



پای صحبت استاد

# گفت و گو با دکتر جواد صالحی

## استاد دانشکده برق دانشگاه صنعتی شریف

آنها که در حوزه دانشگاهی و آکادمیک مهندسی برق - مخابرات دستی دارند قطعاً با نام پروفسور جواد صالحی استاد دانشکده برق دانشگاه صنعتی شریف آشنا هستند. استاد و محقق برجسته و صاحب سبک کشورمان، که از وی در مجامع علمی و دانشگاهی جهان به عنوان یکی از بزرگان مخابرات نوری یاد می‌شود، یکی از چهار دانشمند برجسته جهان اسلام در بین تمام رشته‌های علوم نیز به شمار می‌آید. وی دوره دبیرستان را در کالج بین‌المللی بیروت و دوره کارشناسی را در رشته مهندسی برق در دانشگاه کالیفرنیا - ارواین گذراند و پس از آن تحصیل را تا پایان دوره دکتری در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی ادامه داد و در سال ۱۹۸۴ با دفاع از پایان‌نامه دکترایش در زمینه روش‌ها و تکنیک‌های دسترسی چندگانه با استفاده از تقسیم کد (CDMA) در کانال‌های محوشونده رادیویی فارغ‌التحصیل شد. وی یک ماه پس از فارغ‌التحصیلی به عنوان یک پژوهشگر تمام‌وقت وارد مرکز تحقیقاتی معتبر Bell Communication Research در نیوجرسی شد. در آن زمان بحث فیبرهای نوری تک‌مد تازه مطرح شده بود و دانشمندان آینده‌درخشانی را برای فیبرهای نوری پیش‌بینی می‌کردند. دکتر صالحی یکی از اولین دانشمندانی بود که روی شبکه‌های دسترسی چندگانه نوری به پژوهش و تحقیق پرداخت که تا کنون منجر به ثبت ۱۲ اختراع جهانی و تعداد متعددی مقاله در معتبرترین نشریات علمی جهان شده است. هم‌اکنون مقالات منتشر شده دکتر جواد صالحی جزو پراستنادترین مقالات جهان به شمار می‌روند. از جمله افتخارات وی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۵ انتخاب شده به عنوان ۲۵۰ محقق برتر جهان در شاخه علوم کامپیوتر توسط شبکه‌ی دانش ISI
  - ۵ کسب جایزه‌ی عالی Bell Communication Research در زمینه‌ی تحقیقات مخابرات
  - ۵ کسب رتبه نخست بیستمین دوره‌ی جشنواره‌ی بین‌المللی خوارزمی در زمینه‌ی پژوهش‌های بنیادی
  - ۵ کسب عنوان پژوهشگر نمونه‌ی کشوری و پژوهشگر نمونه‌ی دانشگاه صنعتی شریف
  - ۵ کسب جایزه‌ی WIPO و کسب عنوان مخترع برتر جهانی
- با این دانشمند برجسته به گفت و گو نشستیم.

## \*چه شد که نام شما جزو چهار دانشمند

### برتر جهان اسلام قرار گرفت؟

این آمار توسط مرکز علمی جهان اسلام اعلام شده است. اگر شما به سایت شبکه دانش یا همان ISI - Information Science Institution رجوع کنید ملاحظه می کنید که آنجا علوم بصری را به ۲۱ زمینه تقسیم کرده اند. مانند ریاضیات، فیزیک، پزشکی، مهندسی، علوم کامپیوتر و... مثلاً اگر به پزشکی نگاه کنید، شامل دندانپزشکی، جراحی مغز و قلب و تخصص های بسیار زیاد دیگری می شود که همه اینها زیر شاخه پزشکی تقسیم بندی می شوند. مخابرات و زمینه کاری ما در مجموعه علوم کامپیوتر قرار می گیرد.

آنجا بررسی و محاسبه کرده اند که در هر کدام از این شاخه ها در ۲۰ سال اخیر کدام مقالات دارای تاثیر گذاری بیشتر بوده است. از نظر آماری در ۲۰ سال اخیر بیش از ۲۰ میلیون مقاله در سطح دنیا توسط بیش از ۶ میلیون دانشمند و محقق به چاپ رسیده و شبکه دانش به دنبال ۲۵۰ نفر برتر هر گروه و در کل ۵۰۰۰ دانشمند جهانی در تمام گرایش ها است.

در زمینه علوم کامپیوتر من جزو آن ۲۵۰ نفر بوده ام و به نظر می رسد کارهای من در زمینه سیستم های نوری مورد توجه محققان در سراسر جهان قرار گرفته است و مقالات من در شمار پراستنادترین مقالات و دارای بیشترین ارجاعات قرار گرفته اند. این فهرست بر حسب کشور نیز دسته بندی شده است و اگر با نام ایران جستجو انجام شود، در تمام این ۲۱ گرایش این افتخار را داشته ام که به عنوان تنها نماینده ایران باشم و اگر این فهرست با در نظر گرفتن تمام کشورهای اسلامی بررسی شود تنها چهار اسم وجود دارد؛ یک نفر در ایران، یک نفر در پاکستان، یک نفر در ترکیه و یک نفر در الجزایر.

