بسم الله الرحمن الرحیم

علوم‌پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش‌بنیان

نخستین همایش سند راهبردی علوم پایه

تهران – ۱۶/اسفند/۱۳۹۰

ناشر:

مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری (RICeST)

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

علوم‌پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش‌بنیان

نخستین همایش سند راهبردی علوم‌پایه

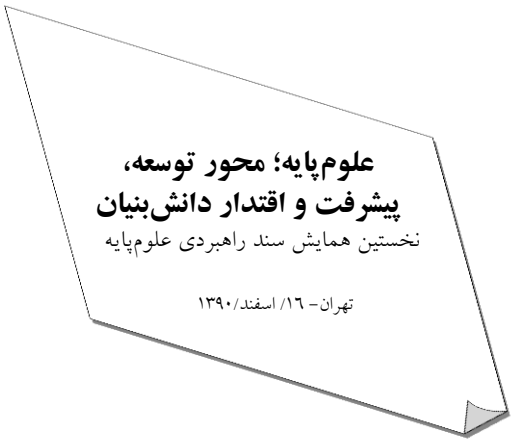
تهران- ۱۶/ اسفند/ ۱۳۹۰

به کوشش:

نگار داوری اردکانی

استادیار دانشگاه شهید بهشتی

و دبیر نخستین همایش سند راهبردی علوم پایه



به کوشش: ..... دکتر نگار داوری اردکانی- استادیار گروه زبانشناسی دانشگاه شهید بهشتی و دبیر نخستین همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

مشاوران علمی:

..... دکتر احمد شعبانی- استاد گروه شیمی دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری

..... دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی- استادیار گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی

ویرایش و تنظیم: ..... سحر نورمحمدی- کارشناس دبیرخانه گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

ناشر: ..... مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری (RICeST)
پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

عکس: ..... محمود بهمن‌نژاد

طرح جلد: ..... رضا رجایی

صفحه‌آرا: ..... سمیرا دهقان

دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و فرهنگستان‌ها

انجمن‌ها

فهرست مطالب

مقدمه معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری..... ۱

مقدمه سرپرست شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری..... ۳

مقدمه دبیر همایش..... ۲۱

هدف‌گذاری همایش..... ۲۳

نخستین همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه در یک نگاه..... ۲۴

بخش اول: افتتاحیه

برنامه اول..... ۴۰

قرائت آیاتی از کلام‌الله مجید و سرود جمهوری اسلامی ایران..... ۴۰

برنامه دوم..... ۴۱

خیر مقدم..... ۴۱

دکتراحمد شعبانی؛ رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری..... ۴۱

برنامه سوم..... ۴۳

برنامه و فلسفه تدوین سند..... ۴۳

دکتر حسین نادری‌منش؛ معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری..... ۴۳

برنامه چهارم..... ۴۶

چشم‌انداز آموزش عالی کشور..... ۴۶

دکتر سعید قدیمی، مدیرکل دفتر پشتیبانی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری..... ۴۶

برنامه پنجم..... ۵۱

دانایی، توانایی، تکنولوژی و قدرت..... ۵۱

دکتر رضا داوری اردکانی؛ رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران..... ۵۱

برنامه ششم..... ۶۱

مأموریت علوم پایه در دنیای معاصر ٦١
دکتر محمدجواد لاریجانی؛ رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی ٦١
برنامه هفتم ٧٢
نمایش فیلم کوتاه گام اول ٧٢
برنامه هشتم ٧٦
نشست اول: چشم‌انداز علوم پایه در ایران ٧٦
دکتراحمد شعبانی؛ رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری ٧٦
برنامه نهم ٨٩
نشست اول: آسیب‌شناسی علوم ریاضی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب ٨٩
دکتر امیر دانشگر؛ استاد دانشگاه صنعتی شریف و نماینده کمیته علوم ریاضی ٨٩
برنامه دهم ٩٧
نشست اول: آسیب‌شناسی علوم فیزیک در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب ٩٧
دکتر هادی اکبرزاده؛ رئیس انجمن فیزیک ٩٧
بخش دوم: رونمایی از سند و برنامه راهبردی علوم پایه
رونمایی از سند و برنامه راهبردی علوم پایه ١١٣
بخش سوم: ترسیم وضعیت علوم پایه در ایران
برنامه یازدهم ١١٨
نشست دوم: آسیب‌شناسی علوم زمین در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب ١١٨
دکتر فرید مر؛ سرپرست کمیته علوم زمین ١١٨
برنامه دوازدهم ١٣٠
نشست دوم: آسیب‌شناسی شیمی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب ١٣٠
دکتر محمدعلی زلفی‌گل؛ دبیر انجمن شیمی و رئیس دانشگاه بوعلی سینا ١٣٠
برنامه سیزدهم ١٨٤

نشست دوم: آسیب‌شناسی علوم زیستی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب ۱۸٤
دکتر خسروخواجه، دانشیار دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس؛ به نمایندگی از دکتر بیژن رنجبر رئیس دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست کمیته زیست‌شناسی..... ۱۸٤
برنامه چهاردهم..... ۱۹۸
نشست دوم: علم‌سنجی در علوم پایه..... ۱۹۸
دکتر غلامرضا جعفری؛ استادیار گروه فیزیک دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی و عضو کارگروه تدوین سند راهبردی علوم پایه در دانشگاه شهید بهشتی..... ۱۹۸
بخش چهارم: جمع‌بندی
برنامه پانزدهم..... ۲۰۸
نشست سوم: جمع بندی مباحث ۲۰۸
دکتر حسین نادری‌منش، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری..... ۲۰۸
بخش پنجم: بیانیه
برنامه شانزدهم..... ۲۲۲
نشست چهارم: قرائت بیانیه پایانی نخستین همایش سند و برنامه راهبردی توسعه و پیشرفت علوم پایه کشور توسط دکتر مهدوی دامغانی؛ استادیار گروه کشاورزی اکولوژیک پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی..... ۲۲۲
بخش ششم: دفترک‌ها
- دفترک شماره ۱ (علوم ریاضی) ۲۳۰
- دفترک شماره ۲ (فیزیک) ۲۳۲
- دفترک شماره۳ (شیمی) ۲۳٤
- دفترک شماره ٤ (علوم زیستی)..... ۲۳٦
- دفترک شماره ۵ (علوم زمین)..... ۲۳۹

مقدمه معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برگزاری همایش سند راهبردی علوم پایه که با هدف ارائه برنامه و محتوای سند و هم‌اندیشی و کسب نظر صاحب‌نظران و فعالان حوزه علوم پایه و به منظور تدوین راهبرد و برنامه توسعه و پیشبرد علوم پایه صورت گرفت را به فال نیک می‌گیرم و مراتب قدرشناسی خود را از تمامی دست‌اندرکاران تهیه و تدوین پیش‌نویس برنامه و سند، برگزارکنندگان همایش پرمحتوا و اثرگذار و نیز تدوین‌کنندگان این گزارش ابراز می‌دارم.

همراهی و همفکری کثیری از اعضای هیأت علمی و متخصصان علوم پایه دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی، اعضای هیأت علمی پژوهشگاه‌ها و اعضای انجمن‌های مرتبط و فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران فرصتی مغتنم فراهم‌آورد تا حاصل هم‌اندیشی همکاران عضو گروه علوم پایه شورای برنامه ریزی آموزش عالی در دو وجه برنامه و سند راهبردی علوم پایه از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گیرد و به تبع آن اسناد برآمده از این همایش از شأنیت و جامعیت لازم برخوردار شود، که دستیابی به این نتیجه قدرشناسی از همه این عزیزان را ایجاب می‌کند.

علاوه بر این، تأسیس دبیرخانه دائمی علوم پایه در دانشگاه شهید بهشتی به واقع نویدبخش تداوم توجه برای عملیاتی کردن برنامه‌ها، روزآمد ساختن سند و بهره‌گیری از راهبردهای مناسب برای توسعه هدفمند و متناسب علوم پایه مبتنی بر مقتضیات توسعه علمی کشور است.

ناگفته نباید گذاشت که در برنامه‌های توسعه کشور، از آغاز تاکنون، علوم پایه همواره مورد توجه قرار داشته است، به طوری که موجودیت و جایگاه علوم پایه در حال حاضر در یک سو و نقش‌آفرینی این علوم در توسعه سایر شاخه‌های علمی از سوی دیگر، از این توجه حکایت دارد. با این‌همه نباید از نظر دور داشت که فراهم بودن بستر حقوقی و زمینه‌های قانونی برای توسعه هدفمند و متناسب و متوازن علوم پایه، لزوماً به فراهم‌آمدن تمامی سازوکارهای لازم برای توسعه این حوزه از علوم در حدود شایسته و بایسته فراهم نیامده است. به این لحاظ شاید بتوان از جمله آثار موفقیت این همایش را در طرح این سؤال اساسی دانست که «کم‌اعتنایی به علوم پایه،

به‌رغم وقوف برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران به جایگاه علوم پایه در توسعه کشور، چه علت یا عللی می‌تواند داشته باشد؟». بر این اساس و در شرایطی که همه شرکت‌کنندگان در همایش بر این قول متفقند که توسعه علوم پایه نه فقط لازمه پیشرفت اقتصادی و اجتماعی، بلکه لازمه پیشرفت سایر علوم است، باید بکوشیم پاسخ روشن و صریحی برای این پرسش اساسی بیابیم و سازوکارهای لازم برای عملیاتی کردن برنامه و سند راهبردی علوم پایه را از هر حیث فراهم سازیم.

در همین ارتباط، حرکت در چارچوب «سند توسعه آموزش عالی مبتنی بر آمایش» و تمرکز بر ارتقاء کیفیت علوم پایه از اهم اصول لازم الرعایه همه حوزه‌های برنامه‌ریزی و اجرایی در بخش علوم پایه است.

اما ارتقاء کیفیت علوم پایه، صرف نظر از لوازم و ضروریات فیزیکی و مادی، در درجه اول مستلزم تغییر نگاه ما به این حوزه از علوم است که این خود به تحول در علوم انسانی وابسته است. در درجه دوم فراهم‌آوردن زمینه معرفی و شناخت نقش و جایگاه این علوم و بهره‌گیری از مشوق‌های لازم برای جلب و جذب نیروهای مستعد، توانمند و ذی‌علاقه، اعم از هیأت علمی و دانشجو، به حوزه علوم پایه است. در چنین صورتی است که می‌توان عملیاتی شدن سند ارزشمند و راهبردی علوم پایه را در آینده‌ای نه‌چندان دور به انتظار نشست و امیدآنکه حاصل این همکاری و هم‌اندیشی کم‌نظیر، چنین انجام فرخنده و مبارکی در پی داشته باشد.

حسین نادری‌منش

معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۳ بهمن ۱۳۹۱

مقدمه سرپرست شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

علوم پایه، پایهٔ علوم و فنون

۱. نسبت علوم پایه و علوم کاربردی با پژوهش‌های بنیادی و پژوهش‌های کاربردی

برای پرداختن به نسبت علوم پایه و علوم کاربردی با پژوهش‌های پایه یا بنیادی و پژوهش‌های کاربردی ابتدا لازم است به بیان تفاوتهای پژوهش‌های بنیادی[۱] و پژوهش‌های کاربردی[۲] بپردازیم:

پژوهش بنیادی اغلب و در درجه اول برخاسته از کنجکاوی و علاقه محقق است، در صورتیکه پژوهش کاربردی برای پاسخگویی به یک مسئله ویژه طراحی و انجام می‌شود. پژوهش‌های بنیادی به طور معمول فاقد کارفرما، زمان‌بندی ویژه و حتی توجیه اقتصادی‌اند. در صورتیکه پژوهش‌های کاربردی به طور معمول زیر نظر یک کارفرما و با زمان‌بندی و هزینهٔ معین صورت می‌گیرند و نتایج آنها هدفمند و با توجیه فنی و اقتصادی است. در پژوهش‌های بنیادی پدیده‌های ناشناخته‌ای که می‌توانند مبنای فناوری‌های جدید قرار گیرند، آشکار می‌شوند. به این ترتیب، در سلسله مراتب پژوهش، پژوهش بنیادی را می‌توان ریشه درخت دانش، پژوهش کاربردی (فناوری) را شاخ و برگ آن، و میوه درخت را فن‌بازار و تولید ثروت دانست. علیرغم اینکه ریشه درخت بنیان و اساس آن است، از آن جهت که زیر خاک است و دیده نمی‌شود، اهمیت آن پوشیده و مکتوم می‌ماند. پس اساس پژوهش‌های کاربردیِ فناوری‌آفرین، پژوهش‌های بنیادی هستند.

بیکن[۳] بنیانگذار مکتب استقرا[۴]، می‌گوید: «درست است که من اساساً در پی آثار و پیامدهای علوم هستم، مع‌الوصف منتظر زمان برداشت می‌مانم و خزه نمی‌چینم و غله نارس درو نمی‌کنم». او معتقد است فناوری محصول درازمدت پژوهش بنیادی و پایه است و پژوهش‌های کاربردی بدون انجام تحقیقات بنیادی میسر نخواهد بود. بیکن از پژوهش‌های بنیادی و کاربردی به ترتیب با عناوین آزمایش‌های نوربخش[۵] و آزمایش‌های ثمربخش[۶] یاد

---

1 Basic research
2 Applied research
3 Bacon
4 Inductivism
5 Experiments of light
6 Experiments of fruit

می‌کند. او معتقد است پژوهش‌های بنیادی در علوم طبیعی یا به تعبیر او «آزمایش‌های نوربخش» پدیده‌های ناشناخته را آشکار می‌کنند و این پدیده‌ها مبنای علوم کاربردی (فناوری) و به تعبیر او «آزمایش‌های ثمربخش» قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، پژوهش‌های بنیادی و کاربردی به مثابه تاروپود پارچه، در هم تنیده‌اند و در این میان پژوهش‌های پایه تار و پژوهش‌های کاربردی نقش پود را ایفا می‌کنند. باید اضافه کرد که مفهوم پژوهش در صنعت، عبارت است از نوآوری در فناوری‌های موجود که دانشگاهیان چنین پژوهشی را توسعه‌ای[1] می‌نامند.

با توجه به تعاریف فوق، نسبت علوم پایه با علوم کاربردی نیز مطابق رابطه پژوهش‌های پایه یا بنیادی با کاربردی قابل تبیین خواهد بود؛ یعنی علوم پایه مقدم بر علوم کاربردی بوده به‌طوری که می‌توان علوم کاربردی را مبتنی بر نوع یا انواعی از علوم پایه دانست؛ به تعبیر دیگر، رابطه بین علوم پایه و علوم کاربردی رابطه‌ای خطی نیست بلکه رابطه‌ای تعادلی است و این تعادل نه از نوع تعادل یک‌طرفه همانند تعادل یک اسید قوی (مانند اسیدکلریدریک در آب) و یا یک اسید بسیار ضعیف (مانند فنل در آب)، بلکه تعادلی از نوع اسیداستیک در آب است که سویه تعادل بیشتر به سمت علوم پایه است؛ چرا که نقش پایه‌ای و بنیادین را علوم پایه ایفا می‌کند و اغلب فناوری‌ها استوار بر کشفیات علوم پایه هستند.

فرایند دست‌یابی به تولید یک فرآورده در مقیاس صنعتی از اجرای پژوهش‌های بنیادی آغاز می‌شود و در مراحل بعدی است که پژوهش‌های کاربردی انجام می‌گردد و به همین ترتیب، جنبه‌های کاربردی پژوهش‌های بنیادی گاهی سال‌ها و دهه‌ها پس از دستیابی به یک محصول علمی- نظری، مورد بهره داری قرار می‌گیرد. مثلاً، سال‌ها پس از کشف اشعه ایکس[2] که حاصل پژوهش‌های دانشمندان علوم پایه در ماهیت الکتریسیته بود، کاربردهای آن برای عکس‌برداری در پزشکی و ... روشن شد؛ یعنی جنبه‌های کاربردی اکتشافات نظری و بنیادی علمی گاهی در درازمدت کشف می‌شود. مرور رخدادهای علمی اکتشافی نشان می‌دهد که گاهی نتایج پژوهش‌های کاربردی (و از جمله شکل‌گیری فناوری‌ها) نیز منجر به شکل‌گیری و توسعه

1 developmental

2 X-ray

پژوهش‌های بنیادی شده است. جورج پورتر[1](برندهٔ جایزه نوبل شیمی- سال ۱۹۶۷ میلادی) می‌گوید: «بیش از اینکه موتور بخار (فناوری–پژوهش کاربردی) مدیون ترمودینامیک (علوم پایه) باشد، علم ترمودینامیک مدیون موتور بخار است». برخی معتقدند پیشرفت‌هایی که در حوزه علوم کاربردی از قبیل اختراع موتور بخار، فناوری متالورژی و استخراج فلزات به وجود آمده، حاصل انقلاب صنعتی قبل از قرن هفدهم و استوار بر اصول و مبانی مهندسی مکانیک است و نه حاصل انقلاب علمی قرن هفدهم و نشأت گرفته از مکانیک نیوتن و ریاضیات. ممکن است در برخی موارد این نسبت وجود داشته باشد، اما به هر روی، نمی‌توان نقش علوم پایه را در پیشرفت علمی، فناوری و اقتصادی جهان گذشته، امروز و آینده نادیده گرفت. پژوهش‌های بنیادی علوم پایه به گواه تاریخ علم، تحول و انقلاب علمی- صنعتی شگرفی در جامعه بشری به وجود آورده‌اند.

۲. اهمیت علوم پایه

علوم پایه از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت هستند. به این سبب که این علوم به بررسی موضوعات پایه‌ای و محوری از قبیل حرکت، ماده، خلقت و حیات و به طور کلی پدیده‌های بنیادین عالم که فهم آنها ما را به فهم سایر پدیده‌ها رهنمون می‌سازد، می‌پردازند.

۲-۱- علوم پایه، مؤثر در شکل‌گیری فرهنگ

علم و فرهنگ در یکدیگر عجین‌اند و از هم جدایی‌ناپذیر. علم صورت‌بندی قانونمندی‌های عالم هستی است و بنابراین بسترساز جهان‌بینی انسان است. انسان عالِم با ابزار علم بر طبیعت چیره می‌شود و از دیگر سو علم، قالب و چهارچوبِ شناختی روش‌مند، قانونمند و نظامندی را به انسان القاء کرده و نگرش‌ها و باورهای متفاوت در ابعاد مختلف فرهنگی، اجتماعی، هنری و حتی اقتصادی را در انسان سبب می‌شود. با علم است که شب و روز، سرما و گرما، انسان و حیوان و نباتات شناخته می‌شوند و از دیگر سو با علم است که می‌توان از خودشناسی به جهان‌شناسی و سپس به خداشناسی رسید و چون خود و جهان را شناختیم، خداشناختی نیز

1 George Hornidge Porter

آسان می‌شود. به عبارت دیگر، علم به‌طور همزمان، آفریده و آفریننده فرهنگ‌ها، باورها، اعتقادات و موجد جهان‌شناسی، خودشناسی و جهان‌بینی است. به‌طوری‌که تعصب‌های ناآگاهانه و خشک، باورهای غلط، سحر و جادوگری، همه و همه با سلاح علم و دانش از جوامع بشری رخت برمی‌بندند و حضور رویکردهای علمی موجد شکل‌گیری فرهنگ‌های جدید می‌گردد. پیشرفت‌های علوم و به تبع آن علوم پایه در دو سده اخیر، سبب پدید آمدن فرهنگ علمی مشترک بین‌المللی در میان جوامع شده است.

۲-۲- علوم پایه، پایه اغلب فناوری‌ها و پیشرفت‌های صنعتی

مرور تاریخ علم نشان می‌دهد که کشفیات معتنابه علوم پایه خاستگاه انقلاب‌های علمی، صنعتی و اقتصادی بوده است. گرچه دویست سال پیش نیز اختراع یک داروی مسکن برای درمان دندان‌درد اهمیت کاربردی بیشتری نسبت به کشف سیارات داشته است، اما دانشمندان بدون توجه به نیازهای کاربردی و ضروری جامعهٔ بشری هر روزگار، به دنبال شناخت و کشف ماهیت اتم، مولکول و ده‌ها مسئله علوم‌پایه‌ای از این دست بوده‌اند و با اینکه این دغدغه‌های ذهنی هیچ یک به ظاهر کاربردی نبودند، نتایج این تأملات بنیادی در درازمدت منجر به کشفیات بزرگ و انقلاب‌های علمی و صنعتی شگرفی شدند.

اختراع کامپیوتر با پیشرفت‌های الکترونیک مدرن و منطق ریاضی و پس از دست‌یابی فیزیک هسته‌ای به شیوهٔ شمارش ذرات (سال ۱۹۳۰ م) محقق شد و امروز یکی از بزرگترین انقلاب‌های علمی و فناوری مبتنی بر علوم پایه قلمداد می‌شود. ترانزیستور را دانشمندانی اختراع کردند که در شکل‌گیری نظریه کوانتوم جامدات سهیم بودند. انرژی هسته‌ای توسط دانشمندان علوم پایه که به دنبال کشف هسته بودند حاصل شد. صنعت برق بدون کشف الکترون توسط دانشمندانی چون تامسون و لورنتز، امکان‌پذیر نبود. فیزیکدان بریتانیایی جی.جی.تامسون[1] کاشف الکترون در مراسم اهداء جایزه نوبل در سال ۱۹۰۶ میلادی با اشاره به کشف الکترون، می‌گوید: این کشف صرفاً یک پژوهش پایه‌ای و بدون توجه به کاربردهای

1 George John Thompson

الکترون بوده است. او اضافه می‌کند هرگز به کاربردهای الکترون فکر نمی‌کرده است. جالب اینکه گردش مالی سالیانه کاربردهای الکترون (در صنایع الکترونیکی، پزشکی و ...) پس از یکصد سال از کشف آن، ۳×۱۰^{۱۸} دلار تخمین زده می‌شود. چنانچه اشاره شد عکسبرداری با اشعه ایکس نیز مدیون پژوهش‌های دانشمندان علوم پایه درباره ماهیت الکتریسته است. بار دیگر تأکید می‌کنم که فاصله زمانی بین کشفیات علوم پایه تا دست‌یابی به نتایج کاربردی بسیار طولانی است[۱] و به همین دلیل است که کشفیات علوم پایه به سرعت منجر به تولید ثروت نمی‌شوند، چراکه کاربردی کردن آنها گاهی ممکن است سال‌ها طول بکشد. داستان کشف تفلون موید این ادعاست. پلانکت[۲]، شیمیدان و کاشف جوان تفلون هرگز تصور نمی‌کرد محصول پژوهش او روزی در ظروف آشپزخانه، لباسهای فضانوردان، دریچه‌های قلب مصنوعی، استخوانهای جایگزین برای چانه، بینی، جمجمه، مفاصل ران و زانو، دندانهای مصنوعی و... و حتی به عنوان واشر در بمب اتم به کار رود. تفلون نام تجاری پلی‌مرتترافلوئورواتیلن است و یکی از فرآورده‌های چند میلیارد دلاری شرکت دوپان[۳] (یکی از بزرگترین شرکت‌های تولیدکننده مواد شیمیایی)[٤] است. در سال ۱۹۳۸ پلانکت که دکتری خود را از دانشگاه ایالتی اوهایو گرفته بود در جستجوی ترکیبی غیرسمی، بیرنگ، بی‌بو و غیرآتشگیر مانند تترافلوئورواتیلن بود تا جایگزین گازهای سمی آمونیاک و دی‌اکسیدگوگرد (مورد استفاده در یخچال‌ها) بشود. پلانکت هنگامی که شیر مخزن گاز را برای آزمایش بازکرد مشاهده کرد گازی خارج نمی‌شود. او با کنجکاوی مخزن گاز را برش داد و با ماده سفید مومی‌شکلی در داخل مخزن مواجه شد. او متوجه شد تترافلوئورواتیلن پلی‌مریزه شده است. تفلون سفید رنگ مومی‌شکل شن‌مانند و بسیار لیز (تفلون) ویژگی‌های عجیبی داشت و از جمله اینکه در حضور اسیدها و بازها و حرارت بسیار مقاوم بود. تهیه تفلون پرهزینه بود و تا

---

۱ در قرن نوزده تبدیل اکتشافات علمی به فناوریهای نوین، ۵۰ سال و در قرن بیستم ۲۰ سال و امروز به ۵ الی ۱۰ تقلیل پیدا کرده است.

2 Plankett

3 DuPont

٤ درآمد سالیانه این شرکت بالغ بر ٤۰ میلیارد دلار در سال است.

مدتها پس از کشف آن، کاربردی برای آن متصور نبود، به همین دلیل این ماده سال‌ها به فراموشی سپرده شد. تا اینکه با شروع جنگ جهانی دوم، برای ساخت واشرهای مقاوم در برابر گاز بسیار خورنده هگزافلوئورید اورانیوم ۲۳۵ که در ساخت بمب اتم استفاده می‌شد، استفاده از یک ماده مقاوم ضروری بود. یکی از فرماندهان نظامی مسئول بخش طرح بمب اتمی در ارتش آمریکا از پلی‌مر تفلون شرکت دوپان خبردار شد و از این شرکت خواست این ماده را تولید کند. شرکت اعلام کرد که این ماده بسیار گران است و تولید آن مقرون به صرفه نیست. فرمانده نظامی مخارج تهیه این ماده را تأمین شده اعلام نمود و بنابراین شرکت دوپان در طی جنگ جهانی دوم، تفلون را برای مصارف نظامی تولید کرد و این در حالی بود که مردم از وجود این ماده آگاه نبودند. تازه در سال ۱۹۶۰ میلادی (یعنی پس از گذشت ۲۲ سال) بود که برای اولین بار ظروف آشپزخانه با تفلون پوشش داده شدند و کابلهای عایق شده با تفلون نیز وارد بازار شد. در تحلیل دقیق فرایند کشف تفلون و کاربرد آن، توجه به چند نکته حائز اهمیت است:

- پلانکت از یک دانشگاه معتبر فارغ‌التحصیل شده بود و برخی از همکلاسی‌های او مثل فلوری[1] به دلیل موفقیت‌هایشان در شیمی‌فیزیک پلیمرها، برنده جایزه نوبل ۱۹۷٤ میلادی شده بودند.
- گرچه تفلون برای پلانکت تصادفی کشف شد، اما کنجکاوی، ذکاوت و بنیه علمی قوی او بود که از دل یک تصادف، کشفی بزرگ بیرون آورد. برای بسیاری از انسانها از این دست اتفاقات رخ می‌دهد، اما صرفاً انسان‌های باهوش و بادانش پایه‌ای قوی‌اند که این رخدادهای تصادفی را تبدیل به اکتشافات بزرگ جهانی می‌نمایند.
- پس از کشف تفلون، حادثه مدتها به فراموشی سپرده شد تا اینکه یک کارفرمای نظامی متقاضی بهره‌برداری از آن شد. به عبارت دیگر، علوم پایه وظایفی دارد و کار خود را انجام می‌دهد و صنعت وظایف دیگر که می‌تواند در تبدیل علم به فناوری نقش اصلی ایفا نماید.

1 Florey

- کاربرد نظامی سبب شد ظرفیت و پتانسیل تفلون حداقل دو دهه دیرتر در خدمت جامعه بشری قرار گیرد. به عبارت دیگر کاربرد صلح‌آمیز و بشردوستانه این ماده سال‌ها پس از کاربرد ضدِبشری آن نمایان شد.
- پژوهش بنیادی پلانکت در واحد تحقیق و توسعه شرکت دوپان و در جهت بهبود کیفیت کالای تولیدی بوده است. به عبارت دیگر شرکت برای بهبود کیفیت کالای تولید خود حاضر به سرمایه‌گذاری در بخش پژوهش‌های پایه‌ای نیاز محور بوده است.

بنابراین به نظر می‌رسد اگر صنعت یک کشور همگام با رشد علوم پایه در دانشگاه‌ها رشد پیدا نکند و این دو نهاد مرتبط با یکدیگر نباشند، تولیدات علمی دانشگاهی علوم پایه، کاربردی نخواهند یافت. البته، همواره این امکان وجود دارد که سایر کشورها از محصولات پژوهش‌های بنیادی علوم پایه بهره‌مند شوند، چنانچه کشور ما نیز از تولیدات علمی سایر کشورها بهره‌مند می‌شود، چراکه تولیدات علمی مرز نمی‌شناسند و در مرزهای جغرافیایی سیاسی کشورها محصور نمی‌مانند.

همان‌طور که اشاره شد پژوهش‌های علوم پایه (از منظر تولید ثروت دانش‌بنیان) دیربازده‌اند، اما در صورت طی مسیر صحیح، منجر به انقلابات علمی و تحولات بنیادی در جامعه بشری در عرصه‌های مختلف فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، نظامی ، ... می‌شوند.

۲-۳- مروری بر برخی اکتشافات بزرگ و تأثیرگذار علوم پایه

درعلوم پایه صدها حادثه و اکتشاف بزرگ علمی رخ داده است که اغلب آنها به طور مستقیم یا غیر مستقیم، زندگی جامعهٔ بشری را متحول ساخته است. به برخی از این اکتشافات بزرگ علمی به عنوان مثال اشاره می‌شود.

♦ **سامانهٔ کوپرنیک**[۱]

کوپرنیک، ریاضیدان و اخترشناس لهستانی در سال ۱۵۴۳ میلادی در بستر مرگ، خورشید را ساکن و مرکز منظومهٔ شمسی گزارش کرد که سایر سیارات به دور آن می‌چرخند. قبل از سامانه کوپرنیک، اخترشناسان زمین را مرکز جهان می‌شناختند.

♦ **گرانش**[۲]

نیوتن،[۳] ریاضیدان و فیزیک‌دان انگلیسی، قانون جاذبه را در سال ۱٦٦٤ میلادی کشف کرد.

♦ **الکتریسیته**[٤]

فارادی،[٥] فیزیکدان انگلیسی در سال ۱۸۲۱میلادی الکتریسیته را کشف کرد. کشف فارادی مقدمه‌ای بر کشف الکترون توسط تامسون، فیزیکدان انگلیسی در سال ۱۹۰٦ میلادی بود. ارزش تجاری سالیانه ناشی از این اکتشاف بزرگ (در الکترونیک و پزشکی) بیش از ۳×۱۰^{۱۸} دلار تخمین زده می‌شود.

♦ **نظریه تکوین**[٦]

داروین،[۷] طبیعی دان انگلیسی در سال ۱۸۵۹میلادی، تئوری تکوین را معرفی کرد.

♦ **میکروبیولوژی پزشکی**[۸]

لوئی پاستور،[۹] شیمیدان فرانسوی در سال ۱۸٦۰ میلادی، باکتریها را عامل بیماری معرفی کرد.

♦ **نظریه نسبیت**[۱۰]

انیشتین[۱۱] فیزیکدان آلمانی، نظریه نسبیت خاص را در سال ۱۹۰۵ میلادی منتشر کرد. این تئوری اساس بسیاری از علوم جدید شده است.

---

1 The Copernicum system
2 gravity
3 Newton
4 electricity
5 Faraday
6 Evolution theory
7 Darwin
8 medical microbiology
9 Louis Pasteur
10. theory of relativity
11 Einstein

♦ **پنی‌سیلین**[۱]

فلمینگ،[۲] باکتری‌شناس اسکاتلندی، در سال ۱۹۲۸ میلادی در فرانسه، اولین آنتی‌بیوتیک به نام پنی‌سیلین را کشف کرد. برای درک اهمیت پنی‌سیلین یک لحظه زندگی بدون آن را تصور کنید.

♦ **دی.اِن.اِی**[۳]

در سال ۱۹۵۳ میلادی واتسون[٤] زیست‌شناس آمریکایی و کریک،[٥] فیزیکدان انگلیسی، به یکی از اکتشافات بزرگ علمی را در تاریخ علم دست یافتند. آنها در سال ۱۹٦۲میلادی به دلیل این کشف بزرگ موفق به اخذ جایزهٔ نوبل شدند.

♦ **جدول تناوبی**[٦]

مندلیف،[۷] شیمیدان روسی در سال ۱۸٦۹ میلادی جدول تناوبی عناصر را بر اساس جرم اتمی معرفی کرد که بر اساس آن عناصر ناشناخته کشف شدند. موزلی[۸] انگلیسی در سال ۱۹۱۳ میلادی جدول تناوبی بر مبنای جرم اتمی مندلیف را بر اساس عدد اتمی (تعداد پروتونها) که دقیق‌تر است، اصلاح کرد.

♦ **اشعهٔ ایکس**[۹]

رونتگن،[۱۰] فیزیکدان آلمانی، اشعهٔ X را در سال ۱۸۹۵ میلادی کشف کرد. او اولین فیزیکدان برندهٔ جایزهٔ نوبل در فیزیک در سال ۱۹۰۱ میلادی می‌باشد.

♦ **نظریه کوانتوم**[۱۱]

بوهر،[۱۲] فیزیکدان دانمارکی، نظریه کوانتوم را در سال ۱۹۲۲ میلادی معرفی و مؤفق به اخذ جایزهٔ نوبل در فیزیک شد. تئوری کوانتوم نقش بنیادین در پیشرفت بمب اتمی داشت. او بدفعات تأکید بر

---

1 penicillin
3 DNA
4 Fleming
5 Crick
6 Watson
7 Mendeleev
8 periodic table
9 X-rays
10 Moseley
11 quantum theory
12 Roentgen
14 Bohr

کاربردی صلح‌آمیز اکتشاف خود داشت.

♦ **بمب اتم**[1]

گروهی از دانشمندان بزرگ در قالب پروژهٔ منهتن[2] از اوایل سال ۱۹٤۰ میلادی در ساخت بمب اتم از اورانیوم نقش اساسی داشتند. دولت آمریکا برای اولین بار کاربرد ضد بشری بمب اتمی را در شهرهای هیروشیما و ناکازاکی ژاپن به کار برد که سبب کشته شدن ده‌ها هزار نفر از مردم این دو شهر شد.

♦ **ویروس ایدز**[3]

در سال ۱۹۸۳ و ۱۹۸٤ میلادی مونتانیه[4] ویروس شناس فرانسوی و گالو[5] بیوشیمیست امریکایی، ویروس اچ.آی.وی[6] که عامل بیماری ایدز بود را کشف کردند.

۲-٤- نقش علوم پایه در آموزش‌های پایه

علوم پایه اساس آموزش در دبستان‌ها، دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها هستند و خوشبختانه در کشور ما استقبال عمومی نسبت به فراگیری و آموزش آن‌ها نیز بالاست. پرورش خلاقیت در انسان‌ها را تا حدودی می‌توان استوار برآموزش علوم پایه دانست؛ به عبارت دیگر همه افراد نیازمند سطح معینی از آموزش‌های ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و حتی زمین‌شناسی هستند، گویی که بدون داشتن آگاهی مقدماتی از این علوم، رشد شناختی بشر تکمیل نمی‌شود.

علوم و فناوری‌های نوین از قبیل نانو، بیو و... که می‌رود انقلاب صنعتی دیگری را در جهان، این‌بار دانش‌بنیان، رقم بزند، ریشه در رشته‌های چون ریاضیات، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و مواد دارد. با توجه به پیچیدگی‌های این علوم بدون پشتیبانی برنامه‌های آموزشی و علمی قوی ورود به فناوری‌های آنها سامان نخواهد یافت. لذا ضروری است دانشگاه‌ها در برنامه‌های آموزشی مقاطع

1 atomic bomb
2 Manhattan project
3 HIV/AIDS
4 Montagnier
5 Gallo
6 HIV

کارشناسی و بالاتر دروسی با سرفصل‌های علوم سطح[1]، دینامیک مولکولی، مبانی و پدیده‌های کوانتومی، ساخت و تولید فرآوردهای نانو و بیو با رویکرد تلفیقی علمی و مهندسی بگنجانند.

۳. موقعیت و جایگاه علوم پایه در ایران

۳-۱- نقاط قوت

مجموعه توانمندی‌ها و منابع ملی در جهت دستیابی به اهداف ترسیم شده در سند راهبردی علوم پایه و به تعبیری نقاط قوت این علوم عبارتند از:

۳-۱-۱- منابع انسانی

- در اغلب کشورها از جمله آمریکا کمبود نیروی انسانی یکی از چالش‌های حوزه علوم پایه است، در صورتیکه در ایران نیروی انسانی جوان و مستعد و دانشمندان برجسته یکی از مزیت‌های نسبی کشور در این حوزه محسوب می‌شود؛
- بالغ بر ۹۰ درصد دانشمندان پر استناد و برجسته بین‌المللی ایران، از زمره متخصصان علوم پایه هستند؛
- علوم پایه در تحصیلات تکمیلی به ویژه در مقاطع دکتری پیشگام است؛
- جمعیت ۷ درصدی دانشجویان در حوزه علوم پایه.

۳-۱-۲-منابع طبیعی

- ۱۰ درصد ذخایر انرژی نفت و گاز جهان در انحصار ایران است. (جایگاه ایران در ذخایر گازی مرتبهٔ دوم پس از شوروی و در ذخایر نفت رتبهٔ سوم پس از عراق و عربستان می‌باشد)؛
- ٤ درصد معادن فلزی (مس وطلا) وغیرفلزی (ذغال‌سنگ) جهان از آن ایران است؛
- تنوع پراکنش گیاهی؛ به‌طوری‌که ایران و ترکیه ۵۰ درصد تنوع گیاهی جهان را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر، تنوع گیاهی در ایران معادل کل اروپاست؛

---

1 surface science

- مساحت ایران یک درصد از وسعت کل اراضی کره زمین است.

۳-۱-۳- صنایع و کارخانجات تولیدی

- دارا بودن صنایع مختلف معدنی، نفت و گاز، پتروشیمی، فلزات، دارویی، شیمیایی، پلیمری و ... از دیگر امتیازات کشور محسوب می‌شود.

۳-۱-٤- منابع مالی

ایران اسلامی به برکت ذخایر طبیعی یکی از کشورهای ثروتمند جهان محسوب می‌شود.

۳-۱-۵- عرصه‌های نوین علوم و فناوری

اغلب عرصه‌های جدید علمی از قبیل نانو (علوم و فنون نانو)، بیو (علوم و فنون بیو)، سلولهای بنیادی، ژنومیک، بیومیمتیک (زیست تقلیدی)، ممز، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، هوا و فضا، علوم شناختی و علوم هسته‌ای، ریشه در علوم پایه دارند.

با توجه به موارد فوق، علوم پایه یکی از مزیت‌های مطلق کشور محسوب می‌شود و در کلیهٔ برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های علمی جایگاه ویژه علوم پایه باید مد نظر قرار گیرد.

۳-۲- نقاط ضعف

محدودیت‌ها و کاستی‌هایی که علوم پایه با آن مواجه است و مانع از ارتقاء و اعتلا و در نتیجه ثمربخشی گسترده‌تر آن می‌شود، عبارتند از:

- نبودن سیاست مدون ملی در عرصه‌های مختلف صنعتی، منابع طبیعی و صنایع شیمیایی (افزودنی‌ها، شوینده‌ها، دارو، کاتالیزور، صنایع رنگ، صنایع پلیمر، معادن فلزی و غیر فلزی، نفت و گاز، آب، محیط زیست، صنایع سلولزی و سموم و آفت‌کش‌های کشاورزی و ...)
- ضعف مدیریت در مصرف منابع طبیعی و تجدید ناپذیر؛
- نبود آزمایشگاه‌های مجهز ملی و بین‌المللی؛
- شناخت ناکافی از علوم پایه و بالطبع جایگاه واقعی این علوم؛

- پایین بودن رتبه دانشجویان ورودی رشته‌های علوم پایه و به ویژه در برخی از رشته‌های آن مثل ریاضی، فیزیک و زمین‌شناسی؛
- نیازمحور نبودن پژوهش‌ها (رقابتی نبودن صنعت، ناهماهنگی رشد دانشگاه و صنعت و...)؛
- کم‌توجهی به علوم پایه و عدم حمایت مالی ویژه و کافی از آن؛
- عدم توازن بین تولید علم (مقاله)، تولید فن (اختراع) و تبدیل آنها به اقتصاد دانش‌بنیان؛
- فقدان متولی رسمی و متمرکز؛
- فراهم نبودن بسترهای لازم برای طراحی و اجرای پروژه‌های بزرگ ملی و بین‌المللی راهبردی درحوزه‌های مختلف علوم پایه.

۳-۳- فرصت‌ها

برخی از مسائلی که آگاهی از آنها می‌تواند موجب رشد، شکوفایی و اثربخشی و بهره‌دهی هرچه بیشتر علوم پایه گردد در زیر درج شده است:

گردش مالی جهانی در عرصه‌های مختلف وابسته به علوم پایه، بالغ بر چند صدهزار میلیارد دلار است. به این ترتیب، با تدوین برنامه‌های راهبردی ویژه علوم پایه توسط وزارت‌خانه‌ها و سازمانهای ذیربط، ظرفیت‌های بالقوه این شاخه از علوم به فعلیت رسیده و محصولات پژوهشی این حوزه از علوم می‌تواند نقش مؤثری در اقتصاد کشور ایفا نماید.

❖ گردش مالی جهانی برخی از صنایع وابسته به علوم پایه عبارتند از:

- صنایع دارویی با گردش مالی ۷۰۰ میلیارد دلار؛
- صنایع پلی‌مری با گردش مالی ٦۰۰ میلیارد دلار؛

- فرایندهای کاتالیستی با گردش مالی ۶۰۰ میلیارد دلار (۹۰٪ مواد شیمیایی و پلی‌مری از نفت و گاز مشتق می‌شوند که همگی فراورده فرایندهای کاتالیستی هستند.)[۱]
- کاتالیزور با گردش مالی ۱۵ میلیارد دلار؛
- رنگ و رنگدانه‌ها با گردش مالی ۱۵ میلیارد دلار؛
- گیاهان دارویی با گردش مالی ۴۰ میلیارد دلار؛
- سموم کشاورزی با گردش مالی ۴۰ میلیارد دلار؛
- صنایع غذایی؛
- بیوفناوری؛
- در حوزه نانو فناوری پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۱۵ گردش مالی بالغ بر ۱۰۰۰ میلیارد دلار خواهد شد؛
- مصرف جهانی آب آشامیدنی با گردش مالی بالغ بر ۵۰۰ میلیارد دلار؛

❖ سایر فرصت‌ها

- تنوع در منابع انرژی و معدنی در ایران؛
- روند افزایشی قیمت و مصرف منابع انرژی و مواد معدنی و گیاهان دارویی در جهان؛

این همه حاکی از آن است که عرصه‌های نوین علوم و فنون امروز و آینده جهان [نانو (علوم و فنون نانو)، بیو (علوم و فنون بیو)، سلول‌های بنیادی، ژنومیک، بیومیمتیک (زیست تقلیدی)، ممز، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، هوا و فضا، انرژی هسته‌ای] مرهون علوم پایه هستند.

۳-۴- چالش‌ها

عوامل بازدارنده‌ای که در حوزه علوم پایه به عنوان مانع و سد راه رسیدن به اهداف شناسایی شده‌اند، عبارتند از:

---

۱ نفت و گاز از مزیت‌های مطلق کشور هستند که می‌توان طی فرایندهای کاتالیستی، آنها را تبدیل به فراورده‌های با ارزش افزوده چند صد برابری کرد.

- گسترش کمی مراکز آموزشی بدون رعایت استانداردها در حوزه علوم پایه؛
- عدم رعایت استاندارد در هدایت و راهنمایی رساله‌ها به ویژه در مقاطع دکتری؛
- غفلت از تمرکز و توجه به پژوهش‌های بنیادین منجر به نظریه‌پردازی؛
- تقاضامحور نبودن پژوهش‌ها به دلایل دولتی بودن اقتصاد کشور، رشد نایافتگی صنعتی و جهت‌گیری‌های بازار به سمت واسطه‌گری و دلالی و نه تولید؛
- تعدد مراکز سیاست‌گذار در علم و نبود هماهنگی میان آنها؛
- ناچیز بودن سهم سرمایه‌گذاری در بخش پژوهش‌های علوم پایه و ضرورت افزایش این سهم؛
- عدم شناخت تنگناها و فرصت‌های تحقیقاتی در علوم پایه؛
- منظومه‌ای نبودن موضوعات پژوهش‌های علوم پایه و انفرادی بودن بخش عمده‌ای از پژوهش‌ها؛
- آموزش‌محور بودن دانشگاه‌ها؛
- عدم توانمندی لازم در بهره‌برداری از نتایج پژوهشی؛
- نداشتن آزمایشگاه‌های مجهز و پیشرفته در حوزه‌های مختلف علوم پایه؛[1]
- سرمایه‌گذاری اندک در بخش پژوهش علوم پایه؛
- نبود سیاست‌های تشویقی برای رتبه‌های برتر کنکور به منظور هدایت آنها برای تحصیل در رشته‌های مختلف علوم پایه؛
- گسستگی بین علوم و فنون تولید شده در دانشگاه و علوم و فنون مورد نیاز صنعت؛
- عدم مشارکت بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری‌های تولیدمحور دانش‌بنیان؛
- نگاه مدیریتی غیر سامانه‌ای درون‌سازمانی و برون‌سازمانی به موضوعات مهمی نظیر تربیت، آموزش، پژوهش (درعلوم و فنون) و تولید در کشور.

---

۱ آزمایشگاه‌هایی نظیر مرکز بین‌المللی سرن CERN(The European Organization for Nuclear Research)

٤. نتیجه‌گیری

فعالیت‌های علمی هدفمند، فرایندهایی سازمان‌یافته و هدایت شده‌اند که آثار و پیامدهایشان را می‌توان در جامعه دید. با سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مالی لازم و کافی در آموزش و پژوهش در علوم پایه، نه تنها دستیابی به تولید علم ودانش به معنای مقاله و کتاب و... امکان‌پذیر خواهد شد، بلکه از این طریق فرهنگ علمی و عقلانیت نیز در جامعه نهادینه می‌شود. علوم و نقش آن در تحولات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، نظامی و بین‌المللی بر همگان روشن است و از جمله ارکان اصلی توسعه و پیشرفت هر کشوری، پیشرفت علوم و فناوری به ویژه علوم پایه است. تاریخ علم نشان می‌دهد کشورهایی که ظرفیت‌های کارآمد و موثر در پژوهش‌های علوم پایه ندارند، از چرخهٔ جهت‌دهی و تأثیرگذاری در علوم آینده و یا آیندهٔ علم حذف خواهند شد.

تاریخ علم نشان می‌دهد کشورهایی که ظرفیت‌های کارآمد و موثر در پژوهش‌های علوم پایه ندارند، از چرخهٔ جهت‌دهی و تأثیرگذاری در علوم آینده و یا آیندهٔ علم حذف خواهند شد.

توانمندی در استفاده و انتقال دانش، مستلزم فهم مبانی نظری و عملی علم و فناوری است و کشورهایی که دانش مورد نیاز خود را، خود تولید نمی‌کنند، باید بدانند دانش تولید شده در سایر کشورها پاسخگوی حل همه مسائل آنها نخواهد بود. به عبارت دیگر، دانش را نمی‌توان مانند داده[1] و اطلاعات[2] از طریق اینترنت و یا سایر ابزارها به دست آورد و یا این که آن را مانند یک کالا وارد کرد و تازه اگر هم چنین کاری میسر باشد، این دانشِ درونی شده یا بومی است که منجر به اکتشاف می‌شود و برای پیمودن راه توسعه و پیشرفت باید چنین دانشی را

1 data
2 information

تحصیل کرد. بدون شک علم تنها عامل پیشرفت یک جامعه نیست، اما هیچ جامعه‌ای نیز بدون علم نمی‌تواند پیشرفت کند.

- یکی از راهکارهای عملی در اتحاد دانشگاه و صنعت در جهت افزایش بهره‌مندی از تولیدات علمی، افزایش سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی مطابق قانون برنامه پنجم توسعه می‌باشد. بدیهی است با اجرای این قانون، صنعت به دلیل وظیفهٔ قانونی در بخش پژوهش‌های پایه و کاربردی و نیاز محور خود در دانشگاه‌ها سرمایه‌گذاری خواهد کرد و دانشگاه‌ها نیز برای دستیابی به منابع مالی تشویق خواهند شد در راستای اهداف صنعت پژوهش نمایند.

- گرچه بحث ارتباط علوم و فناوری از جمله مباحث فلسفی وتاریخی پیچیده است، این نکته روشن است که علوم پایه، پایه اغلب فناوری‌هاست. به عبارت دیگر، بدون دسترسی اصولی به علوم پایه، به فناوری‌های پیشرفته نمی‌توان دست یافت و البته چنانکه اشاره شد این نافی این مطلب نیست که گهگاه فناوری نیز در پیشرفت علوم پایه نقش ایفا می‌کند. علوم پایه در کشف قوانین و شناخت نظم طبیعت و تعمیم آن در ایجاد فناوری‌ها، نهادینه‌کردن تفکر منطقی و ارتقاء عقلانیت، فرهنگ و اخلاق نقش اساسی و پایه‌ای دارد.

- اقدام به انجام پژوهش‌های پایه وکاربردی علوم پایه درطول یکدیگر و نیز به موازات هم لازم و ضروری است و برآیند این دو نوع پژوهش است که سبب نوآوری، حل مسائل و تولید علم نافع می‌گردد. نگاه به علوم پایه باید نگاهی راهبردی باشد؛ بدین معنی که باید به این حوزه از علم به چشم تکیه‌گاه وصندوق ذخیره‌ای برای سایر علوم و فنون توجه شود. نگاه رویکردی و سطحی به علوم پایه، مانعی بر سر راه ثمربخشی این علوم و موجد توقف توسعه خواهد بود.

یکی از راهکارهای عملی در اتحاد دانشگاه و صنعت در جهت افزایش بهره‌مندی از تولیدات علمی، افزایش سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی مطابق قانون برنامه پنجم توسعه می‌باشد. بدیهی است با اجرای این قانون، صنعت به دلیل وظیفهٔ قانونی در بخش پژوهش‌های پایه و کاربردی و نیاز محور خود در دانشگاه‌ها سرمایه‌گذاری خواهد کرد و دانشگاه‌ها نیز برای دستیابی به منابع مالی تشویق خواهند شد در راستای اهداف صنعت پژوهش نمایند.

امید است، تدوین پیش‌نویس سند و برنامه راهبردی علوم پایه، برگزاری همایش سند علوم پایه و بالاخره تأسیس دبیرخانه گروه علوم پایه منجر به اعتلا و ارتقاء این شاخه بسیار مهم از علوم گردد. آرمان کلیه دست‌اندرکاران این اقدامات دانش‌بنیان، تقویت نقاط قوت و استفاده از فرصت‌ها و رفع نقاط ضعف و تهدیدهای موجود در عرصه علوم پایه است و این همه نیازمند هم‌افزایی خانواده بزرگ این شاخه از علوم است.

احمدشعبانی
سرپرست شورای برنامه‌ریزی
آموزش عالی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دی ماه ۱۳۹۱

مقدمه دبیر همایش

دو ساحت فردی و اجتماعی زندگی آدمی ایجاب می‌کند، دو عرصه از آرمانها پیش روی او گسترده شود: آرمان‌های فردی که بالطبع موجب رشد و شکوفایی و سرانجام موفقیت‌های فردی می‌گردد و البته که اعتلای افراد جامعه طبیعتاً منجر به اعتلای جامعه اما نه در قالبی نظام مند خواهد شد، و دیگر آرمان‌های اجتماعی است. خیال باطلی است که بتوان راه پیشرفت علمی را بدون داشتن آرمان اجتماعی پیمود و نتیجه این مقدمه این است که دانشگاهی متعهد نمی‌تواند بدون آرمان اجتماعی اعتلای جامعه علمی، موثر در توسعه و پیشرفت علمی جامعه خود گردد.

اگرچه به رسمیت شناختن مرزهای جداکننده علوم و به بیان دیگر توجه به ماهیت‌های متنوع آنها و تمیز و تفکیک تخصص‌ها از یکدیگر ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است، صاحبان آرمان اجتماعی توسعه و پیشرفت علمی، به علوم مختلف به مثابه کیفیتی واحد، یکپارچه و پیوسته می‌نگرند؛ یعنی ارتقاء و بالندگی متناسب و نظام‌مند همه حوزه‌های علمی را با اهدافی ویژه ضروری قلمداد می‌کنند. نکته ظریف در این میان این است که توسعه علمی به معنای واقعی آن فرایندی کور و مبتنی بر الگوی واحد برای همه حوزه‌های علمی نیست، بلکه بنا بر اقتضائات ویژه هر حوزه علمی صورت خواهد پذیرفت و بنابراین طرح و برنامه و نقشه راه آن نیز اختصاصی خواهد بود.

در نقشه جامع علمی کشور ضرورت تدوین اسناد راهبردی مستقل حوزه‌های مختلف علمی مورد تأکید قرار گرفت و به دنبال آن وزارت علوم، تحقیقات و فناوری طرح تدوین اسناد راهبردی علوم را در دستور کار خود قرار داد. به این ترتیب بود که در فروردین ماه ۱۳۹۰ کارگروه تدوین سند راهبردی توسعه علوم پایه زیر نظر شورای برنامه‌ریزی و گسترش علوم پایه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری کار تدوین سند را در دانشگاه شهید بهشتی و با همکاری اساتید مجرب و جوان علوم پایه و سایر حوزه‌های علمی آغاز نمود. جلسات این کارگروه به طور هفتگی زیر نظر رئیس شورای برنامه‌ریزی و گسترش علوم پایه تا پایان سال ۱۳۹۰ ادامه یافت و در اسفند ۱۳۹۰ با توجه به شعار«هم‌افزایی» که از ابتدای تدوین سند مورد

تأکید همه دست اندرکاران بود نخستین همایش سند راهبردی علـوم پایـه بـا دعـوت[۱] از کلیـه متخصصان علوم پایه در دانشگاه‌های سه زیرنظام وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، پیام نور و آزاد اسلامی، انجمن‌های علمی مرتبط با علوم پایه و فرهنگستان علوم برگزار شد. ایـن دعـوت همگانی فراخوانی در جهت تکمیل سند و برنامه و اصلاح نقیصه‌های آن بود، چرا که کـارگروه سند راهبردی علوم پایه، تدوین این سند را صـرفاً یـک نقطـه آغـاز مـی‌دانـد... آغـازی بـرای هم‌افزایی در سیاستگذاری برای علوم پایه که بی‌تردید پایه بسیاری از علوم و فناوری‌هاست.

بیانیه پایانی همایش عصاره برنامه‌های ارائه شده در اسناد پشتیبان پنج شاخه مختلف علوم پایه است که نیازمند همت اهالی علوم پایه برای راه یافتن به مرحله اجراست و امروز تأسیس دبیرخانه دائمی گروه علوم پایه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دانشگاه شهید بهشتی نوید عملیاتی شدن برنامه‌های ارائه شده برای علوم پایه و روزآمدسازی مستمر سند است.

نگار داوری اردکانی
دبیر نخستین همایش
سند راهبردی علوم پایه
آبان ماه سال ۱۳۹۱

۱.دبیرخانه همایش سند راهبردی علوم پایه طی مکاتبه رسمی با فـرد فـرد متخصصـان علـوم پایـه در تهـران و شهرستان‌ها، از ایشان برای شرکت در نخستین همایش سند راهبردی علوم پایه دعوت به عمل آورد.

هدف‌گذاری همایش

هدف از برگزاری این نشست علمی عرضه و ارائه برنامه و محتوای سند راهبردی توسعه علوم پایه، هم‌اندیشی و کسب نظرات صاحبنظران آموزش عالی و علوم‌پایه کشور درخصوص سند و برنامه تدوین شده و تکمیل آن، گسترش و تحکیم همکاری صنفی در علوم‌پایه و هم‌افزایی ظرفیت‌های ملی در جهت توسعه و پیشرفت علوم پایه براساس الگوی پیشرفت اسلامی-ایرانی بود. همچنین تبیین وضعیت کنونی علوم پایه با نگاه آسیب‌شناختی، ترسیم وضعیت مطلوب آن، تبیین راهکارهای رسیدن به وضعیت مطلوب در علوم پایه با توجه به حوزه‌های آموزش، پژوهش و فناوری، چشم‌انداز علوم پایه در ایران، مأموریت علوم پایه در دنیای معاصر، اقتدار آفرینی با بهره‌گیری از ظرفیت‌های علوم پایه، علم‌سنجی در علوم پایه و هم‌اندیشی درخصوص راهکارهای عملیاتی‌سازی برنامه‌های علوم‌پایه از موارد مطرح شده در این همایش بود.

نخستین همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه در یک نگاه

همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه روز سه‌شنبه ۱۶ اسفند ماه ۱۳۹۰ از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی و با همکاری سایر دانشگاه‌های دارای رشته‌های علوم پایه با شرکت جمع کثیری از محققان، اندیشمندان، اعضای هیأت علمی علوم پایه و مدیران و سیاستگذاران علمی کشور در تالار ابوریحان مرکز همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهیدبهشتی برگزار شد.

این همایش از ساعت ۸:۳۰ صبح با تلاوت آیاتی از کلام‌الله مجید و خیرمقدم دکتر احمد شعبانی، رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به مهمانان حاضر در جلسه آغاز شد و در ساعت ۱۷:۳۰ با قرائت بیانیه پایانی همایش به کار خود خاتمه داد؛ اما پایانی که خود صرفاً یک آغاز بود: آغاز هم‌افزایی اهالی خانواده علوم پایه. طراحی همایش از فروردین ماه سال ۱۳۹۰ با آغاز به‌کار کارگروه تدوین سند راهبردی علوم پایه با شعار «علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان» شکل گرفت.

هدف از برگزاری این نشست علمی عرضه و ارائه برنامه و محتوای سند راهبردی توسعه علوم پایه، هم‌اندیشی و کسب نظرات صاحبنظران آموزش عالی و علوم‌پایه کشور درخصوص سند و برنامه تدوین شده و تکمیل آن، گسترش و تحکیم همکاری صنفی در علوم‌پایه و هم‌افزایی ظرفیت‌های ملی در جهت توسعه و پیشرفت این شاخه از علوم براساس الگوی پیشرفت اسلامی–ایرانی بود.

موضوعاتی از قبیل تبیین وضعیت کنونی علوم پایه با نگاه آسیب‌شناختی، ترسیم وضعیت مطلوب علوم پایه، تبیین راهکارهای رسیدن به وضعیت مطلوب در علوم پایه با توجه به حوزه‌های آموزشی، پژوهشی و فناوری، چشم‌انداز علوم پایه در ایران، مأموریت علوم پایه در دنیای معاصر، علوم پایه اقتدارآفرین، علم‌سنجی در علوم پایه و هم اندیشی درخصوص راهکارهای عملیاتی‌سازی برنامه‌های علوم‌پایه از مسائل مورد بحث و بررسی در این همایش نام بود.

