

علوم پایه و ایران ۱۴۰۰

نگاهی به سمینار علوم پایه و ایران ۱۴۰۰

شهرزاد دولتخواه

در سمینار دو روزه بررسی زمینه‌های تحقیقاتی علوم پایه که در اسفندماه سال ۷۵ به همت کمیسیون علوم پایه شورای پژوهش‌های علمی کشور برگزار شد، اهداف علوم پایه و بررسی جایگاه آن در ایران ۱۴۰۰ در شاخه‌های شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، ریاضی و فیزیک به بحث و تبادل نظر گذاشته شد.

در ابتدای این سمینار دکتر رضا منصوری به ارائه تصویری کلی از وضعیت تحقیقات، چهارچوب برنامه ملی تحقیقات، بودجه کلی تحقیقاتی و سهم علوم پایه از بودجه تحقیقاتی در قالب برنامه ملی تحقیقات پرداخت و اهداف اصلی علوم پایه در ۲۵ سال آینده را چنین برشمرد:

۱- ایجاد مدیریت حرفه‌ای در مراکز علمی و پژوهشی. باید کوشید تا مدیریت مراکز علمی امان - چه مدیریت پژوهشی و چه دانشگاهی - یک مدیریت علمی - حرفه‌ای باشد؛ مدیریتی که درک کافی از مسائل علمی داشته باشد.

۲- بازنگری کامل در چگونگی استفاده از تجهیزات علمی و نیز سرمایه‌گذاری در این بخش. از ۵۰ سال گذشته به این طرف، تعداد بسیار زیادی تجهیزات خریداری شده و تقریباً بلااستفاده مانده است. در مواردی حتی دیده می‌شود که به اندازه خود محققان، این تجهیزات موجود است ولی هیچ‌گونه استفاده درستی از آن به عمل نمی‌آید.

۳- در هر رشته علمی یک زمینه انتخاب شود تا ایران در سال ۱۴۰۰ در آن زمینه همگام کشورهای پیشرفته شود. بحث این است که ما در ضمن ۲۰ یا ۲۵ سال آینده نمی‌توانیم در تمامی زمینه‌های علوم پایه پیشرفته باشیم. بنابراین، باتوجه به حجم نیروی انسانی و بودجه، باید ببینیم کدام بخش را می‌توانیم توسعه بدهیم که لااقل ۲۵ سال بعد بگوییم که در این زمینه مشخص رشد کرده‌ایم و از کشورهای پیشرفته عقب نیستیم.

۴- ایجاد جزیره‌های کیفیت. ما باید بتوانیم

مراکز علمی - پژوهشی را برگزینیم و کیفیت آن را به حد بالا برسانیم. در اینجا هم باتوجه به محدودیتهای موجود ما در تمامی زمینه‌های آموزش عالی نمی‌توانیم این کار را بکنیم و باید زمینه‌های خاصی را انتخاب کنیم و در مراکز خاصی سرمایه‌گذاری بکنیم تا کیفیت آن مراکز مشخص که «جزیره کیفیت» نام گرفته بالا برود و در واقع همچون فانوس دریایی، بقیه مراکز را که در سطح پایتتری قرار دارند، هدایت کند.

۵- ایجاد مراکز ملی تحقیقات و آفرینش فن آوری.

۶- استفاده از توانمندیهای پژوهشگران ایرانی مقیم خارج از کشور که نسبت به آن بسیار بی‌توجه بوده‌ایم. توان علمی همکاران ما در خارج از کشور به لحاظ تعداد، بیش از محققان داخلی و حداقل ۲ تا ۳ برابر آن است. در حال حاضر، حدود ۵۰۰ نفر ایرانی با درجه دکتری فیزیک مقیم امریکا هستند درحالی که کل این تعداد در این ایران، ۳۰۰ نفر است. در رشته‌های دیگر علوم پایه نیز وضعیت به همین نسبت است. حدود ۹۰ درصد آنان نیز علاقه‌مند به همکاری هستند؛ از قبیل اینکه برای تدریس دعوت شوند، تجهیزات بفرستند، کتاب ارسال کنند، دانشجوی دکتری بگیرند، همکاری درخصوص پروژه‌های تحقیقاتی و...

۷- دعوت از دانشمندان کشورهای دیگر و بخصوص دانشمندان کشورهای منطقه.

۸- ایجاد ارتباط و همکاری علمی تنگاتنگ میان دانشگاهها و پژوهشگاههای صنعتی.

