

## برخی اسباب و علل پس افتادگی در ایران\*

«علم، چیز خوبی است آب، مایه حیات است. هوای پاکیزه برای هر موجود زنده‌ای ضروری است... و همچنان در هر زمان و مکان از تأکید و سفارش و توصیه دریغ نکنیم که اینها و همه آن چیزهایی که به نوعی با حیات و ممات انسان در جهان امروز ارتباط دارد، تا بی‌نهایت، خوب و پسندیده است. به طریق اولی، پدیده‌های شگفت‌آور فناوری ارتباطی و اطلاعاتی پیچیده هم که نور علی نوری است و به قول ادبا و عرفای روزگار، «حرف ندارد!» علم و دانش در سرزمین عالم پرور و دانش گستر ما، همواره در صدر نشسته است. عزیز است و تکریم و تعظیم می‌شود. مسئولین برنامه‌ریزی و متولیان اجرایی، هرگز در محراب علم و دانش نماز به قضا نمی‌خوانند و با خواهش و تمنا هم آستین وضو، پایین نمی‌کشند!

القصة، در این دوران، همگان پای در رکاب علم و دانش، به اعتبار رسالتی تاریخی، از فضیلت و مزیت دانش گستر و علم‌پروری می‌گویند و در طول ۲۴ ساعت شبانه‌روز، عندالاقضاء در ۲۴ سمینار و کنفرانس و سمپوزیوم و همایش، آن هم در جمع صاحب نظران و فرهیختگان از اهمیت و ضرورت علم‌اندوزی و دانش‌پژوهی سخن‌ها به میان می‌کشند و تا آنجا که نفس یاری کند، زبان در نمی‌کشند!

همگان از وضع مطلوب، سخن می‌گویند و چشم فرو بسته با مهارتی چشم‌افسا، از روی وضع موجود، به ساحل عافیت پرش می‌کنند. اما چه رنجی می‌کشند و می‌برند آن‌ها که

نمی‌توانند بر این واقعیت موجود چشم‌پوشند که از «من آنم که رستم بود پهلوان» انتظار هیچ گره‌گشایی نمی‌رود و پیشینه پرافتخار علمی نیز، چندان به کار فرو بسته امروز نمی‌آید. واقعیت موجود می‌گوید پهلوانی رستم به جای خود محفوظ و پیشینه پرافتخار، عزیز و گرامی. اما امروز در مدار و جغرافیای فقر و عقب‌ماندگی علمی، پاکشان پشت سر فقیرترین و عقب‌مانده‌ترین کشورها، دنده عقب حرکت می‌کنیم! آنچه در آبان ماه گذشته و در جریان برگزاری آیین ویژه سومین دوره اهدای جایزه ترویج علم کیش گذشت، فی‌الواقع قصه و غصه چنین شرایطی بود و هشدار دلسوزانی که بدون تعارف و مجامله، باروان‌ترین بیان و فصیح‌ترین زبان هشدار می‌دادند که «بیاید شهادت داشته باشیم و بپذیریم که در عرصه علم‌اندوزی و دانش‌پژوهی، حتی از همسایگان خود سال‌های زیادی عقب هستیم.» گزارش حاضر، مروری است بر این قصه و غصه و راهکارها و راهبردهای موجود برای برون‌رفت از هزارتوی مشکلات و دشواری‌های موجود.

#### ■ سهم دانشمندان ایرانی و عرب در گسترش علوم

دکتر عباس عدالت استاد علوم کامپیوتر و ریاضیات امپریال کالج انگلستان و بنیانگذار بنیاد بین‌المللی دانش و هنر، با اشاره به این که این بنیاد برای اشاعه فن‌آوری اطلاعاتی و گسترش شبکه اینترنت در مدارس و دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه از جمله ایران ایجاد شده است می‌گوید:

تمام مورخان و دانشمندان متفق‌القول هستند که پایه انقلاب کامپیوتری که در بیست سال اخیر دنیا را تکان داده، در واقع همان سیستم اعشاری نمایش اعداد و توانایی در استفاده از رقم صفر است. در سیستم رومی که رقم صفر وجود ندارد، برای نمایش اعداد صحیح محاسبات بسیار مشکل می‌شود. سیستم اعشاری را ریاضیدانهای هندی کشف کردند. آنها از ستون خالی چرتکه الهام گرفتند و نمادی برای آن قایل شدند که صفر نامیده می‌شود. آنها از این طریق توانستند سیستم اعشاری را برای نمایش اعداد صحیح ابداع کنند. سپس ریاضیدانهای ایرانی و عرب در دوران طلایی تمدن اسلامی توانستند سیستم اعشاری را گسترش بدهند و اعداد کسری را نمایش دهند. مثلاً ما الان می‌توانیم بنویسیم  $0.3042/75$  این سیستم در ایران و در خاور میانه و در دوران طلایی تمدن اسلامی کشف و در جهان پراکنده شد. ایرانی‌ها و اعراب، قوانین چهار عمل اصلی را که ما الان آنها را در مدارس یاد می‌گیریم کشف کردند و در جهان گسترش دادند.

در گسترش سیستم اعشاری در قرن ششم، هفتم، هشتم و نهم میلادی از راه هندوستان، ایران و سپس خاورمیانه و اروپا، دو نفر سهم عمده‌ای داشته‌اند. یکی خوارزمی و دیگری جمشید کاشانی، خوارزمی در قرن هشتم و نهم زندگی می‌کرد. او بزرگترین ریاضیدان قرون وسطی است. خوارزمی در دربار مأمون مقیم بود. به ویژه آن که دو عامل اصلی برای گسترش و ترویج علم، یعنی محیط مناسب برای دانشمند پروری و دیگری وجود ارتباطات لازم فراهم بود. در آن زمان، مأمون خلیفه عباسی به دانش پروری معروف بود. او با گردآوردن دانشمندان در بغداد، این شهر را به یک مرکز بزرگ علمی در سطح جهان برای علوم پزشکی، ریاضی، نجوم و سایر علوم تبدیل کرد.

#### ■ نقش خوارزمی و کاشانی در انقلاب علمی جهان

به گفته دکتر عدالت، دو روایت در مورد خوارزمی وجود دارد. یکی این که وی پیش از این که در بغداد مقیم شود، به هندوستان رفت و از اکتشافات ریاضیدانهای هندی بهره‌مند شد. در روایات دیگر آمده است که ریاضیدانهای هندی به بغداد سفر کرده و مدتی را در دربار مأمون زندگی کردند. به این ترتیب در آن جا، خوارزمی با ریاضیات هندی آشنا شد. به هر حال دو عامل اصلی - یکی محیط مناسب برای دانش پروری و دیگری ارتباطات علمی - لازم بود که در دربار مأمون وجود داشت. به همین دلیل خوارزمی موفق شد سه کتاب بنویسد که قرن‌ها بعد در رنسانس علمی در اروپا نقش اساسی پیدا کرد. یکی از این کتاب‌ها، «حساب هندی» خوارزمی است که سیستم اعشاری هندی را به دنیای اسلام معرفی کرد. البته خوارزمی ایده‌های جدیدی به آن افزود. مثلاً برای گرفتن جذر، دو روش را مطرح کرد که پایه نمایش اعداد کسری قرار گرفت. بعد از فوت خوارزمی، بیست - سی سال بعد، اولین نمایش کسری اعداد به وسیله ریاضیدانهای ایرانی و عرب در بغداد دیده شد. کتاب دیگر او «الجبر المقابله» است. عنوان «جبر» اولین بار از عنوان این کتاب به وجود آمد و به این ترتیب علم «جبر» پایه‌گذاری شد. کتاب سوم که شاید کمتر شناخته شده است. اما شاید اهمیتش از نظر تاریخی بیشتر از دو کتاب دیگر باشد، کتاب «زیج» خوارزمی یا جداول نجومی خوارزمی است. هر سه این کتابها در قرن‌های بعد از عربی به لاتین ترجمه شد و پایه رنسانس علمی در اروپا قرار گرفت. کلمه «الگوریتم» از عنوان عربی اسم خوارزمی «الخوارزمی» می‌آید و «الجبر» از عنوان کتاب جبر خوارزمی، وجود این دو واژه بسیار مهم در دوره کنونی در علوم و فنون، نشان دهنده و گواه این است که اهمیت خوارزمی در تکامل دانش بشری چقدر