## \* با چه هدف و انگیزه ای به ایران برگشتید؟

**شما با این سابقه علمی درخشان می توانستید اکنون در پژوهشگاه ها و دانشگاه های ممتاز جهانی باشید و شرایط بهتری از نظر امکانات پژوهشی و موقعیت دانشگاهی داشته باشید.**

خانواده ام در ایران ساکن بودند. حدود ۱۴ سال پیش برادرم - دکتر علی اکبر صالحی - ریاست دانشگاه صنعتی شریف را بر عهده داشت و از من دعوت کرد مدتی به عنوان استاد مهمان در دانشگاه شریف تدریس کنم. من هم به دلیل دوری و دلنگی ۲۸ ساله از کشور پذیرفتم. بازگشت به ایران با آشنایی با همسر مصادف شد. پس از ازدواج، همسرم علاقه مند بود که در ایران بمانیم. فکر کردم بد نیست این چند صباح باقی مانده جوانی را در ایران باشم. این گونه شد که ماندم و امروز بسیار خوشحالم و افتخار می کنم که این شرایط پیش آمد و من ماندم. ولی دغدغه هایی هم دارم. بر اساس آموخته ها و دیده ها و تجاربی که در دانشگاه های بزرگ و مراکز تحقیقاتی معتبر جهانی دارم، می دانم چطور یک پژوهشگر و مرکز تحقیقاتی می تواند در سطح جهانی بدرخشد و چگونه می تواند ارزشمندترین ایده ها را برنامه ریزی و پیاده کند. پژوهش یکی از بنیادی ترین مسایل هر جامعه ای است که مدعی برتری (هم از نظر ارزش علمی و هم اقتصادی و نیز رسیدن به قله های تمدن) است. چنین جامعه ای پیشروست و سرمایه گذاری زیادی در امر

پژوهش می کند. قطعاً آنچه باعث پیشرفت تمدن بشری شده و می شود جرقه های ایده های نوین است که محصول امر پژوهش است.

خیلی دوست داشتم که بتوانم در کشور خودم نقش آفرین باشم و بزرگان و تصمیم گیران کشور را ترغیب و توجیه کنم که ما علی رغم داشتن این تعداد نخبه در کشور، متأسفانه برنامه ریزی و سرمایه گذاری خوبی برای آنها انجام نداده ایم. باید مراکز تحقیقاتی «واقعی» در کشور تأسیس شود تا بتواند جوانان نخبه و هوشمند را به خود جذب کند و در عرصه صنعت مخابرات و الکترونیک در رده نخست دنیا قرار بگیرد. در شأن ما ایرانی ها نیست که کشوری جهان سوم و عقب افتاده باشیم، دیگران تحقیق و تولید را انجام دهند و استاندارد ها را تدوین کنند و ما صرفاً خریدار باشیم. اصلاً تمدن ما به ما چنین اجازه ای را نمی دهد که این گونه مصرف کننده باشیم. ما مدعی هستیم که در روند تکامل تمدن و زندگی بشر نقش اساسی داشته ایم. ما ایرانیان ثابت کرده ایم اگر محیط را برای ما فراهم کند بی شک جزو نقش آفرینان خواهیم بود و خواهیم درخشید. بنابراین برای من بسیار مهم است که بتوانیم مسوولین کشور را به سرمایه گذاری بیشتر در امر پژوهش تشویق و ترغیب نمایم.

## به نظر شما اگر مشکل بودجه ای حل نشود

### مشکل پژوهش کشور برطرف خواهد شد؟

#### آیا تمام گره کار در کمبود بودجه است؟

پیشرفت هر کشوری منوط به انجام فقط یک کار که نیست و از مسایل مختلفی که باید زنجیره وار دست به دست هم دهند تشکیل شده است تا با اجماع همگی آنها کشور پیشرفت کند.

البته بحث بودجه ای بسیار مهم است. الان متأسفانه وضعیت آزمایشگاه های پژوهشی کشور خیلی اسف بار است. اینها را می توان با صرف بودجه به روز کرد. آنقدر هم بودجه نمی برد که برخی مسوولین بزرگش می کنند! به نظرم با چند صد میلیون دلار واقعی (و نه مجازی!) می توان تمام آزمایشگاه های تحصیلات تکمیلی کلیه رشته ها را تجهیز کرد.

