید یک چیز مهمی باشد. و باید بفهمم که چه است. ما رفتیم سنگ نمی‌آمد ولی باران می‌آمد و دکتر ثبوتی هم نیامدند. زنگ زدیم، آقای دکتر تشریف نمی‌آوردید گفتند دیگر کجا بیایم، البته همان شب با کمک دوستان نقشه را بررسی کردیم و معلوم شد که خوشه پروین بوده و به خاطر غبار و شکل عکاسی آن طور مبهم شده بود.

۶۴ شیراز بود آن وقت شما شیراز تشریف داشتید؟

موقعی که من به شدت در حال برنامه‌ریزی برای سفر به انگلیس برای ادامه تحصیل بودم درگیر میزبانی کنفرانس به‌عنوان یکی از دست‌اندرکاران اجرا هم بودم. فکر می‌کنم روز بعد از کنفرانس من هم حرکت کردم.

انگلیس کجا تشریف بردید؟

من ردینگ تقریباً نزدیک لندن بودم، یک دوره ارشد یک ساله داشتند با عنوان اپتیک مدرن و کاربردی. دوره خوبی بود و تجربه‌های علمی و کاری، سیستمی خوبی کسب شد. دوره دکترا کمی طولانی‌تر از معمول شد.

در واقع شروع بحث اپتیک و لیزر در واقع همان جا بوده است؟

نه در واقع من به خاطر سابقه و علاقه قبلی اپتیک‌ام آنجا رفتم، به قول یکی از دوستان شوخی می‌کرد و می‌گفت از بچگی اپتیک بودی چون از ۱۰ سالگی عینک داشتم و به شکلی با اپتیک سروکار داشتم ولی در اصل فعالیت‌هایی که در زمان انقلاب فرهنگی شکل گرفته بود شروع کار در این زمینه بود. در آن دوره هر چند ساخت شیشه مسئله اصلی ما بود ولی کلی درگیر مباحث اپتیک هم بودم. من برای ادامه تحصیل به دنبال دانشگاهی با برنامه اپتیک و نور رفتم. از بین دانشگاه‌هایی که پذیرش گرفتم دانشگاه ردینگ انگلیس را انتخاب کردم که دوره خیلی خوبی بود چون به غیر از اپتیک که من می‌شناختم

وارد دیگر مباحث نور از جمله لیزر و اپتیک غیرخطی شد که من کمتر سروکار داشتم. ارشد تمام شد برای دکترا هم خیلی جاه‌ها پذیرش گرفته بودم و در انتها تصمیم گرفتم با استادم پرفسور جف میچل کار را شروع کنم. در واقع علاوه بر موضوع کاری پیشنهادی ایشان، من جذب پرکاری ایشان شدم. ایشان به شکل غیرعادی پر کار بودند. کار پیشنهادی ایشان اپتیک غیرخطی در پلیمرها و مواد آلی بود.