اساسی بوده است. به این ترتیب می‌توان دریافت که عقاید خوارزمی موجب چه پیشرفتهایی شد و چگونه در جهان گسترش پیدا کرد. ریاضیدان انگلیسی «آدلارد» که در قرن ۱۱ و ۱۲ میلادی زندگی می‌کرد اولین ریاضیدان و فیلسوف انگلیسی است که سفرهای متمادی و مکرر به خاورمیانه، ایتالیا و اسپانیا داشته است. در بین تاریخدانها روایتی است که این شخص که یک راهب مسیحی بود در یکی از سفرهایش به اسپانیا که آن موقع تحت تصرف اعراب بود، در دانشگاه «کوردوبا» خود را به صورت یک مسلمان جا می‌زند. یعنی در لباس یک مسلمان در دانشگاه حاضر می‌شود و به دو کتاب دسترسی پیدا می‌کند. در آن زمان اعراب خیلی مواظب بودند که سیستم اعشاری که راندمان کار محاسبات را تقویت می‌کرد به دست اقوام بیگانه مانند مسیحی‌ها نیفتد. دو کتابی که او با خود برد، کتاب «زیچ خوارزمی» و دیگری کتاب «اصول اقلیدس» بود. او این کتابها را از زبان عربی به لاتین ترجمه کرد و از این طریق استفاده از صفر که در زیچ خوارزمی وجود داشت به اروپا راه یافت. اما مهم است ببینیم نمود صفر چگونه وارد رنسانس علمی در اروپا شد.

#### ■ جدال هواداران چرتکه و سیستم اعشاری

دکتر عدالت می‌گوید: در آن زمان برای مسیحی‌ها خیلی مهم بود که تاریخ دقیق عید پاک را محاسبه کنند. محاسبه‌ای که بسیار بسیار پیچیده بود. چون باید اولین جمعه بعد از اولین ماه کامل بعد از اول بهار را محاسبه کنند، این محاسبه آن قدر مشکل بود که «گاوس» بزرگترین ریاضیدان آلمانی قرن ۱۹ نیز نتوانست از عهده انجامش برآید. اما خوارزمی به دلیل استفاده از صفر در جدول نجومی، روشی را ارائه داد که پیش‌بینی تاریخ عید پاک خیلی سریعتر از قبل صورت گرفت و لااقل برای پنج سال بعد بتوان این محاسبه را به راحتی انجام داد.

مسیحی‌ها چون این مسئله برایشان خیلی مهم بود از زیچ خوارزمی استفاده کردند و از این طریق بود که سیستم اعشاری وارد اروپا شد و به پیشرفت علم در دوره رنسانس کمک کرد. در واقع دو قرن طول کشید که بین طرفداران خوارزمی که به انگلیسی به «الگوریسم»‌ها معروف بوده‌اند و طرفدار چرتکه که «آبسیست»‌ها بودند و همیشه بین آنها رقابت شدیدی وجود داشت، تفاهمی به وجود بیاید. طرفدارن چرتکه می‌گفتند باید از چرتکه استفاده کرد و طرفداران خوارزمی معتقد بودند که باید سیستم اعشاری را به کار گرفت. بعد از دو قرن که بین آنها بحث بود، بالاخره طرفداران حق، در واقع طرفداران سیستم اعشاری پیروز شدند و از این طریق، سیستم اعشاری وارد رنسانس علمی شد.

دانشمند دیگری که باید درباره‌اش سخن گفت جمشید کاشانی است که پنج، شش قرن بعد تمام الگوریتم‌هایی را که در واقع خوارزمی شروع به تبدیل کردن آنها کرده بود کاملاً تکمیل کرد. قوانین مربوط به جذرگیری اعداد و چهار عمل اصلی که ما اکنون در مدرسه یاد می‌گیریم، همه قوانینی است که کاشانی تکمیل کرده است. یکی از محاسبات معروف وی محاسبه عدد «پی» تا ۱۶ رقم اعشار است. اولین کاربرد سیستم اعشاری برای نمایش اعداد کسری محاسبه «پی» به وسیله جمشید کاشانی بود که تاریخدان‌های علم بر آن صحه گذاشته‌اند. به این ترتیب رکورد قبلی که ۶ رقم اعشار بود، با ۱۰ رقم اعشار شکست. این رکورد تا ۲۰۰ سال در اروپا دست نخورده باقی ماند. تا این که پس از ۲۰۰ سال ۳ رقم اعشار به آن اضافه شد. اما شاید مهمترین خدمتی که کاشانی کرد این بود که توانست اولین ماشین مکانیکی محاسبه را اختراع کند.

به این ترتیب، در آن زمان می‌توانستند فاصله بین سیارات را تعیین، خسوف و کسوف را پیش‌بینی و ساعات شرعی را مشخص کنند.

#### ■ سیستم «دو - دویی» حاصل کار ایرانیان

به گفته دکتر عدالت، در زمان جمشید کاشانی، بغداد دیگر از اعتبار سابق علمی‌اش نزول کرده بود. اما در زمان «الغ بیگ» چون خود وی دانش‌پرور و دانشمند بود، در سمرقند و بخارا دانشمندان مختلف را گرد خود جمع کرد و به آنها بها داد. جمشید کاشانی از کاشان به آنجا رفت و در نهایت، با ارتباطات مختلفی که وجود داشت، دانشمندان دیگری از همه جای ایران به آنجا رفتند. از آن پس ماشینهای مکانیکی یکی پس از دیگری در اروپا به وجود آمد. ماشین «لگاریتم» به وسیله «نایپر»، خط‌کش محاسبه، ماشین پاسکال و بابیج در قرن ۱۹ در انگلستان ساخته شد و جهان با این دستاوردها وارد قرن بیستم شد. در قرن بیستم، انقلاب الکترونیک صورت گرفت و این امکان را به وجود آورد که از سیستم اعشاری که بر پایه ۱۰ است استفاده شود. سیستم اعشاری به راحتی می‌تواند به سیستم «دو - دویی» که مبنای آن ۲ است تبدیل شود. روایت‌هایی وجود دارد که سیستم دودویی هم حاصل کار ایرانیان است. حتماً داستان معروف بزرگمهر را در رابطه با شطرنج شنیده‌اید. اگر در خانه اول شطرنج یک گندم بگذاریم، در خانه دوم دو تا و در هر خانه بعدی، تعداد گندمها را دو برابر کنیم، در واقع بر مبنای دودویی عمل کرده‌ایم. این اولین باری بود که سیستم «دو - دویی» در حساب و در سطح بین‌المللی مطرح می‌شد. به هر حال تلفیق انقلاب الکترونیکی، مدار باز و بسته نشان

دهنده «صفر» و «یک» و استفاده از سیستم «دو - دوی» به جای سیستم اعشاری، باعث انقلاب بزرگی در قرن بیستم شد. تا آنجا که کامپیوتر و اینترنت، زندگی بشر را کاملاً تغییر داد و تأثیرات گسترده‌ای به لحاظ اقتصادی، آموزشی و اطلاعاتی گذاشت. این انقلابی است بسیار عمیقتر و پرمنازتر از تمام انقلابهای تکنولوژیک که تاکنون بشر به وجود آورده است. به نوشته مجله «بیزنس ویک» شماره آخر دسامبر سال جاری، اینترنت ظرف پنج تا ده سال آینده چهره آموزش و پرورش آمریکا را کاملاً دگرگون خواهد کرد. به صورتی که دیگر با سیستم آموزشی پنج، شش سال پیش از آن، قابل مقایسه نخواهد بود.