سخنرانان

در این همایش ۱۲ سخنرانی تخصصی در موضوعات مختلف توسط صاحب‌نظران آموزش عالی و علوم پایه کشور به شرح زیر ارائه شد:

ردیف	موضوع	سخنران	زمان
۱	**تلاوت آیاتی از کلام الله مجید**		۸:۳۰–۸:۳۵
۲	**خیر مقدم**	دکتراحمد شعبانی، رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۸:۳۵–۸:٤۰
۳	**برنامه و فلسفه تدوین سند**	دکتر حسین نادری منش، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۸:٤۰–۸:۵۰
٤	**چشم‌انداز آموزش عالی کشور**	دکترسعید قدیمی، مدیر کل دفتر پشتیبانی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۸:۵۰–۹:۱۰
۵	**دانایی، توانایی، تکنولوژی و قدرت**	دکتر رضا داوری اردکانی، رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی	۹:۱۰–۹:٤۰
۷	**مأموریت علوم پایه در دنیای معاصر**	دکتر محمدجواد لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	۹:٤۰–۱۰:۰۵
۸	**چشم‌انداز علوم پایه در ایران**	دکتر احمد شعبانی	۱۰:۰۵–۱۰:۲۵
۹	**پذیرایی**		۱۰:۲۵–۱۰:٤۵
۱۰	**آسیب‌شناسی علوم ریاضی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**	دکتر امیر دانشگر، عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف و نماینده کمیته علوم ریاضی	۱۰:٤۵–۱۱:۱۰
۱۱	**آسیب‌شناسی علوم فیزیک در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**	دکتر هادی اکبرزاده، رئیس انجمن فیزیک	۱۱:۱۰–۱۱:۳۰
۱۲	**رونمایی از سند راهبردی توسعهٔ علوم پایهٔ باحضور وزیر محترم علوم جناب آقای دکتر کامران دانشجو**		۱۱:۳۰–۱۱:٤۵
۱۳	**سخنرانی وزیر محترم علوم، تحقیقات و فناوری**		۱۱:٤۵–۱۲:۱۵
۱٤	**نماز و ناهار**		۱۲:۱۵–۱٤:۰۰
۱۵	**آسیب‌شناسی علوم زمین در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**	دکتر فرید مر، سرپرست کمیته زمین شناسی	۱٤:۰۰–۱٤:۳۰
۱٦	**آسیب‌شناسی شیمی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**	دکترمحمدعلی زلفی‌گل، دبیر انجمن شیمی و رئیس دانشگاه بوعلی سینای همدان	۱٤:۳۰–۱۵:۰۰
۱۷	**آسیب‌شناسی علوم زیستی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**	دکتر بیژن رنجبر، رئیس دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست کمیته زیست‌شناسی	۱۵:۰۰–۱۵:۳۰
۱۸	**علم سنجی در علوم پایه**	دکتر غلامرضا جعفری، عضو هیأت علمی گروه فیزیک دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی و کارگروه تدوین سند راهبردی علوم پایه	۱۵:۳۰–۱٦:۰۰
۱۹	**پذیرایی**		۱٦:۰۰–۱٦:۳۰
۲۰	**جمع‌بندی مباحث**	دکتر حسین نادری منش، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۱٦:۳۰–۱۷:۰۰
۲۱	**بیانیه همایش**		۱۷:۰۰–۱۷:۳۰

شرکت کنندگان

این همایش میزبان بیش از ۵۰۰ شرکت‌کننده از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های سراسر کشور بود که تعداد تقریبی شرکت‌کنندگان به تفکیک محل اشتغال در جدول زیر درج شده است:

ردیف	نام دانشگاه / پژوهشگاه	تعداد
۱	مدیران و مسئولان و سیاستگذاران علمی کشور	۲۲
۲	دانشگاه شهید بهشتی	۱۵۱
۳	دانشگاه امیرکبیر	۱۰
٤	دانشگاه آزاد – تهران شمال	۵
۵	دانشگاه آزاد – علوم تحقیقات	۵
٦	دانشگاه صنعتی اصفهان	۵
۷	دانشگاه اصفهان	۱۲
۸	دانشگاه شیراز	۸
۹	دانشگاه کاشان	۱۵
۱۰	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	۲
۱۱	دانشگاه فردوسی مشهد	٤
۱۲	دانشگاه تبریز	۱۳
۱۳	دانشگاه زنجان	۱٤
۱٤	دانشگاه بوعلی سینا	۳
۱۵	دانشگاه بیرجند	۱۱
۱٦	دانشگاه تربیت مدرس	۹
۱۷	دانشگاه پیام نور	۱۸
۱۸	دانشگاه تربیت معلم	۱۰
۱۹	دانشگاه شاهد	۸
۲۰	دانشگاه صنعتی شریف	۷
۲۱	دانشگاه آزاد – تهران شرق	٦
۲۲	دانشگاه تهران	۱۲
۲۳	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	۱۰
۲٤	دانشگاه الزهرا	۱۰

ردیف	نام دانشگاه / پژوهشگاه	تعداد
۲۵	دانشگاه علم و صنعت	۱۳
۲۶	سایر دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها و صدا و سیما	۹۹
۲۷	دانشجویان	۱۰۰
	جمع کل	۵۸۲

مشارکت‌کنندگان در تدوین سند راهبردی علوم پایه

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

- کمیته علوم ریاضی

دکتر احمد پارسیان؛ سرپرست کمیته ریاضی و استاد دانشگاه تهران

دکتر جعفر احمدی؛ استاد دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر اسمعیل بابلیان؛ استاد دانشگاه تربیت معلم

دکتر محسن محمدزاده؛ دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

دکتر جعفر زعفرانی؛ استاد دانشگاه شیخ بهایی

دکتر علی ایرامنش؛ استاد دانشگاه شهیدبهشتی

دکتر مژگان محمودی؛ استاد دانشگاه شهیدبهشتی

دکتر سید منصور واعظ‌پور؛استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر نظام‌الدین مهدوی امیری؛ استاددانشگاه صنعتی شریف

دکتر امیر دانشگر؛استاد دانشگاه صنعتی شریف

دکتر محمدمهدی ابراهیمی؛استاد دانشگاه شهید بهشتی

دکتر رجبعلی برزویی؛ استاد دانشگاه شهید بهشتی

- کمیته فیزیک

دکتر بابک شکری؛سرپرست کمیته فیزیک و استاد دانشگاه شهیدبهشتی

دکتر حمیدرضا سپنجی؛استاد دانشگاه شهید بهشتی

دکتر محمدرضا اجتهادی؛دانشیار دانشگاه صنعتی شریف
دکتر سیدمحمد مهدوی؛ دانشیار دانشگاه صنعتی شریف
دکتر حمیدرضا مشفق؛ دانشیار دانشگاه تهران
دکتر حمید لطیفی؛ استاد دانشگاه شهیدبهشتی
دکتر ایمانپور؛ دانشگاه تربیت مدری

- کمیته شیمی

دکتر پیمان صالحی؛ سرپرست کمیته شیمی و استاد دانشگاه شیهدبهشتی
دکتر علی مقاری؛ استاد دانشگاه تهران
دکتر سعید بلالائی؛ استاد دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
دکتر محمدباقر قلی‌وند؛ استاد دانشگاه رازی کرمانشان
دکتر محمدرضا گنجعلی؛ استاد دانشگاه تهران
دکتر مصطفی محمودپور امینی؛ استاد دانشگاه شهید بهشتی
دکتر محمدحسین بهشتی؛ دانشیار دانشگاه امام حسین(ع)
دکتر علیرضا رضوانی؛ استاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

- کمیته علوم زیستی

دکتر بیژن رنجبر؛ سرپرست کمیته زیست و استاد دانشگاه تربیت‌مدرس
دکتر مهرداد بهمنش؛ دانشیار دانشگاه تربیت مدرس
دکتر فریدون بهبودی؛ استاد مؤسسه انستیتو پاستور
دکتر سیروس قبادی؛ دانشیار دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر علیرضا ساری؛ دانشیار دانشگاه تهران
دکتر مصطفی سعادت؛ معاون پژوهشی و استاد دانشگاه الزهرا
دکتر شایسته سپهر؛ دانشیار دانشگاه الزهرا(س)
دکتر مسعود شیدایی؛ استاد دانشگاه شهیدبهشتی

کمیته علوم زمین

دکتر فرید مر؛ سرپرست کمیته زمین‌شناسی علوم پایه و استاد دانشگاه شیراز

دکتر عبدالمجید یعقوب‌پور؛ استاد دانشگاه تربیت معلم تهران

دکتر عبدالحسین امینی؛ استاد دانشگاه تهران

دکتر محمدرضا قاسمی؛ استادیار پژوهشکده علوم زمین

دکتر علی ارومیه‌ای؛ دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

دکتر بهرام علیزاده؛ دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

دکتر محمدحسین آدابی؛ استاد دانشگاه شهید بهشتی

دکتر ابراهیم قاسمی‌نژاد؛ دانشیار دانشگاه تهران

اعضای دبیرخانه تدوین سند راهبردی علوم پایه و برگزارکنندگان همایش

دکتر احمد شعبانی (رئیس)، دکتر غلامرضا جعفری، دکتر مصطفی‌محمد پورامینی، دکتر سید علیرضا حسینیون، دکتر محمدحسین آدابی، دکتر مژگان محمودی، دکتر حسین حاجی‌ابوالحسنی، دکتر پیمان صالحی، دکتر بابک شکری، دکتر نگار داوری اردکانی، دکتر عبدالمجید مهدوی‌دامغانی، دکتر سید محمدسجاد صدوق، دکتر حسن رجبی‌مهام، دکتر مونا نبیعی، خانم‌ها فاطمه خادمی، سحر نورمحمدی، الهام کمالی و آقایان اسماعیل جعفری و محمدرضا موسوی و جمعی از کارمندان دانشگاه شهید بهشتی و گروه۳۶ نفری دانشجویان دانشکده‌های علوم پایه دانشگاه شهیدبهشتی و دانشکده ادبیات و علوم‌انسانی

همکاران دانشجو

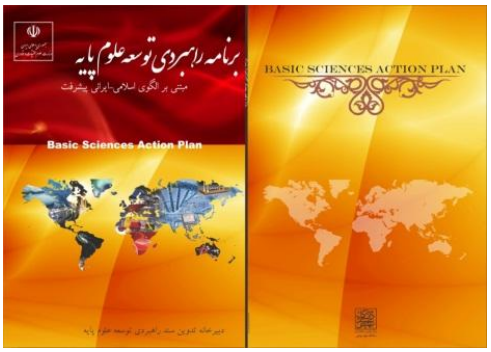
ردیف	نام	نام خانوادگی	رشته	مقطع
۱	بهمن	رجبی کنشگر	ریاضی	دکتری
۲	مهدی	عیاری	فیتو شیمی	دکتری
۳	مینا	خطیبی مهر	علوم زمین	دکتری
٤	زهرا	ملا محمدعلی	آمار محض	کارشناسی ارشد
٥	سعیده	سفیدی	آمار محض	کارشناسی ارشد
٦	ناصر	آتش زر	آمار بیمه	کارشناسی ارشد

ردیف	نام	نام خانوادگی	رشته	مقطع
۷	سهراب	صدری	آمار	کارشناسی ارشد
۸	رضوان	نارنج زاده	زیست‌شناسی	کارشناسی ارشد
۹	حسن	علیجانی	علوم زمین	کارشناسی ارشد
۱۰	حسین	حسین خانی	علوم زمین	کارشناسی ارشد
۱۱	هاجر	آقاابراهیمی	زبانشناسی	کارشناسی ارشد
۱۲	زهره	خادم مزار	زبانشناسی	کارشناسی ارشد
۱۳	محمد	اورنگ	زبانشناسی	کارشناسی ارشد
١٤	داوود	ملک لو	زبانشناسی	کارشناسی ارشد
١٥	الهام	پردل	ریاضی	کارشناسی
١٦	اعظم	سیاوشی	ریاضی	کارشناسی
١٧	پونه	افشاری جو	ریاضی	کارشناسی
١٨	مهسا	احمدی	ریاضی	کارشناسی
١٩	سارا	شفیعی	ریاضی	کارشناسی
٢٠	آذر	افتخاری	آمار	کارشناسی
٢١	غزاله	قدیانی	آمار	کارشناسی
٢٢	پریسا	دنیادیده	آمار	کارشناسی
٢٣	نرگس	یارمقدم	آمار	کارشناسی
٢٤	نرگس	ابراهیمی	آمار	کارشناسی
٢٥	عاطفه	رسولی		کارشناسی
٢٦	حسین	سمیعی	زیست‌شناسی	کارشناسی
٢٧	نوید	رحمانیان	زیست‌شناسی	کارشناسی
٢٨	ایمان	ناقدی	زیست‌شناسی	کارشناسی
٢٩	مهشید	دانشورزاده		کارشناسی
٣٠	محمود	علیپور	برق	کارشناسی
٣١	حسن	عباسی	برق	کارشناسی
٣٢	بهنام	مهدوی	برق	کارشناسی
٣٣	میثم	احمدی	برق و کامپیوتر	کارشناسی
٣٤	محمود	جعفری	برق و کامپیوتر	کارشناسی
٣٥	وحید	فضل‌الله‌زاده	برق و کامپیوتر	کارشناسی
٣٦	مائده	طاهری شمیرانی	زمین‌شناسی	کارشناسی

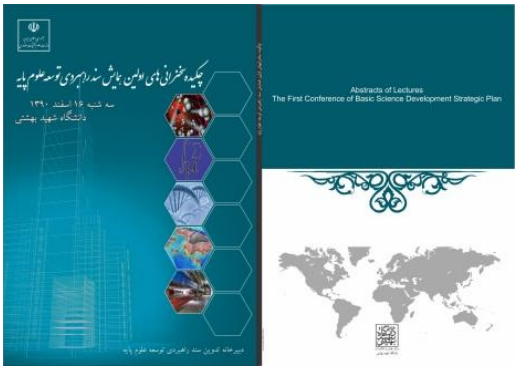
انتشارت مرتبط با این همایش(منتشر شده توسط انتشارات دانشگاه شهیدبهشتی)

۱. سند راهبردی توسعه علوم پایه

۲. برنامه راهبردی توسعه علوم پایه



۳. چکیده مقالات (سخنرانی‌های) اولین همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه



٤. رابطه علوم پایه با انرژی‌های نو و تجدیدپذیر (ضمیمه نشریه آئینه دانشگاه شهید بهشتی- شماره۲۲)

تألیف: دکتر مجید زندی- دانشکده مهندسی فناوری‌های نوین دانشگاه شهید بهشتی

۵. مقدمه‌ای بر سیستم‌های میکرو الکترونیکی (MEMS) و وضعیت آن در کشور (ضمیمه نشریه آئینه دانشگاه شهید بهشتی- شماره ۲۱) تألیف: دکتر محمدجواد شریفی- دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی

اسناد پشتیبان سند و برنامه راهبردی علوم پایه

در فرایند تدوین سند راهبردی علوم پایه و برگزاری همایش، اسناد ذیل نیز به عنوان اسناد پشتیبان توسط کمیته‌های پنجگانه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تهیه شد که در دست ویرایش و انتشار می‌باشد:

۱. سند راهبردی توسعه علـوم ریاضـی- تهیـه شـده در کمیتـه علـوم ریاضـی وزارت علـوم، تحقیقات و فناوری
۲. سند راهبردی توسعه فیزیک- تهیه شده در کمیته فیزیک وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۳. سند راهبردی توسعه شیمی- تهیه شده در کمیته شیمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
تهیه کنندگان : دکتر پیمان صالحی (استاد دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست کمیته شیمی) و آقایان مهدی عیاری، دارا دستان (دانشـجویان مقطـع دکتـری فیتوشـیمی) و وحیـد خـانی زاده (دانشجوی رشته شیمی دانشگاه همدان)
٤. سند راهبردی و برنامه علوم زیستی -تهیه شـده در دانشـگاه تربیـت مـدرس بـا همکـاری انجمن زیست‌شناسی
(تهیه کنندگان: دکتر بیژن رنجبر، دکتر خسرو خواجـه، دکتـر یعقـوب فـتح الهـی، دکتـر مظفـر شریفی، دکتر سامان حسین‌خانی با همکاری انجمـن زیسـت‌شناسـی ایـران و دانشـجویان دکتری خانم‌ها دبیرمنش و عطابخشی)
۵. سند راهبردی توسعه علوم زمین- تهیه شده در کمیته علوم زمین
(تهیه کنندگان: دکتر محمدحسین آدابی، دکتر محمدرضا قاسمی، دکتر فرید مر، دکتـر علـی ارومیه‌ای)
٦. مطالعه‌ی تطبیقی علوم زمین در چهار کشور آمریکا، ژاپن، ترکیه و ایران
(تهیه کننده: دکتر محمدحسین آدابی، استاد دانشگاه شـهید بهشـتی بـا همکـاری آقـای وحیـد خاکی)
۷. پیش بینی جمعیت دانشجویی علوم پایه کشور در سال‌های متـوالی تـا سـال ۱۳۹٤- تهیـه شده توسط کمیته علوم ریاضی
۸. تولید علم در شیمی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ -تهیه شده در دانشگاه همدان- دکتر زلفی گل
۹. مقاله نگاهی به ۳۰ سال تولید دانش (جنبش‌های علمی و تولید دانش) (ضمیمه نشریه آئینه دانشگاه شهید بهشتی- شماره ۵ و ٦- بهمن و اسفند ۱۳۸۸)

تألیف: اریک آرشامبو- متخصص در حوزه مطالعات سیاستگذاری علم و فناوری و رئیس موسسه ساینس متریکس ۲۰۱۰؛ ترجمه گروهی دانشجویان کارشناسی ارشد رشته زبانشناسی دانشگاه شهید بهشتی ورودی ۱۳۸۸: حسین امینی، آسیه ایمانی، حسین بازوبندی، بهروز بازوند، آذر دخت جلیلیان، شیما حیدری، زهرا فرخ نژاد، مینو کازرانی، شیرین گردانیان و حمید کشتکار

زیر نظر: نگار داوری اردکانی- استادیار گروه زبانشناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه شهید بهشتی

۱۰. تأملی در کیفی‌سازی تولیدات علمی با تأکید بر علوم پایه- دکتر حسین حاجی ابوالحسن – دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی

۱۱. علوم پایه و فناوری- دکتر سید محمد سجاد صدوق و دکتر حسن حقیقی- دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی

۱۲. نقش شیمی در تکنولوژی‌های به‌روز

۱۳. آینده و چالش‌های تکنولوژی برای بهروزی دنیا

(تهیه کننده: دکتر بقاعی، استاد دانشگاه صنعتی شریف)

۱٤. دفترک شماره ۱- علوم ریاضی (معرفی اجمالی وضعیت علوم ریاضی در ایران)

۱۵. دفترک شماره ۳- شیمی (معرفی اجمالی وضعیت شیمی در ایران)

۱٦. دفترک شماره ٤- علوم زیستی (معرفی اجمالی وضعیت علوم زیستی در ایران)

۱۷. دفترک شماره ۵- علوم زمین (معرفی اجمالی وضعیت علوم زمین در ایران)

۱۸. علوم پایه از منظر صاحب‌نظران (مشتمل بر مصاحبه‌هایی با صاحب نظران علوم پایه کشور)

۱۹. جغرافیای علم (مشتمل بر ترجمه ۱۰ مقاله درباره وضعیت علم درنقاط مختلف جهان)

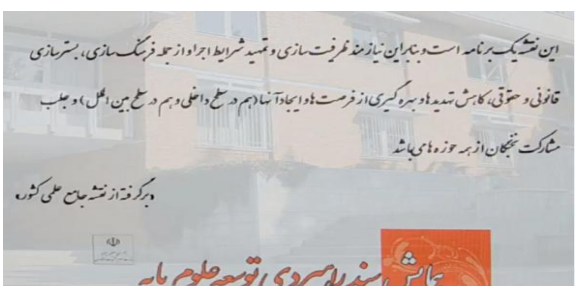
۲۰. علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار (مجموعه سخنرانی‌های همایش)

همچنین از کلیه شرکت‌کنندگان درخواست شد که سند و برنامه راهبردی علوم پایه را جهت مطالعه و پیشنهادات خود را جهت بهبود، ارتقاء و نهایی‌سازی سند جهت ارجاع به مراجع ذیصلاح به دبیرخانه تدوین سند راهبردی علوم پایه ارسال نمایند.

فیلم

همسو با اهداف همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه، با پیشکسوتان و صاحبنظران رشته‌های مختلف علوم پایه مصاحبه‌ها و نشست‌هایی صورت گرفت و از گزیده‌هایی از فیلم‌های تهیه شده از این رخدادهای علمی دو فیلم کوتاه تهیه شد:

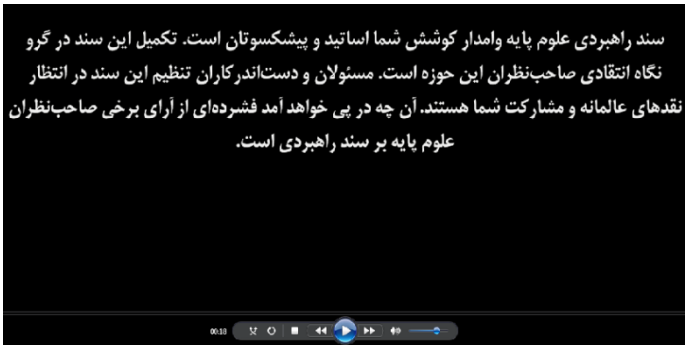
۱. **فیلم کوتاه گام اول:**



بخشی از فیلم کوتاه گام اول

فیلم کوتاهی در زمینه ضرورت‌ها و فرایند تدوین سند و برنامه راهبردی توسعه علوم پایه به همت دبیرخانه تدوین سند راهبردی توسعه علوم پایه به کوشش آقای حامد باشه آهنگر نویسنده و طراح هنری تهیه شد. مدیریت تهیه فیلم را دکتر نگار داوری اردکانی، عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی به عهده داشت. در ساخت این فیلم آقایان مازیار رضایی (تصویربردار و عکاس) و حمید باشه آهنگر (تدوینگر) همکاری داشتند. هماهنگی و پشتیبانی تهیه فیلم کوتاه گام نو بر عهده خانم‌ها سحر نورمحمدی، فاطمه خادمی، زهره خادم مزار و آقای اسماعیل جعفری بود.

۲. فیلم کوتاه علوم پایه از منظر صاحبنظران:



بخشی از فیلم کوتاه علوم پایه از منظر صاحبنظران

فیلم کوتاهی مشتمل بر فشرده‌ای از آرا برخی صاحب‌نظران علوم پایه درباره علوم پایه و نیز سند راهبردی توسعه علوم پایه توسط گروه فیلمبرداری تهیه کننده فیلم کوتاه گام نو آماده شد و نسخه نهایی این فیلم در دست تدوین است.

وبگاه سند راهبردی توسعه علوم پایه

به منظور دسترسی آسان به اطلاعات مربوط به سند و برنامه راهبردی علوم پایه و کلیه فعالیت‌های مربوط به آن وبگاه sanad-rahbordi.sbu.ac.ir تأسیس شد که با مراجعه به این وبگاه دائمی می‌توان به مجموع انتشارات مرتبط با این همایش، نام و لینک اعضای کارگروه، کمیته‌های پنج‌گانه علوم ریاضی، فیزیک، شیمی، علوم زیستی، علوم زمین و اعضای تشکیل‌دهنده آن و سایر اطلاعات مربوط به علوم پایه دست یافت. این وبگاه می‌تواند به ابزار مناسبی برای ارتباط اعضای خانواده علوم پایه تبدیل گردد.

شکل۱

شکل۲. تصویری از صفحه اول وبگاه سند راهبردی توسعه علوم پایه

(منبع تصویر شکل ۱و۲ فیلم کوتاه گام اول)

بخش اول

افتتاحیه

برنامه اول

قرائت آیاتی از کلام‌الله مجید و سرود جمهوری اسلامی ایران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خداوند رحمتگر مهربان

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ(۱۹)وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَن لَّسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ(۲۰) وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِندَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنَزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ(۲۱)وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ(۲۲) وَإِنَّا لَنَحْنُ نُحْيِي وَنُمِيتُ وَنَحْنُ الْوَارِثُونَ(۲۳)

و زمین را گستردیم؛ و در آن کوه‌های ثابتی افکندیم؛ و از هر گیاه موزون، در آن رویاندیم؛ (۱۹)و برای شما انواع وسایل زندگی در آن قرار دادیم؛ همچنین برای کسانی که شما نمی‌توانید به آنها روزی دهید! (۲۰)و خزائن همه چیز، تنها نزد ماست؛ ولی ما جز به اندازه معیّن آن را نازل نمی‌کنیم! (۲۱)ما بادها را برای بارور ساختن (ابرها و گیاهان) فرستادیم؛ و از آسمان آبی نازل کردیم، و شما را با آن سیراب ساختیم؛ در حالی که شما توانایی حفظ و نگهداری آن را نداشتید! (۲۲) ماییم که زنده می‌کنیم و می‌میرانیم؛ و ماییم وارث (همه جهان)! (۲۳)

برنامه دوم

- **خیر مقدم**
- **دکتراحمد شعبانی؛ رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری**

دکتر احمد شعبانی رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری در ابتدا به میهمانان حاضر در همایش به ویژه به معاون آموزشی وزارت علوم، دکتر حسین نادری‌منش، مدیران کل وزارتخانه‌ها، رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، رؤسای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، رؤسای انجمن‌های علمی، رؤسای دانشکده‌ها، مدیران گروه‌ها، کلیه اعضای هیأت علمی و تمام دانشجویان شرکت‌کننده در این مراسم خیرمقدم گفت و از حضور همه مهمانان تشکر کرد. ایشان از معاونت آموزشی وزارت علوم به جهت انجام دو کار مهم آمایش آموزش عالی کشور وکار مهمتر تدوین سند و برنامه راهبردی گروه‌های مختلف آموزشی در معاونت آموزشی تقدیر و تشکر ویژه نمود.

او افزود: این نخستین بار است که گروه‌های مختلف تخصصی، داشته‌های خود را بازنگری می‌کنند و نقاط قوت و ضعف را آسیب‌شناسی کرده، آینده مطلوب را به تصویر می‌کشند. در سند راهبردی علوم پایه تلاش شده است با توجه به وضعیت مطلوب مندرج در اسناد بالا دستی و پشتیبان که در سند چشم‌انداز، برنامه پنجم توسعه، نقشه جامع علمی کشور و فرمایشات مقام معظم رهبری و سایر مسئولان و تأثیرگذاران نظام که تماماً نگاه به افق آینده کشور دارند ترسیم شده و وضعیت فعلی آسیب‌شناسی و نقاط قوت مشخص و راهبردهای دست‌یابی از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب ارائه شده است. از سرپرستان کمیته‌های پنجگانه شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم و همکارانشان که نماینده همه گروههای تخصصی

در دانشگاههای مختلف هستند تشکر می‌کنم که این مهم را در دو مجلد که جلد اول سند راهبردی و جلد دوم برنامه راهبردی است تدوین کرده‌اند. در صورتیکه معاونت محترم آموزشی ۳ ماه فرصت بدهند (تا پایان خرداد ماه سال ۹۱) در بازه زمانی درخواستی ایرادهای وارد بر دو مجلد با همکاری کلیه متخصصان علوم پایه رفع و هر دو مجلد پس از اصلاحات با شرایط مطلوب‌تری چاپ خواهد شد. دبیرخانه تدوین سند راهبردی توسعه علوم پایه با همین مقصود نظرات و پیشنهادات اعضای فرهنگستان علوم، متخصصان و پیشکسوتان علوم پایه در دو قالب مصاحبه حضوری (که برخی با تهیه فیلم نیز همراه بوده است) و یا طی مکاتبات جمع‌آوری نموده است. کمیته علوم زیستی پیش از برگزاری این همایش نشستی تخصصی با حضور پیشکسوتان این حوزه برگزار کرد و سند پشتیبان خود را به متخصصان این حوزه عرضه نمود. امیدوارم نشست‌هایی از این دست از سوی کمیته‌های دیگر هم برگزار شده و نقطه نظرات و آرا نهایی جمع‌آوری و مدون شود. من باور نمی‌کردم علوم پایه در حوزه آموزش و پژوهش در عرصه ملی و بین‌المللی تا این میزان غنی باشد. سرانه تولید علم با چندین کشور و دانشگاه معتبر دنیا مقایسه شده است نتایج نشان می‌دهد سرانه تولید علم به ازای هر عضو هیأت علمی در گروه علوم پایه با بهترین دانشگاه‌های دنیا از جمله MIT که جزو ۵ دانشگاه برتر دنیاست، برابری می‌کند. اگرچه تمرکز بر ارتقاء کیفیت باید با جدیت تمام پیگیری شود، از لحاظ کمی رشد بسیار خوبی داشته‌ایم. این ترقی و پیشرفت باید گوشزد شود تا منجر به خودباوری در بین مدیران، اساتید و دانشجویان گردد. نکته اساسی این است که جایگاه کلیدی علوم پایه را در رفع معضلات مبتلابه کشور تشخیص دهیم، جایگاهی پیش از علوم کاربردی مانند فنی مهندسی و پزشکی. چرا که توسعه علوم اخیر نیز در گرو توسعه علوم پایه خواهد بود. باید با دیدی منتقدانه تلاش کنیم نقاط قوت و ضعف را ترسیم کنیم و از این رهگذر بتوانیم سیاست‌های مناسب وضع نماییم. دکتر احمد شعبانی در پایان سخن خیرمقدم خود، مجدداً مقدم کلیه میهمانان همایش را گرامی دانستند و برگزاری این همایش را آغازی برای ایجاد پیشرفت‌های علمی چشمگیر در این حوزه از علوم دانستند.

برنامه سوم

- **برنامه و فلسفه تدوین سند**
- **دکتر حسین نادری‌منش؛ معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری**

دکتر نادری‌منش: ابتدا سالگرد حماسه دوازده بهمن ۱۳۵۷[1] را تبریک می‌گویم. باید عرض کنم که کلمه دوازده برای ما مسلمانان و به خصوص شیعیان مقدس است. بی‌جهت نیست که ملت ایران علی‌رغم همه تحریم‌ها وفشارها در ۱۲ اسفند جاری[2] نیز حماسه‌ای آفریدند که منجر به ایجاد مجلسی قوی و حامی دانش و بصیرت شد. در خصوص همایش سند راهبردی علوم پایه، لازم است از تمامی دوستانی که برای برپایی این همایش و گفت و شنود یک روزه زحمت کشیدند و نیز از آقای دکتر شعبانی رئیس کمیته علوم پایه تشکر کنم. بدون تردید اگر هر سیستمی به خصوص در محیط‌های علمی بخواهد حتی یک تحقیق ساده را عملی کند تا وقتی یک برنامه و روش کار، اهداف و زمان‌بندی منطقی نداشته باشد، نمی‌تواند برنامه‌ریزی کند. ضمن اینکه قادر نخواهد بود پیشرفت آن را رصد کرده و ببیند پیشرفت کار چگونه است. به بیان دیگر حاکمیتی باید ایجاد شود، تا با آن مدنیت شکل بگیرد و به دنبال آن هم تمدن به وجود بیاید و تمدن فرهنگ ایجاد کند. مثلاً فرهنگ اسلامی ما بعد از تمدن مدینه شکل گرفت یا علیرغم خدمات طولانی مدت امیرالمومنین (ع) به اسلام و میهن، ٤ سال حکومت ایشان در

۱- ۱۲بهمن بازگشت امام خمینی (ره) پس از سال‌ها دوری و تبعید به ایران

۲- ۱۲/ اسفند/ ۱۳۹۰، انتخابات مجلس نهم جمهوری اسلامی ایران

کوفه به ما الگو داد. در ایرانِ ۴۰۰ سال اخیر، حکومت صفوی مقدمات فکری جامعه اسلامی را شکل داد. یعنی بدون داشتن حکومت و مدنیت نمی‌توان یک مجموعه فرهنگی را ایجاد کرد. در این ۳۲ سال هم اگر از حکومت ما مدنیت و تمدن شکل نگیرد، فرهنگی هم به نام فرهنگ ما شکل نخواهد گرفت. در دهه سوم به این درک رسیدیم که سیستماتیک، منظم و مدون کار کنیم و سند چشم‌انداز را در سال ۸۲–۸۱ برای ۲۰ سال طراحی کردیم و پس از آن برنامه‌های ۵ ساله چهارم و پنجم را شکل دادیم و به تبع آن نقشه جامع علمی را ترسیم کردیم. مطابق با برنامه پنجم و نقشه جامع علمی لازم است در علم و فناوری سه خصلت ویژه را کسب نماییم: اول اینکه رویکرد ما باید به طور همزمان عرضه‌محور و تقاضامحور باشد. بخش عمده‌ای از رشد آموزش عالی ما تقاضامحور بود، مثلاً یک میلیون نفر پشت کنکور ارشد بودند و فشار و تقاضای اجتماعی وجود داشت که سیستم را موظف به ظرفیت‌سازی می‌کرد؛ اما درخصوص اینکه چه رشته‌هایی مورد نیاز است و اینکه متخصصان این رشته‌ها برای چه باید تربیت شوند راهکاری ارائه نمی‌داد. در حالی‌که هر دو این موارد باید به صورت تلفیقی بررسی شوند. مورد دوم اینکه رویکرد ما باید به طور همزمان درون‌مدار و برون‌مدار باشد، یعنی هم باید به مباحث داخل کشور و نیازهای داخلی و هم به فرصت‌ها در عرضه جهانی (جهان اسلام) و سطح بین‌الملل توجه کرد. نکته سوم ضرورت ترکیب و تلفیق آموزش، تربیت، مهارت و پژوهش در آموزش عالی ست؛ البته نقش علوم پایه طبیعتاً با نقش علوم فنی و مهندسی و یا پزشکی تفاوت دارد، همان‌طور که با علوم انسانی نیز متفاوت است. برای عملیاتی کردن اینها و بحث-هایی از این دست معمولاً اساتید و خبرگان کشور باید وارد کار شوند و اسناد و اهداف راهبردی کلان را عملیاتی و متصل به بحث زمان کنند تا مدیران اجرایی بتوانند آن را اجرا نمایند. در بحث آمایش تک‌تکِ استان‌های کشور درگیر شده‌اند و آمار وضعیت موجود را به دست آورده‌اند و وضعیت بهینه را نیز ارزیابی می‌کنند که در این خصوص جلسات تلفیقی هم شکل گرفته و در بهار سال ۱۳۹۱ نهایی می‌شود. بحث دیگر هدفمندکردن برنامه‌ریزی و توسعه آموزش عالی است. به منظور توسعه آموزش عالی، شورای عالی برنامه‌ریزی از شورای گسترش آموزش عالی منفک شده و متعاقب آن اقداماتی در خصوص تجدید ساختار و

سازماندهی کمیته‌های برنامه‌ریزی انجام شد. مسئولان این کمیته‌ها عموماً دانشمندانی هستند که سابقه کار اجرایی داشته‌اند و در نتیجه نگاه واقع‌گرایانه و اجرایی به موضوع توسعه آموزش عالی دارند. مسئولان گروه‌های ما از اساتید مطرحی هستند که برخی از آنها از رؤسای دانشگاه‌ها هستند. به عنوان مثال دکتر شعبانی در حوزه علوم پایه و دکتر رنجبر در حوزه علوم زیستی فعالیت می‌کنند. در بخش فنی و مهندسی دو بخش به وجود آمده است؛ یک بخش با حضور دکتر رهایی و بخش دیگر با حضور دکتر روستاآزاد. یعنی تمام دانشگاه‌های مطرح درگیر شدند تا کار سریع و دقیق پیش برود. علوم پایه که عنوان «پایه» را با خود دارد، به معنای واقعی پایه است و اگر به آنها به درستی پرداخته شود رشد و فرهنگی را ایجاد می‌کند که باید مبتنی بر فلسفه و نگاه مشخص باشد. بنابراین اگر تحول جدی در علوم انسانی شکل نگیرد و نگاه ما اصلاح نشود، خیلی از این موارد عملیاتی نمی‌شود. پس نقش علوم انسانی و نیز حکمت و فلسفه بسیار کلیدی است. باید دانست که هر جا رشدی صورت گرفته، مقدم بر آن پرسش‌های پایه و کلیدی خوبی مطرح بوده و در جهت پاسخ به آن پرسش‌ها کوشش شده‌است تا در بخش‌های دیگر عملیاتی بشوند. ایشان در ادامه خاطرنشان کردند که از سال ۲۰۰۵ به این طرف در ۵ گروه اصلی مقالات ما ۳ برابر شده است و در منطقه اول یا دوم هستیم. ۷ تا ۹ درصد کل دانشجویان ما، دانشجویان علوم پایه هستند. بیش از ۵۰ ٪ مقالات به عنوان یک شاخص قابل اندازه‌گیری، مربوط به این حوزه از علوم است و بیش از ۵۰ درصد از استنادات و ارجاعات به تولیدات علمی این حوزه است. پس علوم پایه قدم‌های خوبی برداشته است که این قدم‌ها باید منجر به اصلاح روش و نگاه و محصولات کاربردی ما شود که با همت دوستان به عنوان ذخیره، سرمایه، زیرساخت و پس‌انداز در خدمت سایر علوم کاربردی آید.

برنامه چهارم

- **چشم‌انداز آموزش عالی کشور**
- **دکتر سعید قدیمی، مدیرکل دفتر پشتیبانی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری**

دکتر قدیمی بیانات خود را با آیه «رَبِّ اشْرَحْ لِی صَدْرِی، وَیَسِّرْ لِی أَمْرِی، وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّن لِّسَانِی[1]» آغاز نمود و سپس تحلیلی درباره وضعیت جمعیتی کشور در ۱۵ سال آینده ارائه داد.ایشان این تحول جمعیتی را در چشم‌انداز اوضاع تخصصی تأثیرگذار دانست. دکتر قدیمی افزود: در ۶۰ سال گذشته جمعیت ۲۴-۱۸ سال کشور که وارد دانشگاه می‌شوند، رشد کرده است و به دلیل این رشد جمعیتی در ۳۳ سال گذشته رشد ما همواره دغدغه افزایش جمعیت ورودی به دانشگاه و ایجاد ظرفیت را داشته‌ایم. در سال ۱۳۸۹ جمعیت ۲۴-۱۸ سال کشور به ۱۲/۲ میلیون نفر رسید که این حداکثر جمعیت این گروه سنی در ۶۰ سال اخیر بود. از این تاریخ تا ۱۵ سال آینده ما شاهد نزول این جمعیت خواهیم بود، به خصوص در دوره ۵ ساله برنامه پنجم؛ نزول جمعیت ۲۴-۱۸ سال کشور در سال ۱۳۸۹ طی ۵ سال حدود ۳ میلیون نفر خواهد شد و سالانه به طور متوسط ۶۰۰ هزار نفر از این جمعیت کاهش می‌یابد و این یک فرصت تاریخی برای آموزش عالی جهت ارتقا کیفیت در برنامه‌های خود به عنوان یک اولویت اساسی است. با همین توجیه است که در برنامه پنجم هم بعد از موضوع بازنگری سرفصل‌ها، بحث تدوین و ارتقاء

---

۱ پروردگارا سینه‌ام را گشاده گردان، و کارم را برای من آسان ساز، و از زبانم گره بگشای. (سوره طه/ آیه۲۷-۲۵)

شاخص‌های کیفی مطرح شده است. همان‌طور که دکتر نادری‌منش نیز اشاره داشتند، بحث آمایش در حوزه علوم پایه چیزی حدود ۷٪ از جمعیت ٤/۲ میلیون نفری دانشجوی کشور را پوشش می‌دهد و باید دانست که از این جمعیت حدود ۲۵۰-۲۰۰ هزار نفر جمعیت دانشجوی کشور، در حوزه علوم پایه تحصیل می‌کنند. از این جمعیت ۷ درصدی ۲٪ در حوزه علوم ریاضی، ۲٪ در حوزه شیمی، ۱/۵٪ در حوزه فیزیک و همین مقدار در حوزه علوم زیستی و کمتر از ۱٪ از جمعیت دانشجوی ٤/۲ میلیون نفری در حوزه علوم زمین مشغول به تحصیل بوده‌اند. ایشان در ادامه خاطر نشان کردند که اقتدار علمی کشور یک شاخص اساسی است که مورد اتفاق مسئولان کشور بوده و در بحث‌های خود به طور شفاف این موضوع را اعلام کرده‌اند. تردیدی نیست که علوم پایه در کسب اقتدار برای کشور نقشی بی‌بدیل داشته و خواهد داشت چرا که نزدیک به ۵۰٪ تولیدات علمی کشور توسط این جمعیتِ حدود ۷ درصدی صورت گرفته است، که اگر بخواهیم به تفکیک حوزه‌های پنجگانه علوم پایه آنالیز کنیم، باید بگوییم ۲٪ جمعیت حوزه علوم ریاضی ما نزدیک ۲۰٪ تولیدات علمی (یعنی بیش از ده برابر) از نظر کمیت تولیدات علمی داشته است. حدود ۷-٦ ماده از ۹ ماده (ماده ۱۵ الی ۲۳) در «فصل دوم-علم و فناوری» برنامه پنجم توسعه وجود دارد که آموزش عالی و آموزش-وپرورش را مکلف به مجموعه‌ای از تکالیف می‌کند و چنانکه اشاره کردم بحث بازنگری سرفصل‌ها به‌عنوان اولین تکلیف و تدوین و ارتقا شاخص‌های کیفی به‌عنوان دومین مطرح می‌شود و بنابراین وزارت علوم باید پاسخگو باشد. اگرچه در برنامه پنجم اولویت علوم پایه کمتر از علوم انسانی دیده شده است با این حال جایگاه علوم پایه جایگاه برجسته‌ای در برنامه پنجم است. ایشان اظهار امیدواری نمود که این سندها و برنامه‌ها بتوانند ما را در تدوین بخش‌های ویژه‌ای برای علوم پایه در برنامه‌های ششم و هفتم یاری نماید.

ماده ۱۵ و ماده ۱۸ فصل دوم برنامه پنجم توسعه، ظرفیت‌هایی هستند که حوزه علوم پایه می‌تواند در آنها فعالانه عمل کند. بررسی اسناد بالادستی نظام مقدس جمهوری اسلامی، چشم‌انداز جمهوری اسلامی، سیاست‌های کلی نظام ابلاغی مقام معظم رهبری، فرمایشات مقام معظم رهبری در مورد برنامه پنجم، نقشه جامع علمی کشور، اهداف و وظایف وزارت علوم،

کاملاً در سند راهبردی توسعه علوم پایه در دستور کار بوده تا بتوانیم یک سند جامع برای این حوزه ارائه دهیم و در این میان توجه ویژه‌ای به برنامه پنجم و برنامه ارائه شده توسط مقام عالی وزارت به مجلس شده است تا بتوانیم آموزش عالی را در سطح کلان به سمت برنامه محوری سوق بدهیم. مرور اسناد بالادستی نشان می‌دهد که متخصصان به طور عام و متخصصان علوم پایه به طور خاص در نظام ما باید دارای ۳ ویژگی مشخص باشند: نخست آنکه دانش آنها روزآمد بوده، به طوری که بتوانند پیشتاز برخی شاخه‌های حوزه علمی خویش باشد. دوم؛ خود را باور داشته باشند و بدانند که بوده‌اند یعنی پیشینه علمی خود را بدانند (وقوف به گذشته) و بدانند که هستند (وقوف به حال). سوم؛ این کوله‌بار عظیم دانش و اعتقاد را در خدمت تعالی هر چه بیشتر باورهای خویش و آبادانی ملک و اعتلای ملت خویش به کار گیرند. این سه ویژگی، پیش‌رانی، تعهد و پاسخ‌گویی نامیده شده‌است. به این ترتیب متخصصان ایرانی باید پیش‌ران، متعهد و پاسخ‌گو باشند. در این نشست ملی مهم مایلم این مفاهیم و گام‌های موردنیاز برای دستیابی به آنها را بیان نمایم. پیش‌ران کیست؟ پیش‌ران متخصصی است که در مرزهای علم حرکت می‌کند، در مرزها متوقف نمی‌شود و شیرینیِ یافته‌ها او را از مسیر اصلی منحرف نمی‌سازد، بلکه یافته‌های خویش را به فناوری تبدیل می‌کند. این فناوری‌ها را به ابزاری برای رونق بازار کسب وکار، ایجاد اشتغال مولد، افزایش درآمد سرانه ملی، امنیت و تقویت هویت اسلامی ملی می‌نماید. برای تربیت پیش‌ران با اهداف فوق باید گام‌های ذیل برداشته شود:

۱- تربیت نیروهای متخصص بر اساس فرایندهای زیرین که امروز هر کدام از آنها در قالب یک طرح مستقل در حال پیگیری است. آمایش جغرافیایی رشته‌ها، بازنگری سرفصل‌ها، روزآمدسازی محتوای متون، روزآمدسازی فناوری‌های تدریس، کاربردی‌سازی آموزه‌ها از طریق ایجاد ساختار ثابت و فعال، تعامل آموزش عالی و کاربران نهایی محصولات انسانی آنها، توسعه راه‌های میان‌بر، روزآمدسازی مهارت‌های تخصصی و ایجاد قرابت ذهنی بین پیش‌رانان علوم پایه با پیش‌رانان دیگر حوزه‌های علوم، به منظور واقعی‌ترسازی فرآورده‌های علمی و روش‌های تهیه آنها.

۲- برقراری رابطه فعال با صنعت و نهادهای بهره‌ور دانش دانش‌آموختگان.

۳- پایش شاخه‌های نو ظهور علمی.

٤- ارسال عالمانه سفیران علم برای کسب آخرین دستاوردهای جهانی.

۵- و آخرین نکته استفاده فعالانه و نه منفعلانه از دانشمندان ایرانی ساکن خارج از کشور.

این متخصصان باید متعهد باشند. متعهد بودن یعنی باور داشتن به ریشه‌های اعتقادی و فرهنگی، توسعه آبادانی کشور، تقویت مبانی استقلال و آزادی میهن. تعهد متخصص پیش‌ران به باورهای اصیل جامعه و لزوم پیشرفت زادوبوم ملتش که موجب بقای او در میهن و توسعه فعالیت‌های آبادانی اوست ضرور است. بخش عمده فعالیت‌های مربوط به موارد فوق الذکر در حوزه‌های قبل از دانشگاه و بخش قابل ملاحظه‌ای در حوزه‌های غیر آموزشی وزارت علوم محقق می‌گردد. لیکن محتوای آموزشی نیز سهم قابل‌توجهی در پرورش این تعهدات ایفا می‌کند. دکتر قدیمی اضاف کرد: اگر دانشجو و استاد از پیشینه علمی خویش مطلع باشند و سهم خود را در این گنجینه فراهم آمده به درستی بدانند و نه آنکه دیگران برای او ترسیم نمایند، سربلند خواهد بود و پای خود را محکمتر بر زمین خواهد گذاشت. بر این اساس، طرح تقویت روحیه خودباوری در حال تهیه است و امیدواریم این طرح تحول شگرفی در اندیشمندان ایرانی ایجاد نماید. این طرح با جزئیات اجرایی آن به عنوان طرح مفاخر ایرانی-اسلامی یکی از پیوست‌های سند خواهد بود. در این طرح برآنیم که اندیشمندان خود را بهتر شناخته و نظریه‌های آنها را استخراج نموده و با نظریه‌های رایج در حوزه‌های مربوطه مقایسه و به تحلیل آن بپردازیم تا مشخص گردد سهم واقعی جهان اسلام در رنسانس چه بوده و چه نظریه‌های دیگری از دیده‌ها مغفول مانده که باید به دنیای علم معرفی گردد. گفته شد که متخصص پیش‌ران باید پاسخ‌گو باشد. پیش‌ران متعهدی که دل در گرو باورها و سرزمین خویش دارد باید حوزه‌های نیاز دانش را بشناسد و بداند کدام حوزه راهبردی، مزیتی، نوظهور و یا کاربردی است. نیازهای هر حوزه را بشناسد و آن‌ها را با دقت علمی تعریف نماید، روش‌های تأمین آنها را شناسایی کند و همواره برای روش‌های تأمین نیاز در فکر بهبود روش-ها و روزآمدسازی آنها باشد. انجام این امور با تفصیل گسترده‌ای که در سند آورده شده بدون

سازوکارهای اجرایی خاص انجام پذیر نیست. لازم است دانشگاه‌ها، انجمن‌های علمی، مراکز رشد و توسعه، پارک‌های علم و فناوری و کلیه نهادها و سازمان‌های درگیر در زیر چتر یک سازمان‌دهی ملی به انجام این مهم مبادرت ورزند. به بیان دیگر باید برای هر حوزه علوم پایه با اهمیت والای آن در تأمین نیازهای گوناگون جامعه و نقش آن در اقتدار علمی و ملی کشور، نظام‌های خاص تعریف شود. این نظام‌ها به عنوان هسته مرکزی فعالیت‌های هر حوزه تخصصی در کشور پیشنهاد شده است و اطمینان داریم که در صورت تحقق، برکات زیادی در حوزه امنیتی، سیاسی، علمی، صنعتی کشور به بار خواهد آورد. تلاش شده است هر حوزه به صورت یک ساختار یکپارچه دیده شود و در یک تعامل تعریف شده، نیازهای کشور شناسایی و با استفاده از کل ظرفیت نیروی انسانی و تجهیزاتی کشور با اقداماتی هماهنگ، متمم و مکمل درآمد سرانه ملی از طریق تولید علم نافع، ایجاد فناوری‌های مرتبط، رونق بازار کسب و کار و ایجاد اشتغال مولد باشد و البته در این میان تقویت و ارتقا فرهنگ و هویت اسلامی- ایرانی از طریق تقویت هرچه بیشتر نظام جمهوری اسلامی و ایجاد تمدن ضرور است. تصویب سند راهبردی توسعه علوم پایه در شورای عالی انقلاب فرهنگی گام بعدی است. حداکثر تلاش در جهت انجام تکالیف برنامه پنجم خصوصاً در موضوع بازنگری سرفصل‌ها و ارتقا و تدوین شاخص‌ها انجام شده است و تقویت برنامه برای ورود این تکالیف در قانون برنامه ششم و هفتم کشور وظیفه کنونی ماست. مدیر کل دفتر پشتیبانی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در پایان از حضور همه عزیزان و همه کسانی که به هر شکل در تدوین و تنظیم سند نقش داشتند، تشکر نمود.

برنامه پنجم

- **دانایی، توانایی، تکنولوژی و قدرت**
- **دکتر رضا داوری اردکانی؛ رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران**

دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها با اینکه همه در یک محوطه قرار دارند و از حیث مکان بهم نزدیکند معمولاً به قول شاعر: همسایه‌اند و خانه هم را ندیده‌اند و به عبارت دیگر علوم که باید هم جهت و در تناسب با یکدیگر باشند با هم رابطه ندارند. آماری که آقای دکتر نادری منش ذکر کردند قابل تأمل و مایه تذکر است. آمار دویست هزار دانشجوی علوم پایه در مقایسه با تعداد دانشجویان دیگر رشته‌ها معنی دار است. آیا اگر تعداد دانشجویان علوم پایه پانصد هزار نفر بود، می‌توانستیم آن را نشانه پیشرفت این علوم دانست؟ صرف زیاد بودن تعداد دانشجو دلیل پیشرفت نمی‌شود. اجازه بفرمایید با علمی که در مرز علوم انسانی و علوم پایه قرار دارد(آمار)، کمی شوخی کنم. این شوخی از من نیست برناردشاو گفته است دروغ بر سه قسم است: دروغ معمولی، دروغ شاخ‌دار و آمار. آمار را باید تفسیر کرد و با این تفسیر است که هم می‌توان به واقعیت‌هایی پی برد و هم می‌توان با آن دروغهایی بزرگتر از دروغ شاخدار ساخت. در بحث کنونی ما کسی نمی‌خواهد واقعیت را تحریف کند قصد اصلی درک وضع کنونی آموزش و پژوهش و بخصوص وضع علوم پایه است. چنانکه اشاره شد در جایی ممکن است بالا بودن

آمار نشانه پیشرفت باشد و در جای دیگر از رکود حکایت کند. فی المثل تعداد دانشجویان علوم انسانی بسیار زیاد است اما این آمار نشانه پیشرفت علوم انسانی نیست بلکه این توسعه بر اثر تلقی سهل انگارانه از این علوم بوده است. اکنون که تعداد دانشجویان علوم پایه کم است، باید بپرسیم علت این کم اعتنایی چیست و از کجاست؟ اگر این همایش مسائل اساسی مربوط به علوم پایه را طرح کند برای ترتیب دادن آن باید از آقایان دکتر نادری‌منش و دکتر شعبانی بیشتر تشکر کرد. در نظر من علوم پایه در ایران یک سیر دراماتیک داشته است. ما وقتی علم جدید را از اروپا گرفتیم از علم کاربردی شروع کردیم و شاید چاره‌ای هم جز این نبود. طرح دارالفنون امیرکبیر را نباید نسنجیده دانست.

امیرکبیر درست اندیشید که خواست کار آموزش را از آخر شروع کند او چاره‌ای جز این هم نداشت زیرا کار را از مرحله آسان و قابل دسترس‌اش باید آغاز کرد و این امر مخصوصاً در آموزش اهمیت دارد. در حدود پنجاه سال پیش مرحوم دکتر هشترودی در درس تاریخ علم، تاریخ را از عصر حاضر شروع می‌کرد و به گذشته می‌رفت. در تاریخ اقتباس علم و تکنولوژی هم کشورهای آسیایی و آفریقایی با اخذ تکنولوژی و علومی که مستقیماً در زندگی مورد استفاده است شروع کردند. امیرکبیر تدبیر داشت که در دارالفنون رشته‌های کاربردی توپخانه و داروسازی و پزشکی تأسیس کرد زیرا کشور به دارو و پزشک و سلاح نیاز داشت. دارالفنون هم کارش را خوب آغاز کرد. این مدرسه عالی می‌توانست پیشرفت کند و به تدریج رشته‌های نظری و نظری‌تر در آن دائر شود ولی چنین نشد بلکه بر عکس سال‌به‌سال تنزل کرد و به جایی رسید که دیگر بودنش وجهی نداشت و تعطیل شد. طرح دارالفنون برای آغاز آموزش علوم و فنون در ایران مناسب بود اما اگر این مدرسه می‌خواست پیشرفت کند می‌بایست اساسی برای تدریس و پژوهش در علوم بگذارد. در مورد تکنولوژی هم باید توجه کرد که به تحقق آن قبل از رسیدن به مرحله پژوهش در علوم انسانی و علوم پایه میسر نیست یا لااقل بدون پیشرفت در علوم پایه به استقلال نسبی در تکنولوژی نمیتوان رسید. من تعبیر علوم پایه را چندان دقیق نمی‌دانم. چراکه اگر مراد از آن مبتنی بودن تکنولوژی برآنهاست بدانیم که از ابتدا مبنای علم جدید بر این بود که در جهان تصرف شود و علم از ابتدا ناظر به این تغییر و

تصرف بود و به همین جهت تکنولوژی پدید آمد. به عبارت دیگر تکنولوژی و علـوم پایـه بـا هم پدید آمدند یعنی با ریاضی شدن علم و تلقی ریاضی از جهان علم تکنولوژیـک بـه وجـود آمد و این ریاضی شدن علم و جهـان در دوره جدیـد بـا آنچـه فیثـاغورث و بعضـی اخـلاف افلاطون در باب نسبت جهان با ریاضیات می‌گفتند نباید اشتباه شـود زیـرا آن‌هـا گرچـه بـرای ریاضیات اهمیت قائل بودند صور زیبای وجود را در ریاضیات مـی‌دیدنـد نـه اینکـه جهـان را متعلق و پذیرای طرحهای ریاضی بدانند.

ریاضیاتی که در دوره جدید با گالیله و دکارت در صدر علم قرار گرفت علمی دیگر و متفاوت با ریاضی قدیم بود. در جهان قدیم وقتی فی‌المثل ارشمیدس می‌گفت من اگر نقطه اتکا داشـتم زمین را حرکت می‌دادم کم و بـیش احسـاس کـرده بـود کـه علـم زمـان او بـرای تصـرف در موجودات چیزی کم دارد. علم قدیم و مخصوصاً مکانیک یونانیان نقطه اتکـا نداشـت. در علـم گالیله و دکارت یک نقطه اتکا پیدا شد و آن «من متفکر» بود. این نقطه اتکا در ریاضـیات و در هندسه تحلیلی دکارت و در تبدیل هندسه به جبر منعکس شد. دکارت هندسه را به جبر تبدیل کرد. هندسه دیگر هندسه واقعیت و حتی هندسه خیال مرتبط با واقعیت نبود. بلکـه ریاضـیاتی بود که با من متفکر دکارتی سنخیت داشت. از این پس بشر به جای اینکـه بـا طبیعـت مواجـه باشد به قول هایزنبرگ از آن پس با خود مواجه بود و با این مواجهه جهان را می‌شـناخت و آن را به‌صورت ریاضی می‌ساخت. اگر این تحول در علوم پایه پیش نیامده بود و اگر علم صورت ریاضی پیدا نکرده بود تکنولوژی جدید به‌وجود نمی‌آمد، تکنولوژی امر تازه‌ای نیست. تکنیـک لفظ یونانی است و در زبان یونانی قدیم وجود داشته است. مـواردی در تـاریخ مـا و حتـی در تاریخ اقوام دیگر هم هست که از علم در کار تصرف بهـره‌بـرداری شـده اسـت چنانکـه امثـال خوارزمی مهندس بوده‌اند. اما تکنیک قدیم با علم ارتباط کمـی داشـته اسـت شـاید کسـی کـه فی‌المثل آثار بزرگ معماری اصفهان را طراحی کرده است حتـی عمـل‌هـای عـادی ریاضـی را نمی‌دانسته است. اما امروز ما با اطلاعات وسیعی که داریم و محاسـبات دقیقـی کـه مـی‌تـوانیم انجام دهیم بازسازی آن بناها گاهی برایمان مشکل می‌شود.

تکنیک قدیم با علم ارتباط کمی داشته است. شاید کسی که فی‌المثل آثار بزرگ معماری اصفهان را طراحی کرده است حتی عمل‌های عادی ریاضی را نمی‌دانسته است. با این حال امروز ما با اطلاعات وسیعی که داریم و محاسبات دقیقی که می‌توانیم انجام دهیم بازسازی آن بناها گاهی برایمان مشکل می‌شود.

علم همیشه وجهی از قدرت بوده است اما تا دوره جدید علم، علم تصرف در موجودات نبوده است. قدرت علم قدیم را با قدرت علم کنونی قیاس نباید کرد. تکرار می‌کنم که دانایی و توانایی و نسبت میان آنها چیزی نیست که تازه کشف شده باشد. فردوسی و سعدی هم می‌دانستند که دانایی، توانایی است. البته ناصرخسرو آن را بهتر بیان کرده است.

درخت تو گر بار دانش بگیرد به زیر آوری چرخ نیلوفری را

علم تکنولوژیک، علمی جدید است. جورج سارتن مورخ بزرگ یک کتاب کوچک خواندنی دارد که نامش «علم قدیم و تمدن جدید» است. از این عنوان پیداست که وقتی از علم قدیم و تمدن جدید می‌گوید نظرش این بوده است که علم همان است که بوده و از قدیم روی خط مستقیم سیر کرده و به اینجا رسیده است اما آنچه اخیراً حادث شده و دنیای ما را متفاوت و در واقع دگرگون کرده است، تمدن است. این در تاریخ علم یک نظر است که مقبولیت بیشتری هم دارد نظر دیگر این است که علم گشتی داشته و در ادوار تاریخ یا در تاریخهای گوناگون علم شأن تاریخ و دوران و مناسب با تمدن زمان بوده است. مع هذا در این‌که تاریخ علم نحوی پیوستگی دارد و سابقه علم کنونی به علم گذشته می‌رسد. هیچ تردیدی نیست. از تأثیر و تأثرها و از این که دین و فلسفه و فرهنگ نیز در علم اثر داشته‌اند نباید غافل شد حتی اگر از علم در دنیای سکولار[1] حرف بزنیم از اثری که دین بنحو مستقیم یا غیرمستقیم در تحول علم داشته

1 Secular

است نمی‌توان چشم پوشید. لااقل در رنسانس توجهی که به علم شد توجهی از سنخ توجه و تعلق خاطر دینی بود. با توجه به این معنی و برای اینکه در مورد تفاوتی که علم با دین دارد سوء تفاهمی پیش نیاید در مناسبت میان علم و دین اندیشید علم غیر از دین است علم جدید، علم سکولار است مع هذا همین علم، اخلاقی است زیرا تعلقی که دانشمند به حقیقت دارد تعلق شبه دینی است در صدر تاریخ علم جدید نیز این تعلق وجود داشته و حتی مایه پیشرفت شده است. ما نیز هم اکنون در راه پیشرفت علم به این تعلق خاطر نیاز داریم. علوم پایه که ریاضیات و فیزیک در صدر آنها قرار دارد با تحولی در تفکر و روح بشر پدید آمده است و پیشرفت آن با این تحول تناسب دارد. گالیله که بنیانگذار فیزیک جدید بود جهان را جهان ریاضی می‌دید و فکر می‌کرد که خداوند این جهان را با قلم ریاضی خلق کرده است من از تأثیر این سخن یا انعکاس آن در فلسفه جدید و متأخر حرفی نمی‌زنم و صرفاً توجه می‌دهم که اعتنا به این علوم مستلزم عدول از سلیقه رایج و ورود در جهان علم و پژوهش است بر وفق آراء همگانی علم علم کاربردی و برای کاربرد است. اینکه علم کاربرد دارد و علم جدید مخصوصاً با کارسازی و کارپردازیش شناخته شده است قابل انکار نیست اما رویکرد به علم رویکرد انتفاعی نباید باشد زیرا در این صورت علم دیگر نظامی ندارد و تابع مصلحت‌ها و مصلحت بینی‌ها و تمناهای خوب و بد گاهی محال می‌شود دانشمندان دلبسته حقیقتند و باید در طلب حقیقت باشند به این جهت اکنون توجه به علوم پایه در حقیقت توجه به علم است بخصوص که بعضی رشته‌ها از جهات مختلف نیازی به توجه ندارند. چراکه آنقدر جامعه به آنها توجه و اعتنا دارد که شاید باید قدری از این توجه بی‌فایده کاسته شود یا بهرحال دیگر تأکید بر توجه به آنها ضرورتی ندارد قبلاً به تعادل در نظام علم اشاره شد همه علم‌ها در جای خود اهمیت دارند اعتنا به بعضی رشته‌ها و بی‌اعتنایی به رشته‌های دیگر نشانه خوبی نیست. همه علوم باید در یک نظام متعادل باشند. علم شریف است و هیچ علمی نباید در سایه قرار گیرد و بی قدر شود. البته تاریخ ضرورت‌هایی دارد که باید آنها را در نظر داشت اما دانشمندان هم وظایفی دارند آنها نمی‌توانند و نباید تسلیم حوادث شوند و تسلیم هم نمی‌شوند. اینکه وزارت علوم و شورای برنامه‌ریزی آن و دانشگاه شهیدبهشتی سمینار علوم پایه ترتیب می‌دهند

نشانه توجه به برنامه‌ریزی برای پیشرفت در پژوهش و قرار دادن علوم در جایگاه حقیقی است. از کارهایی که در علم کشورها باید صورت گیرد اندیشیدن به تعادل علوم و برقراری نسبت درست میان اینهاست . کار من هم به عنوان دانشجوی فلسفه طرح پرسش و مسئله است. اشاره به قدرت علم کردم در دنیایی که استوانه‌اش علم است، پیشرفت در علم شرط همراهی با سیر جهان است. برای اینکه در علم جهان مشارکت داشته باشیم باید همراه این جهان باشیم.همراهی به معنای پیروی و تسلیم نیست بلکه باید در توانایی‌ها و دانایی‌ها شریک و همراه جهان علم شد.