در کنار این موضوع، فعال بودن بخش خصوصی می تواند به پیشرفت کشور کمک کند. متأسفانه یکی از خصلت های کشورهای جهان سوم و کمتر توسعه یافته نقش پررنگ دولت در همه زمینه های صنعتی و آموزشی است. وقتی دولت خودش متصدی مخابرات است، قانون نظارت بر امر مخابرات را می نویسد، خودش فروشنده آن قانون می شود و خودش هم مشتری آن قانون می شود دیگر جایی برای افراد صاحب فکرهای نوین و پیشرفته باقی نمی ماند. پیشرفت چنین افرادی منوط به این خواهد بود که آنان به بازار دسترسی داشته باشند. وقتی دولت این گونه بازار را قبضه می کند دیگر راهی برای جوانان خوش فکر ما باقی نمی ماند. سیستم های دولتی به خاطر شرایط اداری و قانونی شان نمی توانند ریسک پذیر باشند. بنابراین اصل ۱۴۴ اگر به درستی پیاده شود و نقش بخش خصوصی را پررنگ کند شرایط بهتر می شود. این بخش خصوصی است که می تواند ریسک پذیر باشد، می تواند به پژوهشگران مراجعه کند و روی ایده های نوین آنان ریسک و سرمایه گذاری کند.

به نظر من در کنار افزایش بودجه های پژوهشی باید کشور را به سمت خصوصی سازی سوق دهیم و دولت به عنوان یک ناظر «سالم» عمل کند و اجازه سوء استفاده را ندهد. در بسیاری از کشورهای پیشرفته این گونه است و دولت به بخش های خصوصی کمک می کند تا رشد کنند

نه مثل اینجا که دولت به خودش کمک می کند تا خودش رشد کند! اگر روزی برسد که بخش خصوصی در کنار پژوهش قرار بگیرد در آن روز ما شاهد یک شتاب بزرگ در پیشرفت کشور خواهیم بود.

**به نظر شما بخش خصوصی ما توان رقابت با شرکت ها و کمپانی های بزرگ دنیا را دارد؟ بخش خصوصی ما می تواند کیفیت و قیمت محصول خود را در رقابت با کمپانی هایی که سالهاست در جهان به تولید مشغول هستند حفظ کند؟**

دنیا دارد به سمت یکپارچگی سوق پیدا می کند و این گونه نیست که چون من نوعی ایرانی هستم و در ایران ساکنم، اگر بخواهم یک تولیدی را انجام دهم صرفاً باید سرمایه ام را در ایران بگذارم و تولید کنم. ترجیحاً این کار را خواهم کرد اگر مقرون به صرفه باشد و توان رقابت جهانی نیز داشته باشد.

ولی نکته مهم اینجاست که امروزه فقط تولید نیست که باعث پیشرفت یک کشور می شود. کلید اصلی سرمایه آور در جهان امروز «تولید علم و ایده» است و سرمایه گذاری زیادی می شود که نخبگان بتوانند به ایده های نوین دست پیدا کنند. وقتی شما به ایده ای دست پیدا کردید و ثبت کردید به عنوان صاحب حق آن می توانید تصمیم بگیرید که آن را در ایران تولید کنید، در چین تولید کنید، یا در آمریکا و یا هر جای دیگری که برایتان مقرون به صرفه باشد. خوشبختانه ما ایرانیان همواره در بحث پژوهش و زدن جرقه ایده های نوین پیشرو و نیرومند بوده ایم و اکنون نیز باید روی این زمینه که در آن قوی هستیم تمرکز کنیم. قرار نیست تمام پروسه تولید را ما انجام دهیم؛ اگر تولید در ایران مقرون به صرفه بود که چه بهتر و گرنه در جای دیگری انجام می دهیم و محصولی جهانی عرضه می کنیم.

دنیا دارد به سمت یکپارچگی سوق پیدا می کند و این گونه نیست که چون من نوعی ایرانی هستم و در ایران ساکنم، اگر بخواهم یک تولیدی را انجام دهم صرفاً باید سرمایه ام را در ایران بگذارم و تولید کنم. ترجیحاً این کار را خواهم کرد اگر مقرون به صرفه باشد و توان رقابت جهانی نیز داشته باشد. امروزه فقط تولید نیست که باعث پیشرفت یک کشور می شود. کلید اصلی سرمایه آور در جهان امروز «تولید علم و ایده» است

**چرا با همه حمایت های دولتی صنعت ما با دانشگاه ها ارتباط گسترده ای ندارد؟ چرا طرح حضور صنایع و پژوهشکده ها در دانشگاه ها هیچگاه عملی نشد؟**

چون صنعت ما صنعتی وارداتی است. مدیرانی که در رأس صنعت قرار گرفته اند در شرایطی کار می کنند که هر روز وابستگی خودشان را به آورده های آن صنعت بیشتر و بیشتر می کند. برای همین سود و زیان کوتاه مدت برای آنان مطرح است. هر چند آنها نیز مقصر نیستند چون وقت و شرایط فکر کردن روی مسایل کلان تر را ندارند تا بخواهند از خریدهای خارجی فارغ شوند.

همین مشکل عدم کلان نگری در پژوهشکده های دولتی نیز وجود دارد.