### ■ بپذیریم که عقب مانده‌ایم

دکتر عدالت می‌گوید: ما امروز در یک نقطه عطف تاریخی قرار داریم. شرایط برای مللی که در زمان تاریکی مطلق اروپا، مشعلدار علم و هنر در دنیا بوده‌اند، مانند هندیها، ایرانی‌ها و اعراب، کاملاً تغییر کرده است. این واقعیتی است که باید قبول کنیم. درست است که در گذشته با پیشرفتهای علمی، نقش بسیار مهمی در رنسانس علمی در اروپا و حتی در انقلاب کامپیوترها داشته‌ایم، اما باید قبول کنیم که امروزه نسبت به کشورهای پیشرفته صنعتی، از نظر علمی و از نظر فنی بسیار عقب مانده‌ایم. البته اکنون امکانی به وجود آمده است که برای اولین بار در تاریخ، به بشر امکان می‌دهد با سرمایه‌گذاری بسیار نازل از توانمندی علمی قابل توجهی برخوردار شود. این وسیله در واقع همان شبکه جهانی اینترنت است که به ما بی‌نهایت امکان می‌دهد تا اطلاعات علمی و غیره را کسب کنیم. این شبکه علاوه بر ارتباطات علمی به ما امکان می‌دهد که به تحقیقات پردازیم و از طریق ارتباطات و برقراری روابط علمی با گوشه و کنار جهان، رساله‌ها را مطالعه کنیم و رساله‌های جدید بنویسیم. اینترنت در واقع وسیله‌ای است که می‌تواند شکاف بین کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته را برای اولین بار به طور مؤثر پر کند.



۲= به باور برخی کارشناسان، فرصت تاریخی، ارزشمند و بازگشت‌ناپذیر دو دهه اخیر، می‌توانست صرف پی‌ریزی و استحکام ساختارهای مطمئن و منسجم توسعه علمی در کشور شود که متأسفانه اینگونه نشد. در این فاصله، بیشترین توان و انرژی طراحان و معماران توسعه علمی، به بحث و گفت‌وگوی بی‌حاصل پیرامون امور مسلم و بدیهی همانند اهمیت دانش و فن در توسعه اجتماعی - اقتصادی و یا مجادله بی‌سرانجام بر سر تعیین راهکارها و

راهبردهای توسعه علمی گذشت.

اما واقعیت‌های موجود، توصیه نه، بلکه دیکته می‌کند که به تصحیح زاویه دید خود در این زمینه پردازیم، از ذهنیت مطلق و آرمانگرایی محض فاصله بگیریم و برای تحقق رویاهایمان، عملگرایی پیشه کنیم. تجربه دو دهه اخیر به درستی به ما و به دیگران می‌آموزد که در عالم واقع و فناوری پیشرفته و دستاوردهای هر دم متحول علمی، نمی‌توان و نباید به شیوه برخورد انفعالی و برکنار از حرکت عمومی و جهانی تولید علمی، خواهان سهم بزرگی از پیشرفت‌های علمی شد.

آنچه در آیین ویژه سومین دوره اهدای جایزه ترویج علم کیش گذشت، ناظر بر همین نکته و طرح این ضرورت بود که بایدفکری کرد، دستی جنبانند، کاری کرد و به نسلی که تشنه و مستعد خلق شگفتی در عرصه علم پژوهی است، امکان و میدان داد.

#### ■ فرصتی تاریخی برای کشورهای در حال توسعه

دکتر عباس عدالت با اشاره به نتیجه‌گیری یک کنفرانس اقتصادی بین‌المللی که در دسامبر سال ۱۹۹۹ در سویس تشکیل شد می‌گوید: در این کنفرانس نتیجه‌گیری شد که اگر اینترنت را به حال خود رها کنیم شکاف بین کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته تشدید می‌شود. به عبارتی به جای این که اینترنت، شکاف موجود را کمتر کند، آن را تشدید می‌کند. علت آن هم مشخص است، کشورها و مللی که این تکنولوژی را در اختیار دارند به طور رایگان با قیمت بسیار نازل آن را در اختیار نوجوانان و جوانان خود قرار می‌دهند و مللی که این تکنولوژی را ندارند و نمی‌توانند داشته باشند - به دلیل مسایل مختلف مالی، تخصصی و غیره - از آن بی‌بهره می‌مانند. بنابراین اگر اینترنت را به حال خود رها کنیم و آگاهانه برای گسترش اقدام نکنیم این تکنولوژی باعث می‌شود که شکاف موجود در سطح جهانی بیشتر شود. اینترنت زمانی می‌تواند به عنوان عامل برابری جهانی عمل کند که به صورت رایگان و یا به قیمت نازل، در سطح وسیع در اختیار مدارس، جوانان و نوجوانان قرار گیرد تا آنان بتوانند از این وسیله توانمندکننده استفاده کنند و از آموزشهای علمی و تکنیکی و غیره برخوردار شوند.

به این ترتیب، هم اینکه یک فرصت تاریخی ارزشمند برای کشورهای در حال توسعه به وجود آمده است.

### ■ از هندی‌ها بیاموزیم

دکتر عدالت برای نمونه، به کشور هندوستان اشاره می‌کند و این که پیش‌بینی می‌شود در آمد سالانه هندوستان از محل صدور صنعت نرم‌افزار، از ۵ میلیارد دلار کنونی به بیست برابر برسد. یعنی به ۱۰۰ میلیارد دلار در سال! در حالی که هندوستان کشور فقیری است. اما دولت، آگاهانه از صنعت نرم‌افزار حمایت می‌کند و آن را گسترش می‌دهد. هم اکنون در تعدادی از شهرها، زیربنای این صنعت طرح‌ریزی شده است تا جوانهای هندی و فارغ‌التحصیل از دانشگاهها بتوانند با همتهای خود در کشورهای پیشرفته صنعتی رقابت کنند. در حال حاضر بزرگترین کمپانیهای آمریکایی در «بنگلور» هندوستان شعبه می‌زنند تا بتوانند از مهندسين هندی برای صنعت «نرم‌افزاری» استفاده کنند. مهندسين هندی الان در تمام کالیفرنیا سرگرم کار هستند. البته ایرانی‌ها هم هستند. اما تعداد مهندسين هندی بسیار بیشتر است. یا یکی از ایالت‌های هندوستان را که در شرق این کشور است در نظر بگیرید. ایالت بسیار فقیری است. مردم آن کشاورزی می‌کنند. اما فرماندار یا استاندار این ایالت از سال ۱۹۹۷ آگاهانه شروع به ایجاد زیربنای اشاعه صنعت نرم‌افزاری در این منطقه کرد. کار تا به آنجا پیش رفت که ظرف سه سال، یعنی از سال ۱۹۹۷ تا سال ۲۰۰۰، تنها ۲۸۰ میلیون دلار از محل صنعت نرم‌افزار، نصیب این ایالت فقیر شد.

این‌ها از جمله نمونه‌ها و مواردی است که دولتمردان و سیاستمداران کشورمان باید به آن توجه خاص کنند. در این زمینه، تنها هندوستان، مثال زدنی نیست. فیلیپین، مالزی و سنگاپور هم هستند و یا کشوری مانند امارات در آن سوی خلیج فارس که امروزه یکی از مراکز مهم اینترنت در خاورمیانه است.