برای اینکه در علم جهان مشارکت داشته باشیم باید همراه این جهان باشیم. همراهی به معنای پیروی و تسلیم نیست بلکه باید در توانایی‌ها و دانایی‌ها شریک و همراه جهان علم شد.

اگر باید در سیر علم جهان تأثیر بگذاریم، و مخصوصاً اگر داعیه زمینه‌سازی یک تحول بزرگ در علم داریم، نه فقط باید به رتبه علمی شایسته و مناسب برسیم بکه باید به امکانهای آینده علم نیز بیندیشیم. بحث در این نیست که مبنای علم آینده چیست. آیا علم را می‌شود بر مبنای دیگری قرار داد یا نه؟ اگر اشاره کردم که ما علم را صرفنظر از ماهیت آن از چه طریق آموختیم. می‌خواستم بگویم علم آسان بدست نمی‌آید. اروپا هم علم جدید را آسان و یا با هوس و بر اثر تسلیم به سودای سود بدست نیاورده است. اگر مصائبی که بر گالیله، جیوردانوبرونو[1] و دیگر بنیانگذاران علم رفته است پیش نیامده بود شاید علم جدید به وجود نمی‌آمد پس ماجرای بسر آمدن و سیر علم جدید را از نظر دور نداریم. این علم رایگان به

---

۱ **جیوردانو برونو** (۱۵۴۸ – ۱۶۰۰) کشیش و فیلسوف و کیهان‌شناس ایتالیایی بود. او به‌خاطر عقایدش که مخالف تعلیمات کلیسای کاتولیک بود به حکم دادگاه تفتیش عقاید و با موافقت پاپ کلمنت هشتم در شهر رم سوزانده شد. به همین دلیل برخی او را نخستین شهید علم می‌دانند. شایان ذکر است که مایکل وایت بر اساس داستان زندگی جوردانو برونو کتابی به نام پاپ و مرد مرتد نوشته است که به فارسی نیز برگردانده شده‌است.

دست نیامده است اما جهان در حال توسعه چون آن را به صورت آماده تحصیل کرده است ممکن است بپندارد که دسترسی به علم همیشه مثل امروز آسان بوده و حکومتها و مردمان همیشه یکسان به علم نظر می‌کرده‌اند ما که در طی مدتی قریب به صد و پنجاه سال علم را از اروپا فراگرفته‌ایم تا پنجاه سال پیش کمتر پژوهش داشتیم و تا بیست یا سی سال پیش توجه ما به پژوهش، بسیار اندک بود و اگر پژوهشی انجام می‌شد در پزشکی بود. من که بیشتر با علوم‌انسانی تماس داشتم می‌دیدم که اگر احیاناً پژوهش‌هایی در مسائل اجتماعی و فرهنگی انجام می‌شد با اینکه گاهی هم کاربردی بود یکسره به بایگانی می‌رفت. در علوم دیگر نیز به ندرت پژوهش می‌شد. نه اینکه دانشمندان ما رغبت یا علاقه به پژوهش نداشته باشند، بلکه وقتی کشور نیاز به پژوهش نداشته باشد دانشمند هم پژوهش نمی‌کند و اگر پژوهش کند پژوهشش در بایگانی پژوهشگاه یا در پستوی خانه‌اش می‌ماند.

علم در کشور ما هنوز هم بیشتر آموزشی است البته بدون آموزش نمی‌توان به علم رسید، اما برای اینکه آموزش‌بنیان مستحکم و نشاط و پیشرفت داشته باشند باید متکی به پژوهش باشد. ما پژوهش را به تازگی آغاز کرده‌ایم و کاری که تازه آغاز می‌شود یک مقدار آزمایش و خطا دارد. در همین آغاز هم در مسابقه مقاله نویسی وارد شدیم در این مسابقه می‌بایست تعداد بیشتری مقاله بنویسیم و چاپ کنیم تا در مراتب جهانی جایگاهمان محفوظ بماند هرچند که این کار ضروری است اما مقاله نویسی وقتی نشانه پیشرفت علم است که اولاً مقالات حاصل پژوهش‌های دقیق باشد ثانیاً مضمون مقالات اجرای برنامه‌ریزی توسعه علم و جامعه را تسهیل کند.

منظور من از مطالبی که در چند سال اخیر راجع به مقاله شماری گفته‌ام این نبود که مقاله‌نویسی را نفی کنم. دانشمندان اگر و پژوهش نکنند و مقاله ننویسند چه بکنند؟ نظر من این بود که ما کلیت مقالات را ملاک مطلق پیشرفت علم نگیریم. پژوهش‌ها هر چه عمیق‌تر، پایه‌ای‌تر و نظری‌تر باشند، بیشتر به تحکیم اساس علم خدمت می‌کنند میان پژوهش‌های پایه و پژوهش‌های کاربردی باید تناسب و تعادلی وجود داشته باشد در کشورهای در حال توسعه کمتر از پژوهش‌های کاربردی بهره برداری می‌شود. جهان پیشرفته صورت می‌گیرد، جهان در

حال توسعه نمی‌تواند از پژوهش‌های کاربردی چشم بپوشد اما باید اساس را پژوهش در زمینه علوم پایه و علوم انسانی بگذارد. اگر در سخن من بعضی تعبیرها و اصطلاحات در نظر همکاران اهل فلسفه‌ام قابل چون و چرا است و مثلاً بگویند که ما اکنون دیگر علم نظری نداریم بلکه در عالم قدیم و در دوره اسلامی بود که علم را به نظری، عملی و شعری تقسیم می‌کردند و امروز علوم پایه دیگر علم نظری محض نیست من این اشکال را مهم می‌دانم اما علم فیزیک و زیست‌شناسی در قیاس با علوم مهندسی و علوم پزشکی، علم نظری محسوب می‌شوند و پیشرفت در این علوم می‌تواند محرک ما به سمت پژوهش‌های مفید کاربردی باشد و حتی در جان ما اثر گذارد. توسعه علوم پایه نه فقط لازمه پیشرفت اقتصادی اجتماعی است، بلکه پیشرفت در علوم دیگر نیز به آن بستگی دارد.

توسعه علوم پایه نه فقط لازمه پیشرفت اقتصادی اجتماعی است،
بلکه پیشرفت در علوم دیگر نیز به آن بستگی دارد.

وقتی علوم پایه در حد آموزش متوقف باشد و در آن پژوهش مهم صورت نگیرد معنیش اینست که هنوز رابطه درست با علم برقرار نشده است. در این صورت پژوهش‌های مهندسی هم کم اثر و کم فایده می‌شود علم نباید در حد معلومات آموختنی متوقف بماند زیرا علمی که آموختنی است و در حد آموختنی باقی می‌ماند گرچه با ماست اما با روح و جان ما پیوند ندارد و وجود ما را دگرگون نمی‌کند، توجه کنیم که باید اهل علم شویم تا بتوانیم جهان علم را بنا نهیم. بیش از این تصدیع ندهم و سخن را خلاصه کنم علم جدید متعلق به بشر سازنده است، یعنی در آغاز رنسانس بشر جدید به وجود آمده یا درست بگویم بشر خود را موجودی با شأن و وظایف تازه درک کرده است و این بشر است که علم جهانساز و جهانگیر بنا کرده است. در تاریخ علم و فلسفه اروپا از زمان گالیله این معنی به صورت مضمر در زبان اهل نظر وجود داشت و شاید اولین بار هابز گفته باشد که آدمیان چیزهایی را که خود می‌سازند می‌شناسند و بعد هم این سخن را ویکو با صراحت بیشتر بیان کرد و به نام او در تاریخ ثبت شد. ظاهر

سخن قدری تکان دهنده و عجیب است اما به یک اعتبار می‌توان آن را در مورد علم جدید پذیرفت. راستی آیا ما چیزی را که می‌سازیم می‌دانیم یا چیزی را که می‌دانیم می‌سازیم؟ پاسخ هرچه باشد از آغاز تجدد دانستن و ساختن و دانش و قدرت، پیوند یا گسستنی پیدا کردند. ما چیزی را که می‌سازیم، می‌دانیم یعنی چون می‌خواهیم بسازیم به دانش رو می‌کنیم و دانش طرح ساختن است بیهوده نیست که نام پژوهش‌های مهندسی «پروژه» است. این سخن علم و فهم را به زمان و تاریخ و تکنیک مقیّد می‌کند و علاوه بر این مشعر بر اینست که هرکس در هر وقت هر علمی را نمی‌تواند فراگیرد و پیش ببرد. اکنون همه مردم جهان کم و بیش در عالم علمی – تکنیکی وارد شده‌اند و کسی نمی‌تواند بگوید که جهان سازندگی محدود به اروپای غربی و آمریکای شمالی است. مع هذا علم در هر جای جهان در حد توان سازندگی و متناسب با این توانایی است مخصوصاً به این نکته باید توجه کرد که این توانایی در ساختن بیش از آنکه با علم مهندسان تناسب داشته باشد با علوم فیزیک و شیمی و بیولوژی متناسب است در جایی که علوم پایه اهمیت در خور ندارد از دست مهندسان ممتاز هم چنانکه دیده‌ایم و می‌بینیم کاری بر نمی‌آید. جهان علم حتی اگر عالمان و ساکنانش ارتباط دانسته و خودآگاه با یکدیگر نداشته باشند و از نسبت و ارتباط علم‌ها و پژوهش‌هایشان با یکدیگر بی‌خبر باشند جهان واحد است و همه اجزایش با هم پیوستگی دارند. پیشرفت هم با این همبستگی و پیوستگی صورت می‌گیرد پس ما نیز که رو به پیشرفت داریم بیندیشیم که چه می‌توانیم بکنیم و پیش از آن ببینیم که تا کنون چه کرده‌ایم. مسلماً در سال‌های اخیر علم در کشور ما پیشرفت‌های چشم گیر داشته است اما وظیفه من به عنوان دانشجوی فلسفه، این نیست که پیشرفت‌ها را تحسین کنم، بلکه اگر می‌توانم باید با نظر در آنچه انجام شده است ببینیم و بگویم کارهای انجام نشده چیست؟ نقص‌ها و نارسایی‌ها در عدم تناسب‌ها درکجاست؟ چه امکاناتی نادیده گرفته شده است؟ وچه کارها می‌تواند و باید صورت گیرد. ما با توجه به امکانات مادی، معنوی و نیروی انسانی عظیمی که داریم و از سالها پیش تدوین برنامه علم در کشور آغاز کرده‌ایم. برنامه‌ای هم تدوین شده است اما همواره باید آن را با شرایط جدید تطبیق داد. توجه کنیم که برنامه داشتن یک ضرورت است و آن را کمال نباید انگاشت. راه تاریخ علم

معمولاً با برنامه پیموده نمی‌شود بلکه آن را با صرافت طبع طی می‌کنند چنانکه غرب تا قرن بیستم برنامه نداشته است. رونده و رهروی که مدام نگران مقصد است و از مراحل راه خبر ندارد و حواسش همواره باید صرف شناخت راه و اطراف آن باشد از آنکه جز به رفتن به چیزی فکر نمی‌کند عقب می‌ماند.

وظیفه من به عنوان دانشجوی فلسفه، این نیست که پیشرفت‌ها را تحسین کنم، بلکه اگر می‌توانم باید با نظر در آنچه انجام شده است ببینیم و بگویم کارهای انجام نشده چیست؟

نقص‌ها و نارسایی‌ها و عدم تناسب‌ها درکجاست؟ چه امکاناتی نادیده گرفته شده است؟ وچه کارها می‌تواند و باید صورت گیرد.

کسانی هم که قدم در راه پژوهش می‌گذارند باید آماده سیر و سفر شده باشند و این یعنی طرح علم و پژوهش باید با جان پژوهشگران متحد شده باشد و البته هرچه علوم بنیادی‌تر و نظری‌تر باشند این اتحاد ضروری‌تر است و دشوارتر حاصل می‌شود. شاید در شرایط کنونی تأمل در مورد علوم پایه را از اینجا آغاز باید کرد که چرا اقبال به این علوم کم است و نیاز ما به این علوم با اقبالی که به حق داریم چه تناسب دارد و اگر واقعاً خود را از آنها بی نیاز می‌دانیم دلیلش را هم بدانیم دلیل وجهی ندارد و کوتاهی خود را نمی‌توانیم توجیه کنیم. لااقل قصوری را که در صد سال اخیر داشته‌ایم بپذیریم و اگر می‌توانیم آن را درک کنیم. به نظر من در صد سال اخیر به علوم پایه در کشور ما بی‌لطفی و یا کم‌لطفی شده است. امیدوارم این احساس و استنباط نادرست باشد.

برنامه ششم

- **مأموریت علوم پایه در دنیای معاصر**
- **دکتر محمدجواد لاریجانی؛ رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی**

بسم الله الرحمن الرحیم

«الحمدلله الذی عَلَّمَ بالقلم، عَلَّمَ الانسانَ ما لم‌یعلم، ثمَّ الصلوة و السلام علی سیّدِنا و نبیِّنا محمد(ص)»

برای فهم درست وضعیت حقیقی خودمان نیازمند یک نقطه مرجع[1] هستیم به نظر من انقلاب اسلامی برای نسل فعلی ما یک نقطه مرجع است. ما ازآن نقطه خودمان را ارزیابی می‌کنیم. بیش از سی سال است که از انقلاب اسلامی می‌گذرد. انقلاب اسلامی پدیده بزرگی بود که لااقل دو دستاورد مهم و ماندگار داشته است: یکی تأسیس نظام مدنی سیاسی-اجتماعی بر اساس عقلانیت اسلامی در مقابل عقلانیت سکولار لیبرال موجود در دنیا و دیگری پدیده بیداری اسلامی که مربوط به خارج از مرزهاست. این یک تجربه است که ملت ما شروع کرده و بیش از سی سال است که می‌خواهد یک نظام معقول سیاسی مدنی بر اساس عقلانیت اسلامی بسازد. عقلانیت عنوانی است مربوط به فضای عمل، همان‌طور که عقل مربوط به فضای فهمیدن است.

گذشته از ساختارهای درونی این تجربه، باید ببینیم کسانی که از بیرون به تجربه ملت ما نگاه می‌کنند چه می‌گویند. مقایسه کار خوبی است؛ مثلاً ملت ما را با ملت مصر و کشورهای منطقه مقایسه کنند. از لحاظ ساختارهای مدنی با همه نواقصی که داریم یک سر و گردن از آنها بالاتر هستیم. آنها تازه دارند مسیر ما را طی می‌کنند. در نظام ما رأی دادن و انتخاب کردن به

1 Bench Mark

تدریج بخشی از فرهنگ عمومی شده است، اگر چه خوب رأی دادن هم خودش هنر است که حالا حالاها کار دارد؛ ولی به هر صورت قدرت و مسئولیت در نظام ما به این صورت است که با نردبان رأی بالا می‌رویم و با نردبان رأی پایین می‌آییم.

ما با هم دعوای سیاسی می‌کنیم، مناقشه و جدال داریم. اینها چیزهای خوبی است که در سیستم مدنی ما اتفاق افتاده است. در کشوری که کشور شاهان و شاهنشاهان بوده، افرادی به قدرت می‌رسیدند یا با کودتا از میان می‌رفتند یا به شکل بیولوژیک از دور خارج می‌شدند والا کسی با یک معیار عمومی از آن بالا پایین نمی‌آمد؛ ولی حالا این طور نیست.

از لحاظ توسعه سیاسی، این دستاورد عظیمی است، شاید برای کشورهای منطقه سال‌ها طول بکشد تا به نقطه‌ای که ما امروزه در آن قرار داریم برسند. از لحاظ استقلال، حقیقتاً ایران کشوری نیست که دیگران از بیرون متوجه و مقرّ به استقلالش نشده باشند. کاملاً روشن است. من دو روز پیش صحبت‌های اوباما را در اجلاس ایپک[1] می‌شنیدم. گمان می‌کنم اگر آمریکایی‌ها این حرف‌ها را شنیده و می‌فهمیدند احساس حقارت می‌کردند. زیرا رئیس جمهور کشوری عظیم و مقتدر برای اینکه دوباره در انتخابات پیروز شود اول باید نسبت به یهودی‌ها و اسرائیلی‌ها کرنش کند و دل ناتانیاهو را به دست آورد. من گمان می‌کردم رؤسای جمهور آمریکا به جای آنکه دل مردمشان را به دست آورند، ظاهراً تا دل ناتانیاهو را به دست نیاورند به کاخ سفید نخواهند رفت. خوب این پدیده بسیار زشتی است.

سومین ویژگی پس از تأسیس نظام مدنی- سیاسی بر اساس اسلام و استعلال که از بیرون قابل مشاهده است راجع به تجربه‌ای است که همان پیشرفت علمی، فنی و تکنولوژیک ما است. همه‌ی این‌ها البته نسبی است. منتها ما پیشرفت قابل تحسینی داشته‌ایم. از کشورهای منطقه خودمان جلو افتادیم. به هر صورت اولین کشور خاورمیانه هستیم که تأسیسات برق اتمی را

---

1 AIPAC(American Israel Public Affairs Committee)

کمیته روابط عمومی آمریکا-اسرائیل. مشهور به **آی‌پک**، یکی از بزرگ‌ترین و قدرتمندترین گروه‌های لابی‌گری در ایالات متحده آمریکا است. این گروه لابی با ۶۰،۰۰۰ عضو، هر ساله میلیون‌ها دلار خرج سرمایه‌گذاری در نفوذ بر سیاست‌های دولتی و قانونگذاری آمریکا می‌کند.

راه انداخته و تکنولوژی آن را هم دربسته از کشورهای دیگر خریداری نکرده است.

ایران اولین کشور خاورمیانه است که تأسیسات برق اتمی را راه انداخته و تکنولوژی آن را دربسته از کشورهای دیگر خریداری نکرده است.

ما در علوم مختلف دست‌آوردهایی داریم که بسیار قابل توجه است. به همین دلیل است که کشور ما جایگاه ویژه‌ای در منطقه و جهان اسلام پیدا کرده و این برای ما قابل مطالعه است. حال قسمتی که ما می‌خواهیم مطالعه کنیم یا راجع به آن تأمل بیشتری کنیم، همین بخش سوم است: چه شد که ما در علوم و فنون در کشورهای منطقه پیشرو شدیم؟ در کشورهای خاورمیانه کشوری نیست که دارای راکتور اتمی باشد. راکت‌های ما ماهواره به فضا می‌برد. دانش ما درسلول‌های بنیادی[1] و سایر زمینه‌های مشابه پیشرفت‌های چشمگیری کرده است. سوال این است که چه شد که ما به این پیشرفت‌ها رسیدیم؟ اگر ما سر نخ را پیدا کنیم، به وسیله آن نواقص را برطرف می‌کنیم و جلوتر از این هم می‌رویم.

اولین نکته‌ای که می‌خواهم به آن اشاره کنم این است که اعتبار و پشتوانه این پیشرفت از آنِ مقام معظم رهبری است. ایشان از زمانی که مسئولیت و پشتیبانی رهبری را به عهده‌گرفتند، مسئله پیشرفت علمی کشور را چه در طراحی، چه در ترغیب و چه در پیگیری به عنوان یک اولویت خیلی مهم در نظر داشته‌اند. ایشان فرد بسیار پیگیری هستند و شاید این مسئله یکی از خدمات عظیم این شخصیت بزرگ باشد که غالب مردم از آن آگاه نیستند. بسیاری از

---

1 Stem cells:
سلولهای بنیادی سلولهای تمایز نیافته هستند که می‌توانند تقسیم و تکثیر شوند و توانایی تبدیل به انواع مختلفی از سلولها نظیر سلولهای پوست، استخوان، خون و مغز را دارند. تبدیل به این سلولها را اصطلاحاً می‌نامند. سلولهای بنیادی در قسمتهای بسیاری از بدن و مغز افراد در حال رشد و نیز افراد بالغ وجود دارند. این سلولها توانایی نوسازی خود را نیز دارند؛ بنابراین به صورت بالقوه در ترمیم و نوسازی سلولها در بدن و مغز ممکن است مفید باشند. سلولهای مشتق شده از مراحل اولیه جنین یعنی سلولهای بنیادی جنینی (ES) برای محققان اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که این سلولها می‌توانند به هر نوع سلول دیگری در بدن تبدیل شوند.

پروژه‌های بزرگ کشور با حمایت و پیگیری ایشان جلو رفته و با این نقش مؤثر و مستمر و نافذ رهبری است که امروز سه پاسخ روشن به این سؤال که «چرا ما در علوم و فنون پیشرفت کردیم؟» وجود دارد: یک اینکه اهمیت موضوع را بهتر از گذشته آموختیم. ثانیاً: استراتژی نسبتاً خوب و صحیحی داشتیم. ثالثاً: در حد معقولی این استراتژی را پیاده کردیم. حال اگر بخواهیم جهش‌های بعدی را داشته باشیم، باید این بهبود را در هر سه مسئله داشته باشیم. به عبارتی هم فهممان را در علوم و فنون افزایش دهیم و هم استراتژی‌مان را بهتر و واقع‌بینانه‌تر کنیم و هم در پیاده کردن نقشه‌هامان دقیق‌تر عمل کنیم.

چرا ما در علوم و فنون پیشرفت کردیم ؟

اول اینکه اهمیت موضوع را بهتر از گذشته آموختیم،

دوم اینکه استراتژی نسبتاً خوب و صحیحی داشتیم و

سوم اینکه در حد معقولی این استراتژی را پیاده کردیم.

حال برای جهش‌های بعدی باید

سطح علمی خود را در حوزه علوم و فنون افزایش دهیم ،

استراتژی‌مان را بهتر و واقع‌بینانه‌تر کنیم و

در پیاده کردن نقشه‌هامان دقیق‌تر عمل کنیم.

استراتژی مقام معظم رهبری در توسعه علمی این‌گونه بوده‌است: در نقشه پیشرفت علمی کشور چهار محور عمده برای ایشان کلیدی بود. ظرف ۲۲ سالی که ایشان رهبر کشور بودند در این امر مهم تداوم و پیوستگی داشتند.

محور اول: توجه مستمر، صبورانه و سخاوتمندانه به علوم پایه است؛ این‌ها را از مطالب خود ایشان و رهنمودهایی که دارند می‌توان دریافت. توجه مستمر و صبورانه و سخاوتمندانه هر کدامش معنا دارد. یعنی اینکه چه طور ما به علوم پایه نگاه کنیم؛ ایشان گاهی تعبیر کرده‌اند که

علوم پایه مثل سرمایه‌گذاری ثابت ماست و علوم دیگر مثل پول رایج در جیب ماست.
محور دوم: رقابت بین‌المللی است. ایشان معتقدند که ما باید نوآوری‌کنیم و نوآوری را در معرض دنیا قرار دهیم و در سطح بین‌المللی خودمان را در درجه اول در نظر بگیریم. به عنوان مثال اگر کسی معتقد بود در فیزیک کشف بسیار مهمی کرده است، مثلاً در ماده چگال یا گرافاین، این را باید در سطح بین‌المللی عرضه کنیم. در دنیا لااقل هزار نفر هستند که راجع به این مسئله کار و فعالیت می‌کنند، ما به این افراد نیز باید نوآوری‌های خود را عرضه کنیم و ببینیم که آیا آن‌ها برای آن اهمیتی قائل‌اند یا نه. به عبارت دیگر میدان رقابت علمی و نوآوری را باید در عرصه بین‌المللی وسعت بخشیم. این مسئله در همه علوم صادق است. جناب آقای دکتر داوری در رابطه با علم و فلسفه فرمودند: بعضی از شعب فلسفه ممکن است در دنیا بازار به اصطلاح گرمی نداشته باشد. اما فرض کنید کسی راجع به آرای کانت مقاله نوشته، این مقاله را باید در دنیایی که حداقل دو یا سه هزار نفر راجع به کانت مقاله می‌نویسند عرضه کند. نفس نوشتن مقاله اهمیتی ندارد چون هر مجله علمی مختص یک گروه از افراد و راجع به مسائل خاصی است، باید مطالبمان را عرضه کنیم، مهم این است. در هر صورت ما باید رقابت کنیم. میدان رقابت ما هم باید بین‌المللی باشد. در گذشته به رهبر گزارشی داده بودند که در آی.پی.ام[1] همه باید به زبان انگلیسی مطلبشان را بنویسند. ایشان فرمودند: چرا افراد را وادار می‌کنید که به زبان انگلیسی بنویسند، حکمت این چیست؟ و من در جواب گفتم زمانی که شما تفسیر المیزان علامه‌ی طباطبایی را می‌خوانید صرف و نحوش درست است ولی عربی آن کاملاً ترکی است و یک ترک‌زبان یا غیر عرب این متن را نوشته، منتها ایشان اصرار داشتند که به عربی بنویسد تا جهان اسلام که مجموعه‌ای از علما هستند و راجع به قرآن نظراتی دارند، همه بخوانند. به عنوان مثال کتاب شفای مرحوم شیخ‌الرئیس که انصافاً یک کتاب بسیار مغلق عربی است، پر از مطالب جالب است. اما ابن سینا این کتاب را به زبان صریح عربی نوشته چرا

1 IPM(Institute for Studies in Theoretical Physics and Mathematics):
موسسه پژوهش در علوم بنیادی (IPM) وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در سال ۱۳۶۹ تحت نام موسسه مطالعات فیزیک نظری و ریاضیات بنا شده است (که از آن مخفف حال حاضر خود را حفظ کرده است).

که دنیای اسلام این کتاب را بخوانند و هیچ مرجع تقلیدی نیست که فقه استدلالی را به فارسی نوشته باشد. در حالیکه بسیاری از مراجع ما شاید در مورد اِعراب بعضی از احادیث دچار مشکل شده باشند. فقه فارسی وجود ندارد. به همین دلیل فراهم آمدن امکان رقابت، باید به زبان علم دنیا نوشت. ما هم زمانی‌که تأکید می‌کنیم به زبان انگلیسی بنویسند به این دلیل است که این مطالب را بتوانند در یک جامعه بزرگ بین‌المللی ارزیابی کنند. معلوم بشود چه کسی حرف بیهوده زده و یا واقعاً گوهر خوبی ارائه داده است. البته اینطور نیست که صددرصد اعتماد کنیم. در هر صورت این ملاک خیلی مهمی است. خالی‌بندی یکی از امراض بسیار مهم علم است. البته سیاستمداران اگر خالی‌بندی نکنند کارشان پیش نمی‌رود. اما در جهان علم عوام‌فریبی بسیار مهلک است، یکی از ملاک‌های اینکه انسان جزو نوابغ نشود همین است. من فایلی به نام نوابغ دارم. هر چند یک بار برای من نامه‌ای می‌رسد که «من کشف بزرگی کردم»، من با دوستان مشورت می‌کنم و می‌بینیم که بوی کار درستی استشمام نمی‌شود و من آن را در فایل نوابغ می‌گذارم. بین نوابغ و نوابغ خیلی فاصله است.

در جهان علم عوام‌فریبی بسیار مهلک است.

محور سوم استراتژی علمی کشور ما که توسط مقام معظم رهبری ترسیم و پی‌ریزی شده است مسئله توجه به نسل دانشمند و جوان ما است و این یک مسئله بسیار کلیدی است. جا دارد خاطره‌ای را بیان کنم: تقریباً ۱۸، ۱۹ سال پیش بود که آی.پی.ام اولین سازمانی بود که اینترنت را وارد کشورکرد. برادر عزیزمان جناب آقای غرضی[1] وزیر مخابرات بودند و ما می‌خواستیم اینترنت را آنلاین وصل کنیم. ایشان معتقد بودند این همان فکس است، حالا برو بالا و بیا پایین ایشان می‌گفت فکس و فکس هم منوپولی[2] شده بود. خلاصه دعوای ما بالا گرفت و من یک گزارش تقریبا ۳۰ صفحه‌ای برای مقام معظم رهبری نوشتم که «این یک تکنولوژی کاملاً

---

۱ سید محمد غرضی وزیر پست و تلگراف و تلفن (۱۳۷۶-۱۳٦٤)

2 Monopoly

جدیدی است و آینده نسبتا عجیبی دارد». به فاصله‌ی شاید دو یا سه هفته ایشان هر دوی ما را صدا زدند. ایشان گزارش مرا خوانده بودند و سه مطلب هم در حاشیه‌ی این گزارش نوشته بودند. من این گزارش را بر اساس مطالبی که به تازگی مطرح شده بود و دانشمندان بر روی آنها تحقیق می‌کردند، تهیه و تنظیم و خلاصه کرده بودم و یکی دو بار از آن استفاده کردم و نگران بودم که آینده آن به کجا می‌رسد. چنانکه گفتم ایشان سه مطلب‌در حاشیه گزارش نوشتند:

۱- این تکنولوژی بسیار عجیب و تاریخ‌ساز خواهد بود و لذا دستوراتی دادند کار ما حل شد.

۲- میدان جالبی برای نسل جوان است.

۳- از همین الآن به فکر آلودگی‌های این صنعت هم باشید.

من برایم خیلی غرورآفرین بود که کسی که در دانشگاه نبوده و زبان خارجی نمی‌داند و یک روحانی و عالم حوزه است از این گزارش سی‌صفحه‌ای این سه استنباط را راجع به تکنولوژی‌ای که تازه دارد غنچه‌اش باز می‌شود، کشف کند.

تکیه بر جوانان محور سوم استراتژی علمی کشور بوده است.

محور چهارم چرخه راهبرد صنعت و تولید سرمایه است .یعنی ما باید به شکل جدی به این مورد توجه کنیم.

حالا من از این چهار استراتژی می‌خواهم به قسمت اول که راجع به علوم پایه است بپردازم. من افتخار داشتم که در کمیته علوم پایه نقشه جامع علمی کشور، ساعت‌ها در خدمت جمع زیادی از دوستان که اینجا هستند نشستیم و چارچوبی به آن دادیم. البته من از آن ابعاد سخنان رهبر در مورد صفات «صبورانه و سخاوتمندانه و مستمر» می‌گذرم، چون حقیقتاً این-طور است. یعنی خیلی از امور هست که ما باید در آنها صبور باشیم و سرمایه‌گذاری‌های خیلی نقدی را به حساب نیاوریم. این مطلب در علوم پایه بسیار مهم است. من از این جهت در این مورد بحث می‌کنم که آن سه جهتی که خدمتتان عرض کردم، یعنی تصور درست در علم و

داشتن استراتژی مناسب و اجرای خوب اینها را سرچشمه پیشرفت امروزمان می‌دانم. پس هر کدام از اینها را ما یک درجه ارتقاء دهیم انشاالله می‌توانیم پیشرفت‌های بعدی را تمهید کنیم.

علوم از سه جهت منزلت پایه بودن پیدا می‌کنند: جهت اول این است که یک پدیده‌ای مهم و محوری را مورد مطالعه قرار می‌دهند. ما پدیده مهمی در عالم واقع داریم و در صدد فهم آن پدیده هستیم. ملاک پدیده، فهم است، پایه بودن است و بسیاری چیزهای دیگر. به عنوان مثال ارسطو در مکانیک سماوی راجع به حرکت اجسام حساس بود. البته ارسطو هم یک مکانیک دارد، مکانیک حرکت بر اساس شوق. او می‌گوید اجسام متکاثف به پایین می‌آیند و اجسام لطیف به بالا می‌روند. به هر صورت ارسطو در صدد این است که مکانیک حرکت را توجیه کند. یا مسئله پدیده حیات، سیستم‌های زنده، که بسیار مسئله مهمی است. یک پدیده مانند پدیده‌هایی که جهت محوری دارند. مسئله محاسبات به ریاضیات برمی‌گردد. ریاضیات علم پایه است نه فقط به خاطر کاربرد، بلکه به دلیل موضوع این علم. در زمان ارسطو اگر از او بپرسیم که ریاضیدانان به چه کاری مشغولند می‌گفت پدیده عینی مورد مطالعه‌اش پدیده کمیت منفصل یا متصل است. حال اگر از افلاطون بپرسیم می‌گفت همه چیزهایی که قابل تعریف هستند، براساس انواع جوازات وجودی که دارند. لذا همه ریاضیدان‌ها در عصر حاضر افلاطونی هستند. وقتی می‌توانند چیزی را بر اساس ریاضی تعریف کنند پس وجود دارند. اما فیثاغورث معتقد بود که همه‌ی عالم از اعداد و ارقام درست شده است. فیثاغورث فردی بود که اصم بودن عدد $\sqrt{2}$ را ثابت کرد. در حالیکه اصم بودن عدد π در قرن ۱۷ و ۱۸ ثابت شد. اعداد اعدادجبری، متعالی[1] که تعریف کردیم یعنی اعدادی که در معادله‌ای که قرائب حقیقی دارند، معادله را صفر کنند، که عدد π جزو آن‌ها نیست. دو هزار سال طول کشید که اصم بودن عدد π را که ثابت بودن آن را ارشمیدس بیان کرده بود، ثابت کنیم. حسابی[2] شدن زبان هندسه

1 transcendental 2 arithmetic

توسط ددکیند[۱] و وایرشتراس[۲]، حسابی شدن زبان توسط کلینی و گودل[۳] هست و بعد مفهوم محاسبات و شمارش است یعنی پدیده‌های عالم، ماهیت محاسباتی دارند. حرف فیثاغورث بعد از دو هزار سال به چنین موضعی تبدیل شده است که در علوم کامپیوتر و امثال این علم مشتری دارد. بنابراین، مفهوم محاسبه یک مفهوم کلیدی و پدیده عینی است و در ریاضیات امروز هم می‌تواند باشد. پدیده شناخت[۴] و حتی پدیده معنویت؛ پدیده معنویت نه به این معنا که دروغ نگوییم و راست بگوییم! معنویت به معنای معناداری هستی، ریشه‌داری بر اساس عالم وجود. همین عالم مادی که می‌بینید، آیا این عالم مادی دارای ریشه‌ای است که ریشه هستی غیر از ریشه کیهان شناسی[۵]، ریشه هستی‌شناسی[۶] هستی، ریشه متافیزیک هستی است. این سوال که آیا ریشه دارد یا نه؟ بسیار واقعی است. می‌خواهم بگویم در علوم پایه، دپارتمانی

---

1 Julius Wilhelm Richard Dedekind
ژولیوس ویلیام ریچارد ددکیند(٦ اکتبر, ۱۸۳۱ – ۱۲ فوریه, ۱۹۱٦) ریاضی‌دان آلمانی و مبدع قضیه ددکیند است . دلیل شهرت: جبر مجرد، نظریه جبری اعداد، اعداد صحیح، قضیه ددکیند

2 Karl Weierstraß:
کارل وایرشتراس (به آلمانی: Karl Weierstraß) (زاده ۳۱ اکتبر ۱۸۱۵– درگذشته ۱۹ فوریه ۱۸۹۷) ریاضی‌دان آلمانی قرن ۱۹ام بود. خلاف بیشتر ریاضی‌دانان آن زمان که از خانواده‌های پروتستان بودند. او در خانواده‌ای کاتولیک در شهر اوستن‌فلده به دنیا آمد. پدرش در خزانهٔ کلیسای کاتولیک کار می‌کرد. کار اصلی او قرار دادن آنالیز بر پایه‌های صحیح و توسعهٔ نظریهٔ تابع‌ها بر پایه سری‌های توانی بود. او همچنین کمک‌های شایانی به تئوری‌های توابع بیضوی، هندسه دیفرانسیل و معادله‌های چندمجهولی کرد.

3 Kurt Gödel:
کورت گودل (به آلمانی: Kurt Gödel) (زادهٔ ۲۸ آوریل ۱۹۰٦ در شهر برنو در پادشاهی اتریش–مجارستان، درگذشتهٔ ١٤ ژانویه ۱۹۷۸ در شهر پرینستون، ایالت نیوجرسی آمریکا، آرمگاه در نیوجرسی آمریکا) ریاضی‌دان، منطق‌دان و فیلسوف اتریشی بود. قابل توجه‌ترین منطق‌دان اعصار که آثارش تاثیرات بسیار وسیعی بر تفکرات علوم و فلسفه قرن بیستم گذاشت، زمانی که بسیاری مانند برتراند راسل، آلفرد وایتهد و دیوید هیلبرت پیشگامان استفاده از منطق و تئوری مجموعه‌ها برای فهم مبانی ریاضیات بودند. گودل با دو قضایای ناتمامیت شهرت دارد که درست یک سال بعد از اخذ مدرک دکترا از دانشگاه وین در سال ۱۹۳۱ (یعنی در سن ۲۵ سالگی وی) به چاپ رسید. او همینطور نشان داد که فرضیه پیوستار را نمی‌توان به وسیلهٔ اصول پذیرفته شده در تئوری مجموعه‌ها، به فرض پایداری آن اصول، باطل کرد. او سهم عمده‌ای برای اثبات تئوری به وسیلهٔ تبیین ارتباط بین منطق کلاسیک، منطق شهودی و منطق کیفی داشت. گودل در ۳۳ سالگی برای گریز از مشکلات جنگ جهانی دوم به کشور آمریکا مهاجرت کرد و تا پایان عمر در آن کشور باقی ماند.

4 cognition
5 cosmology
6 ontology

نیست بلکه اگر می‌گوییم ریاضی و فیزیک و... در درجه اول بر اساس پدیده‌های پایه تعریف می‌شوند. حال یک نتیجه‌گیری مهم این است که اگر ما به علوم پایه بر اساس پدیده‌ها نگاه کنیم در استراتژی و توسعه‌مان تأثیر دارد. ما برای اینکه نوآوری داشته باشیم چه فعالیت‌هایی باید انجام دهیم؟ در بخش نوآوری، مقالات بسیار خوبی می‌نویسیم اما در نوشتن مقالات به آثار مقاله‌نویس‌های دیگر نگاه می‌کنیم. به آنچه که در سوابق مطالعات علوم وجود دارد نگاه می‌کنیم و دستکاری می‌کنیم و ابداعاتی هم داریم. این نوآوری است اما نوآوری دست دوم است. نوآوری دست اول زمانی است که ما با پدیده عینی خارجی تعامل درجه اول داشته باشیم، با آن پدیده دست به گریبان باشیم. پس برای توسعه علوم پایه ضروری است که آزمایشگاه‌های بسیار مجهز بسازیم که براق دانشمندان ما بشود برای نقب به آن پدیده‌هایی که دارند.

برای توسعه علوم پایه ضروری است که آزمایشگاه‌های بسیار مجهز بسازیم.

دیگر با آن آزمایشگاه‌های کوچک معمولی کارمان پیش نمی‌رود. ما آزمایشگاه‌هایی می‌خواهیم که بر اساس دانش‌های میان رشته‌ای درست و اداره می‌شوند و ممکن است هزار دانشمند در آن کار کنند. استراتژی توسعه‌ی علمی در علوم پایه نیازمند تأسیس رصدخانه ملی است، نیازمند تأسیس آزمایشگاه‌های بزرگ شیمی است، نیازمند تأسیس لایت سورس[1] و آزمایشگاه سلول‌های بنیادی[2] است. یعنی برای اینکه ما در آینده نوآوری داشته باشیم و ازتابع بودن آنها و الگو برداری از مقالات و کتابهای دیگران توسط دانشمندان جلوگیری کنیم باید به آنها امکانات بدهیم که مته‌های قوی داشته باشند و عالم واقع را سوراخ کنند. این‌طور نیست که این مته‌ها با این دستگاه‌های کوچک بتوانند این کار را انجام دهند. مسئله بعدی پایه بودن در سایر علوم است.

---

1 Light Source:

«چشمه نور»- کاربردهای وسیعی در پزشکی، فیزیک، مهندسی، کشاورزی و داروسازی داراست

2 Stem cell

کسی که می‌خواهد فقیه شود باید بتواند استنباط کند، باید کمی عربی و کمی درایه آموخته باشد، همینطور در علوم دیگر نیز علومی وجود دارد که نقش مدخلیت دارند. به خصوص در ریاضیات محاسباتی که امروز دوران توسعه ریاضیات مدرن است و این یک رویکرد بسیار مهم در توسعه علمی است. سومین مفهوم «پایه»، پایه بودن در رفع نیازها و نیازهای تکنولوژیک است. ممکن است در خود علوم پایه، ما نیاز به کشف بزرگ نداشته باشیم، اما در رفع یک نقص خیلی ضروری به آن نیاز پیدا کنیم. پس سه درجه در پایه بودن هست. پایه بودن را باید از منظر یک مقیاس بزرگ‌تر نگاه کنیم؛ پایه درجه اول که مربوط به پدیده‌های ریشه‌ای در عالم واقع است که فهم آنها ما را به فهم سایر پدیده‌ها می‌برد و پایه‌های کاربردی و پایه‌هایی که مربوط به صنعت است. علوم پایه در کشور ما مورد توجه خاص قرار گرفته است. امروزه دانشجویان درجه یک جذب علوم پایه می‌شوند. اما در گذشته این‌چنین نبوده است. ما افراد بسیار تیزهوشی داریم که با مدارج علمی بالا جذب علوم پایه می‌شوند. حتی افرادی وجود دارند که علوم مهندسی می‌خوانند و بعد به علوم پایه برمی‌گردند و این پدیده بسیار مقدسی است و اشکالی هم در آن وجود ندارد و این یکی از تحولات عظیمی است که در کشور ما رخ داده است. ان‌شاءالله شرایط برای پیشرفت امور مهیاتر هم خواهد شد.

برنامه هفتم

نمایش فیلم کوتاه گام اول

فیلم کوتاه گام اول با موضوع ضرورت فرایند تدوین سند و برنامه راهبردی توسعه علـوم پایه به همت دبیرخانه تدوین سند راهبردی توسعه علوم پایه و به کارگردانی حامد باشه آهنگر دانش‌آموخته گروه زبانشناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده و طراح هنری) ساخته شد. این فیلم زیر نظر و با راهنمایی‌های دکتر نگار داوری اردکانی، عضـو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی و دبیر همایش تهیه شد. تصویر برداری و عکاسی این اثر را مازیار رضایی، و تدوین آن را حمید باشه آهنگر برعهده داشتند. هماهنگی و پشتیبانی تهیـه آن نیز بر عهده خانم‌ها سحر نورمحمدی، فاطمـه خـادمی و زهـره خـادم مـزار و آقـای اسـماعیل جعفری بود.

سازندگان و همکاران تهیه فیلم کوتاه گام اول:

نویسنده و طراح هنری حامد باشه‌آهنگر مدیر پروژه و پژوهشگر دکتر نگار داوری اردکانی مشاور هنری محمدعلی باشه آهنگر مدیر تولید سید ابوالقاسم حسینی	تصویربرداران حامد باشه آهنگر مازیار رضایی تدوین حمید باشه آهنگر امور رایانه‌ای مهدی شهابی امور فنی پرده‌ی نقره‌ای	انتخاب موسیقی حسین باشه آهنگر Final Fantasy X - To Zanarkand Composed and Performed by Nobuo Uematsu Summer The Four Seasons By Antonio Lucio Vivaldi	امور مالی امیر فواد رستمی پشتیبانی و هماهنگی سحر نورمحمدی فاطمه خادمی اسماعیل جعفری زهره خادم

با سپاس از:

❖ بخش‌هایی از کلیپ گام اول که گوشه‌ای از تلاش مدیران و اعضای کارگروه تدوین سند و برنامه راهبردی را به تصویر کشیده است:

نشست اعضای کارگروه تدوین سند و برنامه راهبردی علوم پایه در سالن شهید چمران دانشگاه شهید بهشتی

دکترحسین نادری‌منش معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر سعید قدیمی- مدیرکل برنامه‌ریزی و پشتیبانی آموزش عالی وزارت علوم- نشستی دیگر در حوزه ریاست دانشگاه شهید بهشتی

دکتر احمد شعبانی- رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر نگار داوری اردکانی – نشست کمیته‌های پنج‌گانه علوم پایه-فرهنگستان علوم

دکتر رجبی مهام، دکتر نگار داوری اردکانی، دکتر آدابی، دکتر پورامینی و دکتر شعبانی- نشستی دیگر در حوزه ریاست دانشگاه شهید بهشتی

دکتر آدابی و دکتر شعبانی- دانشگاه شهید بهشتی

دکتر جعفری و دکتر مهدوی دامغانی – در نشست اسفند ماه– دانشگاه شهید بهشتی

برنامه هشتم

- **نشست اول: چشم‌انداز علوم پایه در ایران**
- **دکتراحمد شعبانی؛ رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزرات علوم، تحقیقات و فناوری**

به اساتید ارجمند و همکاران گرامی و دانشجویان عزیزی که بعد از افتتاحیه به جمع ما پیوستند خیر مقدم عرض می‌کنم و تقدیر و تشکر می‌کنم که افتخار دادند امروز در خدمتشان باشیم،

بعد از سخنرانی‌های بسیار جالبی که جناب آقای دکتر داوری و جناب آقای دکتر لاریجانی ارائه دادند، ارائه سخنرانی خوب و جذاب دشوار است، اما امیدوارم بتوانم سخنرانی مفیدی برای شما اساتید محترم و دانشجویان گرامی ارائه دهم.

همان‌طور که دکتر لاریجانی هم اشاره کردند یکی از فرمایشات بسیار مهم مقام معظم رهبری این است که رشته‌های علوم پایه باید به شکلی در جامعه نهادینه شوند. زمانی که این جمله را برای درج در اسلاید انتخاب می‌کردم از خودم پرسیدم انگیزه من از درج این عبارت در اینجا چیست؟ به یاد سخن یکی از همکاران ارجمند افتادم که می‌فرمودند: «به جای تربیت دانشجویان خانم در رشته‌های ریاضی، باید آنها را به سمت رشته‌های علوم انسانی هدایت

کنیم. چراکه در این صورت در تربیت فرزندانشان می‌توانند بسیار مؤثرتر عمل کنند!» دکتر لاریجانی به اهمیت علوم پایه به خوبی اشاره کردند، فایمن[1] یکی از برندگان جایزه نوبل فیزیک در سخنرانی خودش در جلسه دریافت جایزه نوبل می‌گوید: من مدیون پدرم هستم که به من علم را آموخت نه ابزار علم را. اطمینان دارم که اگر فرد فرد ما علم را به معنای حقیقی آن بیاموزیم در همه امور زندگی حتی در تربیت فرزندانمان نیز بسیار موفق عمل خواهیم کرد. باید علوم پایه را باور کنیم، یکی از مشکلات اصلی ما، عدم شناخت کامل و جامع و نیز نداشتن شیوه‌های آموزشی صحیح در علوم پایه است که امیدواریم تحولی در این حوزه به وجود آید.

به منظور تعمیق شناخت ما از وضعیت علوم پایه و تمهید طرحی نو، سند راهبردی علوم پایه تدوین شده است. این سند در ۵ فصل مجزا تنظیم و برنامه راهبردی نیز به صورت مجلدی جداگانه تهیه گردید. اسناد پشتیبان که در تدوین سند از آن‌ها بسیار کمک گرفته شده اسنادی هستند مربوط به برنامه و سند راهبردی که توسط کمیته‌های پنج‌گانه علوم پایه تدوین شدند و اکنون در وبگاه سند راهبردی علوم پایه[2] قرار داده شده است و همه می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند.

---

1 Richard Phillips Feynman:
ریچارد فیلیپس فاینمن (زاده ۱۱ مه ۱۹۱۸، نیویورک – درگذشته ۱۵ فوریه ۱۹۸۸، کالیفرنیا) از تأثیرگذارترین فیزیکدان‌های آمریکایی قرن بیستم بود. وی نظریه الکترودینامیک کوانتومی را تا حد زیادی گسترش داد. او همچنین مدرسی تأثیرگذار، نوازنده غیرحرفه‌ای موسیقی و از بسیاری جهات فردی خاص و آزاداندیش به‌شمار می‌آمد. وی در پروژه ساخت بمب اتم مشارکت داشت و بعدها یکی از افراد گروهی بود که به بررسی واقعه انفجار فضاپیمای چلنجر پرداخت. ریچارد فاینمن در سال ۱۹۵۹ در انجمن فیزیک آمریکا در سخنرانی مشهور خود به بررسی بعد رشد نیافته علم مواد پرداخت و توجه دانشمندان را به توانایی بشر برای دست‌کاری مواد در مقیاس اتمی جلب نمود. سخنرانی که می‌توان آنرا اولین بحث در زمینه فناوری نانو دانست. وی در سال ۱۹۶۵ به دلیل پژوهش‌هایش در زمینه الکترودینامیک کوانتومی، جایزه نوبل فیزیک را به همراه جولیان شووینگر و سین‌ایترو تومونوجا دریافت کرد. همچنین وی به دلیل ماجراجویی‌های فراوانش که در کتاب‌های «حتماً شوخی می‌کنید آقای فاینمن؟» و «چه اهمیتی می‌دهید که مردم دیگر چه فکر می‌کنند؟» به تفصیل راجع به آنها صحبت شده، مشهور است.

2 http://sanad-rahbordi.sbu.ac.ir

مقام معظم رهبری از علوم پایه به عنوان گنجینه یاد کرده‌اند و این افتخاری برای علوم پایه کشور است. ما به این امر اعتقاد داریم و بنابراین وظیفه ماست با به تصویر کشیدن جایگاه علوم پایه در کشور و جهان، تمهیدات بهره‌برداری مناسب‌تر از این سرمایه بی‌بدیل را فراهم آوریم.

علوم پایه در کلام رهبری

• در هیچ شرایطی در کوتاه مدت آرمان‌های بزرگ تحقق پیدا نمی‌کند. آرمان‌های بزرگ احتیاج به استمرار عمل دارد (دیدار با استادان و روسای دانشگاه‌ها ۷/۹/۱۳۸٦).

• علوم پایه مثل گنجینه است .... اگر علوم پایه نباشد، پشتوانه سایر هزینه‌کردها از بین خواهد رفت (دیدار با استادان دانشگاه شیراز، ١٤/٢/١٣٨٧).

• هر کشوری به هر جا رسیده است، از علوم پایه رسیده است (دیدار با استادان و دانشجویان استان سمنان، ۱۸/۸/۱۳۸۵)

• دربارهٔ علوم انسانی، علوم پایه... اولویت‌ها ... باید ملاحظه شود و در برنامه‌ریزی‌ها دخالت داده شود. ما با امکانات محدود و نیازهای فراوان، **نباید به خودمان اجازه بدهیم در کاری که از اولویت برخوردار نیست، سرمایه‌گذاری فکری، پولی، وقتی و انسانی کنیم** (دیدار با جمعی از برجستگان و نخبگان علمی و استادان دانشگاه‌ها، ۳/۷/۱۳۸۷).

• نگاه به رشته‌های علمی باید **متوازن و برخاسته از نگاه و نقشه کلی** باشد. ... ما به پزشک و مهندس و ... مثل آب و هوا نیاز داریم، اما رشته علوم انسانی و **علوم پایه، پشتیبانی‌کننده و اساسی است و نباید از آنها غفلت کرد.**

ترسیم جایگاه علوم پایه در اسناد بالادستی کشور، از جمله ملزومات بسیار مهم سند چشم‌انداز است. در سند چشم‌انداز ١٤٠٤، از علوم پایه به عنوان دانشی پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی یاد شده است. از همه مهمتر اینکه دانشگاهیان کشور باید مترصد اجرای مأموریت دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی- علمی- فناوری و ایجاد زیرساخت‌های اقتصادی دانش‌بنیان باشند و در این میان مسئولیت اهالی علوم پایه بسیار سنگین است.

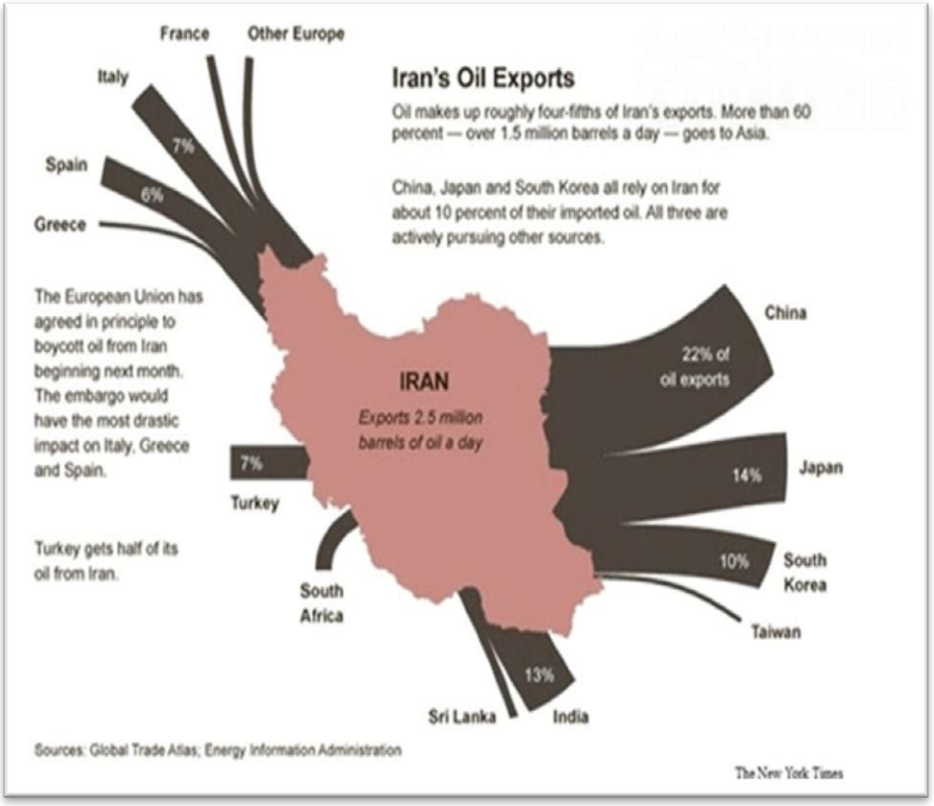
آقای دکتر داوری قبلاً نقدی بر تأکید بیش از اندازه بر تعداد مقالات داشتند، البته، ایشان تردیدی ندارند که افزایش مقالات خوب است، اما ایراد و پرسش ایشان این بود که آیا افزایش کمی مقالات به تنهایی می‌تواند شاخص توسعه یافتگی و پیشرفت کشور قلمداد شود؟

واقعیت امر این است که چند سال پیش که این نوشتار ایشان را مطالعه می‌کردم، برایم خوشایند نبود، چراکه بر این باور بودم تولید علم به معنی مقاله و محصول علم کفایت می‌کند. البته، اکنون هم تولید مقاله را ضروری می‌دانم ولی هدفمند شدن این تولید به طوریکه موجد اقتدار باشد را ضروری می‌بینم. پس در برهه کنونی لازم است بر تبدیل مقالات به اختراع و نوآوری تمرکز شود. البته این نیز کفایت نمی‌کند، چراکه اگر مقاله را مشق علم بنامیم، اختراع را باید مشق فن و تکنیک قلمداد کرد. لذا ضروری است این هر دو در جهت رفع مشکلات جامعه جهت‌دهی شوند و این مفهوم علم نافع است. به عبارت دیگر اگر اختراعات به دانش فنی تبدیل شوند و دانش فنی به تولید و اشتغال و در نهایت به تولید ثروت و افزایش درآمد سرانه تبدیل شود معنای علم نافع پیدا می‌کند. در این صورت است که می‌توان امید به ایجاد اقتصاد دانش‌بنیان و اقتدار آفرین داشت. یکی از ملزومات اقتدار، توانایی در تولید نشان است؛ به این معنی که در یک یا چند حوزه از علم به جایگاهی برسیم که محصولات انحصاری تولید کنیم که شهرت ملی و بین‌المللی پیدا کند و امتیاز آن از آنِ ما باشد. برای طی این پلکان ارتقاء که من آن را هرم ارتقاء به رتبه اول علم و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان می‌نامم باید نقشه راه طراحی کرد. در سند و برنامه راهبردی علوم پایه تلاش شده است حرکت به این سمت و سو هدایت شود (شکل ۱).

شکل ۱. هرم ارتقاء به رتبه اول علم و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان در منطقه (پلکان ارتقاء)

اگر تا دیروز فقط به استقرار در پله اول فکر می‌کردیم، آرمان امروزمان باید رسیدن به قله هرم باشد. سؤال این است که آیا تمامی اینها وظیفه علوم پایه است؟ قطعاً خیر. یکی از مشکلات و آسیب‌های جدی کشور ما این است که متأسفانه تمام حوزه‌های علم در ایران همراه با علوم پایه رشد پیدا نکرده‌اند و از همه مهمتر هم‌افزایی و کار مشترک بین آنها دیده نمی‌شود. فنی و مهندسی ما عملکرد قابل قبولی در حوزه فناوری نداشته و عمده پروژه‌ها شبیه‌سازی و محاسبات کامپیوتری است. اگر ثبت اختراعی می‌شود باید عمدتاً در حوزه رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پزشکی باشد؛ چون اختراع نوعی علم کاربردی و تبدیل علم به فناوری است. بی‌تردید، استقرار در پله اول هرم اقتدار و اکتفا به تولید مقاله برای ما اقتدار

نخواهد آفرید. به تصویر غارت (صادرات) نفت ایران[۱] نگاه کنید (شکل۲)؛ این طلای سیاه و سرمایه ملی با چه بهایی و به کجا می‌رود؟ هنگامی تولید علم می‌تواند اقتدارآفرین باشد که جلوی صادرات نفت خام – خام‌فروشی- از این لوله‌ها گرفته شود. پس باید بین همه علوم نوعی هم‌افزایی و همکاری به وجود آید. لذا ضروری است تولید مقالات به این سمت و سو هدایت شود تا بتوانیم حداکثر بهره‌برداری از منابع ملی را داشته باشیم.



شکل۲. صادرات نفت ایران- شیرهای غارت طلای سیاه توسط بیگانگان

جای تأسف است، درحالیکه قیمت ۷۳ لیتر آب برابری می‌کند با قیمت ۱۶۰ لیتر نفت خام، ما همچنان این طلای سیاه را به صورت خام و با هزار منت می‌فروشیم (شکل۳).

---

۱ منبع تصویر نیویورک تایمز است.