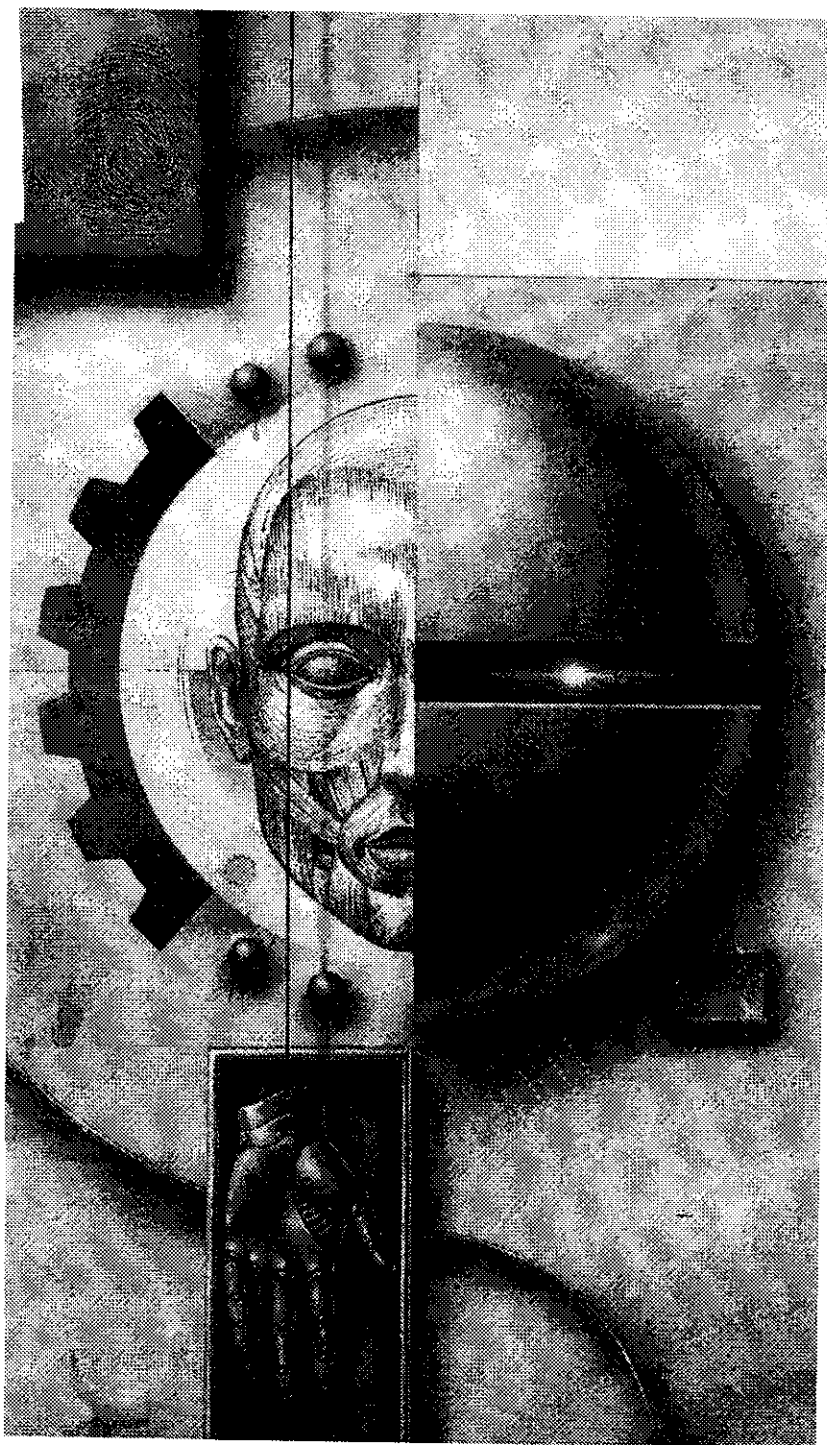
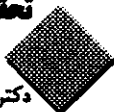
۹- گسترش شبکه ارتباطی. شبکه‌های ارتباطات علمی در ایران بسیار ضعیف عمل می‌کنند و هیچ‌کدام از شبکه‌های الکترونیکی درست کار نمی‌کنند. نه سیستم «E-Mail» درست کار می‌کند و نه شبکه «Internet». بنابراین، اگر بخواهیم در هر زمینه‌ای به رشد کافی برسیم، قطعاً باید نظامهای اطلاع‌رسانی را تقویت کنیم.

۱۰- ترویج علم و توجه به آموزش پیش‌دانشگاهی. در دراز مدت اگر کسانی بخواهند امور سیاسی کشور را در دست بگیرند و نیز کارشناسانی که در بخشهای دولتی کار می‌کنند، اگر به درستی علم را نشناسند، مانع پیشرفت علم خواهند شد. از این‌رو، برای ترویج علم باید به گونه‌ای سرمایه‌گذاری کرد که لااقل در آینده جوانهایی که امور کارشناسی را به دست می‌گیرند، توجه و اهتمام کافی به علم داشته باشند.