### ■ دموکراتیزه شدن علم و فناوری

به گفته دکتر عدالت، واقعیت این است که ما در خاورمیانه بسیار عقب هستیم. ما از مصر و امارات و عربستان سعودی هم در زمینه فناوری اطلاعاتی عقب هستیم. به این واقعیت‌ها باید اعتراف کرد، چون اگر به آن اعتراف نکنیم نمی‌توانیم راه حل‌های موثری پیدا کنیم. ظرف پنج تا ده سال اخیر، کشورهایی مانند مصر، ترکیه، عربستان و امارات در زمینه فناوری اطلاعاتی و اینترنت سرمایه‌گذاری وسیعی کرده‌اند و الان بسیار بسیار از ما جلو هستند. این واقعیت که کشورهای عقب افتاده توانسته‌اند خودشان را در این زمینه و در زمینه صنعت نرم‌افزار به سرعت به کشورهایی مانند آمریکا برسانند و حتی از آنها سبقت بگیرند برای ما

قابل توجه است.

تا آنجا که حتی آمریکا امروزه از مهندسين هندی استفاده می‌کند. به گفته «پوآدل» رئیس يك مرکز تحقیقاتی در آلمان، این يك نوع دمکراتیزه کردن علم و فناوری است که فرصتی تاریخی به کشورهای در حال توسعه و کشورهای عقب افتاده برای بهره‌مندی از آن می‌دهد. مهمترین عامل برای این که بتوانیم از این شانس تاریخی استفاده کنیم، فارغ‌التحصیلان باهوش دانشگاه‌ها هستند. فارغ‌التحصیلانی که بین ۲۲ تا ۲۵ سال دارند. آن‌ها فناوری اطلاعاتی را در دانشگاه می‌آموزند و آماده هستند که دانش خود را بکار ببرند و ابتکار عمل را به دست بگیرند.

ایران دارای قشر وسیعی از این جوانان با استعداد است. با جمعیتی که ایران دارد و با پیشینه فرهنگی آن، جوانان ما می‌توانند در سطح بین‌المللی وارد میدان رقابت بشوند. بینیم این جوانها در چند سال اخیر چه دستاوردهایی داشته‌اند. تیم دانشگاه صنعتی شریف برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ در مسابقات بین‌المللی شرکت کرد و جایزه اصلی مسابقه را برد. یکی از همکاران انگلیسی من بعد از مسابقه گفت ما غربی‌ها هاج و واج مانده بودیم. در حالی که هیچ کدام از این جوانان را نمی‌شناختیم. در هیچ کنفرانس علمی آنها را ندیده بودیم و هیچ رساله‌ای از آنها نخوانده بودیم. پس چگونه تیم ایران که هیچ کس آن را نمی‌شناخت و شالوده تئوریک رباتها را نمی‌دانست، از طریق مهندسی محض توانست رباتها را به گونه‌ای برنامه‌ریزی کند که در این مسابقه برنده شود. این به ما يك شوک فرهنگی داد و این که آیا واقعاً لازم است این قدر نظریه‌پردازی کنیم. تیم دانشگاه صنعتی شریف دوباره امسال در مسابقات بین‌المللی رباتها اول شد. در المپیادهای علمی نیز که بین دانش‌آموزان مدارس در سطح بین‌المللی برگزار می‌شود، رکورد ایران تاکنون بسیار عالی بوده است. تا به آن حد که در دهه اخیر، همیشه رتبه اول تا دهم را داشته‌ایم. در سال ۱۹۹۵ در فیزیک اول شد، در شیمی دوسال به صورت پی‌درپی اول شد. این‌ها دستاوردهای بزرگی است و به خوبی استعداد جوانان ایرانی را نشان می‌دهد.

#### ■ مدارس، بهترین نقطه آغاز

دکتر عدالت می‌گوید: من مرتب به دانشگاه صنعتی شریف و بقیه مراکز سر می‌زنم. به باشگاه دانش‌پژوهان جوان مراجعه کرده‌ام و دیده‌ام که جوانان تا چه میزان با جدیت و با کوشش کار می‌کنند. فکر می‌کنم این‌ها می‌خواهند روح خوارزمی، روح کاشانی و آن سنتی را

که در دوره طلایی تمدن اسلامی بوده است، دوباره احیا کنند و دوباره اهمیت ایران را به جهانیان نشان بدهند. چنین ظرفیتی در جوانان ایران وجود دارد. همین مسأله، انگیزه ایجاد بنیاد دانش و هنر در من شد. من فکر کردم از امکاناتمان در خارج از کشور و از موفقیت‌هایی که آنها در زمینه‌های مختلف علمی به دست آورده‌اند می‌توانیم برای پیشرفت علم و ترویج آن در ایران استفاده کنیم. ما باید بتوانیم کمک‌های آموزشی لازم را به این جوانان و نوجوانان ارائه دهیم. هدف اصلی بنیاد دانش و هنر که ۲۰ ماه پیش در امپریال کالج تشکیل شد، برقراری ارتباط بین مدارس و دانشگاهها است.

اولین پروژه ما مدرسه «رشد» در نازی‌آباد تهران بود. این مدرسه معمولاً ۹۰ درصد قبولی در کنکور سراسری می‌هد. این مدرسه امکانات لازم را در اختیار ندارد و دانش‌آموزان مجبورند با مشکلات فراوانی دست و پنجه نرم کنند. ما در اردیبهشت ماه پارسال یک سایت مجهز کامپیوتری به آنها دادیم و از آقای دکتر سهراب پور رئیس دانشگاه صنعتی شریف یک خط ارتباطی اینترنت گرفتیم. این اولین مدرسه ایرانی است که به شبکه جهانی اینترنت متصل شده است. از اردیبهشت ماه پارسال تا مهرماه امسال ۲۱ مدرسه را تحت پوشش قرار داده‌ایم. ۱۰ مدرسه پسرانه و ۱۱ مدرسه دخترانه، ۱۰ مدرسه در تهران است و ۸ مدرسه در مناطق محروم، ۳ مدرسه در شهری، ۴ مدرسه در اصفهان، یک مدرسه در رشت و ۲ مدرسه در ورامین و یکی در شیراز در دست اجرا داریم و دو مدرسه هم در اسلامشهر، به تعدادی مراکز دیگر هم امکاناتی داده‌ایم. مثلاً به مرکز تربیت مدرس شرافت یک سایت مجهز کامپیوتری و به آموزشگاه رعد برای معلولین امکاناتی داده‌ایم، امکانات کمی هم به شورای کتاب کودک داده‌ایم. یک سایت بزرگ هم در اختیار دانشکده پزشکی دانشگاه تهران قرار داده‌ایم. در حالی که دانشجویانش هفت سال دوره عمومی طب می‌خوانند، اما هیچگاه دسترسی به اینترنت نداشته‌اند. شاید یکی از مهمترین دستاوردهایمان، ایجاد مراکز اطلاع‌رسانی در مدارس تهران باشد.