ببینید تمام صنایع ما پژوهشکده دارند ولی تجربه من در صنعت مخابرات می گوید که پژوهشکده هایی که به اسم پژوهشکده مخابرات می زند هیچ کارایی و تولیدی ندارند. البته دلیل آن نداشتن پول و ساختمان نیست، بلکه به این دلیل است که در بدنه دولت قرار گرفته اند. آنجا همه چیز فرمایشی است و عده ای به نام محقق ولی مثل اداره های عادی همچون کارمندان حقوق بگیر در ساعت معینی می آیند و می روند. بنابراین یا معنی تحقیقات را نمی دانند و یا اگر می دانند عملاً در آن مرکز کاری صورت می گیرد که خروجی و بازده خوبی ندارد.

صنعت ما باید به سمت علم قدم بردارد و این علم است که همیشه باعث تکامل صنعت می شود و راهکارهای جدید را نشان می دهد. لذا این صنعت است که باید به طرف علم قدم بردارد نه اینکه علم آویزان صنعت شود که در آن صورت یک چیز سطح پایین و دست و پا شکسته تولید خواهد شد. متأسفانه در اینجا برعکس شده است. ما این همه پژوهشکده و مرکز تحقیقاتی داریم که وابسته به دولت هستند. آیا در این سال ها حتی یک کار مهم انجام شده است؟ کدام جایزه معتبر جهانی به محققان این گونه مراکز تعلق گرفته است؟ آیا توانسته اند حتی یک محقق ویژه جهانی را معرفی کنند؟

البته بعضاً افراد برجسته ای هم در آن مراکز هستند که با تلاش فراوان خودشان را آنجا نگاه داشته اند. اما احساس می کنم در محیط دانشگاه کمی فضا بازتر است و افراد کمتر دست خوش مسایل پیش افتاده هستند، لذا کیفیت کار بالاتر است. با وجود همه کمبودها، پژوهش هایی که در دانشگاه های ما می شود قابل ملاحظه است. شتاب چاپ مقالات ما در چند سال اخیر خیلی بالا بوده است. البته این طور هم نباید فکر کرد که همه مقالات ما باید کارایی داشته باشند بلکه مثل هر چیز دیگر تلفات هم دارد ولی میانگین و عمده پژوهش های صورت گرفته در دانشگاه های معتبر ما مورد توجه جهانیان قرار گرفته است. اگر صنعت روی این پژوهش ها سرمایه گذاری کند، آنوقت آن صنعت هم جهانی است و هم بومی.

پژوهشکده های دولتی و وابسته به دولت عزم جدی به پژوهش و تولید علم ندارند بلکه می خواهند مشکلات و دغدغه های روزمره خود را حل کنند. بودجه ها را به اسم تحقیقات می گیرند و متأسفانه هیچ تولید علمی در آنجا صورت نمی گیرد. این ها به اشتباه نام مرکز تحقیقات را به خود گرفته اند به این مراکز بهتر است بگویم «مرکز یارانه ای مهندسی مخابرات» یا مثلاً صنعت حمایت از نیروی پژوهشگاه نیرو. اینها فراموش کرده اند که معنی مرکز تحقیقات چیز دیگری است. معنی آن این نیست که یک آدم نخبه و جوان تحصیل کرده در مرزهای علم را در کار تعمیرات و نگهداری دستگاه های تلفن همگانی بکار بگیریم یا در کار بررسی و گزارش گیری از محصولات و پروژه های شرکت های خارجی از او استفاده کنیم. با چنین برخوردی این جوان نخبه سرخورده و سر در گم می شود. باید مراکز تحقیقاتی بودجه پژوهشی کافی را در اختیار محقق بگذارند و از او بخواهند در زمینه تخصص خودش تحقیق و پژوهش کند و ایده های نوین در کلاس جهانی تولید کند. فقط در چنین شرایطی است که یک مرکز تحقیقات در دنیا می درخشد و خروجی دارد.

نکته ای که ما معمولاً به آن توجه نمی کنیم این است که وقتی فلان

مرکز امریکایی و یا اروپایی در دنیا مطرح می شود و مورد احترام قرار می گیرد به خاطر خروجی بالای آن است و گرنه هزار بار هم که به فردی محقق بگویند تا تحقیق نکند محقق نمی شود.

## با مهاجرت جوانان نخبه به خارج از کشور چه باید کرد؟

به عنوان یک ایرانی مسلمان پاسخ این سوال روشن است. اصل جهان اسلام بر اساس هجرت است. هجرت یعنی جابجایی و رفتن از یک نقطه به نقطه ای دیگر برای پیشرفت. حتما اسلام این نکته را مثبت دیده است که مبدا تاریخ خود و تقویم سالانه خود را بر اساس هجرت قرار داده است. پس فرار مغزها اصلا معنی ندارد. اگر جوانی قابلیت های فراتری از آنچه بنده می توانم به او بدهم داشته باشد حق آن جوان است که هجرت کند و بهترین چیزها را در هر کجای دنیا باشد پیدا کند. گرچه وظیفه من ایرانی است که برای آن جوان شرایط را در ایران به گونه ای فراهم و آماده کنم که بتوانم در انتخابش تاثیرگذار باشم. جوان نخبه ایرانی اگر دوست دارد به خارج برود بحث دیگری است اما نباید به خاطر کمبود امکانات از اینجا برود. اگر دوست داشته باشد در ایران بماند و به حداکثر کارایی دست پیدا کند این وظیفه ماست که محیط سالم پژوهشی، آموزشی و درآمدی را برای او فراهم کنیم. وظیفه من