تحقیقات شیمی و

ایران ۱۴۰۰

دکتر سید حبیب فیروزآبادی



درخصوص تحقیقات شیمی و چشم‌انداز آن در سال ۱۴۰۰، باید مبتنی بر یک برنامه‌ریزی مشخص و برخوردار از اطلاعات روز جهانی درخصوص پیشرفتهای حاصل شده در بخشهای مختلف علم شیمی، یک چهارچوب منسجم، تعریف شده و هدفمند پی‌افکنند. در این زمینه، پیشنهادهای اساسی برای توسعه پژوهشهای شیمی در سال ۱۴۰۰ و پایه‌گذاری پیشرفت در زمینه علم شیمی را به شرح موارد زیر می‌توان برشمرد:

- ۱- دستیابی به مرزهای دانش و تازه‌های علمی.
- ۲- تهیه مواد اولیه و کاتالیزورهای مورد نیاز صنایع شیمیایی، پتروشیمی، نفت، دارویی، کشاورزی، صنایع سنگین و صنایع الکترونیکی. از آنجایی که در هیچ یک از این حوزه‌ها کار نکرده‌ایم، باید سرمایه‌گذاری قابل توجهی بر روی هر یک از اینها، انجام دهیم. باید توجه داشت که کاتالیزورها مسائل بسیار اساسی (استراتژیک) هستند و می‌توان صنایع موجود را به خاطر یک کاتالیزوری که نمی‌دانیم چه می‌کند، از دست داد.
- ۳- شناسایی گیاهان دارویی و صنعتی ایران و مطالعه و استخراج ترکیبات مؤثر آن. توجه در این زمینه، در بلندمدت خواهد توانست در شغل‌زایی و شکوفایی اقتصادی مفید و مؤثر افتد.
- ۴- مطالعه و استخراج ترکیبات مؤثر از منابع حیوانی، معدنی،

نفی، گازی و ضایعات صنایع مختلف بسیاری از صنایع ما، دارای ضایعات با ارزشی هستند که بدون استفاده، وارد رودخانه‌ها شده موجب مرگ ماهیان و آبریان دریایی می‌شود، گیاهان را از بین می‌برد و از این طریق مواد سمی وارد بدن انسان می‌شود. اینها مواردی هستند که در برنامه‌ریزی آینده باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرند. ۵ مطالعات تجزیه‌ای «سیتیک» و «ترمودینامیکی» انواع واکنشهای شیمیایی. ۶ مطالعات کوانتوم میکائیکی، میکائیک مولکولی و طراحی مولکولی. ۷ تهیه و بررسی الکترودها، سنسورها، آشکار سازها و غشاءها. ۸ بررسی آلودگیهای زیست محیطی و پیدا کردن شیوه‌های درست کاهش آلودگیها.

اینها مواردی هستند که باید در برنامه‌ریزی پژوهشی سال ۱۴۰۰ رشته شیمی به آن توجه کنیم. در این ارتباط توجه زیربنایی به چند مورد اساسی ضرورتی ویژه می‌یابد: ۱- به کارگماردن مدیران عالم، پژوهشگر و مدیر در رأس مؤسسات آموزشی و پژوهشی کشور. ۲- تقویت قطبهای علمی کشور از نظر بودجه، تجهیزات آزمایشگاهی و به کارگماردن افراد کاردان. ۳- جلوگیری از افت شدید تحصیلی به دلیل انتخاب ناصحیح دانشجویان ورودی به دانشگاهها. ۴- توسعه در تضاد شدید با تمرکزگرایی است. متأسفانه این امر در سیاستگذارهای کلی ما ملحوظ نشده و بسیاری از مراکز پژوهشی در تهران متمرکز شده‌اند که جدیداً نیز آزمایشگاههای ملی تحقیقات به آن اضافه شده است. ۵- تربیت محققان متفکر و نوآور و افزایش آنها تا حد بحرانی. ۶- پشتیبانی گریزناپذیر و بی‌چون و چرای دولت از امر پژوهش در درازمدت. ۷- تأمین زندگی و مایحتاج قابل قبول برای محققان و دانشمندان. ۸- تقویت حساب شده ارتباطات بین‌المللی با هدف تبادل استاد و محقق به دور از مسائل دست و پاگیر اداری و امکان شرکت آنان در سمینارهای بین‌المللی. ۹- تشویق و به کارگیری محققان رشته‌های مختلف علمی. ۱۰- تشویق و ترغیب صنایع کشور برای توسعه و سرمایه‌گذاری بر روی آن. ۱۱- ایجاد سازوکار علمی مناسب برای تشویق و ترغیب محققان. ۱۲- از بین بردن ضوابط

اداری دست و پاگیر در امر تحقیقات که از تمرکزگرایی دولتی ناشی می‌شود. ۱۳- ایجاد مراکز کنترل تولید موادشیمیایی درخصوص کیفیت وسایل زیست محیطی زیر نظر مدیران شایسته، با کفایت و عالم. ۱۴- تربیت تکنسین‌های ورزیده و استخدام آنها برای پشتیبانی تحقیقات کشور. ۱۵- ایجاد مراکز اطلاع‌رسانی در قطبهای علمی کشور، تقویت کتابخانه‌ها از لحاظ مقالات علمی و کتابهای تخصصی.