#### ■ پروژه‌های بنیاد دانش و هنر

مراکز اطلاع‌رسانی مدارس، مراکزی است که خدمات کامپیوتر و اینترنت ارائه می‌دهد. خوشبختانه دکتر سهرابپور اجازه دادند این مرکز در محل دانشگاه تشکیل شود و از بعضی امکانات مانند جا و خطوط تلفنی دانشگاه بتوانیم استفاده کنیم. این مرکز در مهرماه سال گذشته تشکیل شد، و کاری که انجام می‌دهد این است که یک

شبکه داخلی برای مدارس به وجود می‌آورد تا آنها را به شبکه جهانی متصل کند. معلم تربیت می‌کند و آنها را در زمینه انفورماتیک و اینترنت آموزش می‌دهد. تاکنون در تالارهای دانشگاه صنعتی شریف چند دوره مقدماتی و پیشرفته برای معلمان مدارس تهران تشکیل شده است. همچنین کمک می‌کند که سایت‌های آموزشی مناسب در سطح بین‌المللی پیاده شود و به سرعت در دسترس بچه‌ها قرار گیرد، سایت‌هایی به زبان فارسی برای استفاده دانشجویان، این مرکز کمک می‌کنند که مدارس بتوانند صفحه‌های معرفی خودشان را داشته باشند. برای طراحی «وب» مسابقه برگزار می‌کند. همچنین یک بولتن مداس به وجود آمده است تا بچه‌ها بتوانند از طریق اینترنت با هم ارتباط علمی داشته باشند. یکی از اهداف بزرگ ما این است که از اینترنت برای پروژه‌های همکاری مشترک بین مدارس ایران استفاده کنیم و بتوانیم آن را سازمان بدهیم.

پروژه دیگر، همکاری مشترک بین مدارس ایران و مدارس خارج از ایران با استفاده از شبکه iearn است. شبکه جهانی iearn در ۹۳ کشور دنیا پروژه‌های همکاری مشترک بین مدارس را سازمان می‌دهد و به زبانهای مختلف فعالیت می‌کند.

#### ■ گسترش شبکه جهانی اینترنت در مدارس

دکتر عدالت می‌گوید: ما در نظر داریم مدارس ایران بتوانند در این شبکه شرکت کنند و دانشجویان و دانش‌آموزان ایرانی در پیشبرد علم و ترویج علم در بین مدارس در سطح بین‌المللی مشارکت کنند. این شبکه جهانی امکان می‌دهد که بچه‌ها از اینترنت به عنوان یک وسیله تعاملی (اینترکتیو) آموزش و ارتباطات بین‌المللی را به وجود بیاورند. اولین مدرسه‌ای که به این شبکه جهانی پیوست، مدرسه «هدایت» واقع در خیابان ابوذر، میدان ابوذر تهران بود. در مردادماه گذشته یکی از معلمان این مدرسه را به شبکه متصل کردیم و الان ایشان با این پروژه‌ها همکاری علمی می‌کند. امیدواریم در کنفرانس بعدی iearn در سال ۲۰۰۱ یک گروه معلم‌های ایرانی شرکت کنند.

از فعالیت‌های دیگری که داشته‌ایم برگزاری سمینار سراسری اینترنت و فناوری اطلاعاتی است که در اردیبهشت ماه در مدرسه «رشد» تشکیل شد و تمام مدارس نمونه دولتی تهران در آن شرکت داشتند. در مرکز تربیت معلم «شرافت» هم سمینار سراسری دیگری در اردیبهشت‌ماه تشکیل شد.

بر پایه برنامه دیگری که برای توانمند کردن جوانان ایرانی در دست داریم، می‌خواهیم

کاری را که در تهران انجام داده‌ایم در ۲۰ مرکز اصلی کشور انجام دهیم. یعنی ۲۰ ستاد اطلاع رسانی در مدارس به وجود بیاوریم که هرکدام به طور میانگین به ۱۰ مدرسه دیگر امکانات کامپیوتر و اینترنتی بدهد. همین طور می‌خواهیم به دانشگاه‌های کشور که این امکانات را ندارند، امکانات بدهیم. مثلاً در هر منطقه، امکاناتی در اختیار دو دانشگاه قرار بدهیم تا دانشجویان، کلوپ‌های اینترنت داشته باشند.

با وزارت آموزش عالی توافق نامه‌ای امضاء کرده‌ایم تا بتوانیم این کار را در دانشگاه‌های کشور هم انجام دهیم.

یک ستاد اطلاع رسانی در مدارس تشکیل می‌شود که به ۱۰ مدرسه و ۲ انجمن یا کلوپ اینترنت دانشگاهی کمک می‌کند، این پروژه با در نظر گرفتن ۱۲ سایت و با احتساب مخارج یک سال از نظر تأمین سخت‌افزار و اتصال به اینترنت، در مجموع ۱۸۰ هزار دلار برای ۲۰ منطقه به بودجه‌ای حدود ۳/۶ میلیون دلار نیاز دارد.

به نظر من در حال حاضر یک فرصت تاریخی برای ایران به وجود آمده است که بتواند عقب ماندگی علمی و فنی‌اش را جبران کند و شکافی را که بین ایران و کشورهای توسعه یافته وجود دارد، پر کند.



۳ = نسل جوان ایران، نسل توانمندی است. نسلی که تاکنون از آزمون‌های بین‌المللی برای اثبات این توانمندی، به شایستگی و بایستگی بیرون آمده و در مواردی موجب حیرت محافل علمی جهان نیز شده است. نسلی که تشنه آگاهی و مشتری دانایی است. با این همه، هدایت چنین نسلی، نه چنان که برخی می‌پندارند و به کردارشان می‌بالند، چندان هم سهل و ساده نیست. این نسل، برای پویایی و مشارکت فعال در فرایند توسعه پایدار، نیازمند تدبیر و تعقل نظام مدیریتی است.

بی‌گفت و گو، هر زروی توان ذهنی و جسمی چنین نسلی، همسو و موافق با منافع ملی نیست. در واقع، اگر پای منافع ملی در میان است، صادقانه باید گفت و با شهامت نیز پذیرفت که ادامه وضع موجود، ضامن حفظ و پایداری چنین منافع نیست. این را همه آن دلسوزانی که دستی از نزدیک بر آتش دارند و در مقام داوری و ارزیابی، هر پدیده‌ای را با متر و اندازه کلان می‌سنجند، می‌گویند و بر این باورند که بسیار بیش از آنچه تاکنون انجام شده است، نسل جوان، نیازمند سرمایه‌گذاری است.

### ■ اینترنت، در خدمت توانمندی علمی دانش آموزان

دکتر عباس عدالت می‌گوید: جوانان ایرانی تاکنون پتانسیل بالای خود را برای رسیدن به دستاوردهای عظیم در عرصه علم و دانش، به خوبی در سطح جهانی نشان داده‌اند. با این همه، فرار مغزها از ایران جای نگرانی دارد. بهترین مغزهای ما به دلیل این که امکانات لازم در ایران موجود نیست، برای ادامه تحصیل به خارج از کشور می‌روند و بسیاری از آن‌ها دیگر مراجعت نمی‌کنند. فرار مغزها واقعاً جای نگرانی دارد. هر ایرانی علم پروری باید در این رابطه تأمل کند. تجربه نشان داده است که در شرایط کنونی، از طریق اینترنت و فناوری اطلاعاتی می‌توانیم توانمند بشویم. در سفر قبلی که به ایران داشتم - اردیبهشت ماه امسال - طبق معمول به بازدید مدارس رفتم. از جمله مدرسی که امکانات ارتباطی از طریق بنیاد جهانی دانش و هنر به آن‌ها داده شده، مدرسه «فرزانگان زینب» (سمپاد) در شهرری است. مدرسه بسیار خوبی است. ما به آن‌ها فقط پنج کامپیوتر داده بودیم و از اتصال اینترنت آن‌ها هم حدود ۳ ماه بیشتر نمی‌گذشت. ۲۵ دختر دانش آموز روی این ۵ کامپیوتر کار می‌کردند.