شکل۳. ترازوی نفت و آب

بعضاً مشاهده می‌شود برخی از مسئولان کشور از جامعه علمی سؤال می‌کنند که تولید مقاله در رشته شیمی و یا سایر رشته‌های علوم پایه چه مشکلی از مشکلات جامعه را حل می‌کند؟ به عبارت دیگر آیا پله‌های بعدی هرم ارتقاء به عهده علوم پایه است؟ در پاسخ باید گفت به طور مشارکتی با سایر تخصص‌ها بله. اما راه بسیار ناهموار است. به عنوان مثال یکی از حوزه‌های کاری در رشته شیمی ساخت ترکیبات جدید با پتانسیل دارویی است. برای اینکه این ترکیبات ساخته شده ارزیابی و به مرحله تولید دارو برسد به طور متوسط حداقل ۱۴ سال زمان و در ضمن بالغ بر ۳۵۰ میلیون دلار هزینه لازم دارد. ثانیاً باید متخصصان رشته‌های مختلف دانشگاهی از زیست‌شناسی، داروسازی، پزشکی، مهندسی شیمی و مکانیک و حتی آمار در این فرایند مشارکت نمایند تا یک ماده جدید ساخته شده تبدیل به دارو شود. این یک فرایند طولانی و پر هزینه است و زنجیره‌ای است که متأسفانه در بسیاری از مواقع این زنجیره یک یا دو حلقه بیشتر ندارد. به عبارت دیگر، برای آنکه به اقتدار برسیم نباید جزئی‌نگر باشیم،

بلکه باید جامع‌نگر بوده و به علوم نگاهی استراتژیک داشته باشیم. ضمن اینکه برای دست یافتن به مقصود نهایی‌مان لازم است همه تخصص‌ها در کنار یکدیگر باشند. شاید این مهم با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و یا شرکت‌های دارویی امکان‌پذیر باشد و به شکلی از حیطه توانمندی و مأموریت دانشگاه‌ها خارج می‌باشد.

یکی از اسناد پشتیبان ما قانون برنامه پنجم توسعه است. خوشبختانه به بسیاری از موارد پیش‌بینی شده در آن در علوم پایه دست یافته‌ایم. مثلاً، در خصوص گسترش بیست درصدی تحصیلات تکمیلی، هم اکنون در وزارت علوم ۲۶٪ از دانشجویان، در تحصیلات تکمیلی‌اند. نسبت دانشجو به استاد به عنوان یک شاخص کیفی در اغلب رشته‌های علوم پایه در زیرنظام وزارت علوم وضعیت بسیار مطلوبی دارد.

در نقشه جامع علمی کشور فناوری‌های جدید در زمره اولویت‌ها قلمداد می‌شود؛ غافل از اینکه بنیان همه فناوری‌ها، علوم پایه است. باید توجه داشت که رشد حوزه‌های فناوری مورد اشاره در نقشه جامع علمی کشور، بدون علوم پایه امکان‌پذیر نیست. پرورش و تقویت و ارتقاء سطح فناوری‌ها بدون تقویت زیرساخت‌های علوم پایه آن میسر نخواهد بود، مگر آنکه به فناوری‌های وارداتی بسنده کنیم که این قطعاً مورد نظر نگارندگان نقشه جامع علمی کشور نیست. اگر آمریکا در بسیاری از فناوری‌های نو جایگاه و مقام اول را داراست به این دلیل است که علوم پایه در کانون تمرکز این کشور قرار دارد، چراکه پیش شرط رسیدن به فناوری‌های پیشرفته و جدید توجه به علوم پایه است. لذا، باید علوم پایه را جدی گرفت و به این نکته توجه داشت که بدون علوم پایه دست‌یافتن به فناوری‌های نو دشوار و حتی غیر ممکن خواهد بود.

در بیانیه چشم‌انداز بیست ساله کشور، سرآمدی علمی در منطقه، همراه با آمایش سرزمین و تمهید دسترسی همگانی به دانش مد نظر قرار گرفته است. خوشبختانه این مهم در وزارت علوم انجام شده است. برخورداری از متخصصان متعهد، خلاق و نوآور و کارآفرین نیز در زمره چشم‌اندازهای علمی ذکر شده است. در این میان توجه به تحول در شیوه‌های آموزش اهمیت بسیار دارد. آموزش ما متأسفانه در بسیاری از حوزه‌های علمی، دانشجو را مقلد بار

می‌آورد چراکه شیوه‌های آموزشی‌مان پرسش محور نیست. بنابراین، برای پرورش متخصصانی خلاق و کارآفرین باید تحولی در نظام آموزشی صورت گیرد. متأسفانه درصد کمی از دانش‌آموختگان ما مجهز به مهارت کارآفرینی هستند. به منظور تربیت کارآفرینان لازم است نظام و برنامه‌های آموزشی و مواد درسی‌مان متحول شود. در حال حاضر، اگر از دانشجویان رشته شیمی ما سؤال شود رتبه جهانی ما دراستخراج نفت چندم است؟ اجزای تشکیل‌دهنده نفت چه موادی هستند؟ و یا چه مصارفی دارند و چند درصد از انرژی جهان را ایران تولید می‌کند؟ شاید کمتر از ده درصد به این سؤالات پاسخ صحیح دهند. البته، تقصیری متوجه آنان نیست، چون برنامه درسی ما آنها را به این اطلاعات بومی و راهبردی آشنا نکرده است. این‌که می‌گوییم علوم پایه بومی شود، یعنی داشته‌های خود را بشناسیم و بتوانیم از آن به شکل مطلوب استفاده کنیم. مأموریت‌های علوم پایه مهم و متعددند، اما آنچه در اجرای این مأموریت‌ها از همه مؤثرتر است، تربیت نیروی انسانی متخصص خلاق در این حوزه است. تربیت متخصص خلاق منوط به انتخاب مواد اولیه مناسب یعنی دانشجو، و داشتن برنامه‌های آموزشی، استاد و شیوه آموزشی است. بنابراین صرف ارائه داده‌ها و اطلاعات خام بدون داشتن نقشه از پیش تعیین شده و هدفمند در این میان جایگاهی ندارد. لذا ضروری است در فراهم آوردن ابزار و اسباب شیوه‌های گسترش خلاقیت در آموزش علوم پایه تدبر کرد و آن‌ها را به جامعه دانشگاهی معرفی نمود.

نکته دیگر که جا دارد در اینجا به آن اشاره کنم درباره تعداد دانشجویان علوم پایه در کل کشور است. سه زیرنظام داریم که شامل وزارت علوم، دانشگاه پیام نور و دانشگاه آزاد اسلامی است. جمعاً حدود ۲۷۰ هزار دانشجو در این سه زیر نظام مشغول تحصیل هستند. نکته‌ای که در این رابطه خیلی مهم است این‌که با نگاه به جدیدترین آمارها شاهد سیر نزولی دانشجویان علوم پایه از ۹٪ به ۷٪ هستیم. چنانکه دکتر داوری به این مطلب اشاره کردند نباید آمار را فقط از منظر کمی ببینیم و به کیفیت توجهی نداشته باشیم و در چنین صورتی است که آمار به بزرگترین دروغ‌ها تبدیل می‌شود. تعداد دانشجویان علوم پایه از کل جمعیت دانشجویی دانشگاه‌های کشور که بدون پرداخت شهریه تحصیل می‌کنند حدود یکصدهزار نفر (۲/۵

درصد) است. حال اگر این دانشگاه‌ها را نیز از نظر کیفی رتبه‌بندی کنیم، این آمار به کمتر از ۱٪ کاهش می‌یابد. یعنی موجودیِ ما برای علوم پایه –اگر هدفمان اقتدارآفرینی و دستیابی به نشان‌های ملی و بین‌المللی باشد– فقط شامل ۱٪ جمعیت ٤ میلیونی کل دانشجویان کشور است و این مطلب هم قابل تأمل است.

نکته دیگر قابل اشاره در این باره این است که ۸۵٪ دانشجویان دکترا را وزارت علوم تربیت می‌کند، ۱۱٪ را دانشگاه آزاد اسلامی و کمتر از ۱٪ را پیام نور بر عهده دارد. این آمار نقش وزارت علوم را در تربیت دانشجویان دکترا بسیار برجسته نشان می‌دهد.

چنانکه دکتر نادری‌منش اشاره کردند آمار درج شده نسبت دانشجو به استاد از همه دانشگاه‌ها در سند راهبردی بر اساس خوداظهاری تهیه شده است. وضعیت در برخی از دانشگاه‌ها خوب و در برخی دانشگاه‌ها نامطلوب است. به درصد دانشجویان پذیرفته شده در مقاطع بالاتر به عنوان یک شاخص کیفی می‌توان اشاره کرد که در زیرنظام‌های مختلف به این قرار می‌باشد: دانشگاه‌های دولتی ۲۷٪، پیام نور ۱۲٪، دانشگاه آزاد ٦٪ و غیرانتفاعی ۹٪.آمارهای از این دست چون کیفی‌اند گول‌زننده نخواهند بود.

در حوزه پژوهش، جمعیت ۷ درصدی علوم پایه تولید بالغ بر ٤۸٪ مقالات علمی بین‌المللی را به عهده داشته است. بدیهی است رشد تولیدات علمی قرار گرفتن در پله اول هرم ارتقاء است و نباید به آن اکتفا کرد، و ضروری است با برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری پله‌های بعدی نیز طی شود.

وضعیت هر یک از گروه‌ها و رشته‌ها در تولید علم در سند راهبردی ذکر شده است. وضعیت علوم پایه در مقایسه با کشورهای منطقه نشان می‌دهد که ما هنوز از ترکیه عقب هستیم و به هر حال باید بیشتر حرکت کنیم. البته، بر اساس آمار ۲۰۱۰ در فیزیک در منطقه اول هستیم، در علوم ریاضی هم‌تراز با ترکیه، در شیمی با فاصله بسیار زیاد جلوتر از ترکیه هستیم، اما در علوم‌زیستی و علوم‌زمین از ترکیه عقب هستیم که باید به آن توجه شود. نکته مهم مقایسه تولید علم خودمان با کشورهای پیشرفته‌ای مثل آمریکا، ترکیه و ژاپن است. از دیگر سو، باید دید توزیع تولیدات علمی در رشته‌های مختلف به چه صورت است؟ آمریکا و

ترکیه از نظر این توزیع تقریباً شبیه هم هستند، ایران و ژاپن و مالزی هم شبیه هم هستند. در آمریکا گرایش به سمت داروسازی بیشتر است، در ایران بیشتر این گرایش به سمت داروسازی و رشته‌های مهندسی است که این خود یک امتیاز برای کشور ما محسوب می‌شود. نکته مهم اینکه، توزیع مقالات کشور نشان می‌دهد رشته‌ها به‌طور همگون رشد پیدا نکرده‌اند.

از طرف دیگر بالغ بر ۹۰٪ دانشمندان پُر استناد کشور ما در زمره متخصصان علوم پایه هستند. ۲۵٪ مجلات و قطب‌های علمی نیز مربوط به علوم پایه است در حالیکه تنها ۷٪ از جمعیت دانشجویی کشور علوم پایه است.

مطالعات تطبیقی بسیار مهم و روشنگر است:

سند رسمی از تحصیلات تکمیلی سال ۲۰۱۱ آمریکا که مجلد مفصلی است وضعیت دانشجویان این کشور را به خوبی نشان می‌دهد.[۱] در آمریکا حدود ۱/۷ میلیون نفر متقاضی ورود به مقاطع تحصیلات تکمیلی‌اند که ٤۲٪ از متقاضیان پذیرش می‌شوند. در ایران حدود یک میلیون نفر متقاضی در تحصیلات تکمیلی‌اند که حدود ۷٪ آنها در وزارت علوم پذیرش می‌شوند.[۲] نکته جالب نسبت شرکت کنندگان به کل جمعیت کشور است: در آمریکا ۱ به ۱۷۳ و در ایران ۱ به ۷۵ است. یعنی تمایل برای تحصیل در دوره‌های تحصیلات تکمیلی در ایران بیش از ۲ برابر آمریکا است. در آمریکا نسبت پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد ۱ نفر از ۵۱۰ نفر از جمعیت ۳٦۰ میلیونی است و در ایران فقط در وزارت علوم ۱ به ۵۷۷ است که با احتساب دانشگاه آزاد این نسبت به ۱ به ۲۵۰، یعنی فرصت برای تحصیل در دوره کارشناسی ارشد در ایران ۲ برابر آمریکا است. درآمریکا متقاضیان شرکت در دکتری حدود ٦۰۰ هزار نفر و در ایران حدود ۱۳۰ هزار نفر می‌باشد. که درصد پذیرش در آمریکا ۲۲/۵ درصد و در ایران ۸ درصد می‌باشد. نسبت پذیرش دکترا به کل جمعیت در آمریکا ۱ به ۲۲۸۰ و در ایران ۱ به ۷۵۰۰ نفر است، البته با احتساب دانشجویان مقاطع دکتری در علوم پزشکی و دانشگاه آزاد این نسبت در ایران نیز بهبود خواهد یافت.

---

۱ رجوع شود به سند راهبردی علوم پایه

۲ بیش از ۱۰ درصد نیز در دانشگاه‌های آزاد و پیام نور پذیرش می‌شوند.

از دیگر نتایج مطالعات تطبیقی می‌توان به درصد دانشجویان علوم پایه در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا در ایران و آمریکا اشاره کرد. در ایران ۸۹ درصد دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقطع کارشناسی ارشد و ۱۱ درصد در مقطع دکترا مشغول به تحصیل هستند در حالیکه درصد افراد مشغول به تحصیل در آمریکا ٦١ درصد در مقطع کارشناسی ارشد و ۳۹ درصد در مقطع دکترا است.

نکته قابل توجه دیگر توزیع جنسیتی دانشجویان در مقاطع ارشد و دکترا در ایران و آمریکا ست که طبق مطالعات به عمل آمده در ایران در مقطع کارشناسی ارشد ۵۰ درصد از دانشجویان مرد و ۵۰ درصد زن هستند، حال آنکه در آمریکا ۳۹ درصدِ دانشجویان مرد و ٦١ درصد زن می‌باشند. در مقطع دکترا در ایران ٦۰ درصد دانشجویان مرد و ٤۰ درصد زن و در آمریکا این نسبت ۵۰ به ۵۰ است.

مقایسه درصد دانشجویان علوم پایه در کلیه مقاطع نسبت به کل دانشجویان آن دانشگاه در چند دانشگاه از کشورهای آمریکا، انگلیس، ترکیه و ایران به این شرح است: دانشگاه ام.آی.تی[1] در آمریکا ۲۰ درصد، دانشگاه امپریال[2] در انگلیس ۳٤ درصد، دانشگاه یو.بی.اِس[3] در انگلیس ٤ درصد، دانشگاه استانبول[4] در ترکیه ٦ درصد، دانشگاه فردوسی مشهد و دانشگاه شهید بهشتی در ایران به ترتیب ۱۵٪ و ۲۰٪ می‌باشد. و نسبت استاد به دانشجو در علوم پایه در این شش دانشگاه به ترتیب: ۱ به ۷ ، ۱ به ۱۳، ۱ به ۱۰، ۱ به ۱۵، ۱ به ۲۵ و ۱ به ۲۵ است. درصد دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان این دانشگاه‌ها در حوزه علوم پایه به ترتیب: ۵۱، ۳۱، ۳۸، ۸، ٥٤ و ۳۵ درصد است. مقایسه سرانه مقاله نسبت به اعضاء هیأت علمی در حوزه علوم پایه در این شش دانشگاه به ترتیب: ٤، ۲، ۳، ۱، ۳ و ٤ است. به عبارت دیگر سرانه مقالات از نظر کمی در دانشگاه شهید بهشتی در علوم پایه برابری می‌کند با دانشگاه ام.آی.تی که باید اذعان کرد از نظر کیفی فاصله کم نیست که امید است با سرمایه‌گذاری و همت اساتید و دانشجویان کیفیت مقالات نیز در دانشگاه‌های ایران ارتقاء یابد.

1 MIT (Massachusetts Institute of Technology)
2 Imperial College London
3 UBS University
4 Istanbul University

پر واضح است که برنامه‌ریزی صحیح برای توسعه علوم به طور کلی و علوم پایه به طور خاص مستلزم این قبیل مطالعات تطبیقی با توجه به بافت هر منطقه است که امید است بتوانیم با این آغاز خوب، از طریق جلب همکاری و همدلی کلیه صاحبنظران و علاقه‌مندان این حوزه، سند و برنامه راهبردی علوم پایه را هر چه دقیق‌تر و عملیاتی‌تر نماییم و اجرای برنامه‌ها را هر چه سریع‌تر آغاز نماییم.

برنامه نهم

- **نشست اول: آسیب‌شناسی علوم ریاضی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**
- **دکتر امیر دانشگر؛ استاد دانشگاه صنعتی شریف و نماینده کمیته علوم ریاضی**

من به عنوان نماینده کمیته علوم ریاضی شورای برنامه‌ریزی در خدمت شما هستم و بخش‌هایی از رئوس پیش‌نویس سند راهبردی را که به درخواست شورای علوم پایه و توسط اعضای کمیته علوم ریاضی تهیه شده‌است، ارائه می‌دهم.

در ابتدا اسلایدی درباره علوم ریاضی و فضای کلی آن، چیستی و چرایی آن ارائه می‌دهم. در تأکید بر سخنان دوستان باید عرض کنم اگر به علوم پایه به عنوان پشتیبان حساب بانکی بنگریم [اشاره به سخنرانی آقای دکتر لاریجانی]، در این صورت مابقی علوم مانند علوم ریاضی که شامل رشته‌هایی مانند ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر هستند، قسمت عمده آن صندوق امانات حساب را تشکیل می‌دهند که پر می‌شود و کم کم در حساب سرریز می‌شود و واقعیت امر این است که علوم ریاضی به عنوان یک پل ارتباطی درخدمت مابقی علوم است. قطعاً، متخصصان سایر حوزه‌های علوم با بخش‌هایی از علوم ریاضی در ارتباط هستند و معمولاً همان بخش‌ها هم برای آنها ملموس است. افرادی که به صورت تخصصی در علوم ریاضی کار می‌کنند با وجوه دیگری از این علوم در ارتباط هستند و تولیداتشان در طول زمان به علوم دیگر تقدیم می‌شود؛ بنابراین، اگر ما یک توسعه پایدار و آینده‌نگر مدنظرمان باشد و به

مسائل کوتاه‌مدت فکر نکنیم، قطعاً باید برای علوم ریاضی در زیرمجموعه علوم پایه اهمیتی خاص قائل شویم.

اگر توسعه‌ای پایدار و آینده‌نگر مدنظرمان باشد و به مسائل کوتاه‌مدت فکر نکنیم، قطعاً باید برای علوم ریاضی در زیرمجموعه علوم پایه اهمیتی خاص قائل شویم.

مراد این است که علوم ریاضی حامی علوم دیگر است و در واقع خوراک و ابزار لازم را در اختیار می‌گذارد، ضمن اینکه دارای جنبه‌های فرهنگی نیز می‌باشد؛ حتی باید بگویم سرمایه‌گذاری در این علوم تبعات فرهنگی و اجتماعی خوبی نیز دارد.

اما رئوس سند پشتیبان علوم ریاضی به طور خلاصه به این ترتیب است: بخش اول سند نگاهی آماری به وضعیت موجود دارد که من برخی از این آمار و ارقام را که به طور دقیق در اصل سند آورده شده است، به جهت اطلاع خدمتتان عرضه خواهم کرد. ما نتیجه‌گیری خاصی از این تحلیل نخواهیم داشت و چنین نتیجه‌گیری به صورت ریز نیز در سند نیامده است؛ لذا قطعاً این آمار باید به صورت دقیق بررسی شود.

دکتر دانشگر با اشاره به اسلایدهایی که تهیه نموده بودند سخنان خود را اینگونه ادامه دادند: در ابتدا توزیع درصد سهم دانشجویان بررسی شده که درصد سهم دانشجویان علوم پایه در سال ۱۳۸۹حدود ۸.۵ درصد بوده‌است، این سهم کمی است. بخش عمده دانشجویان، مربوط به فنی و مهندسی و علوم انسانی بوده است. اگر به کادر هیأت علمی توجه کنیم، در بین رشته‌های علوم انسانی، فنی و مهندسی و علوم پایه، می‌بینیم که در سال ۱۳۸۹ علوم پایه دارای ۲۱ درصد کل کادر هیأت علمی است. اگر نقشه جامع علمی کشور را از لحاظ کمی در نظر بگیریم، سهم علوم پایه حدود ۱۰.۵ درصد است که این سهم در سال ۱۳۹۰ حدود ۹ درصد بوده است و همان‌طور که دکتر شعبانی نیز اشاره کردند کم و بیش محقق شده است. رشته‌های علوم ریاضی در بین علوم پایه حدود ۲۵ تا ۲۶ درصد جمعیت دانشجویی کشور را در بر می‌گیرد.

جدول بعدی مربوط به تولید مقالات است که وضعیت مقالات را در سه شاخه ریاضی، شیمی و فیزیک ونجوم بررسی کرده است. در چند کشور نظیر آمریکا، انگلیس، آلمان و فرانسه این نسبت‌ها حدود ۲۵ درصد برای ریاضی و ۳۱ درصد برای شیمی و ٤١ درصد برای فیزیک و نجوم است. توزیع این درصدها در مقالات ایران در این رشته‌ها به ترتیب ۲۳ درصد و ٤٨ درصد و ۲۹ درصد است.

اگر توزیع درمقاطع مختلف تحصیلی در رشته ریاضی را مورد توجه قرار دهیم، در مقطع کارشناسی عمدتاً دانشجو در پیام نور متمرکز است و در مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه‌های دولتی سهم بیشتری را در تربیت دانشجو در رشته‌های مختلف دارند و در دوره دکترا دانشگاه آزاد و دانشگاه‌های دولتی سهمی عمده در تربیت دانشجو در این رشته را بر عهده دارند.

اگر تعداد کل مقالات چاپ شده از سال ۱۹۹٦ تا ۲۰۱۰ را بررسی کنیم، ایران مقام سی‌ام را با تعداد ۷۰۰۰ مقاله کسب کرده است. حال اگر به سال ۲۰۱۰ توجه کنیم ایران بر اساس تعداد مقالات چاپ شده دارای رتبه دوازدهم است که نشان دهنده این است که از لحاظ کمی در وضعیت خوبی قرار داریم. اگر بخواهیم جمع‌بندی سریعی داشته باشیم، یکی از نکات قابل توجه آن است که لازم است به طور مستمر آمار دقیقی از وضعیت موجود خود داشته باشیم و به لحظات و حتی دوره‌های خاصی اکتفا نکنیم.

لازم است به طور مستمر آمار دقیقی از وضعیت موجود خود داشته باشیم و به لحظات و حتی دوره‌های خاصی اکتفا نکنیم.

اگر نسبت سهم دانشجویی کشور در علوم ریاضی و همین‌طور در علوم پایه و نسبت تولید علمی از لحاظ کمی را در نظر بگیریم، عدد قابل توجهی است و نشان می‌دهد که این جمعیت فعالیت جدی دارند. نکته دیگر اینکه اکنون با توجه به رشد مناسب کمی باید نسبت به رشد وضعیت کیفی حساسیت داشته باشیم و در این زمینه بررسی‌ها و سیاست‌گذاری‌های لازم صورت بگیرد. در قسمت اهداف برنامه پس از بحث و بررسی به این باور رسیدیم که اگر

علوم ریاضی بخواهد با مجموعه رشته‌های ریاضیات، آمار و علوم کامپیوتر به عنوان حامی برای سایر رشته‌ها عمل کند از سه دیدگاه می‌توان به آن نگاه کرد.

اول اینکه علوم ریاضی باید برای خود علوم ریاضی باشد، یعنی به عنوان یک فن تخصصی. علم ریاضی در واقع موتور محرکی است که باید روشن بماند تا در مراحل بعدی نتایج آن بتواند حمایت لازم را از خود علوم ریاضی و سایر رشته‌ها انجام بدهد. ما قطعاً این هدف را جزء اهداف تحول و توسعه علوم ریاضی در نظر داریم. یکی از موارد دیگر این است که بخشی از تولیدات علوم ریاضی باید در خدمت فناوری باشد و افراد مناسبی در این زمینه باید تربیت شوند تا بتوانند این مهم را به انجام برسانند.

علم ریاضی موتور محرکی است که باید روشن بماند تا در مراحل بعدی نتایج آن بتواند حمایت لازم را از خود علوم ریاضی و سایر علوم داشته باشد.

بخشی از تولیدات علوم ریاضی باید در خدمت فناوری باشد و افراد مناسبی در این زمینه باید تربیت شوند تا بتوانند این مهم را به انجام برسانند.

همین‌طور با توجه به تعداد نسبتاً قابل ملاحظه دانشجویان مشغول به تحصیل در علوم ریاضی، احتمالاً مسائل دیگری نیز در جامعه وجود دارد که باید به صورت تخصصی مورد بررسی قرار گیرد؛ نحوه انتخاب رشته تحصیلی دانشجویان علوم پایه بالاخص علوم ریاضی و اینکه این رشته چه جایگاهی در ذهن مردم دارد باید بررسی شده و برنامه‌ریزی‌های لازم صورت بگیرد که هم جایگاه این رشته‌ها شفاف‌تر شود و هم اینکه اگر دانشجویانی در این رشته‌ها پذیرش می‌شوند و فارغ‌التحصیل می‌گردند، بتوانند به تعداد لازم در رشته‌های دیگر فعال شوند و در مقاطع دیگر مثمرثمرتر باشند و برای جامعه مفید واقع شوند.

بر این اساس، از این سه دیدگاه، مجموعه راهبردها و سیاست‌هایی کلی در سند پیشنهاد شده است که به برخی از آنها اشاره می‌کنم. مبسوط این موارد در پیش‌نویس پیشنهادی[۱] قرار داده شده است. برای بخشی که در درون علوم ریاضی است دانشجویان مستعدی در این زمینه باید جذب شوند و مورد حمایت قرار گیرند تا بتوانند وارد مقاطع بالاتر شوند؛ این دانشجویان نیازمند حمایت‌های پژوهشی و آموزشی خوب و درخور هستند. نکته دیگر این است که در علوم ریاضی ما احتیاج به دستگاه‌های پیشرفته و مواد مصرفی خیلی گران‌قیمت نداریم، اما احتیاج به حمایت بسیار گران‌قیمتی داریم. معمولاً وقتی‌که در جایی به طور طبیعی در ذهن سیاست‌مداران و دست‌اندرکاران نیاز به هزینه کردن برای مواردی عاجل و لازم هست، اعتبارات به آن سمت می‌رود؛ حال اگر احتیاج افرادی که نیاز بیشتری دارند خیلی سریع درک نشود، ممکن است در اولویت‌های بعدی قرار گیرند. به این دلیل ما فکر می‌کنیم خوب است که توزیع اعتبارات در بخش علوم ریاضی مورد توجه قرار گیرد؛ با ملاحظه این نکته که این رشته‌ها واقعاً کم‌هزینه هستند. در خصوص توجه به علوم ریاضی با هدف توسعه فناوری (که پیشتر به آن اشاره شد)، به نظر می‌رسد که سطح قابل توجهی از امکانات مورد نیاز می‌تواند از خود صنعت و خارج از حوزه آموزش عالی تأمین شود. بنابراین، اگر به شیوه مناسبی سیاست‌گذاری شود که سازمان‌ها و مراکزی که در راستای پیشرفت و تولید فناوری فعالیت دارند مکلف باشند درصدی از اعتباراتشان را هر چند خیلی ناچیز در راستای تقویت و توسعه علوم پایه به طور عام و علوم ریاضی به طور خاص، صرف کنند، قطعاً در این حوزه ما شاهد تحول جدی خواهیم بود. اخیراً احساس می‌شود این نگرش به وجود آمده است، ولی تا چندی قبل تلاش می‌شد این اعتبارات از محل بودجه وزارت علوم تأمین شود که کافی نیست. مسأله علوم ریاضی هم برای خودش و هم برای جامعه حائز اهمیت است. یعنی لزومی ندارد تمام افرادی که در علوم ریاضی چه رشته‌های ریاضیات، چه آمار و چه علوم کامپیوتر، مثلاً مدرک

---

۱ برای مشاهده این سند می‌توانید به بخش اسناد پشتیبان سند راهبردی توسعه علوم پایه به وبگاه «*sanad-rahbordi.sbu.ac.ir*» مراجعه بفرمایید.

کارشناسی می‌گیرند همگی ادامه تحصیل داده و ریاضیدان یا آماردان شوند. توجه به این نکته نیز ضروری است که اگر دانشجویی در رشته‌ای تحصیل کند و فارغ‌التحصیل شود ولی نتواند مفید باشد یا احساس نکند که مفید است ویا شغل مناسبی نداشته باشد، بازخورد منفی برای آن رشته خواهد بود.

اگر دانشجویی در رشته‌ای تحصیل کند و فارغ‌التحصیل شود ولی نتواند مفید باشد یا احساس نکند که مفید است ویا شغل مناسبی نداشته باشد، بازخورد منفی برای آن رشته خواهد بود.

بنابراین، باید فرهنگ‌سازی کنیم و به شفاف‌سازی موقعیت رشته‌ها و آگاهی دادن در مورد رشته‌های جامعه و مشخص کردن جایگاه آنها بپردازیم. تخصیص جایزه‌های تشویقی مناسب در این زمینه می‌تواند این فرایند را بهبود بخشد و نگرش فعلی را به سمت نگرش واقعی سوق دهد. ضمن اینکه، تردیدی نیست طراحی برنامه‌های آموزشی مناسب به خصوص در مقطع کارشناسی نیز جهت رفع و رجوع برخی از مسائل فعلی، بسیار مؤثر خواهد بود.

در سند پشتیبان علوم ریاضی تعدادی راهبردهای آموزشی و پژوهشی عمومی پیشنهاد شده است که در این اسلاید برخی را مشاهده می‌کنید (با اشاره به اسلایدهای در حال نمایش بر روی پرده). آخرین موضوعی که به آن خواهم پرداخت این است که در اکثر رشته‌های علوم پایه به خصوص علوم ریاضی، دانشجویان دکتری که تازه استخدام می‌شوند معمولاً دسترسی به کار مرتبط با صنعت ندارند و اگر در بدو استخدام مورد حمایت لازم قرار نگیرند ممکن است دلزده و سرخورده شوند و نتوانند کاری را که انتظار داریم برای ما انجام دهند. به نظر می‌رسد بهتر است حمایتی ٤-٣ ساله از این اعضای هیأت علمی جوان صورت گیرد که هم در روحیه آن‌ها مؤثر بوده و هم موجب افزایش بهره‌وری شود. از لحاظ پژوهشی نکته‌ای که به نظر می‌رسد قابل تأمل است این است که اگر در رشته‌های علوم پایه به طور عموم و علوم ریاضی به طور خاص احتیاج به زیرساخت‌ها و امکانات مشخصی داریم، مثلاً دسترسی به

بانک‌های اطلاعاتی، دسترسی به مقالات، تجهیزات اولیه و...، همه این اقدام‌ها نیازمند اعتبارات سنگین نیست و برخی از آنها به راحتی قابل تأمین است و بنابراین نباید در تأمین این اقلام درنگ کرد. نکته دیگر این که در رشته‌های علوم ریاضی تأمین اعتبارات از خارج از فضای آموزش عالی مشکل است و انتظار می‌رود قوانینی وجود داشته باشد که سازمان‌ها را ملزم به ارتباط کند. مثال‌های فراوانی در این زمینه می‌توان زد ولی به دلیل

کمبود وقت تنها به این اشاره می‌کنم که اگر در یک پروژه صنعتی یا کار تحقیقاتی متخصصانی از گروه علوم پایه خواه ریاضی، خواه آمار و خواه علوم کامپیوتر شرکت داشته باشند می‌توانند کار را با استانداردهای بهتری انجام داده و مفید باشند؛ ولی متأسفانه این‌گونه مشارکت‌ها نهادینه نشده است. طبق سخنان آقای دکتر شعبانی در رابطه با هم‌افزایی، هم‌فکری و تعامل رشته‌ها با یکدیگر قطعاً این محفلی است که می‌تواند به درگیر شدن علوم ریاضی با صنعت و فناوری کمک کند و این تمرکز هم به نفع علوم ریاضی و هم به نفع رشته‌های دیگر است. از دیگر سو، ما باید سیاست‌هایی داشته باشیم که اساتید واقعاً با تجربه ترغیب شوند تا در سال‌های اول و دوم مقطع کارشناسی تدریس کنند. بالاخره دروس پایه ریاضیات عمومی و معادلات دیفرانسیل و غیره فقط مختص علوم ریاضی نیستند و به تمام دانشجویان فنی و مهندسی خدمت می‌کنند و اگر این نگرش وجود داشته باشد که یک استاد باتجربه این درس را تدریس کند نسبت به زمانی که یک دانشجوی تازه فارغ‌التحصیل این درس را ارائه دهد تحول بزرگی در زمینه تدریس این دروس پایه رخ خواهد داد. بنابراین، شاید سیاست‌هایی از این دست بتواند هم تدریس علوم ریاضی و هم مقطع کارشناسی این رشته را متحول کند. جمع‌بندی آخر اینکه به نظر می‌رسد اگر حمایت صحیح و عادلانه‌ای از علوم پایه بالاخص علوم ریاضی صورت بگیرد، با توجه به اینکه با منافع استراتژیک ملی‌مان مرتبط بوده، قطعاً باعث پیشرفت خواهد شد، البته باید یک نگاه آینده‌نگر و به قول آقای دکتر لاریجانی سخاوتمندانه داشته باشیم. توجه به کیفیت در سطوح مختلف آموزشی و پژوهشی بسیار مهم بوده و بالاخص اینکه هر سیاست‌گذاری‌ای که می‌خواهیم انجام دهیم استوار به مستندات بوده

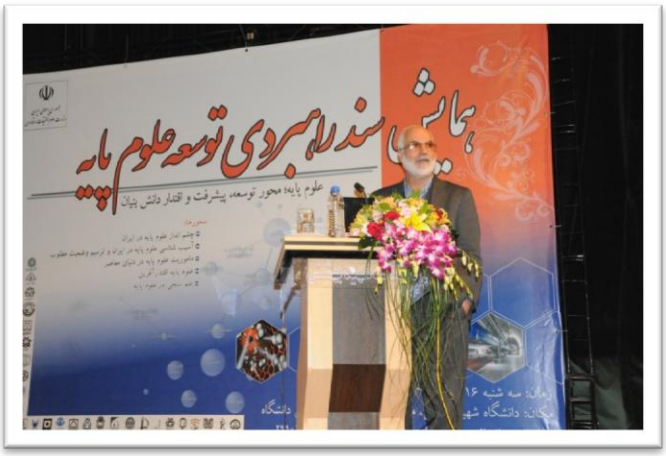
و بررسی‌ها باید علمی و دقیق باشد و بیانگر اینکه وضعیت ما چه هست و می‌خواهیم چه کاری انجام دهیم و اگر این اتفاق بیافتد نتایج بسیار خوبی خواهد داشت.

اگر حمایت صحیح و عادلانه‌ای از علوم پایه بالاخص علوم ریاضی صورت بگیرد، با توجه به اینکه با منافع استراتژیک ملی‌مان مرتبط بوده، قطعاً باعث پیشرفت خواهد شد.

آخرین نکته هم اینکه ما فکر می‌کنیم اگر سازمان‌ها، نهادها و وزارت‌خانه‌های خارج از حوزه آموزش عالی، به نحو مناسبی با علوم پایه تعامل داشته باشند و یک نوع الزام در این رابطه وجود داشته باشد موجب هم‌افزایی و تعامل بیشتر شده و هم اینکه احتمالاً منابع و حمایت‌هایی از این مجرا برای علوم پایه و بالاخص برای علوم ریاضی قابل وصول است که در مجموع می‌تواند موجب ارتقاء گردد. نکته بسیار مهمی که مایلم بر آن تأکید کنم موضوع هم‌افزایی است. علوم پایه در وزارت علوم جایگاه خاصی دارد، انجمن‌های علمی و همچنین فرهنگستان علوم در این حوزه مشغول فعالیت‌اند. لازم است این فعالیت‌های جدا از هم در جایی که به لحاظ ستادی مشخص می‌شود هماهنگ شود و بین این افراد و نهادهای درگیر و همه متخصصان علوم پایه، مشارکت به وجود آید و در این صورت است که خواهیم توانست مجموعه علوم پایه را با همفکری و برنامه‌ریزی صحیح به پیش برده و هدایت اوضاع علوم پایه را بهتر از آنچه هست به انجام برسانیم.

برنامه دهم

- **نشست اول: آسیب‌شناسی علوم فیزیک در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**
- **دکتر هادی اکبرزاده؛ رئیس انجمن فیزیک**



۱.اهمیت علوم پایه و فیزیک

- **اهمیت علوم پایه**

مطلع کلام را با جمله‌ای حکیمانه از مقام معظم رهبری آغاز می‌کنم. ایشان در دونوبت در فاصله زمانی ۵ سال –در تاریخ ۱۳۸۵/۵/۲۳ در دیدار با رؤسای دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و مجدداً در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۱۳ در جمع نخبگان– ضمن تأکید بر اهمیت علوم‌پایه جایگاه آن را نسبت به رشته‌های کاربردی به مثابه سرمایه در بانک در مقایسه با پول توجیبی برای هزینه‌های روزمره دانستند. این نشان دهنده تأکیدی است که ایشان بر علوم پایه دارند. سؤال آغازین این است که دیدگاه‌های کنونی و ارزش‌گذاری‌های موجود در خصوص علوم پایه تا چه اندازه با این توصیف همخوانی دارد؟

- **اهمیت فیزیک**

فیزیک به دلیل ظرفیتی که دارد می‌تواند با حوزه‌های مختلف درگیر شود و به همین دلیل در همه جای دنیا رشته‌ای استراتژیک، کاربردی و مورد توجه است.

در کشور ما ایران نیز طرح‌های کلان ملی متعددی در حوزه فیزیک به‌صورت مستقیم – طرح شتابگر خطی و طرح کلانِ ملیِ رصدخانه ملی و...– و یا غیرمستقیم – طرح ابررایانه‌های ملی– اجرا شده است و به دلیل همین اهمیت استراتژیک، حساسیت ویژه‌ای در خصوص این رشته وجود دارد. اولین تیغ‌های تحریم روی گردن فیزیک‌پیشگان بود؛ سفرهایی که برای ادامه تحصیل یا فرصت‌های مطالعاتی به خارج از کشور می‌شد، همچنین مجلات فیزیک تماماً تحت تأثیر تحریم قرارگرفتند. دو شهید از چهار شهید جامعه علمی در دو سال گذشته از متخصصان رشته فیزیک هستند شهید علی محمدی وشهید شهریاری که عضو هیأت علمی همین دانشگاه (دانشگاه شهید بهشتی) بود. در اینجا فرصت را غنیمت شمرده و یاد و خاطره همه این شهیدان را گرامی می‌دارم و به روح پاکشان درود می‌فرستم.

۲. چالش‌های فیزیک در ایران

چالش‌های مطرح در فیزیک را می‌توان در سه بخش آموزش، پژوهش و اشتغال بررسی کرد:

۲-۱- آموزش

که خود به دو بخش تقسیم می‌شود:

الف. بازنگری در مفاد درسی فیزیک در رشته‌های فیزیک

ب. بازنگری در مفاد درسی فیزیک در دیگر رشته‌ها

الف. بازنگری در مفاد درسی فیزیک در رشته‌های فیزیک

مفاد درسی رشته‌های فیزیک، نیاز به بازنگری دارد. به عنوان نمونه طبق آمار به دست آمده از نظرسنجی مؤسسه فیزیک آمریکا از فارغ‌التحصیلان کارشناسی فیزیک که ۵ تا ۷ سال از اخذ مدرک تحصیلی آنها گذشته بود، بیش از ۵۰ درصد آن‌ها در پاسخ به این سؤال که از بین مطالبی که در حین تدریس فراگرفته‌اند کدام بخش، بیشتر برای آن‌ها مفید بوده است؟ بیان کردند توانمندی در تجزیه و تحلیل، حل مسائل و مهارت ترکیب اطلاعات مفیدترین دستاوردی بوده است که در دوره کارشناسی خود داشته‌اند. این همان عرصه‌های مغفول در

نظام آموزشی ما است که توجه چندانی به آن نشده است. چگونگی تلفیق اطلاعات مختلف با یکدیگر و نتیجه‌گیری از آن‌ها، چگونگی نزدیک شدن به یک مسئله علمی از مهارت‌هایی است که در نظام آموزشی، کم‌تر به آن‌ها توجه می‌شود.

طبق آمار به دست آمده از نظرسنجی مؤسسه فیزیک آمریکا از فارغ‌التحصیلان کارشناسی فیزیک که ۵ تا ۷ سال از اخذ مدرک تحصیلی آنها گذشته بود، بیش از ۵۰ درصد آن‌ها در پاسخ به این سؤال که از بین مطالبی که در حین تدریس فراگرفته‌اند کدام بخش، بیشتر برای آن‌ها مفید بوده است؟ بیان کردند توانمندی در تجزیه و تحلیل، حل مسائل و مهارت ترکیب اطلاعات، مفیدترین دستاوردی بوده است که در دوره کارشناسی خود داشته‌اند. این همان عرصه‌های مغفول در نظام آموزشی ما است که توجه چندانی به آن نشده است. چگونگی تلفیق اطلاعات مختلف با یکدیگر و نتیجه‌گیری از آن‌ها، چگونگی نزدیک شدن به یک مسئله علمی از مهارت‌هایی است که در نظام آموزشی، کم‌تر به آن‌ها توجه می‌شود.

در رشته کامپیوتر نیز اکثر فارغ‌التحصیلان توانمندی حل مسئله را مفیدترین بخش آموزش پس ازفارغ‌التحصیلی عنوان کردند.

ب. بازنگری در مفاد درسی فیزیک در دیگر رشته‌ها

آموزشی که به رشته‌های غیر فیزیک به ویژه مهندسی داده می‌شود، فیزیک قرن بیستم نیست. به عنوان نمونه در فضای مهندسی کشور شناخت دقیقی از فیزیک جدید یعنی فیزیک قرن بیستم لااقل به‌صورت فراگیر حاصل نمی‌شود وآنچه در دانشگاه‌ها تدریس می‌شود عمدتاً فیزیک قرن ۱۹ است.

مثلاً حرارت، الکتریسته و مکانیک تدریس می‌کنیم و این همه فیزیکی است که بیش از ۱۰۰ سال از عمرش گذشته است. فیزیک قرن بیستم دو پدیده محوری کوانتوم و نسبیت دارد که در برنامه درسی فیزیکی که به مهندسان آموزش می‌دهیم وجود ندارد. نتیجه این می‌شود که ابزار لازم برای تعمق در پدیده‌های میکروسکوپیک و پدیده‌هایی در اشل نانو در اختیار فارغ‌التحصیلان مهندسی قرار نمی‌گیرد.

آموزشی که به رشته‌های غیر فیزیک به ویژه مهندسی داده می‌شود، فیزیک قرن بیستم نیست.

به عنوان نمونه در فضای مهندسی کشور شناخت دقیقی از فیزیک جدید یعنی فیزیک قرن بیستم لااقل به‌صورت فراگیر حاصل نمی‌شود وآنچه در دانشگاه‌ها تدریس می‌شود عمدتاً فیزیک قرن ۱۹ است.

فیزیک قرن بیستم دو پدیده محوری کوانتوم و نسبیت دارد

که در برنامه درسی فیزیکی که به مهندسان آموزش می‌دهیم وجود ندارد.

نتیجه اینکه ابزار لازم برای تعمق در پدیده‌های میکروسکوپیک و پدیده‌هایی در اشل نانو در اختیار فارغ‌التحصیلان مهندسی قرار نمی‌گیرد.

این نقصی است که بر نظام آموزشی فیزیک در رشته‌های مهندسی وجود دارد. به همین دلیل، شناختی که از فیزیک وجود دارد به عنوان یک درس سرویسی است حال آنکه واقعیت فراتر از این است. امروزه درهم تنیدگی رشته فیزیک با رشته‌های دیگر تا حدی است که به

عنوان مثال در سایت دانشکده برق دانشگاه ام.آی.تی[1] در کنار رشته مخابرات، مدار و کامپیوتر رشته مهندسی، فیزیک تدریس می‌شود. حال آنکه در جامعه علمی ما این حالت وجود ندارد.

۲-۲- پژوهش

پژوهش‌های انجام شده، تحقیقات انجام شده در حوزه فیزیک به دو بخش تقسیم می‌شود:

۱. پژوهش‌های هدفمند مأموریت‌گرا با هدف حل مشکلات بومی جامعه؛

۲. پژوهش در مرزهای دانش با هدف ایفای نقش در مدیریت علمی جهانی با حفظ غرورملی.

هردو بخش مورد نیاز است. البته در این رابطه در جامعه علمی ما اختلاف نظرهایی وجود دارد، بعضی قسمت اول و برخی قسمت دوم را مهمتر می‌دانند. ولی مهم این است که هنوز تقسیم کار انجام نشده است. اگر قراراست در هر دو عرصه فعال باشیم (که البته نیاز است فعال باشیم) باید هم به رفع نیازهای مالی فکر کنیم و یکی از اولویت‌های مهم ما این باشد و هم بخشی از توان و سرمایه‌مان بایستی صرف فعالیت در مرزهای دانش بشود. تعیین اینکه چه بخشی و چند درصد از توان انسانی ومالی‌مان در هریک از این قسمت‌ها توزیع شود، کاری ست که انجام نشده است. اینجاست که ضرورت وجود تقسیم کار ملی مشخص می‌شود، امری که مغفول مانده است.

---

1 MIT: Massachusetts Institute of Technology

مؤسسه فناوری ماساچوست (انستیتو تکنولوژی ماساچوست) مشهور به ام‌آی‌تی، دانشگاه خصوصی واقع در شهر کمبریج، در ایالت ماساچوست آمریکا است، که دارای پنج دانشکده اصلی، یک کالج و ۳۲ زیر گروه آموزشی می‌باشد. این دانشگاه معمولاً به نام اختصاری آن یعنی ام‌آی‌تی (MIT) شناخته می‌شود. ویلیام بارتون راجرز در سال ۱۸۶۱ آن را ایجاد کرد. این دانشگاه یکی از مهم‌ترین مراکز علمی-تحقیقاتی در آمریکا و جهان به شمار می‌رود. در سال ۲۰۰۸ طی الگوی تحقیقاتی انجام شده توسط موسسهٔ QS برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، دانشگاه «ام‌آی‌تی» در رده نهم قرار گرفت. مساحت پردیس دانشگاه در شهر کمبریج ۷۰ کیلومتر مربع می‌باشد که مقابل فاصله حدود یک مایلی رود معروف «چارلز» واقع شده است. پردیس دانشگاه توسط خیابان «ماساچوست» به دو قسمت تقسیم می‌شود و پل «هاروارد» به آن متصل است.ریاست فعلی این دانشگاه به عهده خانم دکتر سوزان هاکفیلد می‌باشد.

لزوم توجه به گسترش دوره‌های پسادکترا[1]

باوجود اینکه دوره‌های پسادکترا در تمامی رشته‌ها حائز اهمیت است. اما از نظر من به دلیل نگاه عمیق‌تری که نیاز علوم پایه در بحث پژوهش است، در رشته‌های علوم پایه از اهمیت بیشتری برخوردار است. با توجه به نمونه آماری ارائه شده از مؤسسه فیزیک آمریکا، از ۱۱۰۰ فارغ‌التحصیل دکترای فیزیک ۵۶٪ آن‌ها مستقیماً وارد دوره پسادکترا شده‌اند، ۲۵٪ شغل دائم گرفته‌اند، ۶٪ شغل موقت و ۱۱٪ هم فرار مغز داشته‌اند. با توجه به این آمار، می‌بینیم که فرار مغزها منحصر به ایران نیست. مهمتر اینکه حدود نصف فارغ‌التحصیلان دکتری این کشور وارد دوره پسادکترا می‌شوند حال آنکه پسا دکترا در ایران هنوز جایگاه خود را پیدا نکرده‌است و علی‌رغم نیاز مبرم موجود، به ندرت اتفاق می‌افتد کسی وارد این مقطع شود.

پسادکترا باعث عمیق‌تر شدن و گسترش یافتن پژوهش‌ها شده و مشکل اشتغال را که به تدریج در مقطع دکترا نیز نمود یافته است به طور نسبی کاهش خواهد داد.

---

1 Post-doctoral research(Post-Doc):
به دوره‌ای از تحقیقات آکادمیک گفته می‌شود که محققان بعد از به پایان رساندن تحصیلات و کسب مدرک دکترا معمولاً تا سقف ۵ سال و قبل از یافتن شغل ثابت آکادمیک سپری می‌کنند. هدف دوره‌های پسادکتری هرچه عمیق‌تر شدن تخصص و دانش و کسب مهارت‌های لازم تحقیقاتی در موضوعی خاص است. ارائه دوره‌های پسادکتری معمولاً به عنوان بخشی از وظایف یک مؤسسه دانشگاهی یا تحقیقاتی شمرده شده و همچنین توقع می‌رود که به تولید و چاپ محتوای علمی منجر شود. در برخی از کشورها گذراندن دوره پسادکتری منجر به دریافت مدرکی رسمی و جداگانه می‌شود در حالیکه در دیگر کشورها اینگونه نبوده و گذرندان این دوره‌ها تنها به صورت سابقه تحقیقاتی در رزومه افراد ثبت می‌گردد. در ایران نیز اخیراً توسط برخی از دانشگاه‌ها چنین دوره‌هایی ارائه می‌شود. همچنین گاهی از عبارت **فوق دکترا** برای اشاره به چنین دوره‌هایی استفاده می‌شود. محقق پسادکتری معمولاً با قراردادی رسمی یا با بورس تحصیلی حمایت مالی می‌شود. در دوره پسادکتری معمولاً محقق به صورت مستقل و بر روی موضوعی جداگانه اما در کنار یک استاد راهنما کار می‌کند.

پسادکترا باعث عمیق‌تر شدن و گسترش یافتن پژوهش‌ها شده و مشکل اشتغال را که به تدریج در مقطع دکترا نیز نمود کرده است به طور نسبی کاهش خواهد داد. بنابراین پیشنهاد می‌شود به جهت ترغیب دانشگاه‌ها در به کارگیری فارغ‌التحصیلان مقطع دکتری در پسادکتری، وزارت علوم بودجه مشخصی را به آنها اختصاص دهد و دوره پسادکترا برای فارغ‌التحصیلان مقطع دکتری جوان آماده به خدمت که به عنوان عضو هیأت علمی دانشگاه مشغول به کار هستند، جزو دوره نظام وظیفه آنان محسوب شود. در این‌صورت پسادکترا می‌تواند تحول علمی چشم‌گیری را در امر پژوهش برای کشور به ارمغان بیاورد.

۳-۲- اشتغال

بحث اشتغال فیزیک‌پیشگان مشکلی است که در مقطع کارشناسی به شدت و در مقطع کارشناسی‌ارشد کمتر وجود دارد و در مقطع‌دکتری کم کم درحال ظاهر شدن است. سؤال این است که آیا جامعه فیزیک درقبال اشتغال فیزیک‌پیشگان مسئولیت دارد یا خیر؟ برخی از همکاران معتقدند این مهم وظیفه دولت است و ما صرفاً موظف به تربیت نیروی انسانی و انجام تحقیق و پژوهش هستیم. درحالی‌که به نظر من زمانیکه درحال تولید محصول هستیم بایستی به فکر بازار مصرف نیز باشیم. اگر تولیدات بازارمصرف ندارد، بایستی ببینیم مشکل کجاست. آیا تولیدات مرغوب نیست؟ بازار اشباع شده‌است؟ یا اینکه تولیدات با سلیقه بازار سازگاری ندارد؟ این رسالت جامعه علمی است که بررسی کند اگر آموزش‌ها و مهارت‌هایش مورد نیاز جامعه نیست آنها را مطابق نیاز جامعه تغییر دهد.

من نیز معتقدم دولت موظف به رفع این مشکل است؛ اما برای اینکه این تغییر چه در امر آموزش و چه در امر پژوهش سازگار با نیاز جامعه‌مان باشد، نیاز به نگاهی بومی داریم. سوال دیگری که مطرح می‌شود این است که آیا مشکل اشتغال در ایران خاصه برای فیزیک‌پیشگان مشکلی جهانی است یا محلی؟ آیا دوران اقبال فیزیک به سرآمده است ودوران افول آن است؟ آیا این مسئله جهان شمول است یا مختص کشور ایران؟ آمارها نشان می‌دهد این مشکل جهانی نیست. طبق آماری که اِی.آی.پی[1] در بازه دوره‌ای یکساله – سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸– ارائه

1. AIP: American Institute of Physics

داده است، حدود ۳۹٪ از فارغ‌التحصیلان کارشناسی فیزیک آمریکا به محض فارغ‌التحصیلی مشغول به کار شده‌اند، ٥٦٪ نیز بلافاصله وارد دوره تحصیلات عالیه شده‌اند و تنها ۵٪ از آن‌ها درجستجوی کار هستند. اینکه از نزدیک به ٦۰۰۰ نفر کارشناس فیزیک اکثراً مشغول به کار شده‌اند نشانگر این است که محصولات آن‌ها متناسب با بازار مصرف‌شان است. برای رفع مشکل اشتغال بایستی برنامه‌ریزی‌هایمان به‌گونه‌ای متحول شود که محصولی متناسب با بازار مصرف‌مان تولید کنیم.

این رسالت جامعه علمی است که بررسی کند اگر آموزش‌ها و مهارت‌هایش مورد نیاز جامعه نیست

آنها را مطابق نیاز جامعه تغییر دهد.

برای رفع مشکل اشتغال بایستی برنامه‌ریزی‌هایمان به‌گونه‌ای متحول شود که محصولی متناسب با بازار مصرف‌مان تولید کنیم.

در آمار دانش‌آموختگان فیزیک یکی دیگر از کشورهای غربی می‌بینیم که از ٤۰۰۰ نفر لیسانس فیزیک یک سال بعد از فارغ‌التحصیلی ۵۰٪ وارد دوره تحصیلات‌تکمیلی و حدود ۵۰٪ مشغول به کار شده‌اند. بررسی مشاغل فیزیک‌پیشگان جوامع غربی نشان می‌دهد که از ٥٦٪ از فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی فیزیک، در بخش خصوصی مشغول بکار می‌شوند و تنها ١٤٪ در دبیرستان‌ها مشغول به تدریس‌اند. حال آنکه برای ما این آمار معکوس است یعنی تعداد اندکی از فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی فیزیک وارد دوره تحصیلات تکمیلی شده و ۸۰ الی ۹۰ درصد آن‌ها مجبور به فعالیت در آموزش وپرورش هستند. با توجه به این امر نوع بازار مصرف

مؤسسه فیزیک آمریکا معروف به ای آی پی، تأسیس ۱۹۳۱، یک سازمان چتری غیر انتفاعی حرفه‌ای فیزیک در آمریکا است. هدف از این سازمان، هماهنگی سیاست‌های انجمن‌های عضو میباشد، و مرکز آن در مریلند است.

ما با جوامع غربی کاملاً متفاوت است. برای تصحیح آن باید در مواد درسی تغییراتی ایجاد کرده و با توجه به نیازهای خودمان کار را تعدیل کنیم.

- **میزان رضایت‌مندی فارغ‌التحصیلان فیزیک**

برای پاسخ به این سؤال از فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی فیزیک در جوامع غربی پرسیده شد که اگر زمان به عقب برگردد آیا حاضرید دوباره فیزیک بخوانید یا خیر؟ بیش از ۸۰٪ آن‌ها پاسخ مثبت دادند. همین سؤال از قشرهای مختلف نیز پرسیده شد – دانشجویان در حال تحصیل در دوره تحصیلات تکمیلی در رشته فیزیک، یا درحال ادامه تحصیل در رشته‌های دیگر، افراد شاغل و یا حتی بیکار– که بیش از ۸۰٪ آنها در پاسخ به سؤال مذکور جواب مثبت دادند و این نشانگر رضایت‌مندی قابل قبولی از این رشته در جوامع غربی است. حال آنکه به نظر می‌رسد در جامعه ما این درجه از رضایت‌مندی در رشته فیزیک وجود ندارد.

- **میزان توانمندی فیزیک‌پیشگان**

آمار موجود حاکی از آن است که در جوامع غربی ۱/۳ دانشجویان فیزیک همزمان در یک رشته دیگر نیز مشغول به تحصیل هستند که این رشته‌ها طیف وسیعی دارد. از رشته‌های مهندسی و ریاضی گرفته تا رشته‌های اقتصاد و علوم انسانی. این بدان معنی است که محصلان رشته فیزیک در جوامع غربی اولاً از توان علمی بالایی برخوردارند، ثانیاً زمینه‌های تحصیل همزمان در دو رشته برای آنها وجود دارد. درحالی‌که از جمله مشکلات پیش روی رشته فیزیک در کشور ما، یکی ضعف ورودی‌های این رشته و دیگری عدم امکان تحصیل همزمان در دو رشته برای افرادی است که تمایل به این کار را دارند.

- **حقوق و دستمزد**

در جوامع غربی به‌طور میانگین حقوق یک کارشناس فیزیک در مقایسه با سایر رشته‌ها به جز مهندسی کامپیوتر، برق و شیمی بیشتر است. کارشناس فیزیک همچنین از یک مهندس عمران نیز حقوق بیشتری دریافت می‌کند. بنابراین، طبیعی است که انگیزه و علاقه به تحصیل

در این رشته وجذب استعداد در آنجا بالاست. مشکل اشتغال ما یک مشکل بومی است نه جهانی. برای حل آن باید دنبال راه حل‌های بومی بود. به هرحال، برای داشتن بازار کار باید در سیستم تغییراتی ایجاد کنیم. سؤال این است که آیا مشکلی که در فیزیک و سایر رشته‌های علوم پایه با آن روبه‌رو هستیم، دراسناد بالادستی مورد توجه قرار گرفته است؟ با نگاه به اسناد بالا دستی در می‌یابیم که در این زمینه بسیار قوی به علم و علوم توجه شده‌است و مشکلی نداریم. به عنوان نمونه در قانون اساسی تکیه زیادی به علم شده‌است، حتی یکی از شرط‌های وتو کننده رهبری این است که قدرت استنباط علمی داشته باشد؛ اجتهاد یعنی قدرت استنباط علمی. فکر نمی‌کنم قانون اساسی هیچ کشوری شرط عالم بودن رهبر را داشته باشند. مضاف بر این، بندهای دیگر قانون اساسی نیز تکیه بر علم دارند. از چهار بعد الگوی پیشرفت اسلامی–ایرانی، یک بعد فکر و دیگری علم است. یعنی دو بعد از کل الگویی که آینده کشور را ترسیم می‌کند فکر و علم است. در سند چشم‌انداز و نقشه جامع علمی کشور بحث علم است که مورد تأکید قرار گرفته است. کلیدواژه‌های به کار برده شده در آن نیز همه نشان دهنده توجه به علم است. از نظر من مشکل در مدیریت علمی کشور است و مسئله مدیریت علمی کشور، بحث امروز نیست. ساختاریست که بایستی مدیریت علمی درآن شکل بگیرد. به نظر می‌رسد که این ساختار به گونه‌ای نیست که بتواند اسناد بالا دستی را عملیاتی کند. به عنوان مثال اولویت‌های کشور در زمینه فیزیک به طور هنوز کاملاً شفاف تبیین نشده‌است. چقدر نیروی انسانی نیاز داریم؟ اشتغال فیزیک‌پیشگان چگونه است؟ وجود مشکل اشتغال فیزیک‌پیشگان محرز است اما منظور چگونگی و کمیت دقیق آن است؟ این‌ها مواردیست که پاسخ به آنها هنوز نهایی نشده‌است. فیزیک در چه گرایش‌هایی باید رشد کند؟ جواب این سؤال برای ما فیزیک‌پیشگان نیز روشن نیست. به صورت سنتی، الگوهای رایج را انتخاب می‌کنیم و گسترش می‌دهیم غافل از اینکه ممکن است این الگوها با نیازهای ما سازگار نباشد و بنابراین موفق به رفع نیازها نگردد. و دقیقاً به همین دلیل گرایش‌هایی از فیزیک مغفول واقع شده است که اتفاقاً با شرایط جامعه ما سازگارتر است و بیشتر به کار ما می‌آید.

به عنوان مثال ژئوفیزیک در کشوری که زلزله‌خیز است قاعدتاً باید قوی‌ترین رشته باشد حال آنکه در کشور ما اینگونه نیست. در عوض رشته و گرایش‌هایی قوی هستند که کاربرد داخلی چندانی ندارند. یا در نظر بگیرید رشته و گرایش‌هایی چون فیزیک نفت، فیزیک انرژی‌های نو، فیزیک اقلیم، فیزیک کویر حوزه‌هایی هستند که باید درآن‌ها قوی باشیم درحالی‌که این‌گونه نیست.