تحقیقات ریاضی و ایران ۱۴۰۰ دکتر علیرضا مدقالچی

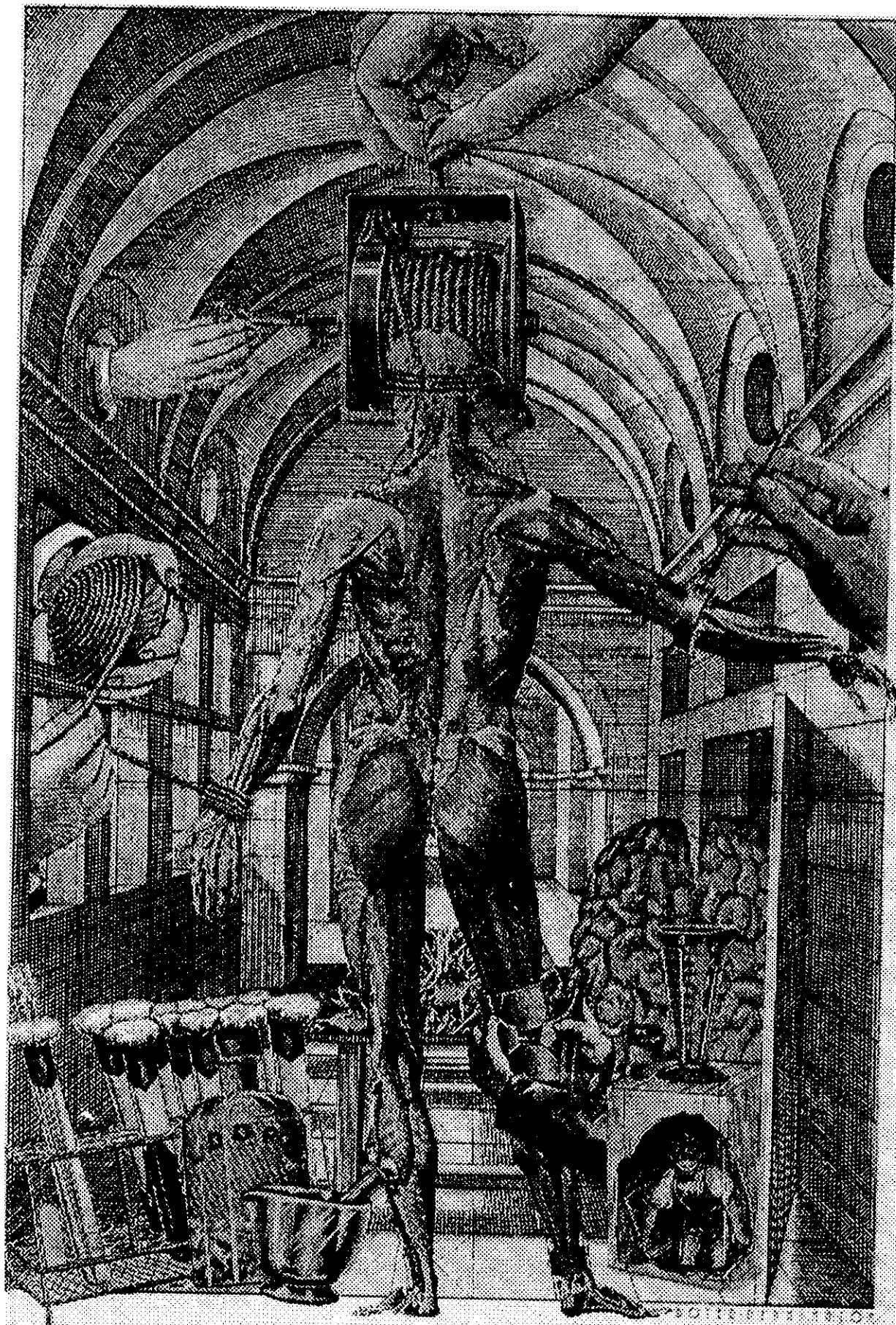
بحث اصلی این است که ما می‌خواهیم بدانیم در سال ۱۴۰۰ (۲۵ سال بعد) به چه نوع تحقیقاتی در ریاضیات می‌توانیم برسیم که حداقل در یک یا چند مورد از این تحقیقات سرآمد باشیم. برای این منظور ما ناگزیریم نگاهی به گذشته داشته باشیم که در طول تاریخ و دوره‌های شکوفایی ریاضیات اسلامی و ایرانی، چه مشخصاتی داشته که موجب شده است عده‌ای از ریاضیدانان اسلامی و ایرانی سرآمد روزگار باشند.