به سراغ یکی از گروه‌ها رفتم. از دختر خانمی که کلاس سوم دبیرستان بود پرسیدم روی چه پروژه‌ای کار می‌کند. گفت از طریق اینترنت درباره «مینمال سرفس» (رویه‌های مینیمال) جستجو کرده است. این یک مبحث بسیار سطح بالای دانشگاه در زمینه ریاضی است. مثلاً در رابطه با کف صابون که رویه‌اش یک «رویه مینیمال» است، یا چادر صحرائی که سطحش یک سطح «مینیمال» است. او گفت از طریق اینترنت منابع زیادی برای «رویه مینیمال» پیدا کرده و آن‌ها را از انگلیسی به فارسی برگردانده است و الان دارد به زبان فارسی نشریه ریاضی مدرسه را منتشر می‌کند. با دیدن این مقاله که مهمترین مقاله در نشریه بود، من واقعاً حیرت کردم. چرا که اصلاً انتظار انجام چنین کاری را نداشتم. می‌دانستم که اینترنت توانمندی به وجود می‌آورد و به ترویج علم و پیشرفت علم کمک می‌کند، اما باورم نمی‌شد که این مدرسه بعد از ۲ ماه که امکانات به آن‌ها داده شده است چنین پروژه علمی را بتواند به وسیله بچه‌ها انجام دهد. این دختر خانم اضافه کرد که از طریق اینترنت با یک استاد ریاضیات ایرانی در آمریکا در تماس است و دارد از او کمک می‌گیرد تا این مبحث را بهتر متوجه شود. مسئول سایت و خانم مدیر مدرسه به من گفت که به زودی یک نمایشگاه دانش آموزی برگزار می‌شود که گروه‌های دیگر هم برنامه‌های خود را ارائه می‌دهند. من هفته بعد هم به شهرری رفتم و این نمایشگاه را دیدم. ۶۰ تا ۷۰ پروژه علمی ارائه شده بود. همه آن‌ها واقعاً در سطح بالای دانشگاهی انگلیس و آمریکا کار کرده بودند. برای من واقعاً تحسین برانگیز بود

که این بچه‌ها بیشترشان از اینترنت استفاده می‌کردند و تمام پروژه‌های علمی را از اینترنت می‌گرفتند.

### ■ قدر جوانان مان را بدانیم

دکتر عدالت می‌گوید: از طریق اینترنت و فناوری اطلاعاتی این امکان وجود دارد که بتوانیم بچه‌ها را توانمند کنیم. جوانانی که قادرند ایران را تبدیل به یک گول بزرگ صنعت نرم‌افزاری در سطح بین‌المللی کنند. ظرفیت چنین کاری را ایران در اختیار دارد و از هندوستان هیچ چیز کم ندارد. این جوانان ایرانی می‌روند در آمریکا، بسیار بسیار موفق عمل می‌کنند. اگر ما در ایران بتوانیم این امکانات را برای آنها به وجود بیاوریم می‌توانند در سرزمین مادری خود موفق شوند. فعالیت‌های ۲۰ ماهه، نشان می‌دهد رسالتی که از آن سخن می‌گوییم واقعاً در دسترس است. تعارف‌ها و کلی‌گویی‌ها را کنار بگذاریم و واقعاً عمل کنیم. ما تنها می‌توانیم راه را نشان بدهیم و گام‌های بعدی را باید دولتمردان با حمایت مالی از طرح‌ها و برنامه‌های توسعه علمی بردارند. در اروپا، دولت‌ها سالانه میلیاردها دلار به پژوهش‌ها و پروژه‌های علمی اختصاص می‌دهند. آمریکایی‌ها به سرعت مدارس‌شان را به اینترنت و کامپیوتر مجهز می‌کنند. چرا دولت ما نباید در این زمینه پیشگام شود؟

بچه‌های ما باید بتوانند فردا با بچه‌های همتای خود در کشورهای پیشرفته صنعتی رقابت کنند. الان باید به آنها در دانشگاه‌ها و در مدارس کمک کرد. این مسئولیت به عهده دولتمردان ایران است.

دولت باید به کاری که در هندوستان شده است، به اتفاقی که در فیلیپین دارد رخ می‌دهد و به کاری که در مکزیک دارد انجام می‌شود فکر کند. اگر به جوانان امکانات بدهیم، می‌توانند اعجاز کنند. ما از دولتمردان انتظار داریم عمل کنند. به طور قاطع و مؤثر عمل کنند. بهترین عامل برای پیشرفت علم و ترویج علم، همان دو عاملی است که باعث شد خوارزمی و کاشانی بتوانند به موفقیت‌های علمی ارزنده‌ای دست پیدا کنند. یکی محیط مناسب برای دانش‌پروری که به نظر من در ایران وجود دارد و باید تقویت و حمایت شود و دیگری بها دادن به ارتباطات که این کار الان در شبکه جهانی اینترنت دارد انجام می‌دهد. شبکه جهانی اینترنت، برقراری ارتباطات علمی را در سطح بین‌المللی میسر می‌کند. اگر این شبکه را در اختیار جوانان و نوجوانان قرار بدهیم می‌توانند روی پای خودشان بایستند. می‌توانند برای ایران افتخار آفرین باشند. می‌توانند ایران و سرنوشت و تاریخش را در یکی دو دهه آینده عوض کنند. دولت ایران و سیاستمداران ایران باید روی آینده کشور به

اقدامات اساسی پردازند و سرمایه‌گذاری کنند. این سرمایه‌گذاری روی فناوری اطلاعاتی و شبکه جهانی اینترنت است.

○ ○ ○

👉 توجه به ویژگی‌ها و مختصات آموزش و مؤلفه‌های اساسی و تعیین‌کننده آن در محیط‌های آموزشی، بستر ساز توسعه علمی و پایدارسازی آن در مسیر تحقق ایجاد رفاه و وفاق اجتماعی است.

کارشناسان و صاحبان نظر، سال صفر پژوهش و تحقیق در ایران را آستانه انقلاب قرار می‌دهند و بر این باورند که در گذشته، آنگونه که باید و شاید به دانش‌گستری و علم‌پژوهی بهای لازم داده نشده است. همین کارشناسان، چاره برون رفت از چنبره مشکلات و ناب‌مانی‌های موجود را، آرایش نوین نظام علمی برپایه شایسته‌سالاری و تشخیص و تعیین نیازهای واقعی علمی می‌دانند.

با این همه، توان بالقوه جوانان جویای علم و پژوهندگان علاقمند و سخت‌کوش در ایران، در سطحی بسیار بالاتر از کشورهای منطقه قرار دارد و این داعیه را، انتشار گسترده مقالات و نتایج پژوهش‌های علمی جوانان ایرانی در سطح جهان، اثبات می‌کند.

کارشناسان می‌گویند به نشانه‌های امیدواری در شرایطی می‌توان دل بست که این توان بالقوه، تحت نظارت و هدایت مدیریتی خلاق، پویا و آشنا با روابط و مناسبات علمی روز اداره شود. مدیریت علمی در جامعه می‌تواند و باید فارغ از برخوردهای سیاسی و دغدغه‌های گروهی و جناحی، به موضوعی فراجناحی و ملی بیان‌دیشد و پی‌ریزی ساختارهای نوین توسعه علمی را در صدر امور برنامه‌ریزی و اجرایی خود قرار دهد. خوشبختانه ایجاد تشکل‌های مردمی ترویج علم به مثابه مهم‌ترین نهادهای مدنی، از هم اینک نوید روزهای بهتری را برای جبران پس‌افتادگی علمی در ایران می‌دهد.

بخش پایانی گزارش، به انعکاس نظرات دو تن از کارشناسان و دانش‌پژوهان کشور اختصاص یافته است.