این صنعت است که باید به طرف علم قدم بردارد نه اینکه علم آویزان صنعت شود که در آن صورت یک چیز سطح پایین و دست و پا شکسته تولید خواهد شد. متأسفانه در اینجا برعکس شده است. ما این همه پژوهشکده و مرکز تحقیقاتی داریم که وابسته به دولت هستند. آیا در این سال ها حتی یک کار مهم انجام شده است؟ کدام جایزه معتبر جهانی به محققان این گونه مراکز تعلق گرفته است؟ آیا توانسته اند حتی یک محقق ویژه جهانی را معرفی کنند؟

ایرانی، من مادر و پدر و مسوول ایرانی است که این شرایط را برایش فراهم کنیم. این کمترین حق اوست. ما حق را از جوان گرفته ایم و می گوییم چرا دارد فرار می کند! الان هیچ کدام از این شرایط مهیا نیست. یک جوان فارغ التحصیل نه کار مناسب دارد و نه بانکی به او وام می دهد (چون سند زمین ندارد که گرو و بگذارد). بنابراین اشکال از ماست که جوانان دچار مشکل شده اند.

## نظام آموزشی ما در تحصیلات تکمیلی چگونه است؟ آیا به روز و بر اساس اولویت ها و نیاز کشور است؟

خوشبختانه در دانشگاه های ما سیستم پذیرش دانشجوی درست است. تحصیلات تکمیلی در کشور ما هنوز جوان است. البته مثل هر چیز دیگری هنوز کامل نیست و به مرور زمان و با کسب تجربه خودش را تصحیح می کند و تلاش می کند نظام بهینه را پیدا کند. لذا تحصیلات تکمیلی ما در حال رشد است. خیلی از دانشجویان خوب ما دارند متوجه می شوند که ماندن در ایران می تواند برای آنها موقعیت ساز باشد و لزوما این نیست که به دانشگاه های خارجی بروند.

البته این درست است که اساتید نقش عمده ای در این قضیه دارند. وقتی آنها در مرزهای علم باشند و در تخصص خود صاحب نظر و مجرب باشند و در جریان مسائل روز پژوهشی دنیا قرار داشته باشند، بلافاصله

موضوعات جدید را منعکس می کنند و آن رشته نو و تحقیقات جدید در دانشگاه های ما هم پیاده سازی و تاسیس می شود. به عنوان مثال در بحث نانو تکنولوژی چند محقق بزرگ ایرانی متوجه شدند که این موضوع بسیار جوان و نوپا ولی خوش آتیه است. فوراً به دانشگاه فیدبک دادند و چند تحقیق بنیادی انجام دادند و به وزارت خانه فیدبک دادند و الان ملاحظه می کنید که ما مراکز نانو در دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه تهران و خیلی جاهای دیگر داریم.

## میزان جذب دانشجوی متناسب است؟ آیا نباید تناسبی بین تعداد دانشجویان و توان استنادان از یک سو و توان جذب فارغ التحصیل کشور از سوی دیگر وجود داشته باشد؟

در دوره دکتری خوب است. اما اخیراً شنیدیم در دوره ارشد دارند تغییراتی می دهند و می خواهند کارشناسی ارشد بدون تر را تعریف کنند و نرخ ورودی را بالا ببرند.

## با چه توجیهی این طرح قابل دفاع است؟

۱۴، ۱۵ سال پیش وقتی به ایران آمدم، تعداد کمی فوق لیسانس و تعداد کمتری دانشجوی دکتری داشتیم. من با یک پیش زمینه پژوهشی می آمدم و به صرف اینکه فقط تر تعریف کنم که برایم معنی نداشت و دوست داشتم دانشجوی را به سمت پژوهشی سوق بدهم که قابل اجرا و قابل نشر باشد (معیار ما IEEE است) در نتیجه من دیدم اگر بتوانم مسیر درستی به دانشجویان بدهم در طول دو سال یک یا دو مقاله در سطح IEEE نشر می دهد. اگر به رزومه من با دانشجویان نگاه کنید درصد بالایی از مقالات چاپ شده در IEEE در سطح فوق لیسانس بوده است. این مقالات عملاً همان مقالات ژورنال هستند که دانشجویان در جاهای دیگر با آن دکتری می گیرند.