واقعیت این است که ریاضیدانان مسلمان ایرانی در بسط و توسعه کلیه شاخه‌های ریاضی در دوره خاصی از تاریخ، نقش عمده‌ای داشته‌اند. منابعی که در این زمینه به‌صورت مستند منتشر شده‌است ویژگیهای این دوره خاصی را چنین برمی‌شمارند: ۱- حمایت همه جانبه از دانشمندان و محققان ۲- ایجاد مراکز پژوهشی در جاهای مختلف از قبیل بصره، بغداد و دمشق ۳- توجه به علوم ماقبل اسلام در سرزمینهایی که توسط مسلمانان تسخیر شده بود ۴- انتقال علوم از سایر فرهنگها و ترجمه آنها. در این زمینه آثار بسیاری از دانشمندان سایر تمدنها از قبیل آثار «ارشمیدوس»، «دیوفانتوس» و ... ترجمه شده. ۵- مسلمانان با دست یافتن به فلسفه و قسمت عمده‌ای از علوم یونانیان، ایرانیان و هندیان، چشم‌انداز

جدید علمی پیدا کردند و تمدن جدیدی را بنیان نهادند. نتیجه این اقدامات، ظهور دانشمندان برجسته ریاضی همچون «محمدبن موسی خوارزمی»، «ابوریحان بیرونی»، «عمر خیام» و «جمشید کاشانی» بود. ۶- تلفیق روشهای اسلامی با برهانهای یونانی در کاربرد علوم.

در وضعیت حاضر، مسأله این است که ما وقتی از یک مجموعه‌ای انتظار داریم، باید مجموعه شرایط و ضوابطی را که حاکم است نیز در نظر بگیریم. به این معنی که ما باید به طور کامل متقاعد شویم که آیا برای اولویت‌بندی تحقیقات ریاضی زمان مناسبی است یا نه؟ یعنی مجموعه شرایط موجود باید بین اعضای انجمن ریاضی و مراکز تحقیقاتی مرتبط به آن، هماهنگ شود تا نتیجه بهتری عاید گردد. مسأله‌ای که ما در ریاضی در حال حاضر با آن سروکار داریم، این است که مباحث مرتبط با ریاضیات متفاوت از رشته‌های دیگر است. در جدول‌بندی موضوعی ریاضیات در سال ۱۹۹۱، ۹۴ عنوان اصلی برای شاخه‌های ریاضی در نظر گرفته شده است که این ۹۴ عنوان از مباحث عمومی شامل: ریاضیات پایه، جبر، آنالیز و رشته‌های وابسته، هندسه، جامدات، ریاضیات کاربردی، تحقیق در عملیات، آمار و مباحثی از فیزیک، فیزیک نظری (مکانیک ذرات، جامدات، سیالات، اپتیک، ترمودینامیک و کوانتوم) و حتی مسائلی چون اقتصاد، برنامه‌ریزی، زمین‌شناسی و سایر علوم طبیعی، علوم رفتاری، نظریه سیستم‌های کنترل ارتباطات و مدارها.

باتوجه به این چهارچوب و براساس سوابقی که از تمدن اسلامی ذکر شد، ما باید خودمان را در آن جایگاهی قرار بدهیم که در سال ۱۴۰۰ در زمینه تحقیقات ریاضی می‌خواهیم داشته باشیم. اتحادیه بین‌المللی ریاضیات جهانی، چند تا اولویت یا مسأله را مشخص کرده است که می‌تواند برای ما به عنوان اعضای ریاضی هدایتگر باشد: «در عصر حاضر، ریاضیات علاوه بر اهمیت ذاتی خود، یکی از کلیدهای مهم توسعه علوم دیگر و نیز توسعه فن‌آوری است. تمام شواهد حاکی از این است که این نقش اساسی در قرن آینده افزایش خواهد یافت.» این واقعیت و همگام



شدن با این حرکت جهانی، مستلزم مسؤلیتهای فردی و ملی است. رهیافتهای اساسی در این خصوص برای ایران ۱۴۰۰ را می‌توان چنین برشمرد: ۱- ادامه و حتی افزایش حمایت از تحقیقات ریاضی در بالاترین سطوح. ۲- توسعه بیشتر همکاری و مبادله علمی با رشته‌های دیگر و نیز با صنعت. ۳- کمک به آموزش و پرورش بخصوص در وضعیت دشوار اقتصادی. ۴- ما باید با روشهای مناسب، مسائل خودمان را به مردم و بویژه کسانی که با ریاضیات سروکار ندارند، تفهیم کنیم.