#### ■ نشانه‌های امیدواری به آینده

دکتر «رضا منصوری» رئیس انجمن فیزیک ایران و استاد فیزیک دانشگاه صنعتی شریف می‌گوید: وقتی به تاریخ ۶۰ و ۷۰ سال گذشته نگاه کنیم - از شروع فعالیت دانشگاه تهران تا الان - در می‌یابیم که زمینه‌های علمی در کشور ما بسیار نوپا است. تحقیقات به معنی

بین‌المللی آن در ایران، عملاً از سال‌های بعد از انقلاب شروع می‌شود. مثلاً اگر در سال‌های قبل از انقلاب، از فیزیکدانان ایران فقط ۳ درصد درگیر کار علمی بودند، الان می‌توانیم بگوییم که ۳۰ درصد فیزیکدانان درگیر کار تحقیقاتی هستند. این، عدد قابل توجهی است. در زمینه‌های دیگر هم همین‌طور. بعضی از زمینه‌های شاخص درسی در رشته فیزیک، قبل از انقلاب اصلاً تدریس نمی‌شد و تدریس این‌ها، تازه بعد از انقلاب شروع شده است. مجموع اینها نشان می‌دهد که فعالیت‌های علمی در ایران به معنای واقعی آن، بعد از انقلاب در ایران شروع شده است. به هر حال وقتی منصفانه نگاه می‌کنیم باید بگوییم که اتفاقات بسیار عمیقی بعد از انقلاب افتاده است و این، جای خوشحالی فراوان دارد. اما برای آینده باید نگران بود که مبادا این رشد موقت باشد و پس از چند سال کاهش پیدا کند. من فکر می‌کنم هر کسی که دلسوز ایران است، جز این اعتقاد ندارد که تنها را نجات ما، علم و تفکر علمی است. باید به هر شیوه ممکن به افزایش این رشد کمک کرد تا آهنگ رشد ۲۵ درصدی آن دستکم ۲۰ تا ۳۰ سال آینده حفظ شود. اگر این اتفاق بیفتد، آن وقت می‌توانیم به آینده بسیار امیدوار باشیم. وضع مطلق عربستان سعودی، کویت، پاکستان، ترکیه و مصر بهتر از ما است. البته وضع مطلقشان به لحاظ ارقام آمار سنجی یا پارامتر سنجش‌پذیر علمی. اما این، به تنهایی کافی نیست. بلکه آهنگ رشد است که نشان می‌دهد آینده چه خواهد شد. هیچ کدام از این کشورها آهنگ رشد ما را ندارند و عملاً یک نوع ایستایی در آمارشان دیده می‌شود. وقتی به شبکه «وب» نگاه بکنیم می‌بینیم که محصولات یا مقاله‌های علمی ایران که در دنیا منعکس می‌شود، از ترکیه بیشتر است. این یک علامت است که البته هنوز خیلی گویا نیست. اما نشان می‌دهد که اتفاقاتی در ایران دارد رخ می‌دهد. در بعضی از لایه‌های اجتماعی ما اتفاقاتی دارد می‌افتد که باید به آنها امیدوار بود. اما متأسفانه این را دولتمردان ما هنوز درک نمی‌کنند و علتش نیز پیچیده است.

#### ■ توسعه علم از راه ساختارهای غیر دولتی

دکتر منصوری می‌گوید: من این را به عنوان عیب و ایراد دولتمردان نمی‌خواهم مطرح کنم. آنها بخشی از جامعه خود ما هستند. بخشی از خود ما. اما چرا این اتفاق می‌افتد؟ چرا این همه حرف‌های قشنگ، هنگام عمل خنثی می‌شود و نمودی ندارد؟ واقعیت این است نمودی را هم که در مواردی و در عرصه عمل می‌بینیم، حاصل حمایت دولتی نیست. بلکه حاصل دلسوزی ایرانیانی است که در داخل کشور همت کرده و اطلاعات و موقعیت عملی کنونی را به وجود

آورده‌اند. در واقع لایه‌های اجتماعی که الزاماً درگیر اداره کشور نیستند بسیار جلوتر از دولت عمل می‌کنند. ما ظاهراً هنوز در یک دوران گذار هستیم. دورانی که در پایان آن، دولت، دیگر حاکم نیست و حکومت نمی‌کند. بلکه تنها اداره می‌کند. اما هنوز در کشور ما، وزیر یا مدیر، خود را حاکم و رئیس می‌داند. در واقع مدیر نمی‌داند فرق عمده‌ای بین حاکم و مدیر وجود دارد. به این ترتیب همه، ریاست و حکومت می‌کنند، اما اداره نمی‌کنند. این البته خیلی بدیهی است. در کشوری که چند هزار سال همه حکومت کرده‌اند، نباید انتظار داشت به این سرعت متحول شود، اگر ایرانیان خارج از کشور پیامی می‌فرستند، دقت کنند که ما این مشکل را در داخل کشور داریم. نسل موجود مدیران کشور به هیچ‌وجه نمی‌تواند خود را عوض کند. عوض کردن بینش مدیران موجود مثل این می‌ماند که کسی بخواهد از روی سایه خود بپرد و این، کار غیرممکنی است. ما فقط به نسلهای آینده می‌توانیم امیدوار باشیم. به مدیران آینده که به گونه دیگری تربیت شده باشند. این تنها راه امید ماست. عمده سرمایه‌گذاری که می‌توانیم بکنیم همین مدیران آینده کشورند. نباید خیلی امیدوار باشیم که با موعظه بتوانیم مدیران را عوض کنیم. این در رفتار ما ماندگار است و فقط با مرور و به تدریج می‌شود نسلی متفاوت به وجود آورد چرا هند راه دیگری می‌رود و یا توانسته است برود و یا کشورهای دیگر؟

راهی که ما برای ۵۰ سال آینده در ایران پیش روی خود داریم این است که نسل جدیدی به وجود بیاوریم که بتواند گام‌های اساسی بردارد. بتواند نهادهای مدنی را پی‌ریزی کند و ساختارهای اجتماعی غیر دولتی را به وجود بیاورد. این ساختارها همواره مهم است و در تمام کشورهای صنعتی دنیا به آن اهمیت می‌دهند.

#### ■ مدیریت تحقیقاتی در کشور، باید غیر سیاسی باشد

به گفته دکتر منصوری، ما نمی‌توانیم امیدوار باشیم که دولت، الان تفکر خود را نسبت به وضع موجود عوض کند. باید بسیار خوشحال باشیم اگر دولت، قولی را که در رابطه با افزایش بودجه‌های تحقیقاتی در برنامه سوم توسعه اقتصادی داده است بتواند عمل کند. به نظر می‌آید که مجموعه هیأت دولت تمایل دارد این کار را انجام بشود. مثلاً در برنامه دوم اصلاً این قول افزایش بودجه‌های تحقیقاتی محقق نشد. به گونه‌ای که در انتهای برنامه دوم اقتصادی، ما تقریباً هم سنگ آغاز برنامه اول بودیم. یعنی یک پس رفت ۱۰ ساله. اما قولی که داده شده است جای امیدواری بسیار دارد.

مسئله مهم بعدی - بعد از افزایش بودجه - موضوع مدیریت تحقیقاتی کشور است. کسی اصلاً فکر نمی‌کند و حاضر نیست فکر کند که مدیریت علمی کشور، مدیریتی به شدت سیاسی است و نمی‌تواند از روی سایه خود بپرد. نمی‌تواند کارهای بنیادی علمی انجام دهد و به توسعه علمی کمک کند. قطعاً دهه‌ها طول خواهد کشید که تفکر مدیران عوض شود. اگر به بزرگترین مراکز تحقیقاتی کشور نگاه کنیم، می‌بینیم که بیشترشان مدیران سیاسی دارند، نه مدیران علمی. این مبتنی بر روش‌های پیچیده اجتماعی است که شما نمی‌توانید بگویید این آقا را بردار و این آقا را بگذار. این کار را بکن و این کار را نکن. این کار نیاز به مدت خیلی طولانی دارد.