ژئوفیزیک در کشوری که زلزله‌خیز است قاعدتاً باید قوی‌ترین رشته باشد حال آنکه در کشور ما اینگونه نیست.

رشته و گرایش‌هایی چون فیزیک نفت، فیزیک انرژی‌های نو، فیزیک اقلیم، فیزیک کویر حوزه‌هایی هستند که باید درآن‌ها قوی باشیم.

- **بین‌رشته‌ای‌ها**

قرن ۲۱، قرن تلفیق[1] یا تجمیع تخصص‌هاست. در رابطه با بین‌رشته‌ای‌ها، فیزیک می‌تواند بسیار فعال باشد. نحوه ارتباط با ماده، حیات و ذهن سایکو اکوستیک[2] – رشته‌ای بین فیزیک و روان‌شناسی–، فیزیک و متافیزیک که قاعدتاً در جامعه دینی بین فیزیک و متافیزیک باید تعامل بیشتری باشد و فیزیک و هنر، این‌ها حوزه‌هایی سازگار با شرایط کشور ماست که ما باید به آنها توجه بیشتری شود.

۳. پیشنهادات

أ. ترویج علم

ترویج علوم خاصه علم فیزیک یکی دیگر از دغدغه‌های مطرح است. در کشور ما علوم مورد اقبال عموم است – خواه قشر عامه مردم و خواه متخصصان – اما بهره چندانی از آن برده

1 integration
2 Psycho acoustic: صوت‌شناسی/ آکوستیک روانشناختی

نمی‌شود. این محدود به فیزیک نیست اما در فیزیک هم دیده می‌شود. برنامه‌های فراگستر[1] در کشور ما جزء برنامه‌های جانبی تلقی می‌شود، حال آنکه در بسیاری از جوامع جزء برنامه‌های اصلی است. پیشنهاد من این است که بحث و بررسی پیرامون برنامه‌های فراگستر به صورت ماموریتی به انجمن‌های علمی واگذار شود تا آنها نیز با همکاری صدا و سیما، آموزش وپرورش و شهرداری برنامه‌ریزی اساسی‌ای در جهت بهبود این وضعیت انجام دهند. به عنوان نمونه بخشی از مباحث مارچ میتینگ[2] – بزرگترین گردهمایی فیزیک‌پیشگان– که در فوریه ۲۰۱۲ در بوستن[3] آمریکا برگزار و حدود ۹۰۰۰ مقاله ارائه شد، به بحث روش ترویج علم در میان عموم[4] اختصاص داده شده بود. در این بخش، موضوع اولین سخنرانی، که کارگردان تئاتر بود این بود که چگونه از تئاتر برای گسترش فیزیک استفاده کنیم؟ در همین سمت و سو، قراردادی بین ام.آی.تی و تئاتر شهر بوستن منعقد شده است که به واسطه آن مطالب مهم فیزیک به زبان تئاتر یعنی به زبان هنر، در اختیار مردم قرار می‌گیرد. موضوع سخنرانی بعدی این نشست تهیه انیمیشن‌های علمی بود؛ با توجه به صحبت‌های ایشان، آماده‌سازی یک خبر علمی از ای.بی.سی نیوز [5] یک هفته به طول می‌انجامد، صرفاً به این جهت که خبر با انیمیشن پخش می‌شود و آماده سازی آن نیازمند زمان است. این‌ها همگی نشان دهنده این موضوع هستند که می‌دهد آنان در ترویج علم از هنر بسیار بهره می‌برند. هنر سخنرانِ سوم این بود که محتوای سخن یک سخنران متخصص را – به منظور تسهیل درک– با همان سرعت نقاشی کرده و به تصویر می‌کشید. سخنران بعدی درباره فستیوال‌های علمی و... صحبت کرد و این‌ها تماماً بیانگر توجه ویژه‌ای است که به بحث ترویج علم، مردمی کردن آن و بهره‌مندی بیشتر

---

1 Outreach

2 Marchmeeting:

نشست مارس APS –۲۰۱۲ / ۲۷ فوریه – ۲ مارس / بوستون / ماساچوست– بزرگترین نشست فیزیک در جهان که با تمرکز بر تحقیقات فیزیک از صنعت، دانشگاه ها، و آزمایشگاه‌های بزرگ برگزار شد.

3 Boston

4 Method of communicating science to the public: روش ترویج علم بین عموم مردم

5 ABC NEWS(American Broadcasting Company)

جامعه از علم دارند. برای ترویج علوم به طور عام و علوم پایه به طور خاص باید همت کرد، این رسالتی است که بر عهده ماست.

برای ترویج علوم به طور عام و علوم پایه به طور خاص باید همت کرد، این رسالتی است که بر عهده ماست.

ب. تدوین سند راهبردی برای تمام رشته‌ها

به نظر من همینطور که برای علوم‌پایه سندی با عنوان سند راهبردی توسعه علوم پایه تدوین شد باید برای هر یک از رشته‌ها سند راهبردی تدوین شود. یعنی یک نقشه جامع علمی مثلاً برای فیزیک تهیه شود که شامل وضعیت‌سنجی از منظرهای زیر باشد:

- اشتغال،
- درآمد،
- نیازسنجی،
- تقسیم کار ملی،
- سرمایه، (چه بخشی از سرمایه در مرزهای دانش، چه بخشی در فعالیت‌های بومی و چه بخشی در تولید علم استفاده شده است)
- تحصیل و ترویج علم،
- طرح‌های کلان ملی،
- روش‌های بین‌رشته‌ای و
- پسادکترا.

نکته آخر اینکه، باید فضایی آرام، با نشاط و پویا برای فعالیت‌های علمی فراهم نمود. صحبت‌های خود را با سخن حکیمانه دیگری از مقام معظم رهبری به پایان می‌برم، ایشان فرمودند: «هرکشور به هرجا رسیده‌است از علوم پایه رسیده‌است».

بخش دوم

رونمایی از سند

و برنامه راهبردی علوم پایه

طرح جلد از: رضا رجایی

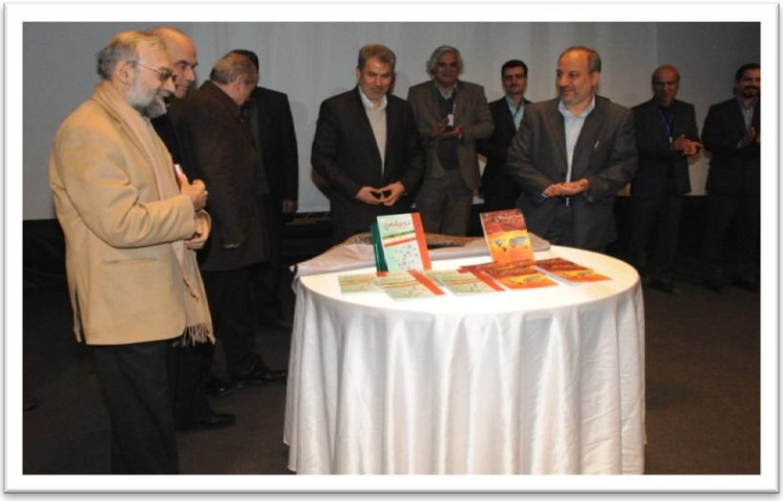
طرح جلد از: رضا رجایی

رونمایی از سند و برنامه راهبردی علوم پایه

رونمایی از دو مجلد سند و برنامه راهبردی توسعه علوم پایه توسط جمعی از مسئولان آموزش عالی و استادان رشته‌های مختلف علوم پایه (دکتر حسین نادری‌منش، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛ دکتر رضا داوری اردکانی رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران؛ دکتر یحیی رحیم‌صفوی، دستیار و مشاور ارشد فرمانده کل قوا، سردار سرلشگر سپاه پاسداران انقلاب اسلامی در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و عضو هیأت علمی گروه جغرافیای سیاسی دانشگاه امام حسین(ع)؛ دکتر احمد شعبانی رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی و سرپرست گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ؛ دکتر محمدجواد لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی؛ رؤسای کمیته‌های پنجگانه علوم پایه دکتر پیمان صالحی، سرپرست کمیته شیمی؛ دکتر احمد پارسیان، سرپرست کمیته ریاضی؛ دکتر فرید مر، سرپرست کمیته علوم زمین؛ دکتر خسرو خواجه (به نمایندگی از دکتر بیژن رنجبر، رئیس دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست کمیته علوم زیستی)؛ دکتر بابک شکری، سرپرست کمیته فیزیک؛ و رؤسای انجمن‌های علمی دکتر علیرضا مدقالچی، رئیس انجمن ریاضی ایران؛ دکتر محمدقاسم وحیدی اصل، رئیس انجمن آمار ایران؛ دکتر هادی ناصری، نایب رئیس انجمن تحقیق در عملیات ایران؛ دکتر مجتبی شمسی‌پور، رئیس انجمن شیمی ایران؛ دکتر حسن ابراهیم‌زاده، رئیس انجمن زیست‌شناسی ایران؛ دکتر سروش مدبری، رئیس انجمن زمین شناسی ایران؛ دکتر محمدحسن کریم‌پور، رئیس انجمن زمین شناسی اقتصادی ایران؛دکتر علیرضا بشری، رئیس انجمن زمین‌شناسی نفت ایران؛ دکتر رجبعلی برزویی، عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران؛ دکتر محمدعلی زلفی‌گل، دبیر انجمن شیمی و رئیس دانشگاه بوعلی‌سینا همدان) و در حضور سایر صاحب‌نظران و شرکت‌کنندگان حاضر در تالار همایش‌های بین‌المللی ابوریحان دانشگاه شهید بهشتی رونمایی شد.

در بخشی از سند راهبردی توسعه علوم پایه چنین آمده است:

سند راهبردی علوم پایه، صرفاً یک آغاز است که اگرچه حاصل کوشش و همفکری گروهی از متخصصان این حوزه می‌باشد، بی‌تردید نیازمند نقد، تکمیل و روزآمدسازی صاحبنظران حال و آینده این حوزه است. به همین دلیل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و نیز تدوین‌کنندگان این سند چشم‌انتظار نقدهای عالمانه همه متخصصان علوم پایه و علاقمندان به برنامه‌ریزی و سیاستگذاری علم هستند. تکمیل این سند و تبدیل آن به یک برنامه عملیاتی و قابل اجرا و متعاقب آن اجرای دقیق برنامه‌ها تا رسیدن به اهداف ترسیم شده منوط به مشارکت همگانی، همفکری و هم‌افزایی است.



در بخشی از برنامه راهبردی علوم پایه چنین آمده است:

با توجه به اینکه از جمله ضمانت‌های اجرایی اولیه هر سند راهبردی همراه بودن آن با برنامه است، از مجموعه مطالعات انجام شده برای تهیه، تنظیم و تدوین سند راهبردی علوم پایه، برنامه‌هایی کلی با هدف توسعه و پیشرفت این شاخه از علوم استخراج و تبیین شد. این برنامه‌ها مطابق با الگوی ارزیابی علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی طبقه‌بندی گشت و در مجلد حاضر ارائه شد. تردیدی نیست که مجموعه حاضر نیازمند اعلام نظر و تکمیل، توسط متخصصان و صاحبنظران حوزه علوم پایه است.

اقامه نماز

بخش سوم

ترسیم وضعیت علوم پایه در ایران

برنامه یازدهم

- **نشست دوم: آسیب‌شناسی علوم زمین در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**
- **دکتر فرید مر؛ سرپرست کمیته علوم زمین**

نمی‌دانم استفاده از کلمه مظلومیت برای علوم پایه درست است یا خیر؟ ولی اگر ما هرم تولید علم تا کسب ثروت را که دکتر شعبانی نیز در صحبت‌های خود به آن اشاره کردند به شکل یک درخت تصور کنیم، علوم پایه ریشه درخت، علوم مهندسی شاخ و برگ آن، فن بازار و تولید ثروت نیز مانند میوه‌های درخت هستند. در حقیقت مغفول ماندن و مظلوم ماندن علوم پایه به این خاطر است که ریشه است و دیده نمی‌شود. شاید بتوان میوه را بدون کاشتن درخت وارد کرد، چه بسا که درحال حاضر نیز بسیاری از میوه‌ها وارداتی هستند، ولی اگر بخواهیم این میوه‌ها را از درختی که خودمان پرورش داده‌ایم بچینیم، باید به مهمترین اصل یعنی ریشه آن که علوم پایه است توجهی ویژه داشته باشیم، چرا که هیچ درختی بدون ریشه نمی‌تواند میوه‌ای به بارآورد.

مغفول ماندن و مظلوم ماندن علوم پایه به این خاطر است که ریشه است و دیده نمی‌شود.
شاید بتوان میوه را بدون کاشتن درخت وارد کرد،
ولی اگر بخواهیم این میوه‌ها را از درختی که خودمان پرورش داده‌ایم بچینیم،
باید به مهمترین اصل یعنی ریشه آن که علوم پایه است توجهی ویژه داشته باشیم،
چرا که هیچ درختی بدون ریشه نمی‌تواند میوه‌ای به بارآورد.

با توجه به آمارهای موجود، علوم پایه در تمامی سطوح ٤٨٪ از مقالات نوشته شده را به خود اختصاص می‌دهد و در این میان سهم علوم زمین تنها ٤٪ است، که درصد قابل توجهی نیست. همچنین درصد دانشجویان علوم پایه ٧٪ از کل علوم می‌باشد که ٦٪ آن متعلق به علوم زمین است.

متأسفانه باید بگویم به علوم زمین آن گونه که شایسته و بایسته است پرداخته نشده است درحالی‌که باید دانست علوم زمین از زمره استراتژیک‌ترین رشته‌های دنیا هستند. این مطلب را نه از روی تعصب، که به خاطر اهمیت واقعی موضوع این علم می‌گویم. چراکه از یک سو بیش از هر چیز با انواع منابع از جمله منابع آبی که همه از اهمیت آن با خبریم، و منابع فلزی و غیر فلزی، که تمامی آنها از زمان آدم و حوا تاکنون موضوع جنگ‌ها و دست‌اندازی‌های جوامع بشری به یکدیگر بوده است سرو کار دارد و از دیگر سو با حوادث غیر مترقبه‌ای نظیر زلزله که وحشت بزرگ تهران است، آتشفشان و سونامی که کشورهای پیشرفته‌ای مانند ژاپن را از پای در می‌آورد، انواع رانش زمین که توجه چندانی به آن نشده است و سایر حوادثی از این دست که اکنون از چهارچوب ملی فراتر رفته و در سطح جهانی مطرح است را فرا می‌گیرد و این در حالیست که عده‌ای معتقدند این حوادث آینده بشر را به خطر انداخته و اگر درخصوص این مسائل برنامه‌ریزی نشود امیدی به حیات در سال ۲۱۰۰ نخواهیم داشت.

علوم زمین از زمره استراتژیک‌ترین رشته‌های دنیا است چراکه

از یک سو بیش از هر چیز با انواع منابع از جمله منابع آبی که همه از اهمیت آن با خبریم، و منابع فلزی و غیر فلزی، که تمامی آنها از زمان آدم و حوا تاکنون موضوع جنگ‌ها و دست‌اندازی‌های جوامع بشری به یکدیگر بوده است

سرو کار دارد

و از دیگر سو با حوادث غیرمترقبه‌ای نظیر زلزله، آتشفشان و سونامی، انواع رانش زمین که توجه چندانی به آن نشده است و سایر حوادثی از این دست که اکنون از چهارچوب ملی فراتر رفته و در سطح جهانی مطرح است

را فرا می‌گیرد

و این در حالیست که عده‌ای معتقدند این حوادث، آینده بشر را به خطر انداخته و اگر درخصوص این مسائل برنامه‌ریزی نشود امیدی به حیات در سال ۲۱۰۰ نخواهیم داشت.

از آنجا که بشر از علم خود نابخردانه استفاده کرده است تغییرات اقلیمی به گونه‌ای خواهد بود که هر چه را علم تاکنون به دست آورده از دست خواهد داد. اوضاع زمین رو به وخامت است. غلظت گازهای CO2 به ۳۸۵ قسمت در میلیون رسیده و متوسط گرمای زمین ۲/۵ درجه افزایش یافته است که اگر ۱ درجه دیگر بالا رود همه چیز بر هم خواهد ریخت. گرم شدن کره زمین مسئله اصلی تغییرات اقلیم است و آب شدن کلاهک‌ها و صفحات یخی پیامد این اتفاق است. خشکسالی، وقوع سیل و طوفان، که مسئله فراگیر جهان است و بالاخره سوراخ شدن لایه اوزون[1] و گسترش پدیده ریزگردها، تماماً موضوعات مورد بحث علوم زمین هستند. اینها تنها بخش کوچکی از علم زمین‌شناسی است.

1 Ozone

ذکر موارد فوق ضریب بالای اهمیت علم زمین‌شناسی را مشخص می‌کند، اما با این حال متأسفانه هنوز این علم جایگاه خود را در کشور پیدا نکرده است. روند تولیدات علمی حوزه علوم زمین در ۱۵ سال اخیر بیانگر این مطلب است که تولیدات ما در این زمینه خوب بوده است. در رتبه‌بندی جهانی، ایران از رژیم اشغالگر قدس و مصر بالاتر و در حال حاضر از ترکیه پایین‌تر است. این روند کماکان افزایشی و فزاینده است.

روند تولیدات علمی حوزه علوم زمین در ۱۵ سال اخیر بیانگر این مطلب است که تولیدات ما در این زمینه خوب بوده است.
در رتبه‌بندی جهانی، ایران از رژیم اشغالگر قدس و مصر بالاتر و در حال حاضر از ترکیه پایین‌تر است
و این روند کماکان رو به افزایش است.

در ادامه مطلب مایلم به شاخص‌های رشد و توسعه علم با تمرکز بر زمین‌شناسی در ایران بپردازم:

❖ تعداد اعضای هیأت علمی

در سال ۱۳۸۹ از کل ٦٤١ نفر اعضای هیأت علمی علوم‌زمین ٣٦٦ نفر در دانشگاه‌های وزارت علوم، ٢٢٦ نفر در دانشگاه آزاد و تنها ٤٩ نفر در دانشگاه پیام نور اشتغال داشته‌اند.

❖ تعداد دانشجویان

همچنین تعداد دانشجویان مشغول به تحصیل با گرایش علوم زمین در وزارت علوم ۷۰۷٦ نفر، دانشگاه آزاد ٧٦١٤ نفر، و دانشگاه پیام نور ٤٨٩١ نفر هستند.

❖ **درصد دانشجویان علوم زمین به تفکیک مقطع، زیرنظام و جنسیت**

- **مقطع تحصیلی**

بدنه اصلی یعنی ۷۹٪ کل دانشجویان علوم‌زمین را دانشجویان کارشناسی تشکیل می‌دهند، ۱۹٪ کارشناسی‌ارشد و فقط ۲٪ به دانشجویان دکتری اختصاص دارد این مهم نشان می‌دهد که ما از این نظر کمی عقب هستیم.

- **زیرنظام**

۳۹٪ دانشجویان در دانشگاه‌های دولتی، ۳۰٪ دانشگاه پیام‌نور و ۳۱٪ در دانشگاه آزاد مشغول به تحصیل هستند.

- **جنسیت**

در دانشگاه آزاد تعداد دانشجویان پسر بیشتر از دختران و در دانشگاه پیام نور و دولتی این نسبت برعکس است. یعنی در دانشگاه‌های دولتی ۲٤۸٤ پسر در مقابل ٤٥۲۰ دختر مشغول به تحصیل هستند. مسئله‌ای که من مطرح می‌کنم به هیچ وجه متمایل به بحث تبعیض جنسیتی نیست بلکه مسئله این است که ماهیت رشته زمین‌شناسی ایجاب می‌کند که نسبت پذیرش پسران بیشتر از دختران باشد.

❖ **نسبت استاد به دانشجو**

استاندارد جهانی این نسبت، ۱ به ۱۰ است، در رشته‌های علوم زمین زیر نظر وزارت علوم این نسبت تقریباً دو برابر یعنی ۱ به ۱۹، است. در دانشگاه آزاد ۱ به ۳٤ و در دانشگاه پیام‌نور ۱ به ۱۰۰ است که در مقایسه با رشته‌های دیگر وضعیت تقریباً مشابهی داریم. من پیشنهاد می‌کنم از این نسبت با عنوان «نسبت دانشجو به استاد» و نه «استاد به دانشجو» یاد شود.

❖ **سهم مشارکت دانشمندان علوم زمین ایران با سایر متخصصان جهان (شاخص همکاری)**

ایران بیشترین سهم مشارکت پژوهشی در حوزه علوم زمین را با کانادا و آمریکا و کمترین را با آفریقای جنوبی داشته است و نکته جالب توجه و تأمل‌برانگیز اینجاست که ۲۶ درصد از مشارکت در تولید مقالات چاپ شده را با کشور آمریکا داشته است.

❖ تعداد مقالات

ایران با تولید ۳۳ مقاله مشترک در زمینه علوم زمین از کل ۲۰۳۵ مقاله تولید شده قبل از پاکستان و مالزی قرار دارد که این جایگاه نسبتاً خوبی است. با توجه به تعداد مقالات مشترک چاپ شده آمریکا که از ۱۵۰۵۳۱ مقاله تولید شده، ۱۱۱۸ مقاله به علوم زمین اختصاص دارد می‌توان گفت ایران از جایگاه خوبی برخوردار است. درصد مقالات مشترک تولید شده ما در حوزه علوم زمین با کشورهای دیگر ۱/۶٪ بوده است که این رقم معدل درصد مقالات مشترک پاکستان است، و از مالزی، کره جنوبی و حتی از آمریکا با ۰/۷۲٪ در رتبه بالاتری قرار داریم. ممکن است در مقایسه تعداد مقالات تولید شده توسط آمریکا (۱۱۱۸ عدد) و ایران (۳۳ عدد)، این آمار تعجب برانگیز باشد. ولی با توجه به مطالب عنوان شده درصد مشارکت ما بیشتر است و این امر حاکی از این است که پژوهشگران و اندیشمندان ایران در جایگاهی هستند که می‌توانند و آمادگی این را دارند که در عرصه جهانی بدرخشند.

در دهه ۸۰ رشد کمی تولیدات علمی ایران در حوزه علوم زمین جهش چمشگیری نمود و روند فزاینده‌ای را پیش گرفت. البته هنوز آمار مربوط به سال ۱۳۹۰ کامل نیست [منبع این آمار و ارقام وب آف نالج[1] است][2]. این روند باعث شد در اوایل دهه ۸۰، تأسیس مقاطع دکتری در بسیاری از دانشگاه‌ها به طور جدی پیگیری شود و همین درصد کمی از دانشجویان که در مقطع دکتری مشغول به تحصیل هستند اگر نگویم در تولید علم، در تولید مقاله نقش بسیار فعالی داشته‌اند و بدیهی است که با تقویت این بخش به افزایش این روند کمک خواهیم کرد.

---

1 web of knowledge

۲ داده‌هایی که در اینجا ارائه می‌شود مربوط به آمار wok است.

آمار منتشر شده از تعداد مقالات تولید شده و دانشگاه‌های تولیدکننده آن در سند راهبردی توسعه علوم پایه لازم است بازنگری گردد. مطابق آمار ۲۰ سال‌های (۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰) که در این مجلد درج شده است دانشگاه تهران با ۱۷۰ مقاله رتبه اول و دانشگاه شیراز و تربیت مدرس جمعاً ۵۰ مقاله دارند. مطابق با اطلاعات سایت اینترنتی اسکوپوس[1] تعداد مقالات دانشگاه شیراز در یک بازه زمانی ۱۰ ساله (۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰) بیش از ۱۴۰ مقاله است، بنابراین این بخش از آمار لازم است بازبینی و اصلاح گردد.

در بررسی مشارکت علوم زمین در تولیدات میان‌رشته‌ای، بیشترین مشارکت با حوزه کشاورزی بوده است و به میزان کمتر با حوزه‌های بهداشت و سلامت و انرژی و از جمله(صنعت نفت). و این در حالی ست که مشارکت با بعضی رشته‌ها از جمله فناوری نانو، زیست‌شناسی، هوا و فضا صفر بوده است. و صد البته که لازم است علوم زمین در این بخش‌ها بسیار فعال‌تر باشد. اینها میان‌رشته‌ای‌هایی هستند که با علوم زمین ارتباط تنگاتنگی دارند.

اهداف علوم زمین مندرج در سند پیشتیبان مربوط به علوم زمین سند راهبردی علوم پایه به قرار زیر تبیین شده‌اند:

- حفاظت جامعه در برابر حوادث طبیعی
- گرایش‌های علوم زمین
- فرهنگ سازی
- تقویت زیرساخت‌ها
- تدوین استانداردهای ملی برای حفاظت از بوم‌سامانه‌های کشور در برابر آلاینده‌های زمین‌زاد و انسان‌زاد
- افزایش سهم ایران در تولید علم در سطح بین‌المللی و منطقه‌ای
- توسعه به هنگام و پایدار منابع معدنی و انرژی کشور
- گسترش آموزش‌های تخصصی

---

1 SCOPUS
2 SWOT:

- دستیابی به جایگاه اول علوم زمین در خاورمیانه و ایفای نقشی بسیار تاثیرگذار توسط ایران در جهان

تحلیل سامان‌مند برای شناسایی و ارزیابی بهتر اهداف و انتخاب بهترین راهبردها در مدلی تحت عنوان مدل اس. دبلیو. اُ. تی[1] بیان می‌گردد، که نتایج آن به شرح زیر است:

۱. نقاط قوت

نقاط قوت علوم‌زمین واقعاً شگفت‌آور است. تنوع محیط‌های زمین‌شناختی ایران بسیار است. انواع منابع فلزی و غیر فلزی، سرمایه انسانی جوان و مستعد آموزش، دانشمندان برجسته علوم زمین در داخل و خارج از کشور بسیار زیاد هستند. از این پتانسیل‌ها هم در داخل و هم در خارج و هم با ایجاد رابطه بین این دو، می‌توان بسیار بهره برد.

خوشبختانه کشور علاوه بر توان مالی زیاد، منابع جدید تولید ثروت کشف نشده و پتانسیل‌های بسیاری نیز دارد و به این ترتیب برنامه‌ریزی برای دستیابی و بهره‌برداری صحیح از این منابع نیازمند اقدامات ویژه‌ای است. نکته اینکه، منابع مالی لازم برای توسعه علوم زمین وجود دارد، و این در حالی است که توسعه این رشته نیاز به سرمایه زیادی ندارد.

۲. نقاط ضعف

الف. نبود سیاستگذاری‌های معدنی ملی: نداشتن سیاست معدنی ملی بر اساس شاخص‌های جلوگیری از بحران‌زایی و آسیب‌پذیری یکی از کمبودهای اصلی ماست. به عنوان مثال، قطع صادرات نفت توسط کشور ایران چه تاثیری بر جهان دارد؟ بحران ایجاد شده در این جریان به کالاهای معدنی ارزش می‌دهد. اگر مسائلی چون تحریم مانع فروش نفت کشور شود، چه تاثیری بر کشور خواهد داشت؟ چه آسیبی می‌بینیم؟ و این آسیب به چه میزان است؟

این تحلیل، ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی‌های درونی سازمان است. پایه و اساس این ابزار کارآمد در مدیریت استراتژیک و همین‌طور بازاریابی، شناخت محیط پیرامونی سازمان است. حروف SWOT که آن را به شکل‌های دیگر مثل TOWS هم می‌نویسند، ابتدای کلمات Strength به معنای قوت، Weakness به معنای ضعف، Opportunity به معنای فرصت و Threat به معنای تهدید است. ماهیت قوت و ضعف به درون سازمان مربوط می‌شود و فرصت و تهدید معمولاً محیطی است.

این امر تمام کالاهای معدنی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و براساس این شاخص تصمیم‌گیری می‌شود. کالاهای معدنی که در آمریکا به عنوان کالاهای استراتژیک تعریف می‌شوند را کالاهایی می‌دانیم که وجود یا نبود آنها تأثیراتی بسزا بر چرخه مسائل کشور دارد. مثلاً شاخص بحران‌پذیری کرومیک در آمریکا چیزی حدود ۸۵٪ است، به همین دلیل، این ماده را برای مصرف ٦ ماهه خود ذخیره می‌کند تا اگر روزی دچار مشکل شد از این ذخیره تأمین شود. همان‌طور که در مورد نفت نیز چنین عمل کرده است و به محض تهدید از ناحیه واردات نفت از محل این ذخائر استراتژیک نیازها تأمین می‌شود. اما پرسش این است که چه چیزی تعیین کننده استراتژیک بودن یک کالاست؟ این شاخصی است که متأسفانه ما برای هیچ کدام از کالاهای معدنی‌مان مد نظر قرار نمی‌دهیم.

ب. مدیریت ضعیف مصرف: این یکی از ضعف‌هایی است که به ویژه در مورد منابع آبی از آن رنج می‌بریم. در دشت‌ها شاهد افت سطح آب هستیم. آبشناسان کشور همه به فغان آمده‌اند که چرا به پدیده ساده چاه‌های مجازی، توجهی نمی‌شود. کسی باور نمی‌کند که آب مثل نفت دارای مخزن است و میلیون‌ها سال طول کشیده تا این مخازن تشکیل شود. وقتی گفته می‌شود سفره آب ۳۰ سال پایین افتاده است، یعنی معادل ۲۰ میلیون سال زمان می‌برد تا دوباره سفره آبی تشکیل شود. برخی ساده‌لوحانه تصور می‌کنند یک سال بارندگی خوب برای تأمین مخازن آبی کشور کافیست، درحالی‌که ۲۰ میلیون سال چنین بارندگی‌هایی مخازن آبی را به این حد مناسب رسانده است و بنابراین هر سانتیمتر کم شدن سطح سفره آبی یعنی صدها هزار سال... این بینش باید در ملکه اذهان گردد. مدیران و متولیان امر مصرف به این امر واقف شده و آن را یک مسئله حیاتی بدانند.

ج. فقدان آزمایشگاه‌ها و تجهیزات: فقدان آزمایشگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز، حضور رقابتی ایران را در عرصه جهانی مختل می‌کند که دکتر لاریجانی به طور کافی در این زمینه صحبت کردند. دغدغه تمام دانشمندان برجسته زمین‌شناس کشور برای شرکت در عرصه‌های رقابتی انجام بررسی‌های دقیق زمین‌شیمیایی، آنالیزهای ایزوتوپی و اندازه‌گیری‌های غلظت‌های بسیار پایین در حد نانو و پیکو است، که در حال حاضر امکانات آن را نداریم.

د. نبود سامانه اطلاع‌رسانی جمعی: در زمین‌شناسی، دستگاه‌ها جزیره‌ای عمل می‌کنند و اطلاعات در اختیار عموم متخصصان این رشته قرار نمی‌گیرد.

ه. آموزش: آموزش درجه اهمیت منابع معدنی، چگونگی حراست از آن و نحوه صحیح مصرف آن باید از دوره ابتدایی آغاز شود. بی‌توجهی به این مسئله باعث می‌شود هنگامی که دبیر زمین‌شناسی در حین تدریس در کلاس است دانش‌آموز مخفیانه مشغول مطالعه کتاب زیست‌شناسی باشد، چراکه ضریب زیست‌شناسی در کنکور ٤ است و ضریب زمین‌شناسی صفر و نتیجه اینکه موضوع یک درس تعیین‌کننده اهمیت آن برای دانش‌آموز نیست، بلکه ضریب درس در کنکور تعیین‌کننده می‌شود. مسال‌های که سال‌ها موضوع بحث ما با آموزش و پرورش و وزارت علوم بوده و هست و هیچ وقت هم به نتیجه نرسیده‌است.

و. توازن جنسیتی: توزیع جنسیتی دانشجویان در رشته علوم زمین متناسب، هم‌سو و هم‌خوان با ماهیت رشته نیست. لازم است توازن جنسیتی در جذب دانشجو در این رشته به وجود آید.

۳. فرصت‌ها

انجمن‌های زیادی در حال رشد هستند، رشد انجمن‌های مفید که می‌توانند کارآمد و کارا باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و باید به آنها توجه شود. جمعیت جهان رو به رشد بوده و به دنبال آن مصرف سرانه نیز بیشتر می‌شود. کشورها خواستار بالا بردن استانداردهای زندگی هستند، با توجه به اینکه نیاز به منابع بیشتر شده ارزش و اهمیت آن نیز رو به افزایش است. ایران از نظر تملک گستره بعضی منابع معدنی، رتبه اول در جهان را دارد. سومین تولید کننده استرانسیم[1] و دومین تولیدکننده گچ در جهان هستیم. این‌ها فرصت‌هایی است که می‌توانیم صنایع بالادست را بر آن‌ها استوار کنیم.

1Strontium

یکی از عناصر شیمیایی جدول تناوبی با، نشانه اختصاری:sr، (عدد اتمی: ۳۸، جرم اتمی:۸۷.٦۲ ، نقطه ذوب: c ۷٦۹° ،نقطه جوش: ۱۳۸٤c° ،شعاع اتمی:A2.45، ظرفیت:۲، رنگ: سفید نقره‌ای، حالت استاندارد:جامد، نام گروه:۲)

زمین‌شناسان خبره ایرانی در کشورهای توسعه یافته و از جمله در، آمریکا و اروپا زیاد هستند. شرکت‌های بین‌المللی به دلیل جایگاه ویژه کشور از نظر منابع سرشاری که دارد، با اهداف خاص، برای کار در ایران با یکدیگر رقابت زیادی دارند.

شرکت‌های بین‌المللی به دلیل جایگاه ویژه کشور از نظر منابع سرشاری که دارد، با اهداف خاص، برای کار در ایران با یکدیگر رقابت زیادی دارند.

ما وظیفه داریم بسیار هوشمندانه و در جهت منافع کشور با آنان برخورد کنیم. چنانکه گفته شد ایران از منابع متعدد و متنوع بسیاری برخوردارست و با توجه به مقالات مشترک، امکان برقراری ارتباط علمی و پویای زمین‌شناسان کشور با دانشمندان علوم‌زمین سایر کشورها فراهم است. استفاده بهینه از فرصت‌های موجود می‌تواند سطح علمی ایران را در زمینه علوم زمین ارتقاء داده و باعث پیشرفت کشور شود.

٤. چالش‌ها

- گسترش بی‌رویه مراکز غیردولتی متولی آموزش علوم‌زمین که در دو دهه اخیر بازار کار را اشباع کرده‌است؛
- کشورهای صنعتی و توسعه یافته به شیوه‌های نامتعارفی چون جنگ متوسل شده‌اند و به راحتی در کتاب‌های درسی خود هم عنوان می‌کنند که اگر منافع ملی ما به خطر افتاد – و جالب اینکه منافع ملی آنها نفت خلیج فارس است– ما وارد جنگ خواهیم شد. این چالشی محسوس و کاملاً ملموس است؛
- کُند شدن فعالیت‌های پژوهشی و فنی در علوم‌زمین به دلیل تحریم‌های جاری، که امید است پدیده‌ای گذرا باشد؛
- ضرورت ورود اعضای هیأت علمی مجرب در تدریس و راهنمایی رساله‌ها به خصوص در مقطع دکتری که چالشی سزاوار توجه ویژه است.

چه باید کرد؟

۱. استفاده از شیوه‌های علمی نوین برای نشان دادن اهمیت علوم زمین: همه باید بدانند که در واقع پرداختن به این علم می‌تواند در توسعه جامعه ایرانی و دستیابی مردم به آسایش و رفاه مردم نقش کلیدی بازی می‌کند؛

۲. ایجاد تعادل و تناسب میان دانشجویان در حال تحصیل با نیاز بازار کار؛

۳. استانداردسازی نسبت استاد به دانشجو از راه جذب اعضای هیأت علمی جدید یا کاهش ورودی‌های دانشجویی؛

٤. اصلاح توزیع جنسیتی دانشجویان این رشته؛

۵. در نظر گرفتن ضریب مناسب با اهمیت استراتژیک علوم‌زمین برای آزمون این درس در کنکور سراسری؛

٦. احداث و راه‌اندازی آزمایشگاه‌های مرجع علوم‌زمین؛

۷. برنامه‌ریزی برای تأسیس میان‌رشته‌ای‌های مرتبط با علوم‌زمین مانند زمین‌پزشکی، نانوزمین‌شناسی و یا دورسنجی زمین‌شناختی و به طور کلی علوم جدید مرتبطی که مغفول مانده‌اند و لازم است در کشور جایگاه بهتری داشته باشند؛

۸. صدور مجوز تأسیس گرایش‌های مختلف علوم‌زمین به مؤسسات آموزشی‌ای که از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مناسب برخوردار بوده و از نظر اعضای هیأت علمی توان علمی کافی برای این منظور را داشته باشند؛

۹. ایجاد تسهیلات برای برقراری ارتباط پویا بین اعضای هیأت علمی شاغل در کشور با خارج از کشور.

برنامه دوازدهم

- **نشست دوم: آسیب‌شناسی شیمی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب**
- **دکتر محمدعلی زلفی‌گل[1]؛ دبیر انجمن شیمی و رئیس دانشگاه بوعلی سینا**

فرصت ها، تهدیدها و افق‌های آینده شیمی ایران[2]

محمدعلی زلفی‌گل*، مهدی بیات، وحید خاکی‌زاده

دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشکده شیمی، همدان-ایران

چکیده: امروزه سیاست‌گذاری علم و فناوری به سبد سیاستی حکومت‌ها افزوده شده و دیپلماسی علم و فناوری عرصه جدیدی را در دنیای سیاست به خود اختصاص داده است. کشورها از طریق علم، فناوری و محصولات دانش‌بنیان نه تنها فرهنگ خویش را همزمان با علم، فناوری و تکنولوژی صادر نموده بلکه با افزایش جاذبه نزد ملل مختلف، قدرت نرم

1 E-Mail: zolfi@basu.ac.ir and mzolfigol@yahoo.com

2 Opportunity, weakness and new horizons in chemistry of I.R.Iran

خویش را نیز افزایش می‌دهند. بعد از پیروزی انقلاب اسلامی و با تأسیس اولین دوره دکتری در رشته شیمی دانشگاه شیراز، تولید علم کشور نهادینه شد. رشته‌های دانشگاهی دیگر نیز اقدام به تأسیس مقاطع دکتری نموده و بستر لازم را برای بهبود شاخص تعداد پژوهشگر متبحر کشور مهیا نمودند. از آنجائیکه رشته شیمی اولین رشته‌ای می‌باشد، که منجر به توسعه دوره دکتری در کشور شده است. اصلاح هرم اعضاء هیأت علمی از حیث تعداد و مرتبه علمی در این رشته، نسبت به سایر رشته‌ها سریعتر انجام شده است. به همین دلیل امکان تأسیس رشته شیمی در دانشگاه‌های دولتی و غیر دولتی، نسبت به سایر رشته‌ها مهیا تر بوده و لذا در اکثر دانشگاه‌های دولتی و غیر دولتی این رشته، در مقاطع مختلف دائر شده است. نتیجتا علاوه بر پیشتازی در زمینه تولید علم که در حال حاضر قریب به ۲۰ درصد تولید علم کشور متعلق به رشته شیمی است، از حیث توسعه منابع انسانی نیز این رشته وضعیت مطلوبی دارد. تعداد قابل توجهی از دانشمندان و پژوهشگران علم شیمی کشور صاحب مکتب بوده و جزء برگزیدگان در عرصه‌ها و رقابت‌های ملی و بین‌المللی هستند. بدیهی است که این رشته از نقاط ضعف جدی‌ای نیز، از جمله: کمبود تجهیزات و ملزومات آموزشی و پژوهشی، افت استانداردهای لازم در داوطلبان ورودی به این رشته، معضل اشتغال برای دانش‌آموختگان، تأسیس رشته شیمی به ویژه در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه‌ها، مراکز آموزشی و پژوهشی دولتی و غیر دولتی که فاقد امکانات و صلاحیت لازم می‌باشند و ... رنج می‌برد. بنابراین برای اساتید و اعضاء هیأت علمی این رشته، امکان تربیت دانشجوی عالم‌تر از خویش که بتوانند، آینده این علم را بدون دغدغه به ایشان بسپارند در تمام دانشگاه‌ها مهیا نیست. به هر حال شرایط حاکم بر رشته شیمی به گونه‌ای است، که انتظار می‌رود در زمینه تولید ثروت از دانش نیز، این رشته خط‌شکن باشد و بخش قابل توجهی از پتانسیل مادی، معنوی و منابع انسانی این رشته در راستای نیازهای کشور و تحقیقات کاربردی بکار گرفته شود. زیرا اقتصاد کشور ما بر پایه گاز، نفت، پتروشیمی، صنایع شیمیایی، دارویی، معادن و ... می‌باشد. در این نوشتار علاوه بر تجزیه و تحلیل وضعیت این رشته از جهات مختلف، پیشنهاداتی در خصوص افق‌های آینده و وضعیت مطلوب نیز ارائه شده است. امید است، براساس سند چشم‌انداز بیست ساله، نقشه

جامع علمی و سند علوم پایه کشور، سیاست‌گذاری و بسترسازی لازم برای اشتغال‌زائی دانش‌آموختگان و ارتقاء شاخص‌های کمی و کیفی این رشته انجام پذیرد. بخشی از توفیقات پروژه‌های هسته‌ای و نظامی کشور که پروژه‌های ملی بوده که منجر به دستیابی به فناوری‌های هسته‌ای و نظامی شده و امروزه موجب افتخار و غرور ملی می‌باشند، بدون شک وابسته به دانش و علم شیمی و منابع انسانی مرتبط درکشور می‌باشد. مطمئناً اگر به شیمیدان‌ها و علم شیمی اعتماد بیشتری شود و ملزومات آموزشی و پژوهشی لازم در اختیار ایشان قرار گیرد، این علم کیمیا و کمیای علم شیمی می‌تواند منجر به بهبود اقتصادی، رفاهی، سلامت، امنیت، قدرت و ثروت جامعه شود. به هر حال برای برنامه‌ریزی، آسیب‌شناسی، نیازسنجی و نیازآفرینی این رشته و همچنین سایر رشته‌ها، نیاز به انجام یک طرح تحقیقاتی جامع‌الاطراف برای هر رشته می‌باشد تا به صورت پژوهشی تهدیدها، فرصت‌ها، نقاط قوت و نقاط ضعف مشخص گردد و راهکارها و راهبردهای علمی لازم ارائه گردد. این نوشتار می‌تواند صرفاً به منزله یک مطالعه مقدماتی مد نظر قرار داده شده و از نظر علم‌سنجی، مورد بهره‌برداری متولیان علم و دانش کشور از جمله انجمن شیمی ایران قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: شیمی، تولید علم شیمی ایران، آسیب‌شناسی رشته شیمی، مقایسه شیمی ایران و ترکیه، مطالعه تلفیقی- تطبیقی

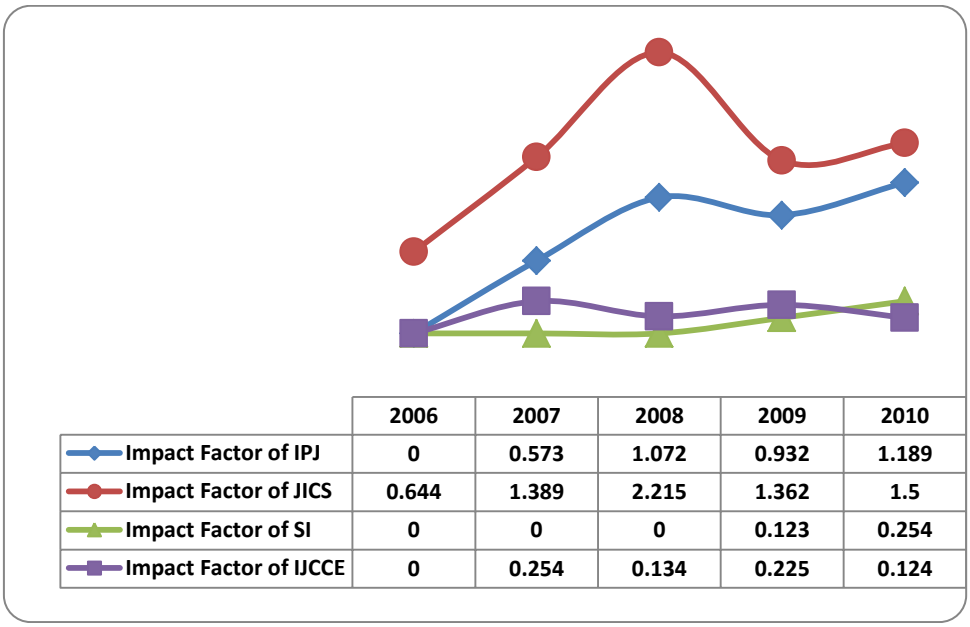
مقدمه

برای اینکه یک تیرانداز به هدف بزند، در درجه اول باید هدف را بتواند تشخیص دهد و ببیند، در عرصه علمی نیز این موضوع واقعیت دارد. درصورتیکه تلاش‌های علمی بدون وجود چشم‌انداز، بی‌برنامه بدون هدایت و حمایت صحیح و درنهایت نظارت و ارزیابی جدی باشد، مطمئناً نتیجه مطلوب حاصل نمی‌شود. در این نوشتار هدف تجزیه و تحلیل وضعیت موجود، آسیب‌شناسی و ترسیم وضعیت مطلوب مد نظر است. لذا شناسایی نقاط قوت و ضعف و تلاش در جهت تقویت نقاط قوت و مرتفع کردن نقاط ضعف و نیازسنجی و نیازآفرینی برای

آینده رشته شیمی از اهداف نویسندگان می‌باشد. یکی از دستاوردهای بزرگ انقلاب اسلامی تأسیس مقطع دکتری در کشور است که آنرا باید نقطه عطفی در تاریخ علم شیمی ایران دانست و در این راستا رشته شیمی دانشگاه شیراز را نه تنها به عنوان مؤسس مقطع دکترا بلکه بایستی بنیانگذار تولید علم ریشه‌دار و برنامه‌ریزی شده کشور دانست. بر کسی پوشیده نیست که اقتصاد کشور ما بر اساس نفت، گاز، پتروشیمی و معادن مختلف است، مطمئناً توانمندی هر چه بیشتر جامعه شیمی دقیقا در راستای مزیت‌های نسبی کشور عزیزمان، ایران اسلامی می‌باشد. حدود ۲۰ درصد تولید علم کشور به رشته شیمی اختصاص داشته و ٦۰ نفر از ۷۰ دانشمند بین‌المللی ایران که توسط مؤسسه علمی آی. اِس. آی[1] و بر اساس یک درصد پر استناد ترین دانشمندان در هر رشته انتخاب شده و می‌شوند نیز از رشته شیمی هستند. البته براساس شاخص‌های اساسی علم و مورد استناد ای. اِس. آی[2] در وبگاه آی.اِس.آی و نسبت جمعیت ایران به کل جمعیت جهان در رشته شیمی، می‌بایست ۹۰ نفر دانشمند شیمی بین‌المللی داشته باشیم، یعنی یک درصد دانشمندان شیمی آی. اِس. آی باید متعلق به ایران باشد. چهار مجله از مجلات ایرانی که در آی.اِس.آی نمایه شده و در جی. سی. آر[3] دارای ضریب تأثیر می‌باشند آی. جِی. سی. سی. ای[4]، جیکس[5]، اِس. آی[6] و آی. پی. جِی[7] در زمینه شیمی مقاله به چاپ می‌رسانند و مجله جیکس مربوط به جامعه شیمی کشور، دارای میانگین ضریب تأثیر[8] ۱/٤۲۲ در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ میلادی است (نمودار۱). البته مجله اِس.آی دانشگاه صنعتی شریف نیز که در زمینه‌های مختلف از جمله شیمی مقاله به چاپد می‌رساند نیز تحت نمایه آی.اِس.آی بوده و میانگین ضریب تأثیر آن در نمودار ۱ آمده است. مجله جیکس و اِس.آی به ترتیب توسط انتشارات اشپرینگر و الزویر به چاپ می‌رسند.

---

1 ISI (International Statistical Institute)
2 ESI (Essential Science Indicators) 3 JCR
4 IJCCE (Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering)
5 JICS (Journal of the Iranian Chemical Society)
6 SI (Scientia Iranica) 7 IPJ (Iranian Polymer Journal)
8 Impact Factor



	2006	2007	2008	2009	2010
Impact Factor of IPJ	0	0.573	1.072	0.932	1.189
Impact Factor of JICS	0.644	1.389	2.215	1.362	1.5
Impact Factor of SI	0	0	0	0.123	0.254
Impact Factor of IJCCE	0	0.254	0.134	0.225	0.124

نمودار ۱: ضریب تاثیر چهار مجله ISI ایران

همچنین تعداد قابل توجهی از پژوهشگران، برگزیدگان جشنواره‌های علمی و فنی، اساتید نمونه کشوری، چهره‌های ماندگار، مقالات داغ و پر استناد و در نهایت دانشمندان منتخب **آی.اِس.آی از جامعه توانمند و پیشتاز شیمی** ایران می‌باشند. ولی جایگاه و شان جامعه شیمی کشور را بایستی با برنامه‌ریزی خردمندانه و عالمانه به گونه‌ای ارتقاء داد تا در کمترین زمان ممکن رتبه علمی این رشته از نظر کمی و کیفی در سطح ده کشور برتر دنیا قرار گیرد. در سال ۲۰۱۱ رتبه علمی شاخه‌های مختلف علم شیمی به شرح ذیل می‌باشد.

باید اذعان نمود که تلاش، هماهنگی و انسجام ملی صرفاً مستلزم وجود شرایط حاد نظیر جنگ و رویارویی با بلایا و ... نیست و اگر نگوییم عرصه زندگی همواره یک عرصه جنگ است، بی‌تردید عرصه رقابت و سبقت‌جویی‌ها است. آنان‌که در تغییر اوضاع زندگی و سرنوشت خویش و بهبود آن تلاش نمایند، مطابق سنت الهی نیز پیشرو خواهند بود: همان‌گونه

که در قرآن مجید آمده است: «إِنَّ اللّهَ لاَ یغَیرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّی یغَیرُواْ مَا بِأَنْفُسِهِمْ»[۱]. اگر هشت سال دفاع مقدس و جنگ یک اهتمام ملی به وجود آورده بود، وقتی مبنا بر زندگی در یک سطح ملی است، این هماهنگی و انسجام به نحو مقتضی باید تداوم یابد. امروز این مسأله به لحاظ گرایش عمده رقابت‌های جهانی به عرصه‌های علمی کشیده شده و برنامه‌ریزی خاص خود را طلب می‌نماید؛ کماآنکه تدوین سند چشم‌انداز بیست ساله، نقشه جامع علمی و سند علوم پایه کشور بر این واقعیت صحه می‌گذارد. **بنابراین سیاست‌گذاری علم و فناوری هم به سبد سیاست‌های حکومت‌ها اضافه شده است و دیپلماسی علم و فناوری عرصه جدیدی را در دنیای سیاست به خود اختصاص داده است**. در این عرصه لازم است برنامه‌ریزی‌های دقیق علمی به عمل آید و با نگرشی خاص انجام پذیرد. چرا که از طریق پیشرفتهای علمی و فنی قدرت نرم هر کشوری از جمله نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران همگام با قدرت سخت به دلیل افزایش جاذبه در نزد مردم کشورمان و جوامع دیگر افزایش می‌یابد و در داخل کشور منجر به افزایش سرمایه اجتماعی و مقبولیت حاکمیت شده و در خارج از کشور نیز منجر به افزایش نفوذ فرهنگ اسلامی و تأثیرگذاری و در نهایت صدور انقلاب اسلامی شده و موجب مصونیت جامعه در جنگ نرم دشمن می‌شود. به همین دلیل دنیای سلطه و استکبار در پی حذف فیزیکی دانشمندان اثرگذار در افزایش قدرت نرم جمهوری اسلامی بر می‌آیند. عقب‌ماندگی علمی دست کمی از تحمل تبعات حاصل از جنگ ندارد: بیکاری، فقر، اعتیاد، عدم وجود شور و نشاط، وابستگی علمی و فنی و بسیاری مسائل دیگر می‌تواند بر اثر سهل‌انگاری در دنیای رقابتی امروز حاصل شود. به نظر می‌رسد شرایط و توان علمی در رشته شیمی از حیث منابع انسانی به حدی رسیده است که شیمیدانان کشور جسورانه از مسئولین کشور بپرسند چرا پس از گذشت یک صد سال (یک قرن) نفتمان را همچون منابع معدنی دیگر خام می‌فروشیم؟ آیا وقت آن نرسیده است که به جامعه علمی شیمی اعتماد کنیم و پژوهش‌های ایشان را در راستای فرآوری و جداسازی اجزاء و فرآورده‌های نفتی و معدنی خویش هدایت، حمایت و نظارت کنیم.

---

۱ «در حقیقت خدا حال قومی را تغییر نمی‌دهد تا آنان حال خود را تغییر دهند» سوره الرعد/ آیه ۱۱

نکته مهم بعدی که در ترسیم برنامه‌ریزی علمی به ویـژه بـرای علـم شـیمی کـه یـک علـم جهانی است، بایستی مد نظر قرار گیرد، بهبود استانداردها در زمینه تولید و ترویج علـم شـیمی کشور است. امروزه استانداردسازی و رعایت آن در تمامی زمینه‌ها در جامعـه بشـری پذیرفتـه شده است[۱]. با توجه به بلوغ نسبی رشته شیمی کشور به نظر مـی‌رسـد بهبـود اسـتانداردهای علمی، پژوهشی و فرهنگی جهت افزایش کمی و کیفـی مسـتندات ترویجـی و تولیـدی علـم شیمی در کشور ضروری است؛ زیرا برنامه‌ریزی و گام برداشـتن بـرای احـراز رتبـه‌هـای برتـر منطقه‌ای و جهانی در صورتی میسر است کـه در بهبـود و ارتقـاء اسـتانداردهای علمـی رشـته شیمی بکوشیم و در جهت استفاده بهینـه از منـابع مـادی و انسـانی موجـود در ایـن رشـته بـا تحقیقات تیمی و گروهی تلاش نماییم. در حالیکه امکانات و تجهیزات پژوهشی بـه هـر دلیـل مطمئناً نامعقولی، برای این رشته در حد ضرورت وجود ندارد، یقینـاً، برنامـه‌ریـزی و انعکـاس کمبودها به متولیان علمی کشور کمک خواهد نمود تا بخشی از محدودیت‌ها را مرتفع سـازند. به هر حال تحقق چاپ نتایج پژوهش‌های شیمیدان‌های کشور در مجلاتی بـا ضـریب تـأثیر بسـیار بالا همچون Ang. Chemi[1] & JACS[2] که روزی برای ما رؤیا بودند، دقیقاً در راستای بهبـود استانداردها و ارتقاء جایگاه علم شیمی کشور است. ما باید به دانشجویان‌مـان عـلاوه بـر روش تحقیق و پژوهش، تقویت باورهای دینی و صیانت از ارزشهای اعتقادی و ملـی، حساسـیت بـه مسائل و نیازهای کشور و تلاش در جهت حل آنها و همچنین جسارت نوشتن و منتشر کـردن را بیاموزیم و تبدیل دانش شخصی به دانش اجتماعی را با تدوین و انتشار، یک ایثار هنرمندانـه و فرهنگ سازی مطلوب بدانیم [۲]. مطمئناً با این اقدام مبارک نسبت **انتشار به تولید علمی** که در اثر انجام طرح‌ها و پایان نامه‌های تحصیلات تکمیلی در کشور حاصل می‌شود، بـالا خواهـد رفت و جایگاه در خور شان شیمی و شیمیدانهای کشور حاصـل خواهـد شـد. امـروزه انتظـار مردم، نظام، حاکمیت و همچنـین شـرط بقـا حکـم مـی‌کندکـه بـرای تولیـد ثـروت از دانـش برنامه‌ریزی جدی نمود [۳]. بدیهی است که از شیمیدانان و علم شیمی که قادرندکیمیا بسـازند، انتظار می‌رود که از کیمیای علم و علم کیمیا برای رفع معضلات کشور و جامعـه بشـری بهـره

1 Angewandte Chemie International Edition
2 Journal of the American Chemical Society

برده و علاوه بر تولید علم که امر مقدسی است، در زمینه تحقیقات کاربردی نیز تلاش نمایند و تجربه شیمیدانان، منجر به تولید ثروت از دانش نیز بشود. در دنیا تا این تاریخ بالغ بر ۲٤۰ هزار قلم ماده شیمیایی تهیه و به صورت تجاری به عنوان ماده اولیه به فروش می‌رسد، توقع دور از انتظاری نیست که با توجه به وجود دانشگاه‌ها، مؤسسات و آموزشکده هایی که دارای رشته شیمی می‌باشند و تعداد زیادی فارغ‌التحصیل مقاطع دکتری و کارشناسی ارشد تربیت می‌نمایند به گونه‌ای مدیریت شوند که بخشی از مواد تجاری در ایران تهیه شود و به مصرف داخل و خارج برسد. چنانچه هر دانشجوی کارشناسی ارشد یک و هر دانشجوی دکتری دو قلم از این مواد را که در کاتالوگ مواد شیمیای شرکت‌های تجاری مواد شیمیایی است، تهیه نمایند، در سال حداقل بالغ بر دوهزار ماده شیمیایی تهیه می‌شود و در طی یک برنامه‌ریزی کوتاه مدت پنج ساله، ۱۰۰۰۰ قلم ماده شیمیایی در داخل کشور، می‌تواند تهیه و به بازار عرضه شود.

انتظار می‌رود که فارغ‌التحصیلان رشته شیمی از چنان تبحری برخوردار باشند که با حضور خویش در صنایع مختلف اعم از گاز، نفت، پتروشیمی، صنایع دارویی، معادن، پاک‌کننده‌ها، مواد آرایشی، رنگ و ... موجب تحول شده و با تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان شرایطی را ایجاد نمایند که هیچ دانش‌آموخته شیمی بیکار نباشد. بنابراین نظارت جدی در تأسیس رشته شیمی و پذیرش دانشجو و امکانات لازم جهت آموزش و پژوهش کیفی نیز امری جدی و لازم است. در ادامه نتایج بررسی‌های علم‌سنجی و آماری در خصوص پیشرفت‌های علمی کشور به ویژه در رشته شیمی، توسعه منابع انسانی، آمار اعضاء هیأت علمی، دانشجویان، آسیب‌شناسی و نقاط ضعف و وضعیت مطلوب این رشته به تفصیل مورد بحث و تجزیه تحلیل قرار خواهد گرفت.

۱- روند پیشرفت علمی ایران

بررسی کارنامه علمی بین‌المللی ایران در طی سالیان گذشته[٤-۱۳] حاکی از عزم ایران برای کسب رتبه‌های برتر بین‌المللی در زمینه تولید علم می‌باشد. بدیهی است که تأسیس مقطع دکتری در دانشگاه‌های کشور و شرط چاپ مقاله علمی-پژوهشی برای دفاع از پایان نامه

دکتری و آئین‌نامه ارتقا اعضای هیأت علمی زمینه و انگیزه تولید و انتشار علم در کشور را نهادینه نمود. آئین‌نامه‌های تشویق فعالیت‌های پژوهشی نظیر اعطاء پایه‌های تشویقی به اعضاء هیأت علمی، جایزه نقدی، تقدیر در هفته پژوهش و فناوری نیز در رونق بخشی به فعالیت‌های پژوهشی و تولید علم را نباید از نظر دور داشت. توجه نظام و حاکمیت به علم و فناوری و تلاش در جهت نهادینه کردن گفتمان علمی در دانشگاه‌ها، مراکز آموزشی و پژوهشی و به تبع آن در جامعه نیز بستر فرهنگی لازم را برای ایجاد شتاب در تولید علم مهیا نمود. در جدول شماره ۱ ملاحظه می‌نمائید که کشور ترکیه، رقیب اصلی ایران در منطقه در سال ۱۹۹۷ میلادی بر اساس اسناد علمی نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی آی.اِس.آی حدود ٦/۰۳ برابر ایران تولید علم داشته است. اسناد علمی نمایه شده کشور ترکیه در پایگاه اطلاعات علمی اسکوپوس[1] نیز ۵/٦۷ برابر ایران است (جدول شماره ۲).