به هر حال برای رسیدن به حد لازم رشد در سال ۱۴۰۰ باید یک مجموعه با اولویت در نظر بگیریم که بتوانیم افراد و نیروی انسانی کارآموده‌ای هم برای آن در نظر بگیریم و این کاری است که در بسیاری از کشورها صورت گرفته است. برای رسیدن به این حد، ما باید قطب‌بندی داشته باشیم. یعنی بتوانیم در جاهای مختلف افرادی را با گرایشهای نزدیک به هم و با زمینه‌های تحقیقاتی نزدیک به هم داشته باشیم. یکی از کارهای لازم در این خصوص، ایجاد مراکز تحقیقاتی در جاهای مختلف است. این کار می‌تواند در دانشگاههای مختلف هم صورت گیرد. البته، ما باید تلاش کنیم تا چند تا قطب مشخص داشته باشیم. پیشنهاد مشخص این است که در آینده بتوانیم مراکزی همچون پژوهشگاه علوم بنیادی را گسترش دهیم و در داخل دانشگاهها، قطبهایی برحسب تخصصهای مختلف پی‌ریزی بکنیم و اولویتهای ریاضی به این سمت هدایت کنیم.

تحقیقات زیست‌شناسی

و ایران ۱۴۰۰

دکتر بهمن خلدبرین



کشور ما با مساحتی حدود ۱/۶۴۰/۰۰۰ کیلومتر مربع و با آب و هوای بسیار متنوع و جاذبه‌های کم‌نظیر در بین کشورهای منطقه خاورمیانه و جنوب غربی آسیا، دارای تعداد زیادی منابع از نظر «فن و فلور» است که آن را از سایر

کشورهای منطقه کاملاً متمایز می‌سازد و به آن هویت زیستی جداگانه‌ای می‌دهد. وجود گونه‌های بسیار متنوع گیاهی، از شواهد قاطعی مبنی بر منحصر به فرد بودن هویت زیست محیطی کشورمان است. در گذشته، بارها و بارها به امر بررسی اشکالات و مسائل موجود در زمینه پژوهشهایی که در علوم زیستی بایستی انجام گیرد، مبادرت شده و اکثراً به پرکردن پرسشنامه و جمع‌آوری آمار اکتفا شده است. در این نوشتار، آنچه مایل هستیم کشورمان در ۲۵ سال آینده در انجام دادن پژوهشهایی در زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی به آن دست یابد، مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سپس، به مسائل مربوط به چگونگی حل آن و ارائه پیشنهادها پرداخته خواهد شد.

اولویتهای پژوهشی که در زمینه علوم زیستی از طرف کمیسیون علوم پایه شورای پژوهش علمی کشور در رابطه با طرحهای ملی تحقیقات تدوین شده‌اند، قبلاً به اطلاع تعدادی از همکاران و صاحبزنان رسیده است. این عنوانهای به مسائل متعددی که در شاخه‌های مختلف علوم زیستی وجود دارند و با نظرخواهی از کمیته پژوهشی زیست‌شناسی معاونت پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، انجمن زیست‌شناسان ایران و تعدادی از همکارانی که در دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی در علوم زیستی تحقیق می‌نمایند، تدوین شده‌اند. عنوانهای پیشنهاد شده با توجه به مسائل مختلف زیست محیطی کشورمان طرح شده‌اند. ضمن اینکه سعی شده است مسائل مدرن زیست‌شناسی همچون «بیوتکنولوژی» و «مهندسی ژنتیک» نیز در برنامه‌های آینده تحقیقات در علوم زیستی منظور شود. مهمترین مسائلی که در تهیه اولویتهای پژوهشی در زمینه زیست‌شناسی در نظر گرفته شده‌اند شامل: ۱- پژوهشهای مربوط به بیوسیتما تیک «فن و فلور» ایران. هنوز از تعداد کامل گونه‌های جانوری و گیاهی کشورمان و چرخه زندگی آنها بی‌اطلاع هستیم. اکثر مطالعات در این زمینه‌ها به صورت پراکنده و سلیقه‌ای بوده‌اند و در مواقعی توسط متخصصان خارجی انجام شده‌اند. لازم است این مطالعات به صورت سازمان یافته و با