حال که می بینیم دانشجویان ما به طور خود کار دارای این قابلیت هستند که وارد امر پژوهش شوند و ایده های نوین را بر اساس تخصصشان ترسیم کنند و به نشر برسانند خوب بهتر است یک باره دنبال دکتری برویم. حالا دو سال دانشجوی بیاید اینجا زحمت بکشد و پژوهش کند و بعد از اتمام آن کل نتایج و زحماتش را صفر و reset کنیم و بگوییم حالا بیا دکتری را از اول شروع کن این کار هم دانشجوی را عقب می اندازد و هم سیستم از برداشت علمی بهینه باز می ماند. پس من هم یک احساس دوله دارم. از یک سو می خواهم کیفیت افت نکند و از سوی دیگر تغییرات مسیر دانشجوی نخبه را مستقیم کنیم.

چند بار این جوان را می خواهید تست کنید؟ چند بار باید در زندگی امتحان بدهد؟ این دانشجوی امتحانش را داده که به اینجا رسیده است. پس باید مسیرش را باز بگذاریم تا زودتر به نقطه مطلوبی که انتظار داریم برسد. البته برخی می خواهند فوق لیسانس بگیرند و سر کار بروند. آنها که نیازی نیست حتماً پژوهشی منجر به مقاله از آنها بخواهیم. چون این پژوهش به کارش نمی آید. بنابراین دانشجوی ارشد بدون تر خوب است برای این شرایط به شرطی که کیفیت آموزش افت نکند.

## دانشگاه های شبانه و غیرانتفاعی چطور؟ با خصوصی سازی و خودگردانی دانشگاه ها موافقت می کنید؟

متأسفانه مدرک گرایی در کشور ما زیاد شده است و خصوصی سازی

از اطلاعات را ایجاد کنیم که این شاهراه های عظیم، فیبرهای نوری هستند.

## این پروژه در شرایط فعلی ایران چقدر ضروری است؟

برای رسیدن به جایگاه والا باید اهداف والا داشته باشیم. سوغاتی که بنده به عنوان یک ایرانی از آن ور آب به ایران آورده‌ام این است که می‌دانم جهان به طرف رسیدن به سرویس های نوین با سرعت بالا در مخابرات در حرکت است و در حال حاضر هیچ راهی برای رساندن این سرویس های نوین به مشترکین بهتر از فیبر نوری نیست و فعال رسانه دیگری با این قدرت نداریم.

امروز در کشورهای پیشرفته جهان سرمایه گذاری عظیمی روی این موضوع دارد صورت می‌گیرد. یکی از آن صنایع نقش آفرین و انقلابی در دنیا صنعت مخابرات و الکترونیک است و یکی از آن تخصص هادر این داستان و در حوزه مخابرات که ما را از قرن ۲۱ به آینده می‌برد فیبر نوری است. سرعت پردازش اطلاعات در آن (نسبت به الکترونیک) آنقدر بالاتر است که انقلابی در این زمینه محسوب می‌شود.

در نتیجه یکی از اهدافی که من وظیفه دارم پیشاپیش چراغش را روشن کنم و جهت را نشان دهم این است که بگویم جهانیان به سمتی می‌روند که فیبر نوری را به منازل و ساختمان های تجاری شان می‌کشاند و به یک ابزار قدرت عجیب و غریبی دست پیدا می‌کنند و آن قدرت داشتن اطلاعات جهانی در هر ثانیه است. فرد تمام اطلاعات جهان را در عرض یک الی دو ثانیه زیر دستش دارد و می‌تواند مرزهای دانش و اقتصاد و تجارت و تمدن و ... را در نوردد.

نسبت جامعه ای که این ابزار را ندارد مثل کسی است که با دو چرخه می‌خواهد مسافرت کند در قیاس با کسی که با هواپیما می‌خواهد مسافرت کند. با دو چرخه هم می‌توان سفر کرد اما چنین جامعه ای یک



در مسائل آموزشی تیغی دولبه است. احساس می‌کنم باید استانی عمل کنیم.

باید به دانشگاه های مراکز استان ها کمک کنیم و هر استانی صاحب یک دانشگاه خوب شود و در بودجه خودش و آن استان سعی کند تا می‌تواند آن دانشگاه را بهتر و بهتر کند تا نخبه ها و بهترین های دانشگاه های کشور را جذب کند. این یک رقابت است. به تعبیر دیگر همانند دانشگاه های ایالتی (state universities) شوند. در حالی که الان دانشگاه های ما ملی (national) هستند. و پس از آن آرام آرام به سمت خصوصی سازی برویم. بالاخره دانشگاه هم به سمت خصوصی سازی خواهد رفت چون خود علم هم نوعی صنعت است و تولیدات خود علم به نوعی packaging نیاز دارد.

به تعبیری دو سطح علم داریم. در یک سطح از علم به فرد آموزش داده می‌شود که وارد بدنه کار جامعه شود و یک سطح علم هم داریم که فرد را به قله های رفیع علم می‌رساند که بتواند دورنمای علم و افق دور و جدید را ببیند. با این سطح دوم نمی‌شود بازی کرد و با پول خرید و فروخت. توجه کنید که در ایران ما هنوز جایگاه تثبیت شده ای در علم نداریم که آن را رها کنیم و پولی کنیم. باید اساتید و دانشجویان مستعد و جوان را حمایت کنیم تا به آن قله ها برسند. یکی دو نسل که بگذرد وقتی به علم احاطه پیدا کردیم آن وقت به طور اتوماتیک دانشگاه خصوصی ایجاد می‌شود و با حضور استادان صاحب سبک و علم ساز، دانشگاه های جدید تاسیس می‌شود.