پس از گذشت ۱۵ سال یعنی در سال ۲۰۱۱ میلادی این نسبت بر اساس اسناد علمی نمایه شده در آی. اِس. آی به ۱/۱۲ رسیده است (جدول شماره ۱) و بر اساس اسناد علمی نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی اسکوپوس که به مراتب از گستردگی بیشتری نسبت به آی.اِس.آی برخوردار است، کشور ایران از رقیب خود پیشی گرفته و نسبت تولیدات علمی ترکیه به ایران به ۰/۹ کاهش یافته و به عبارت دیگر نسبت تولیدات علمی ایران به ترکیه برابر **۱/۱** و **ایران رتبه اول علمی را در منطقه کسب نموده است** (جدول شماره ۲).

1 Scopus

جدول ۱: **مقایسه وضعیت علمی در تمامی رشته‌های علمی کشورهای ایران و ترکیه با توجه به کل اسناد علمی نمایه شده بین‌المللی و بر اساس داده‌های پایگاه اطلاعات علمی ISI تا تاریخ سوم مارچ ۲۰۱۲.**

سال میلادی	تعداد اسناد علمی ترکیه در ISI	تعداد اسناد علمی ایران در ISI	نسبت تولیدات علمی ترکیه به ایران در پایگاه اطلاعات علمی ISI
۱۹۹۷	٤٤٣٦	۷۳۵	٦/۰۳
۱۹۹۸	٥٢٤٢	۱۰٤٦	٥/۰۱
۱۹۹۹	٦۰٤۱	۱۱۸٦	٥/۰۹
۲۰۰۰	٦٢٢۳	۱٤۷۰	٤/۲۳
۲۰۰۱	۷٥٦۸	۱۷۹۸	٤/۲۰
۲۰۰۲	۱۰۰٤٤	۲٤٥۰	٤/۰۹
۲۰۰۳	۱۲۰۱۷	۳۲۸٥	۳/٦٥
۲۰۰٤	۱٤۹٥۸	٤۱۸٦	۳/٥۷
۲۰۰٥	۱٦۰۷۳	٥٤۱٤	۲/۹٦
۲۰۰٦	۱۷۸۸۱	۷۱٦۸	۲/٤۹
۲۰۰۷	۲۰۰٥۳	۹٦۱۸	۲/۰۹
۲۰۰۸	۲۳۲٦٦	۱۳٥٥۳	۱/۷۱
۲۰۰۹	۲٥٥۹۲	۱٦٥٦٦	۱/٥٤
۲۰۱۰	۲٦۷٦٤	۱۹۰۱٥	۱/٤۰
۲۰۱۱	۲۷٦۳۹	۲٤۸٥٤	۱/۱۱

جدول ۲: **مقایسه وضعیت علمی در تمامی رشته‌های علمی کشورهای ایران و ترکیه با توجه به کل اسناد علمی نمایه شده بین‌المللی و بر اساس داده‌های پایگاه اطلاعات علمی Scopus تا تاریخ سوم مارچ ۲۰۱۲.**

سال میلادی	تعداد اسناد علمی ترکیه در Scopus	تعداد اسناد علمی ایران در Scopus	نسبت تولیدات علمی ترکیه به ایران در پایگاه اطلاعات علمی Scopus
۱۹۹۷	۵۸۶۹	۱۰۳٤	۵/٦۷
۱۹۹۸	۷٦۵۵	۱۱٤٤	٦/٦۹
۱۹۹۹	۷٦۵۵	۱۳٦۱	۵/٦۲
۲۰۰۰	۷۷۳٤	۱٦۸۷	٤/۵۸
۲۰۰۱	۹۳۸۰	۲۰٤۷	٤/۵۸
۲۰۰۲	۱۲۰۱۸	۲۸۳۹	٤/۲۳
۲۰۰۳	۱٤۹٤۳	٤۰٤۲	۳/٦۹
۲۰۰۴	۱۷۹۵۳	۵٤۳۰	۳/۳۰
۲۰۰۵	۱۹۸۱۳	۷٦٦۷	۲/۵۸
۲۰۰۶	۲۲۱۹٦	۱۰۹٦۸	۲/۰۲
۲۰۰۷	۲٤٤۱۰	۱٤۵٦۱	۱/٦۷
۲۰۰۸	۲۵۱۵۳	۱۸۷۷۹	۱/۳۳
۲۰۰۹	۲۸٤۵۳	۲۳۰۹٤	۱/۲۳
۲۰۱۰	۳۱٤۳۵	۲۸۲۲۵	۱/۱۱
۲۰۱۱	۳۲٦۲۷	۳٦۰٤۱	۰/۹۰

۲- روند پیشرفت علم شیمی ایران

ار آنجایی که اساتید رشته شیمی دانشگاه شیراز مؤسس دوره‌های دکتری در کشور می‌باشد و دانشگاه‌ها یکی پس از دیگری مقطع دکتری را با تأسی از دانشگاه شیراز تأسیس نمودند، بدیهی است که رشته شیمی باید از نظر تولید علم نیز در کشور پیشتاز باشد. همانگونه که در جداول شماره ۳ و ٤ ملاحظه می‌فرمایید در سال ۱۹۹۷ میلادی بر اساس اسنادعلمی نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعات علمی آی.اِس.آی و اسکپوس نسبت تولید علم رشته شیمی و گرایش‌های مرتبط کشور ترکیه به ایران به ترتیب **۲/۷۲** و **۲/۷۸** می‌باشد. در حالیکه پس از گذشت ۱۵ سال یعنی در سال ۲۰۱۱ نسبت تولید علم رشته شیمی و گرایش‌های مرتبط کشور ترکیه به ایران به ترتیب در پایگاه‌های اطلاعات علمی آی.اِس.آی و اسکپوس **۰/۵۲** و **۰/۵۵** می‌باشد. ضمناً از سال **۲۰۰۵** تولید علم رشته شیمی و گرایش‌های مرتبط ایران از ترکیه بیشتر می‌باشد یعنی در رشته شیمی از سال **۲۰۰۵** در پایگاه نمایه گذاری اسکپوس و از سال ۲۰۰٦ در آی.اِس.آی، کشور ایران در منطقه رتبه اول را در هر دو پایگاه اطلاعات علمی فوق کسب نموده است و در سال ۲۰۱۱ تولیدات علم شیمی ایران نسبت به ترکیه در دو پایگاه فوق به ترتیب به **۱/۸۰** و **۱/۹۱** رسیده است(جداول شماره ۳ و ٤). این توفیق بزرگ که مرهون همت دانشمندان و دانش پژوهان علم شیمی می‌باشد، فرصت مناسبی را برای حرکت در مسیر تولید ثروت از دانش مهیا نموده که باید نهایت بهره از آن برده شود. لازم به توضیح است که بخش قابل توجهی از مقالات دانشمندان شیمی در مجلاتی به چاپ می‌رسند که در طبقه‌بندی مربوط به رشته‌های مهندسی و داروسازی و ... می‌باشند که این مقالات در این آمار لحاظ نشده است. در صورت لحاظ آن اسناد علمی وضعیت تولید علم شیمی به مراتب از این هم بهتر می‌باشد.

جدول ۳: مقایسه وضعیت علمی در رشته شیمی (مجموعه گرایشهای شیمی، شیمی فیزیک، شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی، کریستالوگرافی، الکتروشیمی، شیمی بین رشته‌ای) کشورهای ایران و ترکیه با توجه به کل اسناد علمی نمایه شده این گرایشها در بعد بین‌المللی و بر اساس داده‌های پایگاه اطلاعات علمی ISI تا تاریخ سوم مارچ ۲۰۱۲.

سال میلادی	تعداد اسناد علمی ترکیه در رشته شیمی (گرایشهای فوق)	تعداد اسناد علمی ایران در رشته شیمی (گرایشهای فوق)	نسبت تولیدات علمی در رشته شیمی (گرایشهای فوق) ترکیه به ایران در
۱۹۹۷	٤٨٥	۱۷۸	۲/۷۲
۱۹۹۸	٤٦٨	۲۷۱	۱/۷۳
۱۹۹۹	٦١٥	۳۵۸	۱/۷۲
۲۰۰۰	٦۳۱	٤۱۳	۱/۵۳
۲۰۰۱	۸۰۹	٥٤٦	۱/٤۸
۲۰۰۲	۹۷۱	٦۹۸	۱/۳۹
۲۰۰۳	۱۰۹٥	۹۰٥	۱/۲۰
۲۰۰۴	۱٤۳۸	۱۰۸۹	۱/۳۲
۲۰۰٥	۱٤٤۹	۱۳۹٦	۱/۰٤
۲۰۰۶	۱٥۹۱	۱۷۷۲	۰/۹۰
۲۰۰۷	۱۸۷۷	۲۱۸۳	۰/۸٦
۲۰۰۸	۱۷۸۷	۲٤٥۱	۰/۷۳
۲۰۰۹	۲۰۸۱	۲۹۷۲	۰/۷۰
۲۰۱۰	۲۰٤۷	۳۲۷۲	۰/٦۲
۲۰۱۱	۱۹۷۰	۳۷٦۹	۰/۵۲

همانگونه که ملاحظه می‌شود از سال ۲۰۰٦ میلادی تولیدات علمی رشته شیمی در سطح بین‌المللی از ترکیه پیشی گرفته است.

جدول ٤: مقایسه وضعیت علمی در رشته شیمی (گرایشهای: شیمی، شیمی فیزیک، شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی،کریستالوگرافی، الکتروشیمی، شیمی بین رشته‌ای) کشورهای ایران و ترکیه با توجه به کل اسناد علمی نمایه شده این گرایشها در بعد بین‌المللی و بر اساس داده‌های پایگاه اطلاعات علمی Scopus تا تاریخ سوم مارچ ۲۰۱۲.

سال میلادی	تعداد اسناد علمی ترکیه در رشته شیمی (گرایشهای فوق) Scopus	تعداد اسناد علمی ایران در رشته شیمی (گرایشهای فوق) Scopus	نسبت تولیدات علمی در رشته شیمی (گرایشهای فوق) ترکیه به ایران در پایگاه اطلاعات علمی Scopus
۱۹۹۷	٥۲۲	۱۸۸	۲/۷۸
۱۹۹۸	٤۸۸	۲٦۲	۱/۸٦
۱۹۹۹	٦۲۸	۳٦۳	۱/۷۳
۲۰۰۰	٦٥۱	٤۳۱	۱/٥۱
۲۰۰۱	۸۱۳	٥٥٤	۱/٤٦
۲۰۰۲	۹٦۷	٦۹۱	۱/۳۹
۲۰۰۳	۱۰۸۱	۹۰٤	۱/۱۹
۲۰۰۴	۱۲۷٦	۱۰۸۰	۱/۱۸
۲۰۰٥	۱۳٥٤	۱۳۸٤	۰/۹۷
۲۰۰۶	۱۳۹٦	۱٦٤۸	۰/۸٤
۲۰۰۷	۱٦۸٥	۲۰٥۱	۰/۸۲
۲۰۰۸	۱۹۰۸	۲٥۳٥	۰/۷٥
۲۰۰۹	۲۳۸۷	۳۳٤٥	۰/۷۱
۲۰۱۰	۲٤۲۲	۳۸۰۹	۰/٦۳
۲۰۱۱	۲۸٤۱	٥۱٤۳	۰/٥٥

همانگونه که ملاحظه می‌شود از سال ۲۰۰٥ میلادی تولیدات علمی رشته شیمی در سطح بین‌المللی از ترکیه پیشی گرفته است.

۳- توسعه منابع انسانی در رشته شیمی

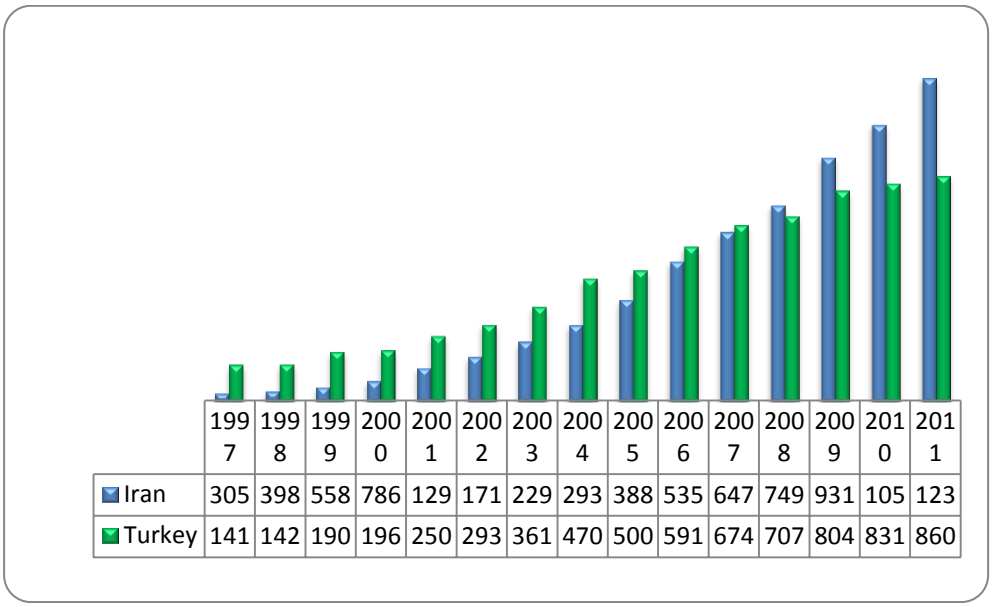
برای دستیابی به آمار فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشته شیمی در مقاطع مختلف وضعیت شغلی ایشان در هر برهه‌ای از زمان، مرکزی در کشور وجود ندارد. البته این محدودیت برای تمامی رشته‌ها وجود دارد. بدیهی است برای رصد کردن میزان کارائی و کیفیت هر محصولی از جمله منابع انسانی متخصص و دستیابی به نقاط قوت، ضعف و میزان اثر بخشی یک امر ضروری است که در حال حاضر چنین امکانیدر کشور موجود نیست. اما با این محدودیت نباید چنین استنباط شود که هیچگونه ارزیابی و سنجشی نباید انجام داد، بلکه باید مسیرها و راهکارهای مناسب جهت ارزیابی قابل قبول را یافت و از آنها بهره برد. در خصوص تولید منابع انسانی شیمی در کشور که بر اساس ملاک هایی نظیر تعداد اعضاء هیأت علمی، برندگان جشنواره‌های مختلف، دانشمندان بین‌المللی، نویسندگان مقالات علمی، و راز نوشته‌ها[1] و ... ارزیابی مختصری صورت پذیرفته که در ادامه خواهد آمد. همانگونه که در جدول شماره ۵ و نمودار شماره ۲ ملاحظه می‌نمایید، تعداد نویسندگان مقالات شیمی کشور ترکیه نسبت به ایران **٤/٦** برابر بوده است، در حالیکه، تعداد نویسندگان مقالات شیمی کشور ایران در سال ۲۰۱۱ حدود ۱۰ برابر سال ۲۰۰۱ شده است. در سال ۲۰۱۱ نسبت تعداد نویسندگان مقالات شیمی کشور ایران به ترکیه **۱/٤۳** افزایش یافته است. این نسبت با نسبت تعداد مقالات تقریبا هماهنگ می‌باشد. و تعداد اعضاء هیأت علمی شیمی دانشگاه‌های دولتی و غیر دولتی غیر پزشکی در سال ۱۳۸۹ برابر ۲۰۲۳ نفر بوده است (نمودار ۳). همانگونه که در مقدمه ذکر شده تعداد دانشمندان بین‌المللی شیمی کشور در سال ۱۳۸۳ چهار نفر بودند که در سال ۲۰۱۱ این تعداد به ٦۰ نفر افزایش یافته است. هرساله تعدادی از برندگان جشنواره‌های بین‌المللی رازی و خوارزمی از رشته شیمی می‌باشند و تعداد دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد شیمی در سال ۸۹-۹۰ به ترتیب برابر با ۲۷۰۷ و ۱۸۵۹۸ نفر بر اساس اعلام مؤسسه آموزشی و پژوهشی عالی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات وفناوری (نمودار ۵) گزارش شده است. تمامی موارد فوق حکایت از آن دارد که توسعه منابع انسانی در رشته شیمی از نظر کمی و کیفی در حد

1 patent

بسیار عالی انجام شده است. از طرف دیگر تعداد ۸۲ دانشگاه، ١٤ مؤسسه آموزش عـالی و ۲۳ آموزشکده در زمینه جذب و تربیت دانشجوی رشته شیمی در مقاطع مختلـف در سـال ۸۹-۹۰ فعال بوده اند(نمودار ٤). کل دانشجویان شیمی در سال ۱۳۸۹ تعدادی برابر با ٦٦٦٨١ نفر بوده که از این تعداد دانشجو ۱۹۵۲٦ نفر در دانشگاه‌های وزارت علوم، ۳۰۸۱٦ نفر در دانشـگاه آزاد و ١٦٣٣٩ نفر در دانشگاه پیام نور می‌باشند (نمودار ۵).

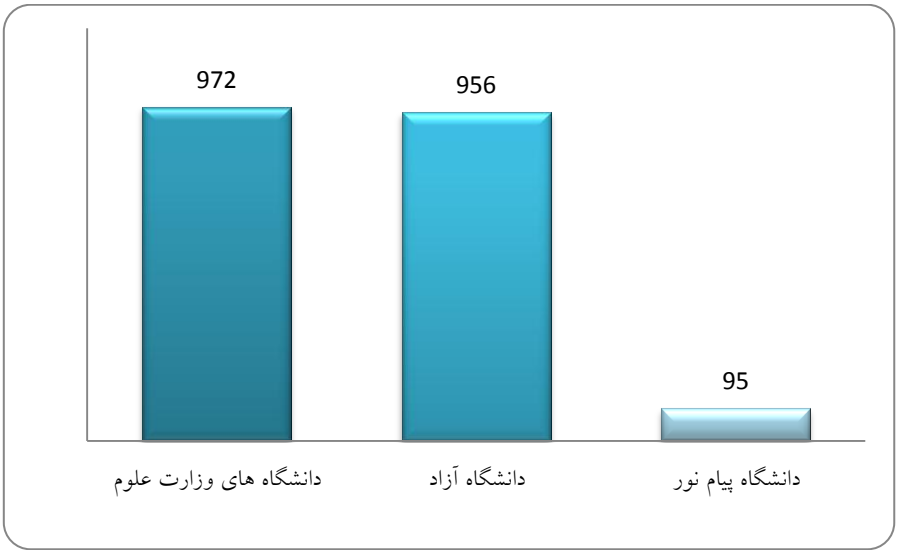
جدول ۵: تعداد نویسندگان مقالات بین‌المللی شیمی ایران در پایگاه اطلاعات علمی ISI تا تاریخ March, 3, 2012

سال	تعداد نویسندگان		
	Iran	Turkey	نسبت تعداد نویسندگان ترکیه به ایران
۱۹۹۷	۳۰۵	۱٤۱۸	٤/٦
۱۹۹۸	۳۹۸	۱٤۲٦	۳/٦
۱۹۹۹	٥٥۸	۱۹۰۲	۳/٤
۲۰۰۰	۷۸٦	۱۹٦٦	۲/٥
۲۰۰۱	۱۲۹٤	۲٥۰۸	۱/۹
۲۰۰۲	۱۷۱۸	۲۹۳۸	۱/۷
۲۰۰۳	۲۲۹۸	۳٦۱٤	۱/٦
۲۰۰٤	۲۹۳۸	٤۷۰۰	۱/٦
۲۰۰٥	۳۸۸۸	٥۰۰٦	۱/۳
۲۰۰٦	٥۳٥٦	٥۹۱۲	۱/۱
۲۰۰۷	٦٤۷۲	٦۷٤۰	۱/۰
۲۰۰۸	۷٤۹۱	۷۰۷۰	۰/۹
۲۰۰۹	۹۳۱۸	۸۰٤۸	۰/۹
۲۰۱۰	۱۰٥۷٥	۸۳۱۸	۰/۸
۲۰۱۱	۱۲۳٥۰	۸٦۰٤	۰/۷

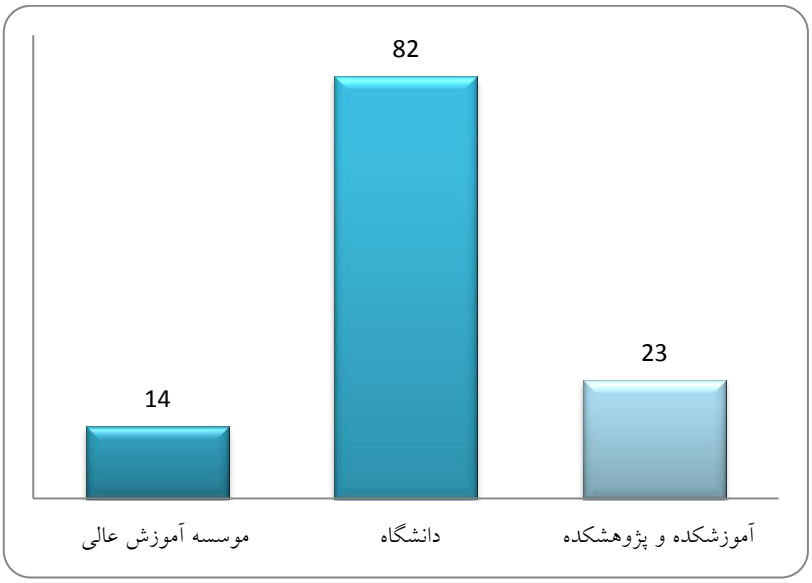


	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Iran	305	398	558	786	129	171	229	293	388	535	647	749	931	105	123
Turkey	141	142	190	196	250	293	361	470	500	591	674	707	804	831	860

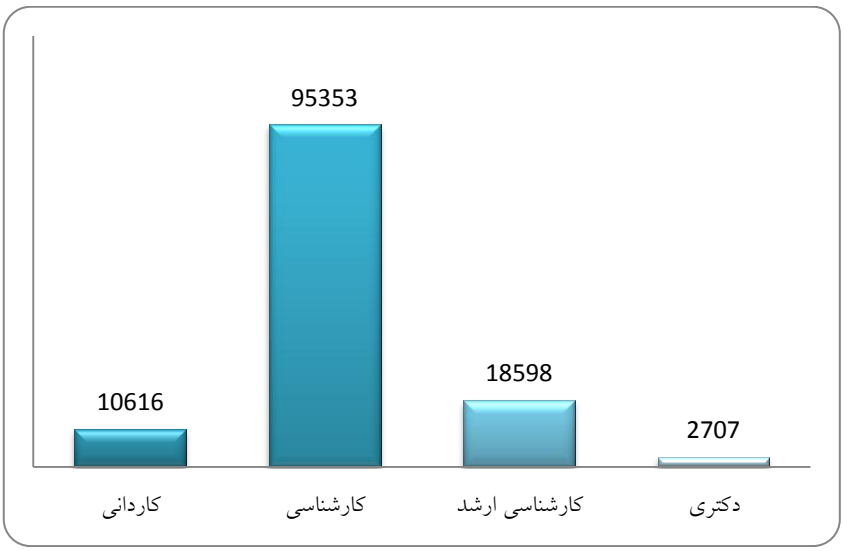
نمودار ۲: روند توسعه منابع انسانی کشور ایران و ترکیه در رشته شیمی



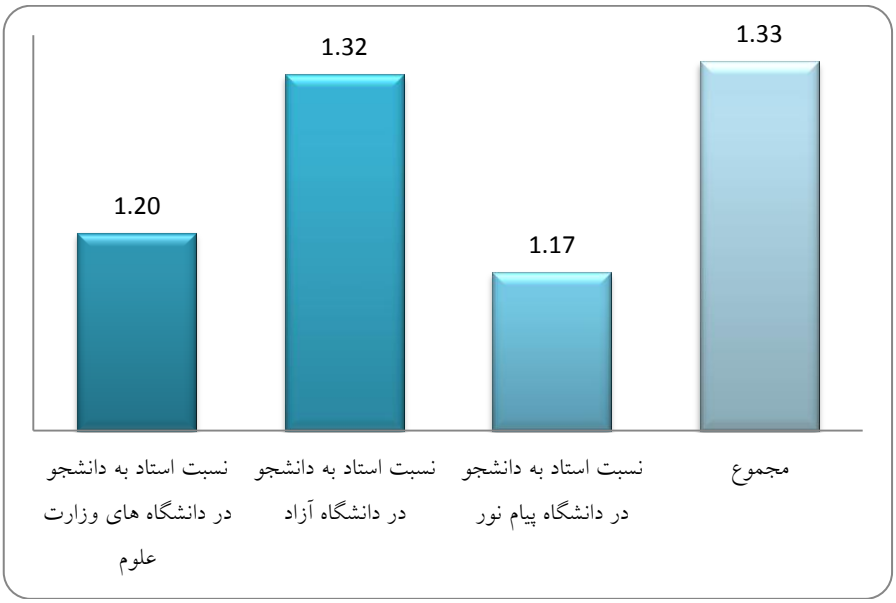
نمودار ۳: تعداد اعضای هیأت علمی در رشته شیمی



نمودار ٤: تعداد آموزشکده و پژوهشکده، دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی



نمودار ٥: تعداد دانشجویان دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در رشته شیمی



نمودار ٦: نسبت استاد به دانشجو رشته شیمی در آموزشکده و پژوهشکده، دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی

٤- وضعیت مطلوب پیشنهادی برای رشته شیمی

٤-١- وضعیت مطلوب در بخش ملزومات پژوهشی، فناوری و تولید ثروت از دانش در رشته شیمی

٤-١-١- مرکز نمایه‌سازی جهان اسلام[1] تمامی طرح‌های پژوهشی، مقالات و کتب را در تمامی رشته‌ها به ویژه شیمی نمایه کند.

٤-١-٢- امکان دسترسی به تمامی پایگاه‌های اطلاعات علمی تخصصی و کتابخانه دیجیتالی برای اعضای هیأت علمی رشته شیمی مقدور می‌باشد، این دسترسی صرفاً از طریق انجمن‌های علمی (در اینجا منظور انجمن علمی شیمی می‌باشد) و برای اعضاء آنها مقدور باشد. دولت، دانشگاهها، پژوهشگاه‌ها و سایر مؤسسات هزینه

1 ISC

مربوطه را به انجمن‌های علمی پرداخت نمایند تا از این رهگذر انگیزه لازم برای عضویت در انجمن‌های علمی تقویت شود.

٤-١-٣- حق عضویت تمامی اعضاء هیأت علمی در یک انجمن علمی داخلی (در اینجا منظور انجمن علمی شیمی می‌باشد) و یک انجمن علمی خارجی توسط مؤسسه محل اشتغال پرداخت گردد.

٤-١-٤- حق عضویت تمامی دانشجویان تحصیلات تکمیلی در یک انجمن علمی داخلی (در اینجا منظور انجمن علمی شیمی می‌باشد) توسط مؤسسه محل تحصیل پرداخت گردد.

٤-١-٥- تمامی کسانی که دارای تحصیلات تکمیلی در رشته شیمی می‌باشند عضو انجمن شیمی باشند.

٤-١-٦- تمامی دانشگاهها، پژوهشگاهها و مؤسسه آموزشی و پژوهشی، دستگاه‌ها و تجهیزات مدرن و به روز را که داده‌های استخراج شده از آنها با استانداردهای جهانی تطابق داشته باشد را تهیه و در اختیار پژوهشگران رشته شیمی قرار دهند.

٤-١-٧- حداقل ۲۵ درصد از پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری شیمی و رشته‌های مرتبط صرفاً کاربردی باشد و ملاک فارغ‌التحصیلی در اینگونه موارد یقیناً خروجی و بروندادی غیر از مقاله نیز می‌تواند باشد.

٤-١-٨- حداقل ۲۵ درصد از پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری شیمی و رشته‌های مرتبط صرفاً از طریق صنعت نفت و صنایع مرتبط با رشته شیمی حمایت شود.

٤-١-٩- حداکثر ۷۵ درصد حمایت مالی از رشته شیمی باید از طریق حمایتهای دولتی و قوانینی شامل پژوهانه[1] و طرح‌های بنیادی صورت پذیرد.

٤-١-١٠- سرانه فضای آموزشی و پژوهشی مطابق نرم و استاندارد منطقی، علمی و بین‌المللی موجود باشد.

---

1 Grant

٤-۱-۱۱- حداقل ۱۰ درصد اعضاء هیأت علمی رشته شیمی شرکت دانش‌بنیان تأسیس نموده و حداقل ۲۵ درصد فارغ‌التحصیلان رشته شیمی در مقاطع مختلف در این شرکت‌ها مشغول به کار باشند.

٤-۱-۱۲- حداقل ۱۰ درصد فارغ‌التحصیلان مقاطع دکتری و پسادکتری شرکت‌های دانش‌بنیان تأسیس نموده و حداقل ۲۵ درصد فارغ‌التحصیلان رشته شیمی در مقاطع مختلف در این شرکت‌ها مشغول به کار باشند.

٤-۱-۱۳- حداقل ۷۵ درصد پژوهشگران مورد نیاز شیمی صنایع از جمله وزارت نفت، گاز، پتروشیمی و ... دارای مدرک دکتری باشند.

٤-۲- وضعیت مطلوب در بخش آموزشی در رشته شیمی

٤-۲-۱- حداکثر ٤۰ درصد از اعضاء هیأت علمی دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزشی و پژوهشی **استادیار** باشند.

٤-۲-۲- حداقل ۳۰ درصد از اعضاء هیأت علمی دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و سایر مؤسسات **دانشیار** باشند.

٤-۲-۳- حداقل ۳۰ درصد از اعضاء هیأت علمی دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و سایر مؤسسات **استاد** باشند.

٤-۲-٤- هر یک از اعضاء هیأت علمی دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها با **مرتبه‌های دانشیاری و استادی به ترتیب** حداقل ۱ و ۲ دانشجوی پسادکتری (فوق دکتری) با حمایت مالی دولت و یا صنعت داشته باشند.

٤-۲-۵- حداکثر ۵۰ درصد از دانشجویان رشته شیمی در مقطع کارشناسی باشند.

٤-۲-٦- حداقل ۳۰ درصد ازدانشجویان رشته شیمی کارشناسی ارشد باشند.

٤-۲-۷- حداقل ۲۰ درصد ازدانشجویان رشته شیمی دکتری باشند.

٤-۲-۸- میانگین نسبت عضو هیأت علمی به دانشجو برای مرتبه‌های علمی استادیار، دانشیار و استادی به شرح ذیل می‌باشد. نسبت عضو هیأت علمی به دانشجوی کارشناسی: برابر با ۱ عضو هیأت علمی با مرتبه استادیاری به ۸ دانشجو، کارشناسی ارشد: ۱ عضو هیأت علمی به ۵ دانشجو، دکتری ۱ عضو هیأت علمی به ٤ دانشجو و پسادکتری ۱ عضو هیأت علمی به ۱ دانشجو و در مجموع نسبت عضو هیأت علمی به دانشجو برابر با **۱ به ۱۷** باشد. با لحاظ دانشجو معادل نسبت عضو هیأت علمی دارای دانشجوی پسادکتری ۱ به ۲۰ می‌باشد. (دانشجو معادل: کارشناسی ۱، کارشناسی ارشد ۲، دکتری ۳، پسادکتری ۱۰- (منفی ده) و عضو هیأت علمی بدون داشتن دانشجوی پسادکتری نیز باید نسبت دانشجو معادل همچنان یک به بیست باقی بماند بنابراین تعداد دانشجویان ایشان در مقاطع مختلف باید کاهش یابد. بدیهی است که تعداد دانشجوی ارشد و دکتری با توجه به مرتبه علمی عضو هیأت علمی متفاوت خواهد بود.

٤-۲-۹- حداقل بخشی از مفاهیم کتب درسی در دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها به تولیدات علمی دانشمندان رشته شیمی ایران اختصاص پیدا می‌کند تا موجب غرور و خودباوری ملی شود.

٤-۲-۱۰- مطالب درسی ضمن داشتن مفاهیم و یافته‌های علم بومی به گونه‌ای است که دانش‌آموخته‌های رشته شیمی از کیفیتی عالی و هم سطح کشورهای پیشرفته برخوردار خواهند بود.

٤-۲-۱۱- تمامی دانش‌آموخته‌های رشته شیمی در مقطع دکتری به یک زبان خارجی ترجیحاً زبان انگلیسی مسلط باشند.

٤-۲-۱۲- تمامی دانشجویان و پژوهشگران رشته شیمی اخلاق علمی را رعایت نموده و به تمامی نکات ایمنی در آزمایشگاه تسلط نظری و عملی دارند، به گونه‌ای که شاهد حوادث خطرناک در آزمکایشگاه‌های شیمی نباشیم. شرط ورود هر دانشجوی

تحصیلات تکمیلی و کارشناس شیمی بـه آزمایشـگاه و انجـام تحقیقـاتی اخـذ گـواهی موفقیت در کلاس و کارگاه ایمنی در آزمایشگاه می‌باشد.

٤-۳- وضعیت مطلوب در بخش تعاملات علمی و سیاست‌گذاری‌های آموزشـی، پژوهشـی و ارزیابی رشته شیمی

٤-۳-۱- در هر یک از گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط با آن از جمله: شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی تجزیه، الکتروشیمی، کمومتریکس، نانوشـیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمر و آموزش شیمی سـالانه حـداقل یـک سـمینار تخصصی و کارگاه آموزشی **در سطح ملی** و با مـدیریت انجمـن شـیمی ایـران برگـزار گردد.

٤-۳-۲- حداقل در هر سال در یکی از گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط با آن از جمله: شـیمی آلـی، شـیمی معـدنی، شـیمی فیزیـک، شـیمی تجزیـه، الکتروشـیمی، کمومتریکس، نانوشیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمـر و آمـوزش شـیمی و یک سمینار تخصصی و کارگاه آموزشی **در سطح بـین‌المللـی** و بـا مـدیریت انجمـن شیمی ایران برگزار گردد.

٤-۳-۳- حداقل در سال در هر یک از گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط بـا آن از جمله: شـیمی آلـی، شـیمی معـدنی، شـیمی فیزیـک، شـیمی تجزیـه، الکتروشـیمی، کمومتریکس، نانوشیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمر و آموزش شیمی یـک **گرد همایی اعضاء هیأت علمی و یا نمایندگان دانشگاهی ایشـان جهـت هـدایت و بررسی سیاست‌های آموزشی و پژوهشی** در سطح ملی و بـا مـدیریت انجمـن شـیمی ایران برگزار گردد.

٤-۳-٤- سالانه امکان رفت و آمد و تعامل بـین‌المللـی حـداقـل بـرای ۲۵ درصـد ۲۵٪ از اعضاء هیأت علمی در رشته شیمی، گرایش‌ها و زمینه‌های مرتبط با آن مهیا باشـد. تـا از رشد عنکبوت‌وار علم شیمی جلوگیری شده و زمینه انتقال علم و فناوری شیمی مقـدور و میسور گردد.

٤-۳-۵- سالانه از بین پژوهشگران و دانشمندان گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط با آن از جمله: شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی تجزیه، الکتروشیمی، کمومتریکس، نانوشیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمر و آموزش شیمی با ضابطه‌های مصوب انجمن شیمی و در سطوح مختلف از جمله، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشجوی دکتری، استادیار، دانشیار و استاد برجسته با مدیریت انجمن شیمی انتخاب و در اولین سمینار تخصصی به هم‌صنفان خویش معرفی و لوح تقدیر با امضاء رئیس انجمن شیمی ایران دریافت می‌نمایند. مطمئناً این اقدام زمینه ایجاد رقابت سالم و سازنده را مهیا می‌نماید.

٤-۳-٦- سالانه از بین مجلات ملی و بین‌المللی داخلی در گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط با آن از جمله: شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی تجزیه، الکتروشیمی، کمومتریکس، نانوشیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمر و آموزش شیمی با ضابطه‌های مصوب انجمن شیمی مجله برتر برگزیده، با مدیریت انجمن شیمی انتخاب و در اولین سمینارهای تخصصی مربوطه معرفی می‌شوند. مطمئناً این اقدام زمینه ایجاد رقابت سالم و سازنده را برای افزایش کیفیت مجلات نخبه پرور مهیا می‌نماید.

٤-۳-۷- جهت هدایت، حمایت و نظارت هرچه بهتر علم شیمی کشور سالانه ارزیابی علم‌سنجی در سطوح ملی و بین‌المللی در گرایش‌های مختلف شیمی و زمینه‌های مرتبط با آن از جمله: شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی تجزیه، الکتروشیمی، کمومتریکس، نانوشیمی، کاتالیست، شیمی کاربردی، شیمی پلیمر و آموزش شیمی با ضابطه‌ها و شاخص‌های اساسی علم ملی و بین‌المللی و با مدیریت انجمن شیمی انجام شده و نتایج حاصله در سمینارهای مختلف شیمی ارائه و در خبرنامه انجمن شیمی ایران نیز به چاپ می‌رسد.

٤-۳-۸- سالانه آسیب‌شناسی رشته شیمی توسط انجمن شیمی انجام شده و نقاط قوت و ضعف این رشته مشخص شده و راهبردهای مناسب جهت برطرف نمودن نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت به کار گرفته می‌شود.

٤-٤- وضعیت مطلوب در بخش بروندادهای پژوهشی

٤-٤-١- مجموع ضریب تأثیر[1] مقالات چاپ شده صرفاً مستخرج از تز یک دانشجوی دکتری شیمی با رعایت ضریب همکاران بر اساس آیین‌نامه ارتقاء، حداقل ۲ برابر میانگین ضریب تأثیر[2] مجلات گرایش تخصصی دانشجو باشد.

٤-٤-٢- حداقل به ازای هر عضو هیأت علمی در رشته شیمی کشور یک مقاله پر استناد بین‌المللی[3] صرفاً براساس ارجاعات وجود داشته باشد.

٤-٤-٣- به ازای هر ۱۰ عضو هیأت علمی در رشته شیمی کشور یک مقاله داغ بین‌المللی[4] صرفاً براساس ارجاعات وجود داشته باشد.

٤-٤-٤- در هر گروه یا دانشکده شیمی دانشگاهها، پژوهشگاهها و سایر مؤسسات آموزشی و پژوهشی حداقل یک آزمایشگاه پر استناد[5] وجود داشته باشد.

٤-٤-٥- به ازای هر ۱۰ عضو هیأت علمی در رشته شیمی کشور یک مقاله مروری[6] با ضریب تأثیر حداقل معادل میانگین ضریب تأثیر مجلات معتبر مروری آن رشته در سال و در سطح بین‌المللی چاپ شود.

٤-٤-٦- حداقل به ازای هر عضو هیأت علمی در رشته شیمی، یک راز نوشته[7] وجود داشته باشد.

٤-٤-٧- حداقل هر عضو هیأت علمی در رشته شیمی کشور در هر زمان حداقل یک طرح تحقیقاتی مورد حمایت مالی خارج از دانشگاه در دست اجرا داشته باشد.

٤-٤-٨- هر عضو هیأت علمی و یا پژوهشگر رشته شیمی در یک زمینه تحقیقاتی مرتبط با شیمی صاحب مکتب بوده (Expert) و سرآمدان آن تخصص او را به رسمیت بشناسند. زیرا پراکنده‌کاری معمولاً موجب پخش پتانسیل یک فرد شده و شکوفایی استعداد او را به تأخیر می‌اندازد.

---

1 Impact Factor
2 MIF
3 Highly Cited Paper
4 Hot Paper
5 Highly Cited Lab
6 Review Article
7 Patent

٤-٤-٩- حداقل ۱۰ درصد شیمیدان‌های کشور عضو هیأت تحریریه مجلات بین‌المللی باشند.

٤-٤-١٠- حداقل ۲۵ درصد شیمیدان‌های کشور عضو هیأت تحریریه مجلات علمی ملی بین‌المللی داخلی باشند.

٤-٤-١١- حداقل به نسبت شیمیدان‌های ایرانی نسبت به کل شیمیدان‌های جهان که بر اساس نام نویسندگان مقالات بین‌المللی قابل دسترس است در سال مقاله صرفاً در زمینه شیوه‌های جدید آموزش و ترویج علم شیمی (مشارکت جهانی در زمینه ارائه روش‌های نوین در آموزش و ترویج علم شیمی) و در سطح بین‌المللی به چاپ برسد.

٤-٤-١٢- اسناد تولیدی و ترویجی علم شیمی می‌بایستی مطابق با منشور اخلاق علمی در رشته شیمی به چاپ برسد و در این رابطه منشور اخلاقی و قانون نظارتی موجود در انجمن شیمی ایران ملاک عمل می‌باشد.

٤-٤-١٣- حداقل به میزان ۱۰ درصد از نام نویسندگان ایرانی مسئول مکاتبات که سالانه در رشته شیمی و در سطح بین‌المللی مقاله به چاپ می‌رسانند درلیست دانشمندان بین‌المللی (آی.اِس.آی) که براساس ارجاعات انتخاب می‌شوند، وجود داشته باشد. بدیهی است که تعداد این دانشمندان همیشه باید بیشتر از نسبت تعداد کل دانشمندان رشته شیمی جهان به جمعیت کل جهان باشد.

٤-٤-١٤- سالانه حداقل نسبت ارجاع به مقاله در رشته شیمی در بازه زمانی ۱۰ ساله دو برابر میانگین نسبت جهانی ارجاع به مقاله در رشته شیمی باشد.

٤-٤-١٥- سالانه حداقل به نسبت جمعیت ایران به کل جمعیت جهان در تمامی مجلات با کیفیت بالا مرتبط با رشته شیمی اعم از Nature, Science, Chemical Review, JACS, Ang. Chemi و غیره مقاله به چاپ برسد.

٤-٤-١٦- حداکثر به نسبت جمعیت ایران نسبت به کل جمعیت جهان در تمامی مجلات با کیفیت پایین و با ضریب تأثیر کمتر از میانگین رشته شیمی مقاله به چاپ برسد.

٤-٤-١٧- حداقل به میزان نسبت چاپ مقاله به ازای هر شیمیدان جهانی که بر اساس نام نویسندگان مقالات بین‌المللی قابل دسترس است در سال هر شیمیدان ایرانی مقاله در سطح بین‌المللی به چاپ برساند.

٤-٤-١٨- هر عضو هیأت علمی رشته شیمی به عنوان تنها نویسنده مسئول حداقل سالانه یک مقاله در یکی از مجلات بین‌المللی (آی.اِس.آی) که ضریب تأثیر آن از میانگین ضریب تأثیر مجلات شیمی بیشتر باشد، به چاپ برساند.

٤-٤-١٩- مجموع ضریب تأثیر مقالات چاپ شده توسط هر شیمیدان ایرانی در سال با رعایت ضریب همکاران (سهم فرد در ضریب تأثیر مجله ضرب می‌شود) بر اساس آیین نامه ارتقاء، حداقل برابر میانگین ضریب تأثیر کلیه مجلات رشته شیمی در جهان باشد.

٤-٤-٢٠- حداقل در هر یک گرایش‌های شیمی در سال یک کتاب تألیفی و یک کتاب تصنیفی در سطح بین‌المللی به چاپ برسد.

٤-٤-٢١- حداقل در هریک از گرایش‌های شیمی در سال یک کتاب تألیفی و یک کتاب تصنیفی در سطح ملی و مطلوب به چاپ برسد.

٤-٤-٢٢- در هریک از گرایش‌های شیمی یک مجله علمی ترویجی به چاپ برسد.

٤-٤-٢٣- حداقل ۲۰ مجله علمی-پژوهشی و حداقل در هریک از گرایش‌های شیمی یک مجله که آی.اِس.آی بوده و دارای ضریب تأثیر در جِی.سی.آر[1] باشد به شرح ذیل وجود داشته باشد (نام‌های زیرکاملا پیشنهادی) تا از این رهگذر حداقل یک دهم مقالات شیمی کشور (با شرط اینکه حداقل هر مجله در سال ٦٠ مقاله به چاپ برساند و ٤٠ درصد مقالات این مجلات از کشورهای دیگر باشد) در مجلات بین‌المللی داخلی به چاپ برسد و ضمناً میانگین ضریب تأثیر آنها حداقل برابر با میانگین ضریب تأثیر مجلات رشته شیمی دنیا در جِی.سی.آر باشد.

1. Journal of the Iranian Chemical Society (JICS) در حال حاضردر انجمن شیمی ایران موجود است

1 JCR

2. Iranian Polymer Journal (IPJ) در حال حاضر در پژوهشگاه پلیمر ایران موجود است

3. Journal of the Iranian Chem. & Chem. Eng. در حال حاضر در جهاد دانشگاهی کشور موجود است

4. Scientia Iranica. درحال حاضر در دانشگاه شریف و انتشارات الزویر موجود است

5. Iranian Journal of Catalysis درحال حاضردر دانشگاه آزاد اسلامی شهر رضای اصفهان موجود است.

6. Iranian Journal of Organic Chemistry درحال حاضردر دانشگاه مازندران موجود است.

7. Iranian Journal of Inorganic Chemistry
8. Iranian Journal of Analytical Chemistry
9. Iranian Journal of Physical Chemistry
10. Iranian Journal of Applied Chemistry
11. Iranian Journal of the Organomethalic Chemistry
12. Iranian Journal of the computational Chemistry
13. Iranian Journal of Chemical Educations.
14. Iranian Journal of Nanochemistry
15. Iranian Journal of Electrochemistry
16. Iranian Journal of Chemometries
17. Iranian Journal of Chemical Research درحال حاضر در دانشگاه آزاد اسلامی اراک موجود است
18. Iranian Journal of Green Chemistry
19. Journal of Multicomponent Chemistry درحال حاضر در دانشگاه گیلان موجود است.
20. Iranian Chemical Communication
21. Letter of Organic Chemistry درحال حاضر در دانشگاه حکیم سبزواری موجود است
22. International Nano Letters درحال حاضر در دانشگاه آزاد اسلامی کرمانشاه موجود است

۵- آسیب‌شناسی رشته شیمی (نقاط ضعف)

یکی از بخش‌های مهم هر برنامه راهبردی بخش نظارتی آن می‌باشد. در حقیقت بخش

نظارتی امکان اجرای صحیح برنامه را مقدور می‌سازد. بنابراین ارزیابی دائمی یک سازمان یا یک برنامه از خود منجر به شناسایی نقاط ضعف و قوت شده و به ترتیب آن‌ها را برطرف و تقویت می‌نماید. در این راستای با بررسی‌های به عمل آمده در رشته شیمی بخشی از نقاط ضعف و تهدیدها در ذیل آمده است که باید با طراحی برنامه‌های راهبردی و یا قوانین و مصوبه‌های لازم این نقاط ضعف را کاهش و برطرف نمود. نقاط ضعف به شرح ذیل می‌باشد:

۵-۱- عدم هدفمندی و انسجام تحقیقات در پروژه‌ها و موضوعات پایان‌نامه‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد و دکتری

۵-۲- عدم آشنایی پژوهشگران رشته شیمی با نیازهای مرتبط با رشته خویش در جامعه و صنعت

۵-۳- تحریم کشور و وابستگی جدی به تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز خارج از کشور و عدم وجود تجهیزات آموزشی و پژوهشی. البته در صورت مدیریت صحیح این تحریم می‌تواند منجر به نهضت تولید و مونتاژ ملزومات آموزشی و پژوهشی شده و تبدیل به یک فرصت گردد.

۵-٤- بیکاری خیل عظیمی از دانش‌آموختگان مقاطع مختلف

۵-۵- بی‌انگیزگی دانشجویان رشته شیمی و عدم وجود شور و نشاط و امید به آینده به دلیل مشکل اشتغال (انسان بی‌انگیزه ناتوان است).

۵-٦- عدم تناسب تعداد دانشجویان مقاطع مختلف رشته شیمی با امکانات موجود اعم از استاد، فضاهای فیزیکی و ملزومات آموزشی و پژوهشی.

۵-۷- شرایط لازم برای تربیت دانشجوی عالمتر از استاد مربوطه در حال حاضر در اکثریت دانشگاهها و مراکز آموزشی و پژوهشی وجود ندارد.

۵-۸- اکثریت تحقیقات انجام شده در دانشگاه‌ها بنیادی بوده و صرفاً در راستای تولید علم است، اگرچه این اقدام لازم، میمون و مبارک است ولی در آینده ممکن است، میزان حمایت دولت و جامعه را از محققین این رشته کاهش دهد.

۵-۹- عدم به روز رسانی سر فصل دروس در مقاطع مختلف و کم‌مهری نسبت به آموزش بویژه مقطع کارشناسی به علت توجه و انگیزه بیشتر برای پژوهش، در حالی که پژوهش خوب از آموزش مؤثر و موفق سرچشمه می‌گیرد.

۵-۱۰- تأسیس رشته‌های تحصیلات تکمیلی در مراکزی که صلاحیت لازم را از نظر استاد، فضای فیزیکی و ملزومات آموزشی، پژوهشی ندارند.

۵-۱۱- عدم هماهنگی در اجرای برنامه‌های آموزشی در دانشگاه‌های مختلف.

۵-۱۲- نبود آمار دقیق از دانش‌آموختگان و محل اشتغال، میزان اثربخشی و استفاده از دانش شیمی ایشان

۵-۱۳- اجبار در فارغ‌التحصیل نمودن زود هنگام دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری به دلیل کمبود امکانات آزمایشگاهی و رفاهی

۵-۱٤- بی‌تفاوتی صنایع خصوصی و وزارتخانه‌های نفت، صنایع و .. به توانایی‌های منابع انسانی این رشته

۵-۱۵- کمبود تجهیزات و امکانات آزمایشگاهی و کاهش کیفیت تولیدات علمی به دلیل عدم رعایت استانداردهای لازم در داده‌های حاصله

۵-۱٦- عدم تأمین مالی دانشجویان تحصیلات تکمیلی به ویژه دانشجویان دکتری

۵-۱۷- نبود برنامه‌ریزی لازم، نیازسنجی و نیازآفرینی برای آینده شیمی و دانش‌آموختگان آن.

۵-۱۸- کمبود نیروهای متخصص برای ساخت، تعمیر و تولید ملزومات آموزشی و پژوهشی.

۵-۱۹- کاهش توجه اساتید توانمند شیمی به مقطع کارشناسی و افت آموزش دانش‌آموختگان مقطع کارشناسی و بروز و ظهور این کاستی در مقاطع بالاتر.

۵-۲۰- چاپ بخشی از مقالات در مجلات علمی- پژوهشی با کیفیت پایین (جدول٦).

۵-۲۱- کمبود مجلات علمی-ترویجی در این رشته و عدم کوشش برای «همگانی کردن علم شیمی» و دستیابی عموم مردم به این علم و توسعه پایدار علم شیمی در کشور.

جدول ٦: تعدادی از مقالات بین‌المللی با کیفیت پائین در پایگاه اطلاعات علمی ISI تا تاریخ سوم مارچ سال ۲۰۱۲ میلادی

Year	Asian	Phosphour Sulphor	Acta Crys E	Chem. Res.	Chinese J. Chem	B CHEM SOC ETHIOPIA	J CHEM SOC PAKISTAN	J INDIAN CHEM SOC	S AFR J CHEM-S-AFR T	Journal of the Serbian Chemical Society	Total
1997		3		3	2						8
1998		4		10	2						16
1999		6		24	4		2				36
2000	9	25		11			2	1			48
2001	6	26	2	5	3		1				43
2002	18	42	9	4	8		3	1			85
2003	8	79	3	7	6	1	1				105
2004	12	88	15	4	17		1	2			139
2005	77	65	12	5	26	1				4	190
2006	80	67	54	4	22	4		3	3	3	240
2007	161	48	102	15	59	3	2	1	4	3	398
2008	110	39	134	15	54	9			4	4	369
2009	174	58	141	11	35	9	7		6	11	452
2010	195	67	126	14	21	5	2	1	5	16	452
2011	168	44	196	30	24		4	1	6	22	495
Total (1997-2011)	1018	661	794	162	283	32	25	10	28	63	**3076**

٦- راهکارهای پیشنهادی جهت رسیدن به وضعیت مطلوب در رشته شیمی

٦-١- پیشنهاد می‌گردد درصدی از درآمد نفت کشور صرف تجهیز کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز آموزشی، پژوهشی کشور شود، بدیهی است که به رشته‌های مرتبط با صنعت نفت از جمله رشته شیمی باید توجه ویژه شود و همچنین از این اعتبارات از پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری که در راستای مسائل و موضوعات صنعت نفت تعریف می‌شود، حمایت ویژه شود. در حقیقت در راستای تولید ثروت از دانش گام برداشته شود.

٦-٢- خوشبختانه امروزه حداقل فرهنگ تحقیق و پژوهش به خوبی در بین دانشگاهیان کشور به ویژه شیمیدان‌ها یک ارزش فرض گردیده و به همین دلیل از نظر تولیدات علمی و تعداد پژوهشگران در سطح ملی و بین‌المللی این رشته توفیقات خوبی حاصل نموده که نتیجه گسترش کمی و کیفی تحصیلات تکمیلی، و به تبع آن افزایش تولیدات علمی در سطح ملی و بین‌المللی می‌باشد. لذا تأسیس دوره پسادکتری قویا توصیه می‌گردد.

٦-٣- ضرورت دارد بودجه پژوهشی وزارتخانه‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی در ردیف ویژه‌ای به این مراکز اختصاص یابد تا امکان هزینه نمودن آن در هیچگونه امور غیر پژوهشی مقدور نباشد. و همچنین درصد مناسبی از بودجه تحقیقاتی هر دانشگاه می‌بایستی صرف **پژوهش‌های علوم پایه از جمله شیمی به عنوان یک رشته هزینه‌بر** شود.

٦-٤- از آنجائیکه چاپ مقالات علمی در مجلات با کیفیت بالا در رشته تجربی **شیمی** نیاز به داشتن ملزومات پژوهشی یعنی دستگاه‌ها، کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، کتب و نشریات به روز می‌باشد. ضمناً در شهرستان‌هائی غیر از کلان شهرها هنوز بسترسازی مناسب صورت نپذیرفته است و محققین در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های شهرستانی نمی‌توانند، اطلاعات، داده‌ها و آنالیزهای دستگاهی مناسب را در مقالات خود اضافه نمایند، تا

انتظارات داوران مجلات با ضریب تأثیر ایف[1] بالا را برآورده نموده که منجر به چاپ آنها بشود. با تجهیز گروه و دانشکده‌های شیمی دانشگاه‌های کشور بسترسازی مناسب صورت پذیرد، تا امکان تولید علم کیفی مهیا گردد و ضمنا شرایط و تجهیزات لازم برای ارتباط صنعت با دانشگاه نیز مهیا گردد.

۶-۵- با توجه به امکانات محدود داخل کشور ایجاد و تشکیل شبکه آزمایشگاهای شیمی مجهز به دستگاه‌ها و وسایل مورد نیاز تحقیق و پژوهش در این رشته، کمک جدی به پژوهشگران در اقصاء نقاط کشور نیز خواهد نمود. ضمن اینکه امکان افزایش بهره‌وری از دستگاه‌ها و همچنین نگهداری بهینه از آنها را مقدور و میسور می‌گردد.

۶-۶- با توجه به آیین‌نامه ارتقاء اعضا هیأت علمی موجود، انگیزه لازم برای پژوهش‌های کاربردی کمرنگ است. لذا ضرورت دارد با تجدید نظر در آیین نامه ارتقاء، زمینه برخورداری از امتیازات یافته‌های پژوهشی کاربردی، برای افراد توانمند در رشته شیمی مهیا شود.

۶-۷- دانشجویان تحصیلات تکمیلی بازوان توانمند و نیروهای خلاق کشور محسوب می‌شوند. جهت رشد علمی و استفاده بهینه از نبوغ و نخبگی ایشان می‌بایستی شرایط رفاهی و معیشتی مناسب و در خور شأن ایشان در دانشگاهها مهیا گردد. مطمئناً جهت رسیدن به مرجعیت علمی و پژوهشی این عزیزان در رشته تخصصی خویش از جمله شیمی حمایت مادی و معنوی از دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد، دکتری یک ضرورت است. بنابراین به تمامی دانشجویان کارشناسی ارشد خوابگاه مجردی و به دانشجویان دکتری و پسادکتری (فوق دکتری) خوابگاه متأهلی و یا هزینه مربوطه اختصاص داده شود. از دانشجویان دکتری و پسادکتری به عنوان دستیار آموزشی و پژوهشی استفاده شود.

۶-۸- جهت تقویت بیشتر مجلات تخصصی داخل کشور در تمامی رشته‌ها از جمله شیمی پیشنهاد می‌گردد. هر انجمن علمی بسته به میزان گستردگی، تعداد پژوهشگران آن رشته

---

1 IF

و همچنین تعداد اعضاء آن یک یا چند مجله تخصصی را مدیریت نمایند و به محققینی که مقاله آنها جهت چاپ در این مجلات پذیرفته می‌شود، امتیاز مناسبی داده شود. مسلماً این اقدام منجر به ارائه مقالات بیشتر و گزینش بهتر و کیفی‌تر مقالات چاپ شده در مجلات علمی داخل کشور شده و در نهایت اعتبار بین‌المللی مجلات داخلی را افزایش خواهد داد. البته راهکارهای مناسب جهت جلوگیری از انحصاری شدن مجلات برای طیف خاصی از افراد بایستی طراحی و اعمال گردد. خوشبختانه در حال حاضر مرکز آی.اِس.سی اقدام به چاپ مجلات علمی- پژوهشی نموده که در صورت استمرار این روند، مجلات علمی- پژوهشی دغدغه چاپ نخواهند داشت.