همکاری مراکز مختلف به طور جدی در طرحهای تحقیقاتی بلندمدت پیگیری شود. ۲- برداشت بی‌رویه از تعدادی از گونه‌های گیاهی و حیوانی بومی ایران، ادامه حیات آنها را در تهدید جدی قرار داده است و تعدادی در شرف انقراض هستند. روشهای حفظ این منابع ملی بایستی در هر برنامه‌ریزی پژوهشی در علوم زیستی از اولویت ویژه برخوردار باشد. ۳- تخریب روبه ازدیاد مراتع، فرسایش خاکها، حرکت سیلابهای مخرب، حرکت شنها و توسعه کویرها، نزول بارانهای اسیدی، آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی توسط موادازاند کارخانه‌ها، مصرف بی‌رویه کودها و موادشیمیایی در کشاورزی، آلودگی هوای شهرها توسط خودروها و کارخانجات و زباله‌های شهری و گسترش زمینهای شور از دیگر مسائل زیست محیطی هستند که نتیجه آن تخریب اکوسیستم‌ها و زیستگاههای طبیعی جانداران خواهد بود. لذا، روشهای جلوگیری از این ناهنجاریها در برنامه‌ریزی‌های دراز مدت تحقیقات ملی بایستی مورد توجه خاص قرار گیرند. ۴- جنگلهای سواحل دریای خزر که بین جنگلهای مناطق معتدله جهان بی‌نظیر است، در روند تخریبی پرشتابی قرار دارند. وسعت این جنگلها که زمانی حدود ۶ میلیون هکتار بوده است امروز تنها حدود ۱/۶ میلیون هکتار آن باقی مانده است. یک چنین روند تخریبی در مورد جنگلهای سایر نقاط کشور نیز مشاهده می‌شود. پروژه‌های تحقیقاتی که در جهت کنترل و برداشت معقول و جایگزینی این ثروت‌های ملی باشد، در برنامه‌های ملی تحقیقات کشور بایستی از حمایت کامل برخوردار باشد. ۵- مطالعاتی که بر روی آبزیان آبهای داخلی و به‌ویژه آبزیان دریای خزر خلیج فارس از جنبه‌های مختلف انجام گرفته‌اند بسیار پراکنده و از انسجام لازم برخوردار نیست و به‌طور کلی فاقد مرکزیت لازم است تا بتواند این پژوهش را جهت داده هماهنگ نماید. مسائل اقتصادی راهبردی و سیاسی ایجاب می‌نماید برای ابقای نام همیشگی خلیج فارس، مطالعات مربوط به شناخت «فن و فلور» و مسائل زیست محیطی این آبراه مهم توسط پژوهشگران ایرانی بیش از پیش به طور جدی انجام گیرد و نتایج به‌دست آمده در

سطح بین‌المللی منتشر کرد. متأسفانه این‌گونه پژوهشها چندی است که توسط کشورهای حاشیه‌ای جنوبی خلیج فارس با استخدام کارشناسان خارجی در حال انجام است و نتایج آنها در مجلات علمی بین‌المللی تحت عنوان «خلیج عربی» به چاپ می‌رسند. در برنامه‌های ملی تحقیقات به پروژه‌هایی که مربوط به مسائل زیست‌محیطی خلیج فارس و دریای خزر باشد توجه خاص خواهد شد. ۶ در طرح‌های ملی تحقیقات به موازات تأکید بر پروژه‌هایی که اهمیت اکولوژیک و زیست‌محیطی دارند بر انجام دادن تحقیقات پایه‌ای و کاربردی در زمینه‌های سلولی، مولکولی، میکروبی نیز تأکید شده است. با ادامه تحریم‌های اقتصادی بسیاری از کشورها از دادن آنزیمها، کاتالیزورها و نیز «کلون»های مورد نیاز در تحقیقات سلولی، میکروبی محققان کشورمان خودداری می‌کنند. حفظ امنیت ملی ایجاب می‌کند در آینده‌ای نزدیک کشورمان در این زمینه‌ها به حد خودکفایی نسبی برسد. بکوشیم با تأسیس بانکهای سلولی، نیاز پژوهشگران داخلی به این ابزار تحقیقاتی را برطرف کنیم. ۷- مطالعات مربوط به فوور امراض وراثتی، بررسی ساختار ژنتیک جمعیت‌های ایران، شناسایی گیاهان دارویی با خاصیت ضدسرطانی و سایر خواص دارویی آنها. پرورش و تکثیر «میکروارگانیزم‌هایی که موجب پالایش محیط‌زیست از آلودگیهای شیمیایی و فلزهای سنگین می‌شوند. پرورش و تکثیر باکتریها و قارچهایی که موجب حاصلخیزی خاکهای زراعتی می‌گردند و همه و همه می‌توانند در ایجاد محیطی سالم برای شهروندان این مرزوبوم سهم قابل توجهی داشته باشند. در رسیدن به اهداف فوق متأسفانه مسائل و اشکالات چندی وجود دارند که بایستی از هم‌اکنون نسبت به برطرف کردن و مهیا ساختن بستری مناسب برای این نوع پژوهشها اقدام نمود. اهم این مسائل را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