## پروژه رساندن فیبر نوری به منازل به کجا رسید؟

امروزه رسانه هایی که به عنوان سیم ها و کابل به منازل می‌آیند ظرفیت ارسال حجم بالای اطلاعات را ندارند مثل این است که شما یک اتوبان دو بانده ایجاد کرده اید ولی میلیون ها ماشین می‌خواهند از آن رد بشوند؛ مسلما در ورودی و خروجی این راهها تراکم ترافیک ایجاد می‌شود و نهایتا از کیفیت بسیار پایینی برخوردار می‌شوند، در نتیجه تنها راه رساندن سرویس های مدرن بشری این است که شاهراه های عظیمی

اصل جهان اسلام بر اساس هجرت است. هجرت یعنی جابجایی و رفتن از یک نقطه به نقطه ای دیگر برای پیشرفت. حتما اسلام این نکته را مثبت دیده است که مبدا تاریخ خود و تقویم سالانه خود را بر اساس هجرت قرار داده است. پس فرار مغزها اصلا معنی ندارد. اگر جوانی قابلیت های فرا تری از آنچه بنده می‌توانم به او بدهم داشته باشد حق آن جوان است که هجرت کند و بهترین چیزها را در هر کجای دنیا باشد پیدا کند. گرچه وظیفه من ایرانی است که برای آن جوان شرایط را در ایران به گونه ای فراهم و آماده کنم که بتوانم در انتخابش تاثیر گذار باشم.

جامعه پس رفته و عقب مانده خواهد بود که همیشه دستش دراز و نیازمند دیگران است.

ولی ما می‌گوییم باید دیگران دست نیازشان به طرف ما باشد و برای اینکه این اتفاق بیفتد باید ما جلوی خط فناوری قرار بگیریم قبل از اینکه موج فناوری وارد جامعه بشریت شود ما باید پیشرو باشیم. نه اینکه موج بیاید و بشکند و پسمانده ها نصیب ما شود. تازه ما خواهیم بفهمیم چنین چیزی هم وجود دارد!! ما امروزه برای ایجاد شبکه فیبر نوری در مراکز تجاری و صنعتی و دانشگاهی چیزی کم نداریم زیرا صنعت فیبر نوری م

در دست ما قرار دارد و امروزه ما فیبر نوری تولید می کنیم و فقط باید سیستم را پیاده کنیم. آنجاست که باید تشکیلات مخابرات کشور روی این قضیه سرمایه گذاری کند.

### این طرح مشکل پژوهشی ندارد؟

فاز اول تمام شده است. استاندارد آن در جهان نوشته شده و ما هم بر اساس آن داریم پژوهش مان را انجام می دهیم و واقعا در جهان ما را به عنوان یکی از مراکز برتر این ایده می شناسند. این طور نیست که فقط ما هستیم در ژاپن و اروپا و امریکا گروه های بسیار قدر با سرمایه هایی بسیار زیاد در حد صدها میلیون دلار دارند کار می کنند. اما ما با بودجه ناچیزی که گرفتیم توانستیم جزو مراکز برتر جهان باشیم. در کنارش باید فضا را آماده کنیم و فیبر را به جامعه و منازل و صنعت معرفی کنیم. وقتی انشاء... به آن روز برسیم که تکنولوژی که ما در آن نقش داشتیم به استاندارد برسد آن وقت در تولید آن هم نقش خواهیم داشت.

### چه تاثیری روی علوم و فناوری جدید دارد؟

### فقط دستیابی به اطلاعات زیاد را تسهیل

### می کند؟

فیبر نوری کل ساختار مخابراتی را تحت تاثیر قرار می دهد. دیگر مراکز سوئیچینگ به شکل امروزی نخواهد بود و کل تغییرات ادوات و روش های پردازش تغییر خواهد کرد و علم های جدیدی تولید می شود. برای جزء جزء این ساختار ما دروازه های متعدد علم را خواهیم گشود. چه در سطح مواد، چه در سطح ادوات چه در سطح مدار، چه در سطح پردازشگرها، چه در سطح معماری شبکه و چه در سطح سرویسی که ارائه می دهیم و این باعث می شود ما برای ۴۰-۵۰ سال آینده در گیر این مسائل بشویم و اینطوری پیشرفت در تکنولوژی صورت می گیرد. در ژاپن تصمیم گرفته شده در عرض ۵-۶ سال ۳۰ میلیون از منازل به فیبر نوری متصل شوند موضوع فقط دسترسی به اطلاعات زیاد نیست بلکه تمام مراکز پژوهشی جهان در یک لحظه به هم ارتباط پیدا می کنند.