با تغییر این طرز تفکر که دولت در دنیای مدرن حاکم نیست، بلکه اداره می‌کند، یعنی گره‌های اجتماعی را باز می‌کند تا مردم در کشور راحت‌تر زندگی کنند و راه خود را بروند، بسیاری از مشکلات حل می‌شود، دولتی که مثلاً از ۱۰۰ نفر مدیر و یا ۲۰ تا وزیر تشکیل می‌شود، امکان ندارد بتواند مشکلات اجتماعی یک جامعه ۶۰ میلیون نفری را حل کند. مهمترین کاری که مدیران در دنیای جدید می‌توانند بکنند و راهی نیز جز آن ندارند، بازکردن گره‌های اجتماعی است و این، در توان مدیران فعلی کشور ما نیست.

#### ■ همراهی شوق آفرین دولت

دکتر منصوری می‌گوید: علم هنوز در داخل کشور ما ریشه ندوانده است. ما همه اهل علم و دانشگاهی هستیم. اما وقتی به خود دانشگاه‌ها و به رفتار دانشگاهیان نگاه می‌کنیم می‌بینیم که چقدر ضد علمند. خود دانشگاهیان که تحصیل کرده‌های داخل و خارج از کشورند چقدر ضد علمند. چه برسد به بقیه جامعه و چه برسد به دولت که بخشی از آن‌ها دانشگاهی هستند. روشهای ما ضد علم است. اگر دولت نمی‌تواند در شرایط فعلی کاری بکند، مردم و نهادهای مدنی باید به ریشه دواندن علم در داخل کشور کمک کنند. خوشبختانه امکان این گونه فعالیت‌های غیر دولتی در ایران بسیار فراوان است. در واقع دولت متوجه اهمیت مسأله است. ده، دوازده سال پیش اگر قرار بود انجمنی مانند انجمن ترویج علم ثبت شود، سال‌ها طول می‌کشید تا کار، سامان پیدا کند. مانند انجمن فیزیک ایران که از سال ۱۳۴۹ کار ثبت آن شروع شد و در سال ۱۳۷۰ به نتیجه رسید. البته نه از راه معمولی، بلکه این قدر فشار آوردیم تا به کمک انجمن‌های دیگر، توانستیم شرایط را عوض کنیم. در حالی که این کار الان دارد به راحتی انجام می‌شود. خوب، این یکی از گره‌هاست که به وسیله دولت باز شده است. این

نهادها باید به وجود بیایند و به توسعه علمی کمک کنند. خوشبختانه انجام این کارها به دست تک تک افراد و نهادهای اجتماعی امکان‌پذیر است و آن قدر لذت بخش است که زندگی را در داخل کشور دلپذیر می‌کند. برخلاف تصور برخی جوانان ما که میل به خارج از کشور دارند و خیال می‌کنند لذت زندگی کردن در خارج از کشور بیشتر است، این جور نیست. اتفاقاً وجود مشکلات فراوان در داخل کشور، کار را لذت بخش می‌کند. چالش برانگیز می‌کند. زندگی در داخل ایران، در این کشور بسیار وسیع به لحاظ جغرافیایی، بسیار وسیع به لحاظ فرهنگی و برخوردار از تاریخ و طبیعت ارزشمند، می‌تواند خیلی هم لذت بخش باشد و امکان رشد کافی در اختیار جوانان قرار دهد. اما به شرطی که با دید واقع بینانه، تشکل‌های مردمی به عنوان نهادهای مدنی فعال شوند و ارزش افزوده ایجاد کنند. تا به حدی که پول نفت نسبت به آن ناچیز باشد. این امید ما برای آینده است و یکی از راههای عمده‌اش گسترش فن‌آوری اطلاعات است. مدیران ما باید عمیقاً درک کنند تنها راهی که در کوتاه مدت اثر بخش است، گسترش فن‌آوری اطلاعات است. چنین تحولی، بی‌گمان تفکر انسانها را عوض می‌کند.

### فرآورده علم یا فرایند علم؟

اسفندیار معتمدی کارشناس امور آموزشی و مؤلف کتاب‌های درسی با اشاره به این که علم، کوششی است برای شناخت واقعیت‌های جهان می‌گوید:

فرایند علم، مجموعه راه و روشی است که باید پیمود تا شناخت حاصل شود و فرآورده علم، نتیجه و حاصل علم است. اگر فرایند علم را کاشتن درخت و آب دادن و پرورش آن فرض کنیم، فرآورده علم، میوه‌ای است که به بار آمده است. بدیهی است میوه چیدن و خوردن، بسیار آسان‌تر از درخت کاشتن و آب دادن و پرورش آن است.

ما همواره در مدارس و دانشگاه‌های خود به دنبال فرآورده‌های علمی بوده و هستیم و کمتر به دنبال فرایند علم رفته‌ایم. کتابهای علمی ما مجموعه‌ای از مفاهیم، تعاریف، قوانین و اصولی است که دیگران به دست آورده‌اند. ما خود به ندرت به دنبال آن بوده‌ایم که هر یک از این قوانین چگونه کشف شده و چه تلاشی برای پی‌بردن به آن‌ها صورت گرفته است. در مواردی هم ساده اندیشی کرده‌ایم. مثلاً کشف قانون جاذبه را به سقوط سیب از درخت و کشف قانون شناوری را به رفتن ارشمیدس در حمام و به مشاهده و الهام و اشراق آنها نسبت داده‌ایم. کمتر اندیشیده‌ایم که چه فعالیت‌های ذهنی و بدنی صورت گرفته تا این قوانین کشف

شده است.

آنچه سبب پیشرفت و رواج علم می‌شود، توجه به فرآیند علم یعنی پیمودن راه و انجام روشهای علمی است. انباشتن مفاهیم علمی در مغز جوانان، همانند انبار کردن آب در آب انبار و استخر است. سرانجام آب آب انبار و استخر، رنگ و بوی نامطبوع می‌گیرد. به گونه‌ای که نه از آن آب می‌توان نوشید، نه وضو گرفت و نه استحمام کرد. در صورتی که توجه به فرآیند علم و آموزش آن به جوانان، مانند چشمه است. چشمه همیشه آبی تازه دارد که از دل زمین می‌جوشد و بالا می‌آید. حجم آب چشمه گرچه ممکن است از حجم آب استخر بسیار کمتر باشد، اما قابل شرب است.

دانشگاهها و مدارس ما در ایران، استخرسازی می‌کنند. دبیر و استاد، مفاهیم علمی را ساعتها و روزها از کتابها و نوشته‌ها و محفوظات خود به مغز دانش‌آموزان و دانشجویان منتقل می‌کنند. مهارت استاد در این دیار آن است که مفاهیم بیشتری را در مدتی کمتر به مغز یادگیرندگان منتقل کند. اما حاصل این انتقال، زاینده و آفریننده نیست. در حالی که انتظار آن است که استادان، دبیران و معلمان، به فرآیند علم توجه بیشتری داشته باشند و به جای ساختن استخرهای بزرگ، چشمه‌های جوشان بسازند. این کار، شدنی است. اما به کوششی بسیار بیشتر از کوشش انتقال علم نیاز دارد. علم هنگامی در کشور ما رواج می‌یابد که به فرآیند علم روکنیم و پذیریم دانش‌آموزان و دانشجویان، قوانین طبیعی را باید از طبیعت فرا بگیرند و نه صرفاً از کتاب و معلم.