۶-۹- آشنایی دانشجویان، دانش پژوهان، پژوهشگران و دانشمندان شیمی کشور با اصول نمایه سازی مستندات و اخلاق علمی ضروری می‌باشد [۱٤]

جدول شماره ۷: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی آلی

Org Chem	JOC	Green Chem	ADV SYNTH CATAL	ORG BIOMOL CHEM	EUR J ORG CHEM	TETRAHEDRON	BIOORGAN MED CHEM	TETRAHEDRON LETT	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	53	32	18	9	14	196	48	388		758
IF	4.002	5.472	5.25	3.451	3.206	3.011	2.978	2.618		29.988
IF (5 Years)	3.818	6.056	5.36	3.321	2.996	2.983	3.108	2.483		30.125
Pap.IF	212.106	175.104	94.5	31.059	44.884	590.156	142.944	1015.784	288.3171	2306.537
Pap.IF (5 years)	202.354	193.792	96.48	29.889	41.944	584.668	149.184	963.404	282.7144	**2261.715**

جدول شماره ۸: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ترکیه**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی آلی

Org Chem	JOC	Green Chem	ADV SYNTH CATAL	ORG BIOMOL CHEM	EUR J ORG CHEM	TETRAHEDRON	BIOORGAN MED CHEM	TETRAHEDRON LETT	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	70	3	5	18	14	160	65	101		436
IF	4.002	5.472	5.25	3.451	3.206	3.011	2.978	2.618		29.988
IF (5 Years)	3.818	6.056	5.36	3.321	2.996	2.983	3.108	2.483		30.125
Pap.IF	280.14	16.416	26.25	62.118	44.884	481.76	193.57	264.418	171.1945	1369.556
Pap.IF (5 years)	267.26	18.168	26.8	59.778	41.944	477.28	202.02	250.783	168.0041	**1344.033**

جدول شماره ۹: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی معدنی

Inorganic	COORDIN CHEM REV	InorgChem	Organomet	Dalton	J INORG BIOCHEM	EUR J INORG CHEM	J ORGANOMET CHEM	POLYHEDRON	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	3	27	22	35	5	10	103	198		403
IF	10.018	4.326	3.888	3.647	3.317	2.91	2.205	2.034		32.345
IF (5 Years)	11.53	4.435	3.679	3.654	3.386	2.815	2.073	2.004		33.576
Pap.IF	30.054	116.802	85.536	127.645	16.585	29.1	227.115	402.732	129.4461	1035.569
Pap.IF (5 year)	34.59	119.745	80.938	127.89	16.93	28.15	213.519	396.792	127.3193	**1018.554**

جدول شماره ۱۰: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ترکیه**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی معدنی

Inorganic	COORDIN CHEM REV	InorgChem	Organomet	Dalton	J INORG BIOCHEM	EUR J INORG CHEM	J ORGANOMET CHEM	POLYHEDRON	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	4	13	14	38	6	25	112	216		428
IF	10.018	4.326	3.888	3.647	3.317	2.91	2.205	2.034		32.345
IF(5 Years)	11.53	4.435	3.679	3.654	3.386	2.815	2.073	2.004		33.576
Pap.IF	40.072	56.238	54.432	138.586	19.902	72.75	246.96	439.344	133.5355	1068.284
Pap.IF (5 year)	46.12	57.655	51.506	138.852	20.316	70.375	232.176	432.864	131.233	**1049.864**

جدول شماره ۱۱: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی تجزیه

Anal Chem	Anal. Chem	Analyst	J ANAL ATOM SPECTROM	ANAL CHIM ACTA	J CHROMATOGRA	ANAL BIOANAL CHEM	TALANTA	SENSOR ACTUAT B-CHEM	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	44	29	13	299	109	47	328	203		1072
IF	5.874	3.913	4.372	4.311	4.194	3.841	3.722	3.37		33.597
IF (5 Years)	5.903	3.843	3.48	3.657	4.069	3.668	3.487	3.34		31.447
Pap.IF	258.456	113.477	56.836	1288.989	457.146	180.527	1220.816	684.11	532.5446	4260.357
Pap.IF (5 years)	259.732	111.447	45.24	1093.443	443.521	172.396	1143.736	678.02	493.4419	**3947.535**

جدول شماره ۱۲: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ترکیه**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی تجزیه

Anal Chem	Anal. Chem	Analyst	J ANAL ATOM SPECTROM	ANAL CHIM ACTA	J CHROMATOGRA	ANAL BIOANAL CHEM	TALANTA	SENSOR ACTUAT B-CHEM	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	22	0	24	162	52	35	238	97		630
IF	5.874	3.913	4.372	4.311	4.194	3.841	3.722	3.37		33.597
IF (5 Years)	5.903	3.843	3.48	3.657	4.069	3.668	3.487	3.34		31.447
Pap.IF	129.228	0	104.928	698.382	218.088	134.435	885.836	326.89	312.2234	2497.787
Pap.IF (5 years)	129.866	0	83.52	592.434	211.588	128.38	829.906	323.98	287.4593	**2299.674**

جدول شماره ۱۳: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی فیزیک

Phys. Chem	Langmuir	JPC	NANO LETT	CARBON	SOFT MATTER	INT J HYDROGEN ENERG	PHYS CHEM CHEM PHYS	J COLLOID INTERF SCI	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	20	175	5	26	7	141	22	59		455
IF	4.269	3.62	12.219	4.896	4.457	4.057	3.454	3.068		40.04
IF (5 Years)	4.562	4	12.832	5.728	5.08	4.411	3.859	3.224		43.696
Pap.IF	85.38	633.5	61.095	127.296	31.199	572.037	75.988	181.012	220.9384	1767.505
Pap.IF (5 years)	91.24	700	64.16	148.928	35.56	621.951	84.898	190.216	242.1191	**1936.953**

جدول شماره ١٤: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ترکیه**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی فیزیک

Phys. Chem	Langmuir	JPC	NANO LETT	CARBON	SOFT MATTER	INT J HYDROGEN ENERG	PHYS CHEM CHEM PHYS	J COLLOID INTERF SCI	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	72	180	9	10	5	296	26	143		741
IF	4.002	5.472	5.25	3.451	3.206	3.011	2.978	2.618		29.988
IF (5 Years)	3.818	6.056	5.36	3.321	2.996	2.983	3.108	2.483		30.125
Pap.IF	288.144	984.96	47.25	34.51	16.03	891.256	77.428	374.374	339.244	2713.952
Pap.IF (5 years)	274.896	1090.08	48.24	33.21	14.98	882.968	80.808	355.069	347.5314	**2780.251**

جدول شماره ۱۵: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی بین رشته‌ای

Multi Chem	Chem.Comm	CHEM REV	J AM CHEM SOC	ANGEW CHEM INT EDIT	CHEM-EUR J	CHEM-ASIAN J	J COMPUT CHEM	CRYST ENGCOMM	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	25	4	7	9	10	3	17	17		92
IF	5.787	33.036	9.023	12.73	5.476	4.188	4.05	4.006		78.296
IF (5 Years)	5.582	36.438	8.981	12.05	5.477	4.287	5.041	4.106		81.962
Pap.IF	144.675	132.144	63.161	114.57	54.76	12.564	68.85	68.102	82.35325	658.826
Pap.IF (5 years)	139.55	145.752	62.867	108.45	54.77	12.861	85.697	69.802	84.96863	**679.749**

جدول شماره ۱۶: تعداد مقالات چاپ شده در هشت مجله برتر بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیر مجلات مختلف در تعداد مقالات این مجلات در گرایش شیمی بین رشته‌ای

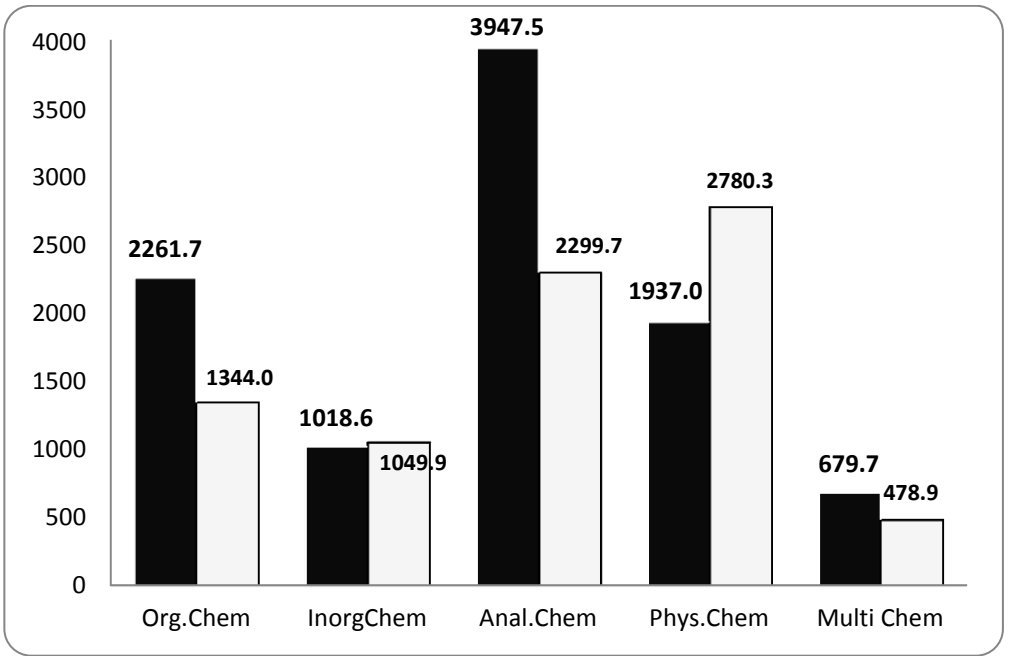
Multi Chem	Chem.Comm	CHEM REV	J AM CHEM SOC	ANGEW CHEM INT EDIT	CHEM-EUR J	CHEM-ASIAN J	J COMPUT CHEM	CRYST ENGCOMM	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	32	5	29	15	12	3	12	4		112
IF	5.874	3.913	4.372	4.311	4.194	3.841	3.722	3.37		33.57
IF (5 Years)	5.903	3.843	3.48	3.657	4.069	3.668	3.487	3.34		31.447
Pap.IF	187.968	19.565	126.788	64.665	50.328	11.523	44.664	13.48	64.87263	518.981
Pap.IF(5 years)	188.896	19.215	100.92	54.855	48.828	11.004	41.844	13.36	59.86525	**478.922**

جدول شماره ۱۷: تعداد مقالات چاپ شده در ده مجله سطح پایین بین‌المللی ISI کشور **ایران**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیرمجلات مختلف در تعداد مقالات مربوطه در این مجلات.

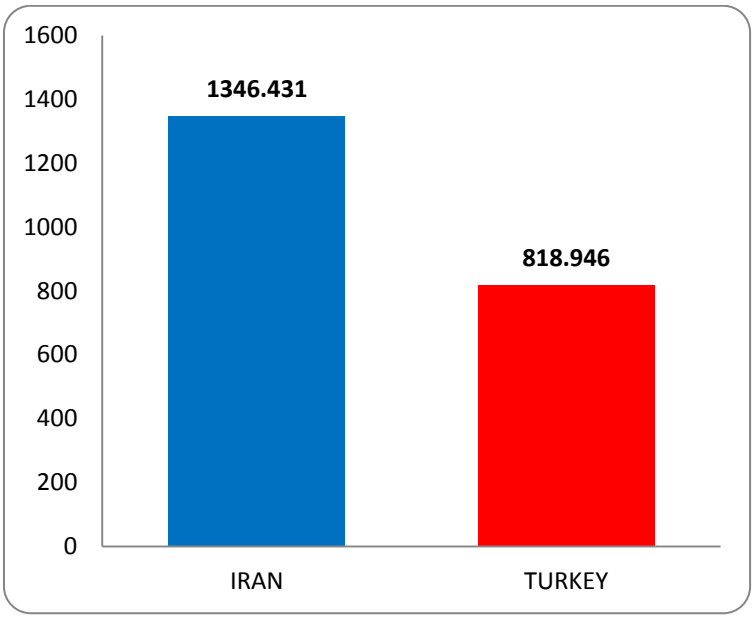
Low level Journal	Asian	PSSi	Acta .E	Chem. Res.	Chin. J. Chem	B CHEM SOC. ETHUP.	J. CHEM SOC PAKISTAN	J . IND. CHEM SOC	S AFR J CHEM-S-AFR T	J. Serb. Chem. Soc.	Average	Total
1997-2011 (**Iran**)	1018	661	794	162	281	32	25	10	28	63		3074
IF	0.247	0.621	0.413	0.55	0.718	0.277	0.194	0.301	0.567	0.725		4.611
IF (5 Years)	0.244	0.72	0.343	0.538	0.644	0.298	0.221	0.319	0.496	0.786		4.609
Pap.IF	251.446	410.481	327.922	89.1	201.758	8.864	4.85	3.01	15.876	45.675	87.13188	1358.982
Pap.IF (5 years)	248.392	475.92	272.342	87.156	180.964	9.536	5.525	3.19	13.888	49.518	77.76488	**1346.431**

جدول شماره ۱۸: تعداد مقالات چاپ شده در ده مجله سطح پایین بین‌المللی ISI کشور **ترکیه**، حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر سالانه و پنج ساله هر مجله و مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تاثیرمجلات مختلف در تعداد مقالات مربوطه در این مجلات.

Low level Journal	Asian	PSSi	Acta .E	Chem. Res.	Chin. J. Chem	B CHEM SOC. ETHUP.	J. CHEM SOC PAKISTAN	J . IND. CHEM SOC	S AFR J CHEM-S-AFR T	J. Serb. Chem. Soc.	Average	Total
1997-2011 (**Turkey**)	1150	97	1165	19	18	9	39	16	8	34		2555
IF	0.247	0.621	0.413	0.55	0.718	0.277	0.194	0.301	0.567	0.725		4.611
IF (5 Years)	0.244	0.72	0.343	0.538	0.644	0.298	0.221	0.319	0.496	0.786		4.609
Pap.IF	284.05	60.237	481.145	10.45	12.924	2.493	7.566	4.816	4.536	24.65	68.5725	892.867
Pap.IF (5 years)	280.6	69.84	399.595	10.222	11.592	2.682	8.619	5.104	3.968	26.724	58.56325	**818.946**



نمودار شماره ۷: مقایسه مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب ضریب تاثیر ۸ مجله برتر گرایشهای پنجگانه شیمی در تعداد مقالات چاپ شده در آنها، برای کشورهای ایران و ترکیه دربازه زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۷

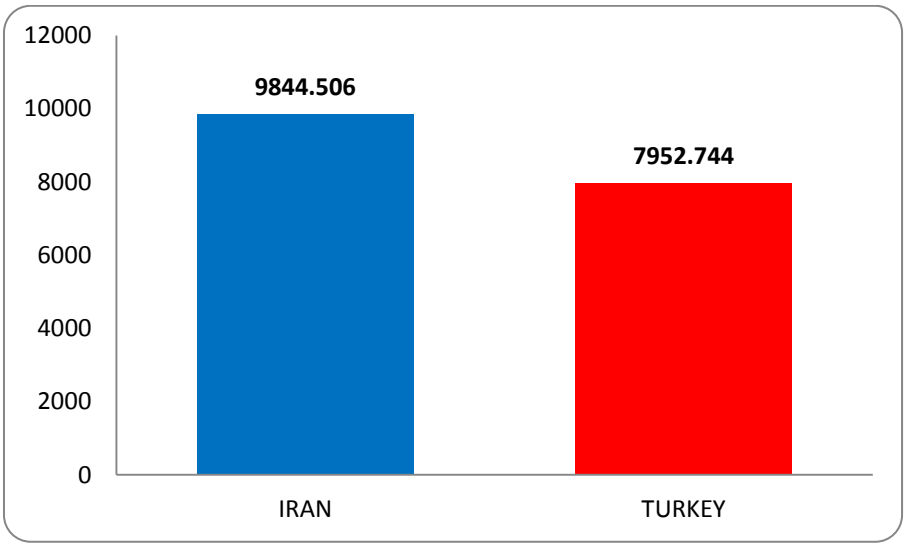


نمودار شماره ۸: مقایسه مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب ضریب تاثیر ۱۰ مجله سطح پایین گرایشهای پنجگانه شیمی در تعداد مقالات چاپ شده در آنها، برای کشورهای ایران و ترکیه در بازه زمانی ۱۹۹۷-۲۰۱۱

۷- مقایسه تلفیقی- تطبیقی تولیدات علمی شیمی ایران با ترکیه

برای بررسی کم و کیف تولیدات علمی شیمی ایران و همچنین مقایسه نتایج حاصله با کشور رقیب ترکیه، تعداد مقالات چاپ شده در برترین مجلات معتبر بین‌المللی گرایش‌های مختلف شیمی از جمله: آلی، معدنی، تجزیه، شیمی فیزیک، بین‌رشته‌ای از وبگاه علوم پایگاه اطلاعات علمی آی.اِس.آی [۱۵] برای کشور ایران و ترکیه استخراج شده و در جداول شماره‌های ۷-۱۶ و نمودار شماره ۷ آورده شده است. بر اساس داده‌های ستون آخر جداول فوق‌الذکر (Total) به راحتی می‌توان در خصوص وضعیت علمی شیمی در برش فوقانی مجلات برتر مرتبط در دنیا از نظر کمی و کیفی قضاوت نمود. همانگونه که در نمودارهای فوق‌الذکر ملاحظه می‌فرمایید، عدد تلفیقی یعنی: حاصل ضرب تعداد مقالات (۸ مجله برتر شیمی آلی) در ضریب تأثیر پنج ساله آنها برای ایران

برابر با ۲۲٦۱/۷۱ و برای ترکیه ۱۳٤٤/۰۳ می‌باشد. مقایسه دو عدد فوق‌الذکر بیانگر این واقعیت است که تولیدات علمی شیمی آلی ایران از نظر کمی و کیفی از ترکیه برتر است. عدد تلفیقی حاصل ضرب تعداد مقالات (در ۸ مجله مرتبط برتر دنیا) در ضریب تأثیر پنج ساله آنها به ترتیب برای کشور ایران و ترکیه در گرایش‌های معدنی: **۱۰۱۸/۵۵** به ۱۰٤۹/۸٦، تجزیه: ۳۹٤۷/۵۳ به ۲۲۹۹/٦۷، شیمی فیزیک: **۱۹۳٦/۹۵** به **۲۷۸۰/۲۵**، و بین رشته ای: ٦۷۹/۷٤ به ٤۷۸/۹۲ می‌باشد. از نمودار شماره ۷ و اعداد فوق‌الذکر به سهولت می‌توان نتیجه گرفت که در گرایش‌های شیمی تجزیه و بین رشته‌ای نیز همچون گرایش شیمی آلی وضعیت کمی و کیفی تولیدات علمی ایران از ترکیه به مراتب بهتر است. در حالی‌که در گرایش‌های شیمی معدنی و شیمی فیزیک با اختلاف ناچیزی از کشور ترکیه تا این تاریخ عقب هستیم. همانگونه که درجداول شماره ۱۷ و ۱۸ ملاحظه می‌نمایید، عدد تلفیقی حاصل ضرب تعداد مقالات مجلات دارای کمترین ایف در ضریب تاثیر آن‌ها نیز برای کشورهای ایران و ترکیه آورده شده است. نمودار شماره ۸ بیانگر وضعیت بهتر ایران نسبت به ترکیه می‌باشد. عدد تلفیقی مجلات ضعیف برای ایران و ترکیه به ترتیب: ۱۳٤٦/٤۳ و ۸۱۸/۹٤ می‌باشد. در نهایت، معیار قضاوت کلی مجموع اعداد تلفیقی حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر ۸ مجله برتر گرایش‌های مختلف برای ایران**۹۸٤٤/۵۰**و ترکیه **۷۹۵۲/۷٤** می‌باشد، **که حاکی از برتری کمی و کیفی علمی شیمی ایران نسبت به ترکیه می‌باشد** (نمودار شماره ۹).



نمودار ۹: مقایسه تلفیقی- تطبیقی مجموع اعداد تلفیقی {حاصل ضرب تعداد مقالات در ضریب تاثیر ۵ ساله ۸ مجله برتر گرایش‌های مختلف شیمی} برای گرایش‌های پنج گانه شیمی: آلی، معدنی، تجزیه، شیمی فیزیک و بین رشته‌ای کشورهای ایران و ترکیه (**معیار قضاوت کلی**)

۸- نتیجه‌گیری

از آنجاییکه علم شیمی ریشه در مکتب امام جعفر صادق (ع) و شاگرد خلفش جابربن‌حیان دارد، این علم دینی- بومی بوده و در مکتب اسلام رشد و توسعه یافته است. دنیا نمی‌تواند نقش بی‌بدیل دانشمندانی همچون رازی و شیخ‌الرئیس ابوعلی سینا را در توسعه و تحول بنیادین علوم تجربی به ویژه شیمی انکار نماید. بوعلی‌سینا با رساله ابطال کیمیای خویش مسیر موهومی تحقیق، پژوهش و توسعه علمی را در دنیا و در زمان خویش به روش تجربی نوین تغییر داد. تاریخ مبدأ و منشأ پیشرفت منطقی و پرشتاب علمی را، رساله ابطال کیمیای بوعلی سینا می‌داند. شاید بتوان یکی از دلایل عمده پیشتازی و سهم بالای رشته شیمی در تولید علم کشور را پیشینه دینی، تاریخی و بومی این رشته در کشور دانست. نویسندگان بر این باورند که غالب دانشمندان و دانش‌پژوهان شیمی همچون دانشمندان سایر رشته‌های فعال در کشور، تحقیق و پژوهش در شیمی را نه تنها در راستای توسعه و رشد علمی، بلکه تقویت باورهای

دینی خویش نیز می‌دانند. بنابراین می‌طلبد با برنامه‌ریزی هنرمندانه و عالمانه، تمام توان و پتانسیل دانشجویان، دانش پژوهان و دانشمندان این رشته را، در راستای نیازهای جامعه، صنعت و دولت بکار گرفت و تحولی بنیادین در صنایع مرتبط از جمله: نفت، گاز، پتروشیمی، داروسازی، معادن، و سایر صنایع وابسته نظیر: رنگ، مواد آرایشی، پلاستیک، مواد شیمیایی و غیره ایجاد نمود. انجمن شیمی ایران به عنوان یک نهاد غیر دولتی تا حدی قادر به بسیج منابع انسانی و اصلاح محتوا و منابع آموزشی و پژوهشی می‌باشد، در حالیکه افزایش ارزش افزوده منابع خام کشور، بهبود خدمات و ارتقاء شاخص‌های استاندارد، محصولات تولیدی مرتبط با علم شیمی از طریق هدایت، حمایت و نظارت دائمی دولت و حاکمیت مقدور و میسور است.

تدوین سند علوم پایه کشور با رهبری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و مشارکت انجمن‌های علمی مرتبط کشور، نقطه عطف و گامی مؤثر در هدایت علوم پایه من جمله شیمی در راستای پیشرفت علمی کشور می‌باشد. به نظر می‌رسد، تدوین نقشه صنعتی و فناوری و نتیجتا مشخص شدن نقش و تبیین انتظارات از رشته‌های مختلف علمی در راستای تولید علم و فناوری کشور یک ضرورت غیر قابل انکار است.

ارزیابی ملی و بین‌المللی تولیدات علمی کشور، حاکی از آن است که رشته شیمی در زمینه تولید علم، انتظارات نظام و مردم را برآورده نموده است. در حالیکه تأثیر این رشته و دانشمندانش در عرصه فناوری همسنگ و همگون با تولید علم این رشته نیست. تحقیقی جامع‌الاطراف می‌تواند زوایای ناشناخته این ناهمگونی را عیان نماید تا با علم و اطلاع از عوامل و موانع موجود در راه اثر بخشی بیشتر و بهتر رشته شیمی در صنایع، بتوان برای افزایش اثر بخشی علم شیمی در صنایع مختلف، برنامه‌ریزی کرد.

انتظار مردم و نظام از شیمیدان‌ها، پیشتازی در عرصه فناوری نیز می‌باشد. به نظر می‌رسد با تدوین نقشه صنعتی و فناوری کشور با مدیریت زمان و هزینه، بتوان به جای حذف موانع از روی آنها پرش نمود. از آنجاییکه استقلال کامل نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران، ثمره خون هزاران شهید و ایثارگری جانبازان، آزادگان و رزمندگان است، بستر و شرایط لازم برای تقویت حس خودباوری و اعتماد به نفس در جامعه ایجاد شده است. دهه چهارم انقلاب

اسلامی، دهه پیشرفت و عدالت نام گرفته و انتظار می‌رود که منجر به تولید ثروت، سلامت، امنیت، قدرت و ... از دانش شود.

تشکر و قدردانی:

بر خود لازم می‌دانیم از اعضاء هیات مدیره انجمن شیمی ایران و همچنین آقای دکتر احمد شعبانی عضو هیات علمی و رئیس وقت دانشگاه شهید بهشتی که مسئولیت تهیه سند علوم پایه کشور را بر عهده داشتند، بخاطر اینکه تهیه این مطالب را بر عهده نویسنده مسئول این نوشتار قرار دادند و انگیزه ی مطالعه وضعیت علمی شیمی ایران را برای ما مهیا نمودند، نهایت تقدیر و تشکر را به عمل آوریم.

مراجع:

۱. زلفی‌گل، محمدعلی، قدسی، علی‌محمد، شیری، مرتضی. مرتضی، کیانی بختیاری، ابولفضل. «فرهنگ نوآوری و نوآوری فرهنگی»، ماهنامه مهندسی فرهنگی، سال دوم شماره ۱۹ و ۲۰، صفحات ٦٠-٤٥، ۱۳۸۷.

۲. زلفی‌گل، محمدعلی، کیانی بختیاری، ابولفضل، «مصادیق تولید علم: شاخص‌های انتخاب و انتخاب شاخصها» فصلنامه علمی – پژوهشی تولید علم نشریه سیاستهای توسعه علمی شماره ٤ صفحات ۲۳-۳٦، ۱۳۸٦.

۳. زلفی‌گل، محمدعلی، «از ترویج علم تا تولید ثروت از دانش»، رهیافت شماره ۳۳ صفحات ۲٤-۱٦، ۱۳۸۳.

٤. صبوری، علی اکبر. «بررسی کارنامه پژوهشی ایران در سال ۲۰۰۲» رهیافت، شماره ۲۸، صفحات ۷۸-۹۵، ۱۳۸۱.

۵. صبوری، علی اکبر. «مروری برتولید علم در سال ۲۰۰۳» رهیافت، شماره ۳۱، صفحات ۲۱-۲۳، ۱۳۸۲.

٦. صبوری، علی اکبر و پورساسان، نجمه، «تولید علم ایـران در سـال ۲۰۰٤» رهیافـت، شـماره ۳٤، صفحات ٦۰-٦٦، ۱۳۸۳.

۷. صبوری، علی اکبر و پورساسان، نجمه. «تولید علم ایران در سـال ۲۰۰۵» رهیافـت، شـماره ۳۷، صفحات ٤۹-۵۲، ۱۳۸۵.

۸. صبوری، علی اکبر. «تولید علم ایران در سال ۲۰۰٦» رهیافت، شماره ۳۸، صـفحات ٤۰-٤٤، ۱۳۸۵.

۹. صبوری، علی اکبر. «تولید علم ایران در سال ۲۰۰۷» رهیافت، شماره ٤۱، صـفحات ۳۵-٤۰، ۱۳۸٦.

۱۰.صبوری، علی اکبر. «تولید علم ایران در سال ۲۰۰۸» رهیافت، شماره ٤۳، صـفحات ۳۱-۲۱، ۱۳۸۷.

۱۱.صبوری، علی اکبر. «تولید علم ایران در سال ۲۰۰۹» نشاء علم، شـماره ۱، صـفحات ٦-۱۰، ۱۳۸۹.

۱۲.صبوری، علی اکبر. «تولید علم ایران در سال ۲۰۱۰» نشاء علم، شماره ۲، صـفحات ۱٦-۲۳، ۱۳۹۰.

۱۳.بیات، مهدی، صالح زاده، صادق، زلفی گل، محمد علی. «تحقق پیش از موعد اهداف علمی سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور» نشاء علم، شماره ۳، صفحات ۵۸-٦٤، ۱۳۹۰.

۱٤.زلفی‌گل، محمد علی . شیری، مرتضی، کیانی بختیـاری، ابولفضـل. «اهمیـت نمایـه رعایـت اصول نمایه سازی در مستندات علمی» رهیافت شماره ۳۹، صفحات۲۱-۲۳، ۱۳۸٦.

15.WWW.ISIKNOWLEDGE.COM

برنامه سیزدهم

نشست دوم: آسیب‌شناسی علوم زیستی در ایران و ترسیم وضعیت مطلوب

دکتر خسروخواجه، دانشیار دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس؛ به نمایندگی از دکتر بیژن رنجبر رئیس دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست کمیته زیست‌شناسی

به دلیل فوت پدر دکتر بیژن رنجبر دکتر خسرو خواجه به نمایندگی از ایشان به بیان و بررسی آسیب‌های علوم زیستی در ایران و همچنین بررسی وضعیت مطلوب پرداخته و سخنان خود را اینگونه آغاز نمودند:

بسیار خوشحالم که در فرصتی که به من داده شده است درخصوص رشته علوم زیستی و وضعیت آن در ایران و آسیب‌شناسی‌هایی که در این حوزه وجود دارد نکاتی را عرض کنم. همه می‌دانیم که علم و فناوری عامل اصلی پیشرفت، اقتدار، برتری، امنیت و توسعه همه‌جانبه هر کشوری است. خوشبختانه، امروزه علوم راهبردی و مهم جهان مورد توجه ایران قرار گرفته است و بسیار خرسندم که سه سند راهبردی کشور در رشته‌ی علوم زیستی تدوین شده است و این رشته از جمله رشته‌های اولویت‌دار در ایران و جهان محسوب می‌شود. همچنین فناوری اطلاعات، مواد جدید، نانوتکنولوژی و انرژی هسته‌ای از دیگر علوم راهبردی و مهم جهان و ایران هستند که به آنها هم پرداخته شده است.

حوزه علوم زیستی بسیار وسیع است؛ در این قلمرو که یوکاریوت‌ها[۱]، پروکاریوت‌ها[۲] و آرکی‌ها[۳] وجود دارند، الهام‌گرفتن و استفاده از فرآیندهای زیستی که در این موجودات وجود دارد در جهت شناخت مکانیزم‌های زیستی و استفاده در فناوری‌هایی که بتوان از آن‌ها استفاده کرد، در حوزه علوم زیستی قرار می‌گیرند.

بحث‌های متنوع و بسیاری در مورد علوم زیستی وجود دارد و تعاریف متعددی نیز از این رشته ارائه شده است و لازم است که بازنگری جدی در نگرش به این حوزه مطالعاتی وسیع در کشور صورت بگیرد.

دوستان، باید بدانیم علوم زیستی، تنها زیست‌شناسی نیست؛ امروز مجموعه متنوعی از رشته‌ها علوم زیستی نامیده می‌شوند. از همین روست که اصطلاحات متعددی نیز برای نامیدن این رشته به کار رفته است: علوم حیاتی[۴]، علوم زیستی[۵] و علم زیست‌شناختی[۶] از آن جمله‌اند. تنوع رشته‌ها و گرایش‌های علوم زیستی به قدری زیاد است که به عنوان مثال فقط در حوزه پزشکی تعداد زیادی عنوان رشته به چشم می‌خورد که همگی به زیست‌شناسی مرتبط هستند، مانند: علوم تشریح، بیوشیمی، زیست‌شناسی، میکروب‌شناسی، ایمنی‌شناسی، تاریخ طبیعی،

---

۱ یوکاریوتها (eukaryotes) یا هوهسته‌ها یاخته‌هایی هستند که در آن‌ها ماده ژنتیکی در یک غشا محفوظ شده که هسته نام دارد. موجودات پرسلولی همگی یوکاریوت هستند. هوهسته‌ها دارای کروموزوم خطی هستند و اندامک‌های غشاداری مانند میتوکندری نیز دارند. ریبوزوم‌های سلول‌های هوهسته‌ای پیچیدگی بیشتری نسبت به ریبوزوم‌های سلول‌های پیش‌هسته‌ای(پروکاریوتی) دارند و کمی بزرگترند.

۲ پروکاریوت‌ها (prokaryotes) یا سلول‌های پیش‌هسته‌ای دسته‌ای از موجودات زنده تک‌سلولی هستند که سلول‌های آن‌ها فاقد هسته مشخص و یا هر اندامک غشادار دیگر می‌باشند. در این‌ها ماده ژنتیکی به طور آزادانه درون سیتوپلاسم قرار دارد.

۳ آرکی باکتری‌ها (که به پارسی؛ باکتری‌های باستانی ترجمه شده‌اند) دسته‌ای از پروکاریوت‌ها می‌باشند که با باکتری‌های عادی که به یوباکتری‌ها معروف می‌باشند، اندکی تفاوت دارند. آرکی باکتری‌ها معمولاً در شرایط سختی مانند دمای بالا، یا غلظت زیاد نمک زندگی می‌کنند. این شاخه کمتر از ۱۰۰ گونه را تشکیل می‌دهد؛ شامل باکتری‌های هوازی و غیر هوازی‌اند که با محیط‌های افراطی سازگار شده‌اند؛ پروکاریوت‌اند؛ از نظر ساختار دیواره و غشای سلول با سلول‌های یوکاریوت متفاوتند.

4 life science

5 biological sciences

6 biological science

بیوفیزیک، زیست‌فناوری، علوم کرونوبیولوژی[1]، علوم اعصاب، داروشناسی، فیزیولوژی.

جالب اینکه در دل بسیاری از عناوین فوق، میان‌رشته‌ای‌های متعدد مرتبط با زیست‌شناسی گنجانده شده است. مثلاً در شاخه‌ای از بیوشیمی رشته‌های ذیل گنجانده شده است:

- Carbohydrate biochemistry[2]
- Bioinorganic Chemistry[3]
- Histocytochemistry[4]
- Immunochemistry[5]
- Metabolomics[6]
- Molecular biology[7]
- Neurochemistry[8]
- Proteomics[9]

امروزه این رشته‌ها خودشان هر کدام به عنوان رشته‌های بسیار نو ظهور در دنیا وجود دارند.

این تنوع در پایگاه‌هایی مانند پایگاه‌های آی.اِس.آی، پایگاه اسکپوس و پایگاه سایماگو دیده می‌شود و تمام رده‌بندی‌ها هم باید بر اساس این مفهوم در نظر گرفته شود. با این رویکرد کلیدواژه‌هایی را در نظر گرفته و خدمتتان ارائه خواهد شد.

به عنوان مثال رشته‌های زیر در رده‌بندی زیست‌شناسی و بیوشیمی قرار می‌گیرند، که همه این‌ها رده‌بندی خاصی را در آی.اِس.آی دارند. بنابراین، باید تیزبینانه تمام رده‌بندی‌هایی که در حوزه‌ی علوم زیستی قرار می‌گیرند را استخراج کرد و جهت تحلیل در داده‌ها مورد استفاده قرار داد که در این رده‌های موضوعی موارد زیر آورده شده است:

زیست‌شناسی و بیوشیمی، روش‌های تحقیق بیوشیمی، زیست‌شناسی، زیست‌شناسی سلولی، زیست‌شناسی رشد، زیست‌شناسی تکامل، زیست‌شناسی تولید مثل، بیوشیمی و زیست‌شناسی

---

1 Chronobiology

۲ بیوشیمی کربوهیدرات
۳ بیوشیمی معدنی
٤ شیمی بافتی و سلولی
٥ علم ایمنی شیمی
٦علم متابولیسم (سوخت و ساز)
۷ زیست‌شناسی ملکولی
۸ شیمی اعصاب
۹ دانش بررسی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها

مولکولی، میکرسکوپی، ایمنی‌شناسی، میکروب‌شناسی، ویروس‌شناسی، زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک، بیوشیمی، زیست‌شناسی ،ژنتیک و مولکولی و وراثت.

سند دیگری که گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی در آن درج شده است، رده‌بندی سایماگو کشور اسپانیا است. سایماگو علوم زیستی را در پنج دسته به صورت زیر طبقه‌بندی کرده است:

۱. علوم زیستی و کشاورزی؛
۲. زیست‌شناسی ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی؛
۳. ایمنی‌شناسی و میکروب‌شناسی؛
٤. علوم اعصاب؛
۵. داروشناسی و سم‌شناسی.

در حال حاضر در آمریکا در زمینه‌های علوم و مهندسی و حوزه سلامت ٦٣١٦٤٥ نفر دانشجو و محقق فعالیت می‌کنند که از این میان ٥٤٥٦٨٥ نفر در رشته‌های مهندسی و علوم و ٨٥٩٦٠ نفر در زمینه حوزه سلامت فعال هستند. در این میان سهم علوم ٤٠١٠٠٨ محقق می‌باشد که ٧٣٣٤٠ نفر از آنها در حوزه علوم زیستی فعالیت می‌کنند. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید حوزه علوم تقریباً بیشترین تعداد محقق را شامل می‌شود و این امری طبیعی است.
حال اگر علوم زیستی را به طور جزئی بررسی کنیم می‌بینیم که توزیع ٧٣٣٠٤ محقق در حوزه‌های مختلف به قرار زیر است:

- ٢٧٧١٦ نفر در زیست‌شناسی (biology)
- ٥٢٧١ نفر در بیوشیمی (biochemistry)
- ٥٧٣٩ نفر در اپیدومیولوژی (biometry / epidemiology)

حوزه‌های پژوهشی علوم زیستی که در کشور ما بیشتر مورد توجه قرار گرفته به قرار زیر است:

بیوشیمی، زیست‌شناسی سلولی و ژنتیک، زیست‌فناوری، متابولیسم، پایش محیط زیست، علوم جانوری و علوم گیاهی، نانو فناوری و فیزیولوژی.

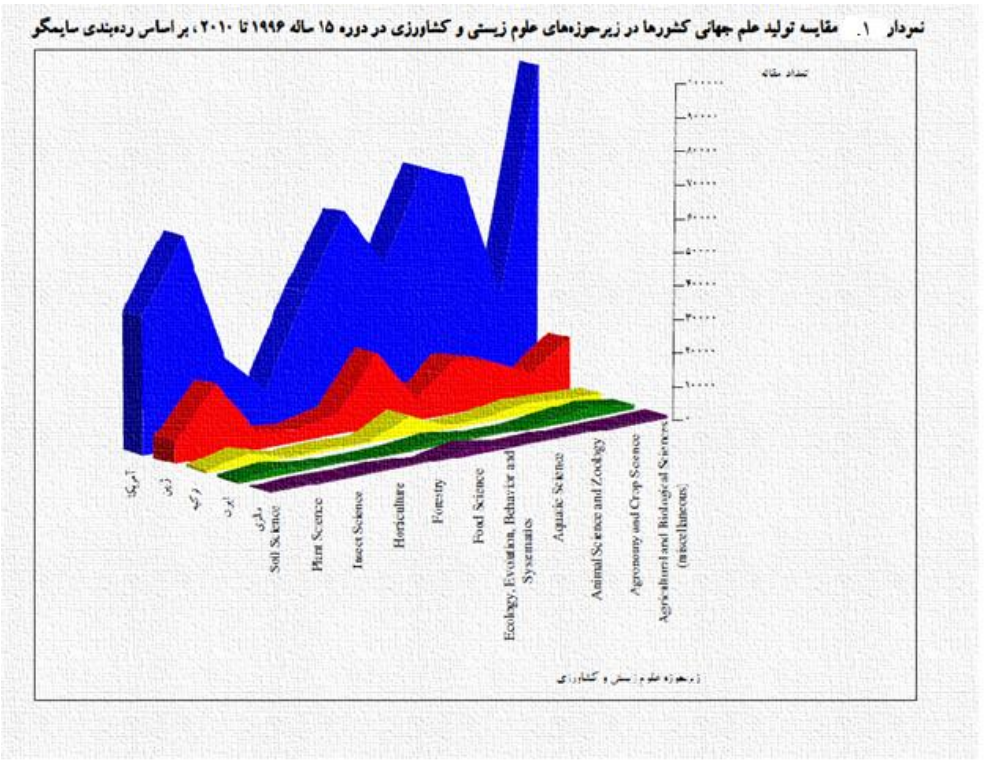
به این ترتیب، می‌بینیم که بسیاری از رشته‌ها مغفول مانده است. همان‌طور که در این اسلاید مشاهده می‌کنید میزان پیشرفت ایران از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ در حوزه‌های علوم زیستی در هر کدام از رشته‌ها نشان داده شده است. توجه کنید که ما در حوزه علوم کشاورزی که علوم گیاهی و جانوری در آن قرار می‌گیرند، بیشترین تولید علمی و بیشترین شتاب را داشته‌ایم. حال این سؤال مطرح می‌شود که آیا این پیشرفت‌ها مطابق با برنامه‌ریزی‌ها و شاخص‌های رشدی که برای کشور در نظر گرفته شده است اتفاق افتاده است؟

همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌کنید برخی از رشته‌هایی که کشورهای در حال توسعه روی آنها سرمایه‌گذاری زیادی را انجام داده‌اند در ایران اصلاً وجود ندارد و تعداد مقالات در این حوزه‌ها انگشت‌شمار است.

درحالی‌که کشور ما از نظر تنوع زیستی جزء یکی از پنج کشور دارای بالاترین تنوع زیستی در دنیاست، نبایست در زیست‌شناسی تکوینی یا علوم تشریح، کمترین تعداد مقالات و رشد را داشته باشیم و این نشان‌دهنده عدم توجه دراز مدت به مزیت‌ها و فرصت‌های بومی است. البته، موجب مباهات است که در سایر رشته‌ها رشد مقالاتمان به طور میانگین ۳۷/۵ ٪ می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید در ایران رشته‌های بیوشیمی و زیست‌شناسی، ویروس‌شناسی و علوم اعصاب رشد خوبی داشته‌اند. بیشترین رشد را در علوم زیستی و کشاورزی و بعد از آن هم در حوزه بیوشیمی داشته‌ایم.

در حوزه علوم اعصاب در ایران تعداد مقالات کم است، با این حال، رشد خوبی داشته است و دلیل تأکید من بر این حوزه این است که جزء یکی از حوزه‌هایی است که در اولویت کشور قرار دارد.

نمودار زیر تعداد مقالات چاپ شده بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ را در حوزه‌های مختلف علوم زیستی نشان می‌دهد.



در این نمودار میانگین استناد به هر مقاله ایرانی در پایگاه سایماگو در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ مشاهده می‌شود. همان‌طور که می‌بینید در علوم اعصاب، زیست‌شناسی، ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی بیشترین استناد به مقاله‌های ایرانی را داشته‌ایم و این هم جزء پیشرفت‌هایی است که در سال‌های اخیر اتفاق افتاده است.

در جدول زیر تولید علم حوزه‌های وابسته به علوم زیستی ایران در پایگاه اسکوپوس به تفکیک نوع مدرک در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ را می‌توان مشاهده کرد. از بین ٤٧٢٨ مدرکی که در این پایگاه وجود دارد ٧٦/٥٢ ٪ مربوط به مقالات می‌باشد.

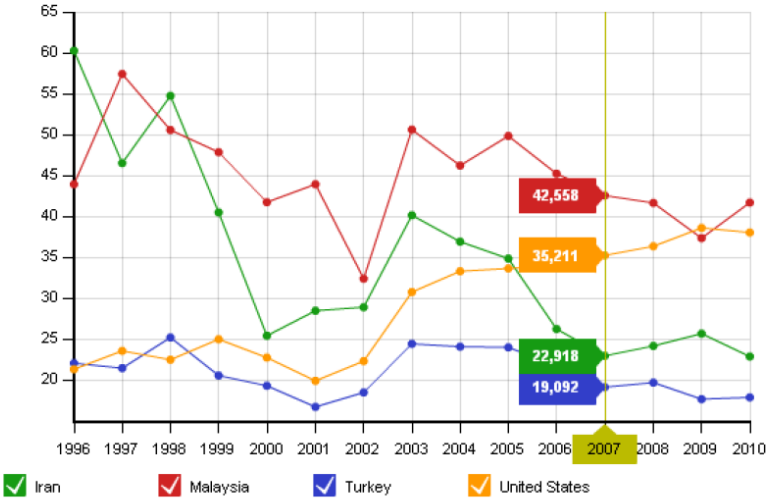
جدول ۱. تولید علم حوزه‌های وابسته به علوم زیستی هر یک از کشورهای مورد مطالعه در پایگاه Scopus به تفکیک نوع مدرک در سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰

کشور / نوع مدرک	ایران		ترکیه		مالزی		ژاپن		آمریکا	
	تعداد	سهم(٪)	تعداد	سهم(٪)	تعداد	سهم(٪)	تعداد	سهم(٪)	تعداد	سهم(٪)
مقاله	۳۶۱۸	۷۶/۵۲	۶۶۱۸	۷۳/۲۲	۱۲۳۷	۶۴/۲۵	۴۰۲۶۸	۷۰/۸۲	۱۸۳۱۷۹	۶۷/۴۱
مقاله همایش‌ها	۹۰۸	۱۹/۲۰	۱۸۲۱	۲۰/۱۵	۵۹۶	۳۰/۹۴	۱۳۱۲۸	۲۳/۰۹	۴۰۳۸۰	۱۴/۸۶
یادداشت	۱۶	۰/۳۴	۱۳۱	۱/۴۵	۱۴	۰/۷۳	۱۵۸	۰/۲۸	۴۰۱	۰/۱۵
نامه (نامه سردبیر)	۵۸	۱/۲۳	۲۱۴	۲/۳۷	۱۸	۰/۹۳	۳۵۱	۰/۶۲	۵۵۹	۰/۲۱
سرمقاله	۱۰	۰/۲۱	۶۷	۰/۷۴	۱۲	۰/۶۲	۴۲۲	۰/۷۴	۵۹۹	۰/۲۲
نقد و بررسی	۷۸	۱/۶۵	۹۳	۱/۰۳	۳۳	۱/۷۱	۱۹۶۳	۳/۴۵	۲۵۸۶۹	۹/۵۲
پیمایش کوتاه[1]	۲۲	۰/۴۷	۳۸	۰/۴۲	۱۰	۰/۵۲	۲۲۷	۰/۴۰	۱۲۰۸	۰/۴۴
مقاله در حال انتشار[2]	۱۸	۰/۳۸	۵۷	۰/۶۳	۶	۰/۳۱	۳۴۲	۰/۶۰	۷۹۲	۰/۲۹
جمع	۴۷۲۸	۱۰۰	۹۰۳۹	۱۰۰	۱۹۲۶	۱۰۰	۵۶۸۵۹	۱۰۰	۲۷۱۷۳۸	۱۰۰

به این نکته نیز باید توجه کرد که در جهان ٤٣١ نشریه در حوزه علوم زیستی وجـود دارد که می‌توان مقالات را در آنها چاپ نمود. بیشترین تعداد ایـن نشـریات در آمریکـا و انگلسـتان هستند. با توجه به عدد ثبت شده در پایگاه اسکوپوس، سهم ایران ۱/۱٦ ٪ از ٤٣١ عـدد نشـریه است. درحالی‌که در همین شرایط عددی که برای ترکیه ثبت شده ٤/۳۵ ٪ می‌باشد، یعنی کشور ما از نظر تعداد مقالاتی که در حوزه علوم زیسـتی کـه در اسـکوپوس ثبـت و نمایـه مـی‌شـود بایستی فعالیت بیشتری نماید. از ٤٧٢٨ مورد تولید علم که در سـایت اسـکوپوس ثبـت شـده، ۹۷/۸۸ ٪ انگلیسی و فقط ۰/۷ ٪ فارسی می‌باشد، که باید در سیاست‌گذاری‌ها مورد توجه قـرار گیرد. از لحاظ ترکیب زبانیِ ٤٣١ نشریه موجود، ۸۷/۹٤ ٪ انگلیسی هستند.

در نمودار زیر روابط علمی بین‌المللی در حوزه علوم زیستی مشاهده می‌شود. اگر نگـاهی تحلیلـی بـه ارتباط علمی بین کشورها داشته باشیم، کشور ما علی‌رغم اینکه تعداد مقالات بسیار بیشتری نسـبت بـه مالزی دارد، نسبت به مالزی تعـداد روابـط بـین‌المللـی کمتـری دارد و ایـن مسـئله بـر مجموعـه‌ای از شاخص‌ها که بعداً توضیح خواهیم داد تأثیر گذاشته است.

نمودار ۲. درصد همکاریهای بین‌المللی ایران در مقایسه با مالزی، ترکیه و ایالات متحده آمریکا در حوزه علوم زیستی و کشاورزی، در سالهای ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰



نظام‌های رتبه‌بندی مورد استناد ما عبارتند از:
سایماگو، شانگ‌های و کیو. اِس[1].

همان‌طور که گفته شد سایماگو به طور مفصل به رشته علوم زیستی پرداخته و این رشته را به شاخه‌های مختلفی دسته‌بندی کرده است. از جمله شاخص‌های مورد استفاده سایماگو در حوزه علوم می‌توان به برون‌داد، همکاری بین‌المللی، تأثیر نرمال‌سازی شده و انتشارات با کیفیت بالا اشاره کرد. بر اساس این نظام رتبه‌بندی، کشور ما در رشته زیست‌فناوری درجهان رتبه چهاردهم و در منطقه در رتبه اول قرار دارد و این جزء افتخارات علوم زیستی است. در ضمن در این نظام رتبه‌بندی، دانشگاه تهران در کشور رتبه اول را دارد و بعد از آن دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شیراز، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و دانشگاه شهید بهشتی هفت دانشگاه برتر کشور در زمینه علوم زیستی هستند. البته، تعداد مقالاتی که برای هر دانشگاه در این جا مشاهده می‌شود با تعداد مقالاتی که در گزارش سند راهبردی آمده قدری متفاوت است که احتمالاً در سند راهبردی فقط به بحث زیست‌شناسی پرداخته شده است و به علوم زیستی و دیگر رشته‌ها توجه نشده که باید این نکته مورد توجه قرار گیرد و اصلاح گردد.

نظام بعدی نظام رتبه‌بندی شانگهای می‌باشد که دارای شاخص‌های زیر است:

- کیفیت آموزشی
- کیفیت اعضای هیأت علمی
- برون‌داد پژوهشی
- سرانه عملکرد

که در این رتبه‌بندی فقط چهار دانشگاه آسیا جزء ۱۰۰ دانشگاه برتر دنیا قرار دارند و در ایران فقط دانشگاه تهران بین رتبه‌های ٤٠١ تا ۵۰۰ جای گرفته است.

نظام رتبه‌بندی بعدی کیو.اِس است که در آن هیچ یک از دانشگاه‌های ما جزء ۱۰۰ دانشگاه برتر دنیا نیستند و این، هم شامل رشته‌های علوم زیستی و هم سایر رشته‌ها می‌شود. حضور

1 QS

دانشگاه‌ها در رتبه‌بندی‌هایی که توسط نظام‌های بین‌المللی به انجام می‌رسد، به دلیل منافعی که برای کشورها ایجاد می‌کند از اهمیت خاصی برخوردار است.

حضور دانشگاه‌ها در رتبه‌بندی‌هایی که توسط نظام‌های بین‌المللی به انجام می‌رسد، به دلیل منافعی که برای کشورها ایجاد می‌کند از اهمیت خاصی برخوردار است.

بنابراین، ضروری است با موشکافی بیشتر، ابعاد این مسئله بررسی شده و به عوامل مؤثر بر بهبود رتبه دانشگاه‌های کشور در نظام‌های رتبه‌بندی فوق پی برد و اقدامات مؤثرتری را در راستای ارتقاء جایگاه دانشگاه‌های ایران در کنار دانشگاه‌های برتر جهان به مورد اجرا درآورد.

بحث بعدی در مورد نسبت مقالات بین المللی به اختراعات در حوزه علوم زیستی است.

در ایران نسبت مقالات به اختراعات در زمینه علوم زیستی در کل ۱۰۷ است، ولی در کشورهای دیگر مثل ژاپن و آمریکا این نسبت به ترتیب ۱/۰٤ و ۱/۷ است. یعنی در این کشورها سهم عمده‌ای از مقالات به اختراع تبدیل شده‌اند و نسبت مقالات و اختراعات برابرند، البته باید توجه کنید که این اعداد از روی فرمول‌هایی به دست آمده‌اند که در سند پشتیبان علوم زیستی این موضوع به طور کامل توضیح داده شده است.

از دیگر سو، این عدد برای کشور مالزی ۸/۵ و برای ترکیه ۵۸ است؛ ترکیه از سال ۲۰۰۷ تاکنون توجه خاصی به این موضوع داشته است و از آن سال تاکنون این نسبت برای این کشور بهبود یافته است؛ در واقع در ترکیه به اختراعات اهمیت زیادی داده‌اند و به طوری که این نسبت را از ۱۲۰/۹۲ به ۵۸ رسیده است. درحالی‌که در ایران این نسبت در این دوره زمانی تقریباً ثابت مانده است و می‌توانیم با سیاستگذاریِ مناسب، این نسبت را کاهش داد و لذا بایستی در برنامه‌ریزی‌ها به عنوان یک آسیب به آن توجه نمود.

امروزه وضعیت علوم زیستی در زمینه‌هایی مثل اومیکس[1] به شدت گسترش یافته و این حوزه هر روز نقش خود را در علوم پایه و بالینی به طور مؤثرتری نشان می‌دهد. از جمله این

1 omics:

علوم می‌توان به ژنومیکس[۱] و پروتئومیکس[۲] ... اشاره کرد. همچنین بیوانفورماتیک، خود تحول بزرگی است که سبب رشد جهش‌وار در عرصه بیوتکنولوژی گردیده است. زیست‌شناسی سامانه‌ای، تفکری است که در ایران خوب رشد کرده است و محققان ما پابه‌پای محققان خارجی پیشرفت کرده‌اند.

از دیگر سو، کشفیات گسترده در عرصه ژنتیک مولکولی، بیولوژی مولکولی و بیوتکنولوژی سبب توسعه روش‌های نوین پیشگیری، تشخیص و درمان گردیده است. و این همه در حوزه فناوری زیستی قرار می‌گیرند و خوشبختانه کشور ما نیز در این زمینه گام‌های بسیار خوبی برداشته است.

اومیکس پسوندی است که زمان زیادی از ابداع آن نمی‌گذرد. در زیست‌شناسی کلماتی که به پسوند – ومیکس ختم می‌شوند شاخه‌هایی از زیست‌شناسی هستند که به مطالعه همه محتویات یک سیستم می‌پردازد. پسوند (omes) در یونانی به معنای (همه) می‌باشد و اومیکس از این پسوند مشتق شده است. برای مثال همه محتویات ژنتیکی یک سیستم (ژنوم) نامیده می‌شود و به مطالعه ژنوم (ژنومیکس) می‌گویند. [شیوا بغدادی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ژنتیک و اصلاح‌نژاد]

1 Genomics:

ژنومیکس مطالعه ژن‌ها و عملکردشان است. و هدف آن درک ساختار ژنوم، شامل تعیین نقشه ژن‌ها و توالی DNA است. ژنوم در زیست‌شناسی مولکولی جدید و ژنتیک، کل اطلاعات وراثتی جاندار است که درDNA، یا در برخی ویروس ها درRNA، کد می‌شود. ژنومیکس از پیوند زیست‌شناسی سلولی- مولکولی و ژنتیک کلاسیک، متولد شد و توسط علوم محاسباتی پرورش یافت.

2 Proteomics:

پروتئومیکس دانش بررسی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها در مقیاس بزرگ است. این واژه را به قیاس ژنومیک (به معنی دانش بررسی ژن‌ها) ساخته‌اند. علم مطالعه گسترده پروتئوم شامل مطالعه بیان تغییرات پس از ترجمه و مطالعه برهمکنش پروتئین‌ها با سایر ملکول‌ها است. پروتئومیکس یک شاخه نو پا در ژنومیکس کاربردی است که همزمان با اتمام پروژه توالی‌یابی ژنوم برخی موجودات مهم و برای پاسخ‌گویی به سؤالات پیش آمده در اثر توالی‌یابی ژنوم مانند «وظیفه پروتئین‌های بیان شده چیست؟» بوجود آمده‌است. آنالیز جامع پروتئین‌ها با هدف بررسی تنوع ژنتیکی، مطالعه تفاوت‌ها و مطالعه پاسخ به تنش‌ها موضوع اصلی علم بین‌رشته‌ای پروتئومیکس است. پروتئومیکس با بهره‌گیری از علوم شیمی پروتئین‌ها، بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی به شناسایی، کمیت‌سنجی، مطالعه تغییرات پس از ترجمه و برهمکنش‌های پروتئین‌ها می‌پردازد. هدف پروتئومیکس شناسایی پروتئین‌های جدید بر اساس نقش، وظیفه و مطالعه نحوه بیان آنها در سیستم‌های تنظیمی است. امروزه قسمت عمده فعالیت‌های پروتئومیکس تفکیک پروتئین‌های بافت‌ها توسط الکتروفورز دوبعدی و شناسایی متعاقب آنها توسط طیف‌سنجی جرمی است

ارزش بازار زیست‌فناوری در سال ۲۰۰۸، ۲۱۶/۳ میلیارد دلار بوده است که این درصد سالانه در حال رشد است و به همین دلیل، به عنوان موج پنجم اقتصادی در دنیا مطرح است. بنابراین، لازم است به تقویت زمینه‌های آموزشی در حوزه‌های کاربردی زیست‌فناوری همت گماشت.

جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات

- افزایش کمی و کیفی برخی از حوزه‌های علوم زیستی بسیار مناسب بوده است و باعث ایجاد اشتیاق به این حوزه مطالعاتی مهم در دانش‌پژوهان شده است؛
- حوزه علوم زیستی به عنوان یکی از حوزه‌های اولویت‌دار بیشتر کشورهای پیشروی جهان محسوب می‌شود که بایستی مورد توجه قرار گیرد؛
- کمیت و کیفیت رشد تولیدات علمی یک کشور گویای روند حرکت علمی آن است. اما باید مراقب بود که این رشد در حوزه‌هایی صورت بگیرد که جزء اولویت‌های سیاست‌های علمی آن کشور باشد؛ بنابراین تولید علمی و انتشار مقالات باید در زمینه‌هایی رشد کنند که جزء اولویت‌های سیاست‌های علمی کشور باشند؛
- افزایش همکاری‌های بین‌المللی به ویژه با کشورهای اسلامی در جبهه‌های اصلی پژوهش حوزه علوم زیستی از دیگر اقدامات ضروری قلمداد می‌شود؛
- افزایش میزان توجه هم‌زمان اعضای هیأت علمی حوزه علوم زیستی به تألیف و انتشار مقاله‌ها و افزایش تعداد اختراعات ثبت شده در مراکز معتبر بین المللی امری حیاتی است؛
- افزایش سهم بخش آموزش و پژوهش علوم زیستی از تولیدات ناخالص ملی، یکی از مواردی است که می‌تواند در دستور کار مجریان سند و برنامه راهبردی علوم پایه قرار گیرد؛
- افزایش سهم بنگاه‌های تجاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه علوم زیستی، بسیار مهم است و اگر این اتفاق بیافتد باعث رونق و پیشرفت علوم مختلف و پژوهش‌های مرتبط با آنها خواهد شد؛

- افزایش بودجه تحقیق و توسعه در جبهه‌های اصلی پژوهش علوم زیستی مفید و ثمربخش است؛
- ایجاد توازن بین بودجه‌های آموزشی و پژوهشی در حوزه‌های علوم زیستی نیازمند توجه است.

راهبردها و راهکارهای پیشنهادی

- بازمهندسی و بهبود نظام سیاست‌گذاری، مدیریت و نظارت علم و فناوری علوم زیستی با رویکرد تقاضامحوری؛
- توسعه زیرساخت‌های علم و فناوری و ایجاد رقابت در فناوری‌های نوین و کلیدی علوم زیستی؛
- تغییر بنیادین آموزش‌محوری در نظام آموزش عالی به آموزش، پژوهش و کارآفرینی در علوم زیستی؛
- رقابت‌پذیری نظام آموزش و پژوهش ملی با تأکید بر حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری زیستی در سطح منطقه‌ای و جهانی و معماری نظام پژوهشی در دولت – دانشگاه – بنگاه؛
- پویاسازی، اصلاح و تنوع‌بخشی نظام تأمین مالی علم و فناوری در حوزه علوم زیستی؛
- برقراری موازنه مبادلات علمی و فنی و تراز تجاری محصولات و خدمات علم و فناوری زیستی کشور؛
- بازمهندسی نظام اطلاعات و ارتباطات علوم و فناوری زیستی و تسهیل دسترسی به داده‌ها و اطلاعات.

گزاره‌های راهبردی در حوزه علوم زیستی

- ❖ تناسب تولید فناوری و علم در حوزه علوم زیستی
- ❖ توازن بین هزینه‌کرد در پژوهش و آموزش
- ❖ مشارکت جدی بنگاه‌های تجاری در هزینه‌کرد تحقیق و توسعه
- ❖ توجه به فلسفه، تاریخ و اخلاق علوم زیستی
- ❖ همکاری‌های بین‌المللی و پیشروی در حوزه‌های نوین علوم زیستی
- ❖ تأمین داده‌ها و آمارهای دقیق جهت فراهم آمدن امکان رصد و دیده‌بانی روند علم

اینها شش شعاری است که می‌توان به عنوان گزاره‌های راهبردی علوم زیستی به آنها اشاره کرد.

برنامه چهاردهم

- **نشست دوم: علم‌سنجی در علوم پایه**
- **دکتر غلامرضا جعفری؛ استادیار گروه فیزیک دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی و عضو کارگروه تدوین سند راهبردی علوم پایه در دانشگاه شهید بهشتی**

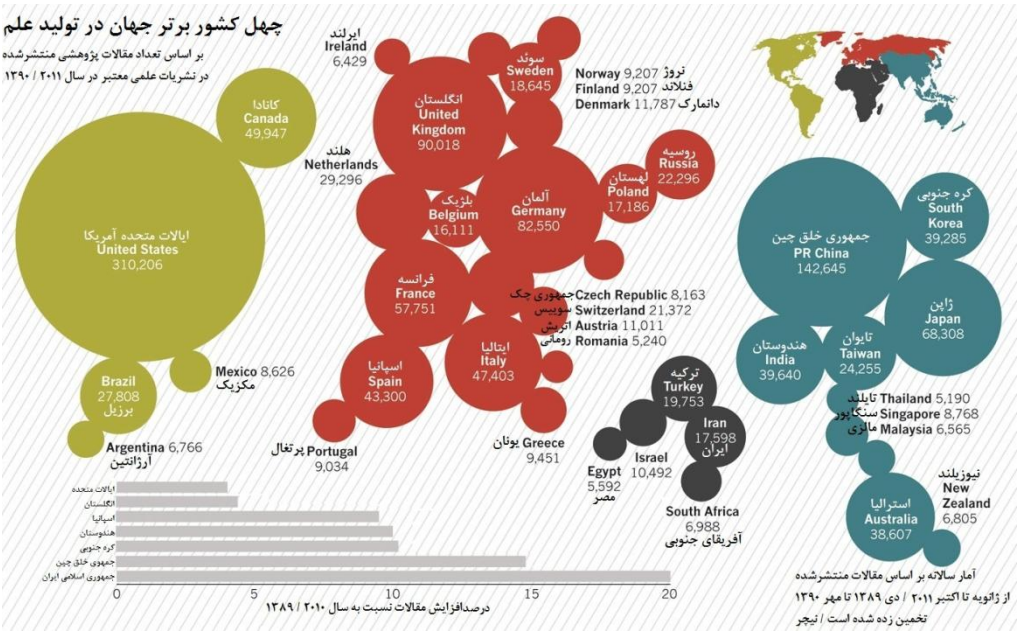
علم سنجی ساختارمند (کل‌نگر)

بیان مسئله

گزارشات داخلی و خارجی همه از رشد علمی بسیار بالای ما، که حدود ۲۰ برابر متوسط جهانی آن تخمین زده شده است حکایت دارند. تولیدات علمی ما در سال ۲۰۱۱ حتی بیشتر از سوئیس، سوئد و ترکیه است. مقاله‌ای در مجله Nature که زمستان ۲۰۱۱ چاپ شده به این حکایت اشاره کرده است (شکل ۱). در این شکل، سهم ما در تولید علم سال ۲۰۱۰ را با بقیه کشورها مقایسه می‌کند. اما در اینجا چند سوال اساسی مطرح می‌شود که در زیر به آنها اشاره می‌کنم. در بحث علم سنجی ساختارمند (کل نگر) به پاسخ این سوالات می‌پردازم، جایی که علم سنجی کلاسیک (جزء نگر) قادر به پاسخگویی آن نیست.