آن موقع این بحث خیلی داغ شده بود و از جمله بحث‌های بین‌رشته‌ای فعال بود. شاید یکی از علل هیجان‌انگیز بودن این موضوع همان بین رشته‌ای بودن آن بود. آن زمان موضوع‌های بین رشته‌ای هنوز آن قدر رونق نداشت. شن یکی از پیش‌کسوت‌های اپتیک غیرخطی در اول کتابش می‌گوید: هر چند که خطی بودن در فیزیک جالب و جذاب است و به فیزیک زیبایی می‌دهد، ولی غیرخطی بودن به فیزیک هیجان می‌دهد، خوشبختانه ما در دنیای زندگی می‌کنیم که غیرخطی است. در این فضا کاملاً شاهد این هیجانات هستیم. مثلاً در اپتیک غیرخطی می‌توان آینه‌ای را تصور کرد که وقتی نور با هر زاویه‌ای به آن برخورد کند با همان زاویه باز می‌تابد یا اینکه نور قرمز به یک محیط بتابانیم و نور سبز خارج شود. این‌ها نمونه‌هایی از همان هیجان‌های غیرخطی بودن است. من هم کاملاً از ابتدای کار پر از هیجان بودم، موضوع جدید و هیجان‌انگیز بود و استادم خیلی فعال و پر کار بود آن قدر از ابتدا هیجان‌زده بودم که فکر می‌کردم مهم‌ترین کار دنیا را انجام می‌دهم و اگر کارم جلو برود علم پیش می‌رود و اگر خوب پیش نرود علم جا می‌ماند. به‌خاطر دارم که در آن دوره دکتر شاهزادگان در سفارت سمیناری را برای معرفی کارهای دانشجویان دکترا در انگلیس برنامه‌ریزی کردند. شروع کارم بود و من گفتم هنوز نمی‌دانم موضوع چیست. سه ماه بعد قرار بود سمینار اجرا شود و من در این سه ماه آن قدر از کاری که می‌کردم اطمینان پیدا کرده بودم که رفتم و خواهش کردم که باید یک جا به من بدهید این موضوع خیلی مهم است و من باید مطالبم را ارائه دهم که با اصرار زیاد یک جا باز کردند که صحبت کنم.

چه چیز در نظام آموزشی آنجا توجه شما را به خود جلب کرد، آیا از اینکه شما را به حال خود گذاشته بودند تا راه‌تان را پیدا کنید راضی بودید؟

بله اتفاقاً در چند ماه اول کار، پس از تعیین موضوع به سختی می‌توانستم استادم را ببینم. خیلی سرش شلوغ بود. همان‌طور که گفتم غیرعادی فعال بود. یک سری توصیه برای دانشجویان درگیر کارهای تحقیقاتی داده بودند که یکی از بندهای آن این بود که بدانید سر استادان خیلی شلوغ است و اگر شلوغ نبود حتماً استادان را عوض کنید. من صبح هر چه زودتر می‌رفتم ایشان را می‌دیدم شب هم هر چه دیرتر



در قرن فعلی
فعالیت‌های
علمی با
افق‌هایی روشن
برای دستیابی
به تکنولوژی
خاص انجام
می‌گیرد و هر
موضوعی که
انتخاب شود
هدف روشنی
دارد

نظریه پردازها می‌گویند که علم را برای خود می‌خواهند البته بگویم در کشور ما شاید به واسطه انجام کار عملی شاید بعضی‌ها ترجیح بدهند که یک معادله‌ای حل کنند ولی من فکر می‌کنم که باید تأکید کرد که علمی که به وجود می‌آوریم باید در جهت اعتلا و رفاه جامعه باشد و مشکلات جامعه را حل کند و دانشگاه‌ها سعی کنند کارهایی انجام دهند که در جهت رفع این مشکلات باشند.

بله من اعتقاد دارم که دانشگاه‌ها مأموریت‌هایی دارد که مهم‌ترین آن‌ها تربیت آدم است که در طی آن نه فقط دانشجو بلکه استادش هم یاد می‌گیرد در واقع دارد در ارتباط با دانشجو رشد پیدا می‌کند. دانشجو خروجی اصلی است ولی حتی کارمندی که اینجاست یا تکنسینی که در دانشگاه کار می‌کند با تکنسین بیرون فرق دارد و عملاً دانشگاه جایی است برای تربیت، این تربیت تمام بار فرهنگی را نیز به همراه دارد که متأسفانه دانشگاه‌ها بخش فرهنگی را به‌عنوان بخشی مجزا در نظر می‌گیرند، در اصل در دل همین تربیت است.

عملاً من این را جدا نمی‌بینم، این تربیت شامل چند بخش است اگر برای دانشجو در نظر بگیریم یکی آموزش علمی که مطالب به فرد منتقل می‌شود، یکی آموزش روش برخورد با مسئله علمی است و دیگری چگونگی کار کردن علمی و استاندارد. در واقع داشتن برنامه و افق، شاید مهم‌تر از کسب علم کسب و ارتقای منش و رفتاری که خداوند از بشر به‌عنوان اشرف مخلوقات انتظار دارد هم‌زمان با گسترش دید علمی است. همه این‌ها در دل مأموریت اول یعنی تربیت افراد و به‌خصوص دانشجو است.