۱- یکی از عوامل عمده رکود نسبی در فعالیتهای پژوهشی در علوم‌زیستی در بخشهای زیست‌شناسی دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی، کمبود اعضای واجد شرایط است که بتوانند پژوهشهای اصیل را در

این مؤسسات رهبری کنند. در یک بررسی که در سال ۱۳۷۳ از طرف شاخه زیست‌شناسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی به منظور تعیین تعداد اعضای هیأت علمی رشته‌های زیست‌شناسی در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی به عمل آمد، مشخص گردید که تعداد کل هیأت علمی در این رشته‌ها بالغ بر ۳۵۰ نفر است که حدود نیمی از آنها را مربیان تشکیل می‌دهند. از ۱۸۱ نفر هیأت علمی با درجهٔ دکترا ۱۵۶ نفر استادیار ۱۴ نفر دانشیار و ۱۱ نفر استاد هستند. کمبود تعداد پژوهشگران در رشتهٔ زیست‌شناسی که به درجهٔ استادی رسیده باشند و بتوانند پژوهشگران جوانتر را به دور خود جمع کنند و هدایت نمایند، کاملاً مشهود است. در برنامه‌ریزیهای درازمدت بر تربیت نیروهای متخصص که توان رهبری پژوهش داشته باشند، بایستی تأکید گردد. زیرا بدون این عامل کلیدی، مهیا بودن بودجه و سایر تجهیزات پژوهشی بی‌فایده خواهد بود. ۲- در زیست‌شناسی و نیز در بعضی دیگر از رشته‌های علوم پایه، پژوهشگران نمی‌توانند به تنهایی پژوهش کنند، باتوجه به نوع پژوهش، پژوهشگران اغلب به صورت دستیار و افراد فنی به همکاری نیاز دارند تا آنها را در انجام دادن کارهای تجربی کمک کنند. هیأت تعلیم‌دیدهٔ فنی پشتیبان پژوهشگر در کلیه زمینه‌های زیست‌شناسی اولاً بسیار کم است و ثانیاً شرایط استخدامی موجود نیز در مقایسه با بازار آزاد به اندازهٔ کافی جذاب نیست که بتواند آنها را در مراکز پژوهشی حفظ کند. حتی در مواردی مشاهده می‌کنیم که پژوهشگران می‌بایستی خود به نظافت دستگاههای پژوهشی و شست‌وشوی لوله آزمایش بپردازند. لذا، تربیت نیروی پشتیبان یکی دیگر از معضلات پژوهشی در علوم‌زیستی است که بایستی در برنامه‌ریزیهای پژوهشی دراز مدت منظور شود. ۳- مدیریت علم و پژوهش در کشور باید حرفه‌ای شود. مدیریت یک مرکز علمی و پژوهشی باید هدایت‌کنندهٔ مرکز و فعالیت آن باشد و نه به عنوان یک بازرس. مدیران مراکز پژوهشی بایستی با روانتر ساختن مقررات اداری و اجرایی بکوشند تا مشکلات پژوهشگران خود را برای انجام دادن امور پژوهشی حل کنند. یک مدیر پژوهش باید خود

پژوهشگر باشد تا رموز آن را بداند و در مدیریت پژوهش موفق باشد. متأسفانه در سالهای گذشته مدیران مراکز علمی و پژوهشی با پژوهشگران همچون کارمندان سایر مؤسسات رفتار کرده‌اند و به کنترل، بیش از هر چیز دیگر بها داده‌اند. در اجرای برنامه‌های تحقیقات ملی به آن دسته از مدیران پژوهشی نیاز است که خود پژوهشگر بوده و تا آنجا که امکان داشته باشد در اجرای مقررات اداری از خود انعطاف‌پذیری معقولی نشان دهند. ۴- به علت محدودیت اعتبارات ارزی، در سالهای اخیر، تعداد مجلات علمی که توسط کتابخانه‌ها و مؤسسات پژوهشی و دانشگاهها دریافت می‌شوند به طور چشمگیری کاهش یافته‌اند. خوشبختانه شورای پژوهشهای علمی کشور باتوجه به اهمیت ارتباطات علمی در سطح بین‌المللی که بایستی پژوهشگر از آن برخوردار باشد، بودجه‌ای برای توسعهٔ شبکه‌های ارتباطی به طور مستقل اختصاص داده شود. ■