در مورد روند این پروژه باید به اطلاع برسانم که فاز اول پروژه انجام شده است و فاز دوم آن در حال انجام است.

### چه خبر خوشی در حوزه مخابرات نوری

### برای خوانندگان و علاقه مندان حوزه

### مخابرات دارید؟

دو چیز است که ما برای اولین بار در جهان ساختیم. ما نخستین سیستم Wireless CDMA نوری را برای درون ساختمان و اتاق طراحی کردیم و ساختیم. این سیستم به خاطر مسائل امنیتی خیلی مطرح است - امواج رادیویی امنیت ندارد. چون نور در محیط بسته محصور است، امنیت را بالا می برد. یا به عنوان مثال: در هواپیما که استفاده از ابزار با امواج الکترونیکی موجب اختلال می شود استفاده از ابزار نوری هیچ مشکلی ندارد. چون فرکانس نور روی دستگاه های پروازی اثر گذار نیست. الان در هواپیما بحث این است که بدنه از فیبر است و ارتباط را روی فرسوخ (infrared) ببرند، یک همچنین کاربردی با دسترسی چند گانه (CDMA) چیزی شبیه hub می شود و تمام کاربران در کنار یکدیگر از طریق CDMA نوری به شبکه وصل می شوند. ابداع دیگری که انجام گرفته است برای مسافت های 4-5 km بود. ما نخستین سیستم اپتیک CDMA 3 km با 100 mbps در ثانیه که ۴ تا کانال CDMA

نوری را multiplex کند ساختیم و هفته گذشته هم تست کردیم که موفقیت آمیز هم بود. می بینید لذت بخش است که کار نونین ارائه داده ایم و حالا این دیگران هستند که باید بیایند کار ما را کپی کنند.

### چند فرزند دارید؟ آیا آنها را در آینده تشویق

### خواهید کرد به سمت برق - مخابرات بیایند؟

دو فرزند پسر دارم. پسر بزرگم شایان کلاس پنجم دبستان و پسر کوچکم آرمان اول دبستان است. در مورد برق به آنها توصیه ای نخواهم کرد ولی به آنها توصیه می کنم که پایه علوم و ریاضیات خودشان را قوی کنند.

### متاسفانه در سیستم فعلی آموزش و

### پرورش ما به طور جدی به ریاضیات بها

### داده نمی شود.

مشکل جهانی است. یکی از دغدغه های مهم جامعه امریکا این است که بچه ها را از علوم پایه و ریاضیات دور کرده اند و الان ضربه اش را هم خودشان می خورند. شکی نیست که هر کشوری ادبیات خود را دارد. ولی ریاضیات و علوم دانشی بین المللی است که در هر جای دنیا مورد استفاده قرار می گیرد.

### و سخن پایانی، یک توصیه مهم به محققان

### جوان که شما را به عنوان یک الگو و یک

### دانشمند ایرانی موفق می شناسند.

بهترین توصیه ای که می توانم به جوانان علاقه مند و مستعد پیشرفت داشته باشم این است که توجه داشته باشند بهترین زمان پژوهش دوران دانشجویی و به ویژه پس از دوره دکترا است. پس از گرفتن دکترا تازه جوان با ابزارهای پژوهش آشنا شده است و می داند اگر بخواهد به موضوعی حمله کند چگونه این کار را انجام دهد و چگونه نتیجه را برداشت کند. همانطور که مثلا دبستان را در سن هفت سالگی باید رفت و نه چهل سالگی، کارایی علمی یک شخص نیز در بازه ۲۸-۲۹ سال تا ۴۰ سالگی است. این سن را باید خیلی مقدس دانست و به آن بها داد. پس از این سن که شخص پخته شده است و می تواند راهنمایی های خوبی بکند اما معمولاً نمی تواند ایده های نو تولید کند. شما موقعی می توانید مطرح باشید که ایده نو داشته باشید و در پیچه ای را از گوشه ای از علم باز کرده باشید و آن را به شما ارجاع دهند.

به صرف بختگی کسی در سطح جهان مطرح نمی شود گرچه در سطح محدود خودش ممکن است مورد توجه باشد.

برای رسیدن به چنین جایگاهی، پنجره شانس و همت شخص بین همان بازه سنی است که عرض کردم. در آن پنجره، جوان نمی تواند همزمان به ده ها درگیری در زندگی نیز فکر کند و تن بدهد. پژوهش به آرامش فکر و روح و روان نیاز دارد. فکر اینکه حتما می خواهم پولدار شوم را باید از فکرش بیرون کند. پول را همیشه می توان بدست آورد، مخصوصا در رشته های مهندسی. بنابراین از سن ۴۰-۴۵ سال به بالا به فکر مسایل مالی و معیشتی اش باشد.

لذا به جوانان علاقه مند توصیه می کنم در آن بازه مقدس، تمام تمرکز و توان خود را در آرامش، صرف پژوهش کنند و با پشتکار به طور قطع و یقین موفق خواهند شد و حتما در سطح جهان خواهند درخشید.

\*\*\*\*\*