طرز درست کار کردن و پیدا کردن منش فرهنگی این است. وقتی کسی از دانشگاه فارغ‌التحصیل می‌شود بداند کجای کار است و خودش را به کجا رسانده، آیا اصلاً افقی برای خودش دیده و این در واقع تمام آن بخش تربیت است که از آموزش علم درس گرفته و از آموزش شیوه گرفته است.

می‌رفتم باز می‌دیدم در دفترشان هستند. وقتی که فرصتی برای دیدار و بحث پیش آمد این‌طور توجیه می‌کردند که من باید می‌گذاشتم خودتان پیدا کنید که چگونه است و اگر این کار را نمی‌کردم و مسئله برایتان درست می‌کردم که رشد نمی‌کردید. البته بحث‌های خیلی مهم و مفیدی با هم داشتیم.

بله و تجربه خوبی بود و بعد آدم ممنون می‌شود محبت آن کسی می‌کند که بگذارد شما روی پای خودتان بایستید در همه موارد این چنین است در مورد علمی بیشتر، حالا اتفاقاً یادم هست اوایل که دانشجو بودیم فکر می‌کردیم که اپتیک به آخر رسیده و چیز جدیدی ندارد ولی به سرعت یک حوزه جدید باز می‌شود و می‌بینید که واقعاً چه کارهای شگفت‌انگیزی می‌شود انجام داد.

آقای دکتر توسلی معمولاً نقل می‌کنند از عبدالسلام که قرن قبل پیشاپیش این قرن را قرن تکنولوژی مبتنی بر نور اسم گذاری کردند و گفتند که به این سمت بروید. علاوه بر آن مطلب دیگری که اهمیت دارد این است که شاید قبل از اوایل قرن قبل خیلی از پدیده‌ها ناشناخته بود و برنامه بشر برای کندوکاو علمی عمدتاً شناخت اطراف و ارضای کنجکاو‌هایش بود و البته از طریق این شناخت تسهیلات زندگی هم مهیا می‌شد. ولی الان این‌ها با هم مخلوط شده و علم تکنولوژی با هم دارد جلو می‌رود و باز خوردهایی که به هم می‌دهند را تقویت می‌کنند و همان‌طور با رشد دانش تکنولوژی هم شکل می‌گیرد. در واقع ذی‌صلاح‌ترین افراد برای شکل دادن تکنولوژی افرادی هستند که دانش مربوط به آن را شکل می‌دهند. البته به شرطی که دید کافی از نیازها داشته باشند.

هر چه دید قوی‌تری از نیازها داشته باشند به دانش جهت بهتری می‌دهند و مسائل مناسب‌تری را طرح می‌کنند. در قرن فعلی فعالیت‌های علمی با افق‌هایی روشن برای دستیابی به تکنولوژی خاص انجام می‌گیرد و هر موضوعی که انتخاب شود هدف روشنی دارد. موضوعات و مسائل علمی و تحقیقاتی براساس نقشه راه برای حل موضوع‌های مشخص طراحی می‌شوند و دیگر کسی صرفاً برای شناخت تحقیق نمی‌کند. حتی موضوع‌هایی که به‌نظر خیلی انتزاعی می‌آیند هدفمند و با برنامه است. البته ناگفته نماند که شناخت از آنچه توجیه صریح فیزیکی دارد بسیار پخته شده است ولی بسیاری مفاهیم هنوز مبهم است که جای کار دارد. همچنین ابزار جدید روی شناخت بیشتر مفاهیم اثر جدی داشته است.

واقعیت هم این است که علم باید برای جامعه فایده داشته باشد ارزش ایجاد کند مثلاً یک سری