آیا خودمان می‌دانیم با این شتاب به کجا می‌رویم؟
چرا نمود این همه پیشرفت علمی را در زندگی‌مان نمی‌بینیم؟
آیا صنعت و اقتصادمان انتظارات را برآورده کرده است؟
نکند تولیدات علمی‌مان فقط برای افتخار به چند عدد و آماراست؟
به راستی ساختار علمی‌مان چگونه است؟

با مرور بر اهداف و قابلیت‌های حوزه مطالعاتی و کاربردی در علم‌سنجی می‌کوشیم بابی را در توجه به کیفیت مقالات در کنار افزایش کمی آنها باز کنیم.



شکل ۱: مقایسه تولیدات علمی کشورهای جهان در سال ۲۰۱۰ [۱].

علم و لزوم علم سنجی

علم واژه‌ای است که به ساختار تولید و ساماندهی دانش جهان هستی بر اساس توصیف‌ها و آزمایش‌های انجام شدنی اشاره دارد. امّا، مدتهاست که موضع رشد علم خود به حوزه‌ای مطالعاتی تبدیل شده است که نیازمند سازماندهی است و این خاستگاه علم‌سنجی است. هدف علم‌سنجی علاوه بر سنجش تحقیقات و تولیدات علمی، ارزیابی و تعیین معیارهای مدیریت بودجه، جایگاه و بازده دانشگاه‌ها و مراکز علمی نیز می‌باشد بدیهی است که ارزشیابی آخرین پیشرفت‌های فعالیت‌های علمی و عوامل موثر بر آن ابزاری برای هدایت مناسب و صحیح و رشد و شکوفایی علمی هر جامعه‌ای است. به بیان دیگر، علم سنجی می‌تواند ابزاری کارآمد و قدرتمند برای مسئولان و برنامه‌ریزان باشد تا افقی روشنتر در مدیریت منابع مالی و انسانی پدید آورد.

علم سنجی در بیشتر گزارشات به چهار متغیر اصلی ذیل می‌پردازد: گزارش‌های علمی‌منتشر شده، ارجاعات به نتایج تحقیقات علمی، منابع مورد استفاده در تحقیقات علمی و همچنین سابقه کاری و وابستگی موسساتی محققان و نویسندگان. به این ترتیب، علم‌سنجی با ارائه شاخص‌های مناسبی، به ارزشیابی و تبیین روند توسعه علم، جهت‌گیری و افزایش کارآیی تحقیقات و پژوهش‌های علمی‌می‌پردازد.

بیشتر گزارشات موجود با نگاهی خرد به مسئله علم سنجی می‌پردازد و جای پژوهشی که متضمن نگاهی کلان به این حوزه باشد همچنان خالی است. با توجه به این موضوع، در این مقاله به معرفی علم سنجی ساختارمند می‌پردازیم که با نگاهی متفاوت شبکه علمی‌کشور را در شرایط موجود ترسیم می‌نماید و با توجه به پتانسیل‌ها، اهداف، امکانات موجود و وضعیت مطلوب می‌تواند سیاست‌گذاری‌های مناسبی را پیشنهاد نماید. در این راه، معرفی و کاربرد شاخص‌های علم‌سنجی کل‌نگر، می‌توان ساختار علمی کشور را به عنوان یک شبکه مورد ارزیابی قرار داد.

شاخص‌های علم سنجی کلاسیک

تعداد مقالات، اختراعات: تعداد مقالات علمی‌معتبر و اختراعات ثبت شده از جمله اولین مؤلفه‌های اساسی علم سنجی می‌باشند و می‌توانند مبنای مقایسه بین مراکز مختلف علمی‌و کشورها قرار گیرند. بدیهی است که این مولفه‌ها نمی‌توانند به تنهایی قابلیت‌ها و توانایی‌های علمی یک محقق و یا یک کشور را نشان دهند و لازم است میزان تاثیرگذاری یک اثر یا یک مجله مورد توجه قرار گیرد.

شاخص تاثیرگذاری یک مجله (Impact Factor (IF)): شاخصی است که تاثیرگذاری مجلات را بر اساس نسبت بین استنادهای در یافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی (معمولاً یک دوره دوساله) تعیین می‌نماید. بدیهی است که هر اثری که در مجله‌ای با IF بیشتر انتشار یابد به طور متوسط دارای کیفیت علمی بالاتری است.

تعداد ارجاعات: شاخصی است که صرفاً مرتبط با خود مقاله و مستقل از نوع مجله است. این شاخص نشان دهنده میزان تاثیرگذاری یک اثر در کارهای علمی منتشر شده پس از آن است. شهرت این شاخص به این سبب است که تعداد ارجاعات به یک اثر می‌تواند به طور موثری نقص موجود در تکیه بر شاخص تعداد مقالات علمی را جبران کرده و معیار کمی این شاخص را تکمیل و آنرا کیفی نماید. اگریک اثر علمی‌طی چندین سال پس از انتشار سالانه ۵ تا ۱۰ ارجاع داشته باشد به احتمال زیاد آن اثر در بدنه معرفتی حوزه علمی‌مرتبط با آن رشته قرار خواهد گرفت. سوالی که همچنان باقی است این است که یک اثر چه تاثیری در کیفیت کارهای منشعب شده خود دارد.

کیفیت ارجاعات: این شاخص با بررسی کیفیت استنادها به یک اثر به تاثیرگذاری و راه گشایی کیفی یک اثر در تولید و توسعه علم، تاکید می‌کند [۱].

شاخص h: این شاخص در سال ۲۰۰۵ برای ارزیابی یک محقق، دپارتمان، دانشگاه و یا یک کشور معرفی شد. شاخص h عبارت است از h عددی از مقالات که به هر کدام حداقل h بار استناد شده باشد. نظر به این که تنها تعداد مقالات نمی‌تواند معیاری از کیفیت قرار بگیرد و

با توجه به سادگی استفاده، این شاخص مورد توجه متخصصان علم سنجی قرار گرفته است [۳،۲].

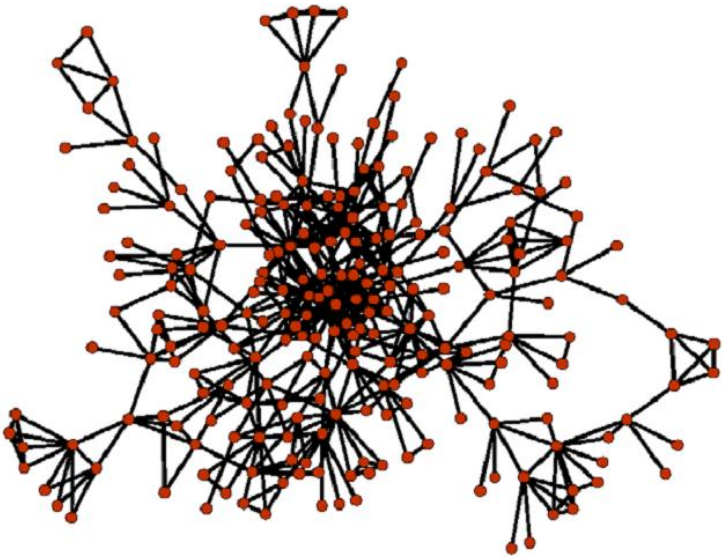
شاخص g: گرچه شاخص h به دلیل عدم تاثیرپذیری آن از مقالات کم استناد و یا بدون استناد و معدود مقالات پر استناد مورد توجه و استفاده بسیار قرار گرفته است، این شاخص تداوم استناد به مقالات و تعداد استناد به مقالات را مد نظر نمی‌گیرد. شاخص g در سال ۲۰۰۶ برای تکمیل عملکرد شاخص h توسط دانشمندی بلژیکی معرفی گردید. در واقع شاخص g هرقدر تعداد استناد به مقالات پر استناد یک محقق بیشتر باشد، شاخص g منتسب به وی هم بزرگتر است. شاخص g عبارت است از g عدد از مقالات که مجموع استنادات به هر یک کوچکتر یا مساوی g، تقریبا مساوی g۲باشد. چنانچه مقالات را به ترتیب میزان استناد از زیاد به کم (نزولی) مرتب کنیم، جایی که تعداد مجموع استنادات تقریبا مساوی مجذور تعداد مقالات باشد، در آن ردیف، تعداد مقاله بیانگر شاخص g خواهد بود. با توجه و دقت در نحوه محاسبه g-Index در می‌یابیم که میزان g-Index هیچ وقت کمتر از h-Index نخواهد بود.

شاخص h-b: پس از مدتی از معرفی شاخص h گذشت، شاخص دیگری توسط بنکز[1] در سال ۲۰۰۶ معرفی شد. وی این شاخص را که ملهم از شاخص h بود، شاخص h-b نامید. به کمک این شاخص، مورد توجه‌ترین موضوعات پژوهشی در هر رشته علمی بدست می‌آید. در واقع هر ایده و کار علمی‌طول عمری دارد که پس از مدتی به تاریخ انقضاء خود می‌رسد و سوال این است که چه موضوعی همچنان مورد توجه پژوهشگران است. در توجیه نیاز به چنین شاخصی اظهار می‌شود که تعیین موضوعات مورد علاقه و در دست بررسی، در دنیای اطلاعات وسیع و بسیار زیاد، امروز نیازمند بررسی و جستجوی فراوان در انواع منابع اطلاعاتی است و این ابزار محققان را در یافتن موضوع پژوهش خود مدد می‌رساند. [۵،٤].

1 Banks

شاخص‌های کل نگر

شاخص‌های معرفی شده فوق عمدتاً مبتنی بر معیارهای خرد هستند. نیاز بـه نگـاه کـلان برای برآورد درست توانایی‌های علمی هر کشـوری ضـروری اسـت. بـه عنـوان مثـال سـرمایه گذاری روی شخصی که قدی زیر ۱۷۰ سانتی متر دارد برای بسکتبالیست شدن این شخص در تیم ملی منطقی به نظر نمی‌رسد. داشتن مخابرات قـدرت‌منـد بـدون داشـتن فنـاوری مـاهواره ممکن نیست؛ یا به عبارت دیگر، نمی‌تـوان از فـردی کـه بـدن ظریفـی یـا مشـکل خاصـی در دستهایش دارد نمی‌توان توقع داشت که به مشت‌زن حرفه‌ای شود و چنین تـوقعی بیجاسـت و هرگز اجابت نخواهد شد. در واقع، برنامه‌ریزی برای آینده افراد و نیز سایر هویت‌هـا بـدون در نظر گرفتن فیزیک پیکره و سایر توانش آنهـا (نگـاه کـلان) امکـان پـذیر نیسـت. از مهمتـرین روشهای مطالعه کل نگر می‌توان به روش شبکه‌های پیچیـده و نظریـه مـاتریس‌هـای تصـادفی اشاره کرد. برای مثال شبکه همکاری فیزیکدانان ایران در شکل (۲) نمایش داده شده است کـه بر اساس مقالات مشترک بین فیزیکدانان ایران محاسبه شده است [٦]. اطلاعات مورد نیاز ایـن پژوهش از پایگاه اینترنتی به دست آمده است. یکی از معیارهای توصیف جامعه‌ی فیزیک ایران بررسی این شبکه همکاری است. با چنین نگاهی شاخص‌های جدیدی به صورت زیـر معرفـی می‌گردد.



شکل (۲): شبکه همکاری‌های فیزیکدانان ایران [۷].

- **شاخص جزیره:** شاخصی است که میزان همکاری‌ها بین محققان و عاوم مختلف را بیان می‌کند.
- **ضریب خوشه‌بندی**[1]**:** شاخصی است که میزان مشارکت و همبستگی تولیدات علمی را به تصویر می‌کشد [۷].
- قطر شبکه[2]: معیاری است که بیشترین فاصله کاری و موضوعی بین محققان و علوم یک کشور را بیان می‌کند [۷].
- **مرکزیت**[3]: معیاری است که یافتن نقاط (اثر یا محقق) تاثیرگذار در هرچه یکپارچه‌تر شدن شبکه علمی‌کشور را شناسایی می‌کند [۷].
- **کنترل پذیری**[4]: مفهومی‌است نو که بیانگر کنترل‌پذیری یک شبکه است و در کنترل و مدیریت علمی هر شبکه‌ای نقش بسزایی دارد [۸].

1 Clustering Coefficient
2 Diameter of Network
3 Centrality
4 Controllability

جمع بندی

اکنون که در کمیت تولیدات علمی کشور به جایگاه مناسبی رسیده‌ایم ضروری است علم‌سنجی کشور، با توجه به شاخص‌های کیفی فوق انجام گیرد. این اقدام گامی بنیادین در جهت برنامه‌ریزی برای رشد کیفی تولیدات علمی خواهد بود که بی‌تردید به همت عالمان و دوستداران علم انجام خواهد شد.

منابع

[1] Diffusion of scientific credits and the ranking of scientists, Phys. Rev. E 80, 056103 (2009).

[2] An index to quantify an individual's scientific research output, J. E. Hirsch, Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 November 15; 102(46): 16569–16572.

[3] Does the index have predictive power? **J. E. Hirsch,** PNAS December, 2007 Vol.104 no.49, 19193–19198

[4] An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds, http://arxiv.org/abs/physics/0604216.

[5]Hottest topic in physics revealed, http://physicsworld.com/cws/article/news/24845

[6] www.ISIknowledge.com

[7] Local Model of a Scientific Collaboration in Physics Network Compared with the Global Model, A. A. Roohi, A. H. Shirazi, A. Kargaran, G. R. Jafari, *Physica A* 389 (2010) 5439-5446

[8] SUPPLEMENTARY INFORMATION, Yang-Yu Liu, Jean-Jacques Slotine, and Albert-Laszlo Barabasi, 12 MAY 2011 | VOL473 | NATURE| 167

بخش چهارم

جمع‌بندی

برنامه پانزدهم

- **نشست سوم: جمع بندی مباحث**
- **دکتر حسین نادری‌منش، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری**

در این همایش مباحث بسیار خوبی مطرح شد. موضوع علم‌سنجی توسط دکتر جعفری و پنج گزارش گروه‌های علوم پایه– ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی– و به خصوص صحبت‌های دکتر داوری و دکتر لاریجانی، بسیار پر مغز و قابل استفاده بودند.

مجموع صحبت‌های دوستان و آمار و ارقام ارائه شده بیانگر این است که طی سال‌های گذشته قدم‌هایی جدی برداشته شده است. برآیند جداگانه رضایت‌بخش و خوب است، اما لازم است کثرت به وحدت بیانجامد. فعالیت‌های هر یک از این گزارش‌ها ایجاد انگیزه می‌کند. در سطح کلان و به طور خاص لااقل در تولید علم درحوزه‌های پنج‌گانه علوم پایه رشد خوبی داشته‌ایم، البته اگر تولید مقاله را تولید علم بدانیم. چرا مقاله؟ چون باید شاخص‌های را انتخاب کنیم که:

اولاً: ساده باشد؛

ثانیاً: تکرار پذیر باشند؛

ثالثاً: صحت و سقم آن‌ها را بتوان اثبات کرد؛

و چهارم اینکه: در دسترس باشند و مقالات به این ترتیب شاخص‌های مناسبی هستند و در دنیا هم به آن‌ها توجه می‌شود. البته شاخص‌های قابل بحث دیگری هم وجود دارند که قابلیت بومی شدن هم دارند که من به ذکر برخی از آنها می‌پردازم:

- باید پرسید خروجی‌های ما چقدر مفیدند؟ مفید بودن خروجی‌ها از جمله شاخص‌هایی است که مؤسسه کیو.اس- تایمز هایر[1] در رتبه‌بندی جهانی دانشگاه‌ها به آن توجه می‌کند و این همان شاخصی ست که آمریکا و شانگهای هم به آن توجه دارند.
- کمپانی‌های واسط استخدام نیروی انسانی برای شرکت‌ها چقدر خواهان محصول یک دانشگاه خاص هستند؟ به عنوان مثال، دانش‌آموختگان مهندسی برق مؤسسه فناوری ماساچوست (ام.آی.تی)[2] خواهان زیادی دارند.
- چند درصد دانشجو یا استاد خارجی در کشور درحال تحصیل یا تدریس هستند؟ برای تعیین بین‌المللی‌بودن یک دانشگاه باید دید که در آن دانشگاه خاص چه تعداد استاد یا چند درصد دانشجوی خارجی وجود دارد. آیا قدرت جذب دانشگاه تاحدی است که دانشجو یا استاد پول و وقت خود را برای تحصیل و تدریس در آن هزینه می‌کند؟ با توجه به این شاخص، استرالیا و همچنین کانادا با انبوه جمعیت مهاجر خود از این نظر رتبه بالایی خواهند داشت. مالزی هم از این نظر رتبه خوی دارد. البته در برهه‌ای مالزی تمام غیرمالایی‌هایی که در آن کشور زندگی می‌کردند با وجود اصلیت خارجی‌شان (مثلاً هندی یا چینی) را مالایی در نظر گرفته و به همین دلیل رتبه آنها زیر ۳۰۰ شد که به دلیل اعلام تقلب، پس از بررسی مجدد، رتبه صحیح به دست آمد. حال، باید دید

1 QS-Times Higher: متشکل از شرکت کیو اس و تایمز هایر که برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها باهم همکاری می‌کنند

2 Massachusetts Institute of Technology

دانشگاه‌های کشوری مثل ایران با شرایط خاص و تعداد زیاد دانشجو این نیاز و دیدگاه را برای جذب دانشجوی خارجی خواهند داشت؟ اگر این شاخص را برای ایران در نظر بگیریم نتیجه چیز دیگری خواهد بود نه به خاطر عدم کیفیت دانشگاه‌های ایران، بلکه صرفاً به این جهت که ابتدا باید نیازهای داخلی را برطرف کنیم ضمن اینکه طبق قانون اساسی زبان تدریس در ایران باید فارسی باشد. البته اصل قابل قبولی ست ولی در رقابت بین‌المللی تأثیر خواهد گذاشت.

با توجه به اینکه من نیز مانند دکتر داوری معتقدم که اگر تمام اجزای آمار را نبینیم، آمار می‌تواند گول‌زننده باشد و همچنین با توجه به گفته آمارگران که «اگر آمار را خوب شکنجه دهید، هرچه بخواهید می‌توانید از آن استخراج کنید»، در مجموع هدف از عنوان این سه شاخص ساده این بود که گفته شود برداشت کلی که ما رشد کرده‌ایم منطقی و درست است؛ سی سال پیش ایران کشوری بود که با همه درهای بازی که داشت و با بیش از چهل هزار نیروی مشاور نظامی (فقط از یک کشور)، حتی یک فشنگ هم نمی‌توانست بسازد. اگر در آن برهه از زمان، مهندسان و دانش‌آموختگان غربی ادعا می‌کردند که بدون حضور آنها اداره ایران توسط ما امری محال است، شاید سخن گزافی نبود. اما اکنون ایران اسلامی سربلند در جایگاهی ایستاده که علی‌رغم تحریم‌های چند جانبه- دفاعی، هوا و فضا، دارویی، مهندسی و...- چرخ تولید نه تنها در گردش بلکه در حال پیشرفت است. اگر بر خروجی‌های علوم نگاه کنیم، به نظر می‌رسد با همه ضعف‌ها بخش عمده‌ای از نیازهای جامعه را مرتفع می‌سازند. توجه به کمبودها و نیمه‌خالی لیوان نباید نیمه پر آن را از نظر دور نماید. امروز ما مدعی هستیم که در ساخت داروهای نوترکیب، جزء ده کشور اول هستیم و در هوا و فضا با موفقیت در ساخت موشک‌های ایرانی، نشانه‌های پیشرفت و تصویرگر ایرانی سربلند است. زمانی که تحریم بنزین مطرح شد گمان می‌کردند دوام نخواهیم آورد حال آنکه نیروهای متخصص و ماهر ایرانی با تولید بنزین وطنی بمب تحریم بنزین را نیز خنثی کردند.

ما قادر به حل مسئله هستیم، یاد گرفتیم و فشارها به ما کمک کرد که بیشتر و بیشتر یاد بگیریم. وقتی آمریکا در حال حمله به کشورهای همسایه بود گفتند که این کشورها بعد از

شش ماه بهشت خواهند شد و شما باید دنبال‌روشان باشید. حال آنکه اکنون عراق در حال انعقاد قراردادی با ایران است که طی آن سالی ۷۰۰ دانشجوی دکترا برای ادامه تحصیل به ایران بفرستد. در حالی که می‌تواند با آمریکا در ارتباط باشد؛ محاسنی را در ایران دیده که در تلاش برای عقد قرارداد با ایران است.

اکثر دانشجویان مقطع دکتری ایران که به جهت فرصت‌های شش ماهه وارد فضای علمی خارج از کشور می‌شوند، نه تنها کمتر پیش می‌آید که به آنان نسبت بی‌سوادی داده شود بلکه پیشنهاد ماندن برای گذراندن دوره‌های پسادکتری نیز به ایشان داده می‌شود. این امر می‌تواند شاخص خوبی برای ارزیابی خروجی‌های ما باشد و نشانگر اینکه محصولات ما استاندارد جهانی را دارند.

کیفیت دانشگاه‌های ایران

سطح علمی دانشجویان متوسط ایران که برای ادامه تحصیل به کشورهای ترکیه و مالزی سفر می‌کنند از نظر کیفی در مقایسه با دانشجویان بومی آنها اگر بالاتر نباشد پایین‌تر نیست. درست است که ایرانی از هوش سرشاری برخوردارست اما تفاوت چندانی با دنیا نداریم. نمی‌توانیم بگوییم تافته هوشی جدا بافته‌ایم. آنچه اکنون هستیم به واسطه زیر ساخت‌ها بوجود آمده‌است. با این دیدگاه روشن می‌شود قدم‌های جدی‌ای رو به جلو برداشته‌ایم، ولی هنوز کمتر از ادعاهای‌مان است. ما ادعا داریم که امروز ابرقدرت منطقه‌ایم و باید پرچمدار جهان اسلام باشیم، هنوز به این اندازه حرکت نکرده‌ایم. برای تغییر وضعیت موجود لازم است توانایی‌های خود را بسنجیم.

کمیت در دانشگاه‌های ایران

امروز جمعیت دانشجویی ما به۱۰۰ هزار نفر رسیده است و ایران از نظر کمی جزء ۱۰ کشور اول جهان است یعنی بعد از کره (با ٦٥٠٠ دانشجو)، روسیه و آمریکا، کشورهایی مثل فرانسه، آلمان، ترکیه، مالزی و عربستان در رده‌های بسیار پایین‌تری از ایران قراردارند. با

افزودن ظرفیت پذیرش دانشجو موضوع کمیت را در دانشگاه‌های ایران حل کردیم. چگونه؟ به عنوان مثال، قبل از انقلاب در سیستان‌وبلوچستان فقط ٤٠٠ دانشجوی تربیت معلم مشغول به تحصیل بودند، یعنی صرفاً دبیر برای دبیرستان و راهنمایی تربیت می‌شد، حال آنکه اکنون ظرفیت دانشگاه‌های این استان تا بیش از ۸۰۰۰۰ دانشجو افزایش یافته است و دانشگاه زاهدان از نظر ساختار از هیچ کدام از ۱۰ دانشگاه برتر کشور کمتر نیست. از نظر زیرساخت فیزیکی در جزیره‌ای مثل قشم که تا سال ۱۳۷۰ یک دبیرستان هم نداشت (یعنی ۱۲سال بعد از انقلاب) اکنون نزدیک به ١٤٠٠٠دانشجوی بومی مشغول به تحصیل هستند. درصورتی که قبل از انقلاب کل استان هرمزگان حتی یک نظام آموزش عالی هم نداشت، اکنون ٦٠٠٠٠ دانشجو دارد. در سفرهای قبل متوجه شدیم که نیروهای مدیر متخصص و کارشناس، عموماً از استان‌هایی نظیر تهران، شیراز و اصفهان دعوت به همکاری می‌شوند. حال آنکه اکنون آن منطقه در حال تربیت متخصص است. اما الان وقت آن است که سرمایه‌گذاری‌ها به سمت کیفیت معطوف شود. در برخی از سخنرانی‌های امروز به حق مطالبه تجهیزات ، آزمایشگاه و زیرساخت از دولت وجود داشت. اما باید توجه داشت که اگردولت یا بخش خصوصی مولد نشود هزینه‌ها باید از منابع نفتی، صادرات ومالیات تأمین شود و این یعنی وضعیت موجود که بیش از ۸۰٪ بودجه دولت بودجه جاری است.

اگر علم ما به تولید دانشی که تولید ارزش افزوده نکند منجر نشود، این چرخه تغییر نمی‌کند. با رشد سالی ۱۰ درصدی بودجه اگر بخواهیم بودجه بیشتری در اختیار بخش خاصی قرار دهیم باید از بخش دیگری بکاهیم؛ یعنی برای تخصیص بودجه بیشتر به آموزش عالی باید مثلاً از بودجه آموزش و پرورش یا بهداشت کاسته شود. پس، باید اتفاق دیگری بیافتد، آیا این اتفاق را باید از وزارت صنایع توقع داشت؟ یا آموزش وپرورش یا وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؟

به نظر می‌رسد این سوال به نهاد آموزش عالی بیش از هر کس دیگری مرتبط می‌شود. چون مغز متفکر کشور است. یعنی لشکر ٤ میلیونی‌ای دارد که قرار است بخش تحصیلات تکمیلی آن، مسائل جامعه راحل کند. بحث دوستان این بود که آموزش ما باید پاسخگو باشد.

همان‌طور که آقای دکتر لاریجانی هم به آن اشاره کردند برای حل مسئله باید به پدیده‌های اصلی توجه کرد. با توجه به این برنامه هر تحول مثبتی که در حال وقوع باشد، وزارت علوم نیز دستی بر آتش دارد. مثلاً خواسته شده شهرسازی هویت اسلامی- ایرانی پیدا کند. تبصره: وزارت علوم باید سر فصل‌های رشته‌ی شهرسازی را طوری طراحی کند که به این نیاز پاسخ داده شود. شهرسازی در حال اصلاح است اما وزارت علوم باید نیروی انسانی آنرا تربیت کند. اقتصاد کشور چگونه باید مولد شود؟ بیمه چگونه باید فعال و منطقی شود؟ و تئوری‌ها کجا باید شکل بگیرد؟ قانون اساسی در بیش از هشتاد بند به وزارت علوم باز می‌گردد و این همه یعنی هزاره سوم، هزاره دانش‌بنیان است. در این میان مهم‌ترین عامل و سرمایه، نیروی انسانی متخصص و علم اقتدارآفرین است. موتور توسعه، علم و ریشه علم در دانشگاه است، پس دانشگاه‌ها باید فعال باشند. بخشی از اقدامات توسط ستاد تحقق یافته و انتظار می‌رود اقدامات بعدی با همکاری دوستان صورت بگیرد. به این نتیجه رسیدیم که لازم است آموزش عالی تحت فرآیند جدی آمایش قرار بگیرد. بنابراین از دو سال پیش با طرح این پرسش‌ها آغاز به کار کردیم:

- نیروی انسانی موجود ما در حال انجام چه کاری هستند؟
- تعدادشان چقدر است؟
- چقدر مفید هستند؟

تمام دانشگاه‌های مادر استانی، موظف شدند این پایش را انجام دهند. دو سال وقت صرف شده نیز به دلیل عدم مهارت دانشگاه‌ها بود. بسیاری از آنها حتی قادر به برقراری ارتباط با بخش‌های دیگر مثل دانشگاه‌های غیردولتی استان یا استانداری نبودند. یعنی دانشگاه مربوطه علی‌رغم وظیفه‌ای که برعهده‌اش گذاشته شده‌بود مهارت محور شدن برای یک استان را نداشت. به دلیل ضرورت کمک به دانشگاه‌ها در این زمینه با معاون پشتیبانی نیروی انسانی وزارتخانه و البته شورای انقلاب فرهنگی صحبت شد و این موضوع در دولت هم مطرح شد. به این ترتیب، کمیته‌ای متشکل از وزارت علوم، معاونت پشتیبانی، آموزش وپرورش و بهداشت به عنوان اعضای اصلی آغاز به کار کردند. بیش‌تر فشار برروی وزارت علوم بود.

وزرای نهادهای مختلف را دعوت کردیم و از آنان خواستیم که این آمایش را انجام داده و بررسی کنند در آن وزارتخانه خاص مثلاً کشاورزی چه تعداد نیروی انسانی، با چه کیفیتی و در چه مقطعی وجود دارد. به عنوان نمونه از این پس اشتغال افراد به وزارت صنایع مربوط می‌شود و این یعنی ارتباط ما با آن‌ها. ما خواستار این ارتباط هستیم و خوشبختانه تا حدی در حال شکل‌گیری است. بر اساس طرح آمایش که در بهار بیرون خواهد آمد، ما مجوز تأسیس برخی رشته‌ها را خواهیم داد. در طرح دیگری کشور به ده منطقه تقسیم شده است. در این طرح هر دو، سه استان کوچک نزدیک به هم را یک منطقه فرض می‌کنیم که در واقع یک گستره منطقه‌ای تشکیل می‌دهند و به این شکل با ما تعامل خواهند داشت و وزارت علوم به عنوان ستاد، نگاه کلی‌تری خواهد داشت. در واقع، ستاد برنامه‌ریزی ما نگاه سیاستگذاری اولی خواهد داشت. نقش علوم پایه در این زمینه کجاست؟ بخشی از این زیر ساخت‌ها از نظر مدل، می‌توانند مانند بعضی از رشته‌های علوم پایه که کاملاً کاربردی هستند باشند مثل زمین‌شناسی و زیست‌شناسی اما ریاضی و آمار خیلی می‌توانند در طراحی مدل‌ها کمک کنند تا درواقع این فرایندها شکل بگیرد. البته بحث ما همان‌طور که دکتر لاریجانی و دکتر جعفری هم به آن اشاره کردند در ارتباط با طرح‌های کلان ملی است چون با بودجه‌های کوچک نمی‌توان کارهای بزرگ انجام داد، آزمایشگاه‌های بزرگ ساخت. افراد باید با هم همکاری کنند تا مسائل کلان حل شود. امیدواریم در این فرایند برای تدوین سرفصل‌ها به مرور، همکاری‌ها بیشتر شود. یک از مشکلات جدی ما نبود نیروی صاحب مهارت است. از کل ظرفیت دانشگاهی کشور، ظرفیت کاردانی ٢٤تا٢٦ درصد، کارشناسی ٦٦ درصد است یعنی از ٤ میلیون – با توجه به سال بررسی– ۲۵ درصد کاردان و ٦٦ درصد کارشناس هستند. معمولاً در کشور به ازای هر مهندس، باید بین ۳ تا ۷ کاردان داشته باشیم. در حالیکه در ایران به ازای هر کاردان دو مهندس وجود دارد. علت چیست؟ چون عنوان مهندس ساده است، ظرفیت وجود دارد، بازار کار در نظر گرفته نمی‌شود و در این بین، خانواده هم ترجیح می‌دهد فرزندش در یکی از رشته‌های مهندسی تحصیل کند. در صورتی که کاردان‌هایی داریم که هنوز فارغ‌التحصیل نشده کار دارند کارشناسانی داریم که بعد از فارغ‌التحصیلی بیکار هستند. در این فرایند بازار کار دنیای غرب

خودتنظیم است. تمام مباحث کاربردی در ایران در حال تبدیل بـه مباحـث نظـری هسـتند. بـه همین دلیل بحث دانشگاه‌های جامع علمی کاربردی مطرح شد، علـم بـا همکـاری صـنعت. در تراکتورسازی بیش از هر مجموعه‌ی دانشگاهی کشور ماشین‌های سی.ام.سی[1] و موتـور وجـود دارد. آن دوره‌ها باید بیش از ٦٠ تا ٧٠ درصد دروسشان مهارت‌آفرین باشد. دانشگاه‌های اصلی ظرفیت خاص خود را داشته باشند و دروس نظری جدی خود را تا سطوح بالا ارائه دهنـد؛ بـه عبارت دیگر، کشور در این زمینه نیاز به تغییر ساختاری دارد که به مرور در حال وقـوع اسـت. البته، مقاومت‌های جدی نیز وجود دارد و اینها مسائلی است که باید در این فرآیند حـل شـود. این در حالی است که ما انتظار داریم هر دانشگاه به عنوان بخشی از جـورچین بـزرگ جامعـه دانشگاهی نقش ایفا کند و موجب تحول در نظام عالی کشور شود. طرح آمایش نیـز در دسـت انجام است. مسئولیت آنچه در حوزه برنامـه‌ریـزی انجـام شـده و مـی‌شـود بـا شـورای عـالی برنامه‌ریزی است. در بحث گسترش هم درحال فعالیت هستیم، در ارتباط با دوره‌های بین‌الملل کمیته‌های فراملی تشکیل داده‌ایم، جذب دانشجویان خارجی نیز در برنامه کـاری وزارت علـوم قرار داده شده است. اکنون پرسش اساسی پیش روی ما این است که آیا رشته‌های مـا در حـال تربیت نیروی انسانی مناسبی برای فردای ایران اسلامی هستند یا خیر؟

منظور از تربیت نیروی انسانی رشته خاصی مثلاً ریاضی، تربیت فقط بـرای بـازار داخلـی نیست، بلکه این افراد باید بتوانند هم نیازهای بازار ملی و هم بازار بین‌المللی را برآورده کننـد. به عبارت دیگر، موضوعات هر رشته خاص باید ملی و فراملی، نیاز محور و برانگیزاننده ذهـن کنجکاو استاد و دانشجو باشد. این جهت‌دهی وظیفه دوستانی است که به عنوان خبرگـان ایـن امر شناخته می‌شوند. البته، توصیه ما این است که دانشگاه‌ها بایـد بـا ذینفعـان خـود درتمـاس باشند. اگر تربیت معلم ما امروز فکر می‌کند که دیگر تربیت معلم نیست و باید تغییر نام دهد و برعکس آموزش و پرورش ما هم اصرار بر تأسیس دانشگاه فرهنگیان دارد و بـرای آمـوزش و

---

1 CMC(**C**NC **M**anufacturing **C**ompany):
نام تجاری **C**NC **M**anufacturing **C**ompany متخصص در تولید ماشـین آلات پیشـرفته CNC در چنـدین زمینه مختلف از قبیل ماشین آلات برش و حکاکی سنگ، چوب، فوم، پلاسما و لیزر می‌باشد.

پرورش دبیر تربیت نمی‌شود، یعنی این که ما هم نیاز را داریم وهم سازمانی که باید این نیاز را رفع کند، اما هیچ یک از این اقلام با هم هماهنگی ندارند. با اینکه وزارت علوم در حال تربیت چهار میلیون دانشجوست و بخشی از این دانشجویان، نیروی انسانی مورد نیاز آموزش و پرورش را تأمین می‌کنند آنها اظهار می‌دارند خروجی‌های دانشگاه نیاز آنها را بر طرف نمی‌کنند. دوستان اشاره کردند که مثلاً دانش‌آموختگان فیزیک در آمریکا و اروپا جذب بازار کار می‌شوند، باید بررسی کرد که این هدف با چه ساز و کاری حاصل شده است؟ باید بررسی کرد چرا در کشور ما این گونه نیست ؟ آیا به دلیل این است که ما بازار کار را نداریم؟ یا نیروهایی که تربیت کرده‌ایم قابلیت برطرف کردن نیاز بازار کار را ندارند. این‌ها بخش‌های کاربردی است. در بخش زیرساخت‌ها باید بگویم که تعادل و تعامل بین علوم پایه و علوم کاربردی بسیار کم شده است؛ به جز چند کار خاص که انجام شده است مثلاً این که المپیادی‌ها می‌توانند در دو رشته به طور همزمان تحصیل کنند. یا عده‌ای از افراد با شرایط خاص می‌توانند به صورت پیوسته تا دکتری درس بخوانند البته با اینکه اوضاع به تدریج رو به بهبود است، هنوز بین دانشکده‌های مختلف تعامل مطلوب وجود ندارد.

درصورتی که حداقل دو دهه است که در غرب دیوار حائل بین رشته‌ها فروریخته است و اکنون سیستم‌های حوزه‌ای، پودمانی و بین‌رشته‌ای درحال شکل‌گیری است. معنی آن، این نیست که مثلاً به جای ریاضی در دوره کارشناسی ده گرایش ایجاد کنیم. بعضی اوقات صورت مسئله را اشتباه متوجه می‌شویم. این بدین مفهوم است که به اسم ریاضی وآدم‌ها باید دروس اختیاری متنوعی ایجاد کنیم و این کاری است که کمیته‌ها باید انجام دهند. می‌توان کار را با یک گرایش به صورت پایلوت[1] (طرح آزمایشی) شروع کرد و وزارت علوم هم حمایت می‌کند. نکته آخر این که اگر ما خوب عمل نکنیم و فاصله بین دانشگاه دولتی و ده یا بیست دانشگاه برتر و بقیه دانشگاه‌ها زیاد شود فقط بقیه نیستند که ضرر می‌کنند. این ده بیست دانشگاه و دانشگاه‌های دولتی هم ضرر می‌کنند. در حال حاضر، ۱۴٪ جمعیت دانشجویان ما در دانشگاه‌های دولتی درس می‌خوانند، ۳٪ هم در دانشگاه دولتی وزارت بهداشت و ۸۲٪ در آزاد،

1 Pilot

پیام نور ، غیرانتفاعی و سایر دستگاهی‌ها هستند . اگر نیروهای آن‌ها خوب تربیت نشوند یعنی ۸۲٪ جمعیت کشور ضعیف تربیت می‌شوند و به طور قطع تبعاتش همه‌جا نمود پیدا خواهد کرد. تعداد دانش‌آموختگان دانشگاه‌های غیردولتی که در مقطع کارشناسی ارشد قبول می‌شوند حدود دو یا سه درصد است و از دانشگاه‌های دولتی بین پانزده تا هفده درصد. اما چون جمعیت دانشگاه‌های غیرانتفاعی و ... زیاد است تعداد زیادی از آن‌ها وارد دانشگاه‌های دولتی می‌شوند. بنابراین، نمی‌توان به آن‌ها توجه نکرد چراکه بر هم تأثیر متقابل دارند. به عبارت دیگر، ما باید مجموعه آموزش عالی کشور را یکی تلقی کنیم. از نظر من سیستم آموزش کشور یک وزیر می‌خواهد چه بهداشت، چه علوم و چه آموزش و پرورش در واقع این‌ها کاملاً به هم مرتبط هستند. ما سه سال آخر تحصیل در آموزش و پرورش را برای دانش‌آموز تبدیل به دوره تست‌زنی کرده‌ایم؛ یعنی به او آموخته‌ایم برای قبولی در دانشگاه باید درس بخوانی تا خوب تست بزنی. این یک تهدید بسیار جدی برای آموزش و پرورش است.

سه سال آخر تحصیل در آموزش و پرورش را برای دانش‌آموز تبدیل به دوره تست‌زنی کرده‌ایم؛
یعنی به او آموخته‌ایم برای قبولی در دانشگاه باید درس بخوانی تا خوب تست بزنی.
این یک تهدید بسیار جدی برای آموزش و پرورش است.

هر وقت ما به آن‌ها گله می‌کنیم، آن‌ها ما را مقصر می‌دانند. می‌گویند ما در هر مدرسه‌ای (چه دولتی و چه خصوصی) این نظام تست‌زنی را عوض کنیم خانواده‌ها فشار می‌آورند که مطمئن باشند که در کنکور قبول می‌شوند. دانشگاه‌ها هستند که باید به این مجموعه‌ها کمک کنند. دانشگاه‌های کشور تا چه اندازه با آموزش وپرورش در تعامل هستند؟ تقریباً صفر. آن‌ها به صورت جزیره‌ای عمل کرده برای خود دانشگاه‌هایی می‌سازند و خودشان دانشجو تربیت می‌کنند. آن‌ها یک سیستم کاملاً جدا هستند و ما هم یک سیستم بسته هستیم که دراین صورت نمی‌توانیم با هم تعامل داشته باشیم. همین اتفاق برای صنعت هم می‌افتد. اتفاق خوبی که افتاده

این است که مصوب شده است که دانشگاه‌ها صرفاً زیرمجموعه آموزش عالی باشد. همچنین، شورای عالی اداری مصوب کرده است که پژوهش مؤسسات پژوهشی و آموزشی دانشگاهی به جز دو دانشگاه نفت (به دلیل قدمت) همه زیرمجموعه وزارت علوم باشند و این به معنی پذیرش متولی‌گری وزارت علوم در زمینه آموزش‌های عالی رسمی بعد از دیپلم است که دستاورد دو سال بحث و مشورت در مجموعه‌های مختلف است. روند فکری حاکم بر سیاستگذاری آموزش عالی در حال حاضر فرصت مناسبی است که باید از آن حداکثر استفاده را برد و آخرین کلام اینکه در حال حاضر سه تا چهار هزار دانشجوی خارجی به عنوان بورس و یا با پرداخت شهریه مشغول به تحصیل هستند و با احتساب حدود هفت هزار دانشجوی نسل دومی عراقی و افغانی که از طریق کنکور وارد دانشگاه می‌شوند جمعاً حدود ده هزار نفر دانشجوی خارجی مشغول به تحصیل داریم. البته، باید به این تعداد مجموعه دانشجویان جامعه‌المصطفی را نیز افزود. این عدد تا پایان برنامه پنجم باید به بیست وپنج هزار نفر برسد و برای جذب این تعداد دانشجو آموزش ما باید طوری متحول شود که نسل اول دانشجویان خارجی طوری تربیت شوند که خود مشوقانی برای تحصیل سایر دانشجویان خارجی در ایران شوند و این یعنی امنیت پایدار در عرصه آموزش عالی. اگر نیروهای آینده‌ی کشورهای منطقه را با اهداف خودمان به عنوان نیروهایی تأثیرگذار (سیاست مدار، اقتصاددان و ...) را تربیت کنیم، آینده خود را تضمین کرده‌ایم. این یکی از اهداف جدی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. بنابراین، در مبحث تعامل دو موضوع مطرح است:

۱. رفع نیازهای داخلی که برای رسیدن به این هدف باید به سراغ تجربه کشورهای بسیار پیش‌رفته برویم؛
۲. تأثیرگذاری و انتشار گسترده‌تر که برای دست یافتن به این هدف سه حلقه تعریف کرده‌ایم؛ کشورهای همسایه، کشورهای منطقه و جهان اسلام وسایرین.

امروز آموزش عالی به عنوان یک عامل اقتدارآفرین است و برای تأثیرگذاری در کلیه تعاملات از جمله تعاملات سیاسی و مناقشه‌ها از قدرت دیپلماسی خوبی برخوردار است. در این سمت و سو و با این نگرش انتظار داریم سند و برنامه‌ای که دوستان تهیه کرده‌اند تا بهار نهایی شود

و این بدیهی است که البته هر مشقی در ابتدا اشتباهاتی دارد. انتظار می‌رود اغلاطی کـه توسـط دوستان از آمار موجود در سند گرفته شـده رفـع شـود و سـندی محکـم و جـامع تهیـه شـود. امیدواریم سند راهبردی توسعه علوم پایه را به شورای انقـلاب فرهنگـی و دولـت بـرده و بـر اساس آن سیاستگذاری علوم پایه را پی‌گیری کنیم. بحث سیاستگذاری بحثـی اسـت کـه در دو سال گذشته زمینه‌های فرهنگی آن ایجاد شده است، اما لازم است که تبیـین‌هـای مـا منطقـی و حل‌کننده مسائل کلان کشور باشد و این را هم تأکید کنم که ما در واقع نگاهمان به ارتقـاء کـه از احکام ضروری برنامه پنجم است و وزارت علوم نیز در تـدوین آن دخیـل بـوده اسـت، در واقع ارتقاء و رشد مستمر است. یعنی فرایند تدوین اسناد راهبردی که اکنون آغاز شـده اسـت، باید ادامه یابد. به این ترتیب، لازم است هر شش ماه یک بار به سـنجش کارهـای انجـام شـده بپردازیم و در پیشبرد امور با یکدیگر تعامـل نزدیـک‌تـری داشـته باشـیم. در وزارت علـوم دو ساختار مهم را اصلاح کردیم. اول اینکـه مرکـزی بـه نـام نظـارت و ارزیـابی تشـکیل دادیـم. فرایندهای مرکز جذب را نیز اتوماسیونی کردیم. اکنون می‌دانیم از ساعتی کـه فراخـوان جـذب روی سایت اعلام شده است در ارتباط با شورای برنامه‌ریزی و گسـترش نیـز اتفاقـات مهمـی افتاده است؛ در واقع، ساختارهای جدیدی تعریف کرده‌ایم که اگر خوب استفاده شـود، وزارت علوم می‌تواند به عنوان سیاستگذار و ارزیاب نقش خود را بـه خـوبی ایفـا نمایـد و مجریـان و متصدیان یعنی دانشگاه‌ها و مجموعه‌های دیگر نیز در این جریان باید مددرسـان وزارت علـوم باشند. در پایان لازم است از عزیزانی که در کمیته‌های برنامه‌ریزی ما در ایـن دو سـال زحمـت کشیدند و از رؤسای دانشگاه‌ها و رئیس دانشگاه شهید بهشـتی و نیـز تمـامی عزیزانـی کـه در تدوین سند و برنامه و برپایی این همایش سهمی داشته‌اند تشکر کنم.

بخش پنجم

بیانیه

برنامه شانزدهم

- **نشست چهارم: قرائت بیانیه پایانی نخستین همایش سند و برنامه راهبردی توسعه و پیشرفت علوم پایه کشور توسط دکتر مهدوی دامغانی؛ استادیار گروه کشاورزی اکولوژیک پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی**

متن بیانیه:

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

هوالعلیم

بیانیهٔ پایانی نخستین همایش سند و برنامهٔ راهبردی توسعه و پیشرفت علوم پایهٔ کشور
۱۶ اسفند ۱۳۹۰- دانشگاه شهید بهشتی

باید به گونه‌ای علوم پایه کشور را توسعه بدهیم که دانستن علومی مانند فیزیک، شیمی، ریاضی و دیگر علوم به یک عرف و مسأله‌ای همگانی تبدیل شود تا بتوانیم با تکیه بر نوآوری و ابتکار، سرعت دستیابی به قله‌های علمی را افزایش دهیم.
مقام معظم رهبری در دیدار با دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، ۱۳۸۶/۱۱/۲۵

مقدمه

به حول و قوهٔ الهی و در سایهٔ توجهات حضرت ولی‌عصر (عج)، با بهره‌گیری از رهنمودهای مقام معظّم رهبری (دام‌ظله)، و برای تحقق اهداف مصرّح در نقشهٔ جامع علمی، یعنی «جبران فاصله با کشورهای توسعه‌یافتهٔ صنعتی» و «احیاء و توسعهٔ تمدن اسلامی در دستیابی به هدف غایی سعادت و کمال همه‌جانبهٔ بشر و قرب به پروردگار» سند راهبردی توسعه علوم پایه کشور با نظارتِ شورای برنامه‌ریزی علوم پایه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و با همکاری کمیته‌های پنجگانه علوم پایه وجمعی از متخصصان و صاحبنظران، تهیه و تدوین گردید و درتاریخ ۱۶ اسفند ۱۳۹۰ در معرض نقد و نظر متخصصان علوم پایه قرارگرفت و مقررگردید پس از جمع‌آوری و اعمال نظرات صاحبنظران، برای تصویب به مراجع ذیصلاح ارجاع شود.

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

مایهٔ مباهات است که علوم پایهٔ کشور با داشتن ۷٪ جمعیت دانشجویی کشور، موفق شده تا ۵۰٪ از تولیدات علمی بین‌المللی و ٥٤٪ از کل استنادات به تولیدات علمی ایران را از آن خود کند. همچنین، موقعیت ممتاز و کسب رتبه‌های عالی دانش‌آموزان ایرانی در رشته‌های گونان علوم پایه در المپیادها و نیز تعداد تأمل برانگیز دانشمندان برجستهٔ بین‌المللی این حوزه، نشان از توانمندی نیروهای متخصص در تولید علم و فناوری و سامان یافتن اوضاع علوم پایه در کشور دارد. احراز رتبه نخست تولید مستندات علمی در منطقه نتیجه تلاش علمی متخصصان و اندیشمندان در حوزه علوم پایه است.

پیشینه تاریخی علوم پایهٔ کشور و برخورداری ایرانیان از حضور دانشمندان برجسته‌ای چون جابربن‌حیان، ابوریحان بیرونی، محمد بن زکریای رازی و ... انتظار حضور دانشمندان و پژوهشگران ایرانی را در حوزه علوم پایه در سطوح جهانی را تقویت می‌کند.

ایران اسلامی، افزون بر برخورداری از نیروی انسانی ارزشمند، از منابع طبیعی بسیار غنی نفت و گاز، معادن و نیز تنوع گرانبهای زیستی بهره‌مند است که مجموع آنها، بی‌شک مزیتی مطلق برای کشور و زمینه‌ساز تأثیرگذاری بیش از پیش علوم پایه در پیشرفت کشور است.

علوم و فناوری‌های مقبول و اقتدارآفرین کنونی، مانند نانوفناوری (علوم و فنون نانو)، زیست‌فناوری (علوم و فنون زیستی)، علوم دارویی، سلول‌های بنیادی، ژنومیک، علوم و فناوری اطلاعات، علوم و فنون فضایی، علوم و فنون هسته‌ای، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر و علوم شناختی همگی زیرمجموعه و یا وامدار و وابسته به علوم پایه‌اند. بر این اساس، علوم پایه از جمله زیرساخت‌های سرمایه‌ای کشور به شمار می‌رود که همواره و به ویژه در وضعیت تحریم‌های موجود علیه جمهوری اسلامی ایران قادر است تهدیدهای مخرب را به فرصت‌هایی برای جهش‌های بلند علمی و فناوری تبدیل کند. از این رو، برنامه‌ریزی و سیاستگذاری ویژه برای علوم پایه امری ضروری و از جمله اولویت‌های کشور تلقی می‌شود.

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

شرکت‌کنندگان اولین همایش سند و برنامه راهبردی توسعهٔ علوم پایه، ضمن بررسی و جمع‌بندی پیشنهادها و آراء طرح‌شده در این همایش، به منظور تکمیل، تدقیق و روزآمدسازی سند و برنامه، زمینه‌سازی برای تحقق موارد ذیل را از مقامات مسئول، به‌ویژه سیاستگذاران و برنامه‌ریزان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و سایر نهادها و متولیان ذیربط خواستارند:

۱. برنامه‌ریزی در جهت ایجاد نگرش‌های صحیح در جامعه نسبت به علوم پایه به عنوان گنجینه و سرمایه‌ای ملی؛

۲. برنامه‌ریزی و تلاش برای اصلاح نگرش مسئولان و ایجاد و تقویت نگرش‌های صحیح در میان متخصصان علوم پایه، فناوری، صنعت و ثروت از طریق ایجاد تعاملات و قرابت‌های ذهنی و کاربردی در میان متخصصان علوم پایه و متخصصان صنعت؛

۳. ایجاد تحول بنیادین در نظام آموزشی علوم پایه از دبستان تا مقاطع دانشگاهی از طریق تجدیدنظر در اهداف، روش‌ها و محصولات دوره‌های آموزشی با عنایت به دو نیاز مبرم ثروت‌آفرینی و ایجاد اقتدار. بر این اساس، بازنگری رشته‌ها و زیررشته‌های موجود علوم پایه و سرفصل‌های مواد درسی آنها، تصمیم‌گیری در خصوص ضرورت ادامهٔ آنها، یا تأسیس رشته‌های جدید بر اساس اولویت‌های اسناد بالادستی و اثرگذاری در جامعه و صنعت ضروری است. در این زمینه، تأسیس و تقویت بین‌رشته‌ای‌ها و نیز میان رشته‌ای‌های علوم پایه و از جمله ایجاد رشته‌های علوم پایه جامعه‌نگر، تعریف و اجرای نظام کهاد و مهاد در مقطع کارشناسی، ترویج آموزش‌های ایجاد مهارت‌های کارآفرینی و مبانی تولید صنعتی با هدف تسهیل روند تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و گسترش دوره‌های پسا دکتری مورد تاکید ویژه است.

٤. تمهید سازوکارهای مناسب هدایت استعدادهای درخشان و نخبگان علمی به تحصیل در علوم پایه با برنامه‌ریزی‌های کارشناسانه. (مثلاً برنامه‌ریزی و اجرا برای برقراری و گسترش دوره‌های دکتری پیوسته از مقطع کارشناسی رشته‌های علوم)

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

۵. تخصیص بودجه‌های پژوهشی علوم پایه بر اساس اولویت‌های مصرح در اسنادبالادستی، برای رسیدن به خلاقیت و سبک‌آفرینی‌های ممتاز و برجستهٔ علمی. به بیان دیگر، هدایت و راهبری کلیهٔ پژوهش‌های علوم پایه اعم از طرح‌های پژوهشی و پایان‌نامه‌های دانشجویی، در قالبی هدفمند، نیازمحور و در مرزهای دانش با تمرکز بر حوزه‌های راهبردی همراه با اعمال مدیریت در منابع مالی مورد تاکید ویژه است. همچنین، کوشش شود تا سهم مناسبی از ۳٪ تولید ناخالص ملی که بر اساس قانون برنامهٔ پنجم توسعه ویژه پژوهش است به علوم پایه، تخصیص داده شود. تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مورد نیاز حوزهٔ علوم پایه تأمین گردد.

٦. باعنایت به ماهیت علوم پایه، ضروری است سرمایه‌گذاری و پشتیبانی‌های لازم جهت طراحی و اجرای پژوهش‌های بنیادین طولانی‌مدت (دیربازده) ملی و بین‌المللی صورت گیرد.

۷. با هدف تقویت کیفیت پژوهش و بروندادها، تشویق‌های موثر و ویژه برای آثار علمی با کیفیت برتر، در نظر گرفته شود.

۸. سازوکارهای مناسب برای افزایش سطح همکاری متخصصان علوم پایه در داخل کشور و در سطح بین‌المللی پیش‌بینی و اجرا شود و همچنین برای احراز مناصب مدیریتی توسط دانشمندان ایرانی در سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی در زمره اولویت‌های سازمانی علوم پایه برنامه‌ریزی شود.

۹. شناسایی حوزه‌های راهبردی علوم پایه با سیاستگذاری‌های توسعه و پیشرفت کشور برای ترغیب پژوهش‌های جامع درباره سیاست‌های تولیدکنندگان محصولات علوم پایه (از میان رقبای کشور) به ویژه به منظور کاهش واردات غیرضروری، صادرات مواد خام و اقتصادی‌سازی تولید و به تبع آن افزایش صادرات فراوری‌شده.

۱۰. نهادینه سازی ارتباط علوم پایه با صنایع از طریق کسب آگاهی از نیازهای مهارتی متخصصان علوم پایه برای ایجاد امکان اشتغال در صنعت، کسب آگاهی از موضوعات

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

طرح‌های پژوهشی مورد نیاز صنایع، واگذاری اجرای این طرح‌ها به صنایع و نظارت بر حسن اجرای آنها و بالاخره کسب آگاهی از چگونگی عملیاتی‌سازی تولید محصول و فناوری. در همین سمت و سو، ایجاد زمینه‌های لازم جهت مشارکت متخصصان علوم پایه در تدوین استانداردهای بین‌المللی بازار جهانی در جهت افزایش سهم ایران در آن ضروری است.

۱۱.ترویج سنت پسندیدهٔ گزارش‌دهی مستمر نهادهای مرتبط با علوم پایه ایجاب می‌کند که هر ساله کلیه متولیان تراز اول این علوم در نشستی سراسری به ارایه گزارش عملکرد خود اقدام نمایند تا امکان ارزیابی عملکرد و حرکت به سمت وضعیت مطلوب فراهم گشته و به این ترتیب، رتبه‌بندی سالانهٔ نهادها و دستگاه‌ها میسر گشته و امکان در نظر گرفتن حمایت‌های ویژه برای فعالان این حوزه از علوم به وجود آید.

۱۲.در نظر گرفتن جایزهٔ ملی سالانهٔ علوم پایه با عنوان جایزه جابربن‌حیان برای تجلیل از ۱۰ متخصص علوم پایهٔ کشور در سال با هدف تکریم صاحبنظران و دانشمندان علوم پایهٔ کشور و تقویت زیرساخت‌های نگرشی نسبت به این علوم. مناسب است این جایزه هر سال در دههٔ مبارک فجر به شایستگان آن اهداء گردد.

۱۳. تشکیل نهادهای زیر برای پی‌گیری اهداف چندگانه مندرج در هر مورد، از جمله درخواست‌های موکد اولین همایش تدوین سند راهبردی علوم پایه است:

الف. تأسیس «دفتر مالکیت معنوی علوم پایه» با هدف صیانت از تولیدات علوم پایهٔ کشور؛

ب. تأسیس «مرکز اطلاعات علوم پایه» با تمرکز بر تهیه بانک اطلاعاتی کتب، مقالات و اکتشافات علمی، معرفی مفاخر تاریخی و معاصر ایرانی و غیر ایرانی علوم پایه، معرفی مراکز علمی مرتبط با علوم پایه، صنایع شیمیایی، معادن، مواد وارداتی و صادراتی کشور و ایجاد امکان اطلاع‌رسانی در خصوص مهم‌ترین رویدادهای داخلی و خارجی علوم پایه

سند راهبردی توسعه علوم پایه
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶ اسفند ۱۳۹۰
علوم پایه؛ محور توسعه، پیشرفت و اقتدار دانش بنیان
Basic Sciences Strategic Plan

و به ویژه در خصوص اساسی‌ترین ملاحظات صنعتی مرتبط با این علوم با هدف ایجاد نظام تسهیل‌کننده گردش دانش، معرفی جبهه‌های دانش و جدیدترین پیشرفت‌های علوم پایه. در این راستا، مرتبط نمودن کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی و آزمایشگاهی تخصصی به یکدیگر با هدف نهایی هم‌افزایی اطلاعات و استفاده بهینه از تجهیزات و نیز ایجاد کتابخانه‌های تخصصی هر یک از شاخه‌های علوم پایه ضروری است؛

۱٤. به منظور پیگیری مأموریت‌های مصرح در اسناد بالادست و اهداف مندرج در سند راهبردی توسعه و پیشرفت علوم پایه و برنامهٔ آن و با توجه به ضرورت تحقق بندهای این بیانیه، پیشنهاد می‌شود «ستاد ملی علوم پایهٔ کشور» با پشتیبانی عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تشکیل گردد.

***

برگزارکنندگان و شرکت‌کنندگان همایش براین باورند که تدوین سند و برنامه راهبردی توسعه علوم پایه، پایان مأموریت خانواده علوم پایه نیست، بلکه مقدمه‌ای است برای حرکت در مسیر رشد، پیشرفت و تعالی روزافزون علوم پایه درکشور و دستیابی به آرمان‌های مقدس نظام جمهوری اسلامی. ازدرگاه ایزد منّان، توفیق برای کلیه سیاستگذاران ومجریان علمی کشور را در این مسیر خواستاریم.

و من ا... التوفیق و علیه التکلان

دبیرخانه تدوین سند راهبردی توسعه علوم پایه

بخش ششم

دفترک‌ها

دفترک شماره ۱ (علوم ریاضی)

همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

•• کمبود تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم؛

۶.راهبردهای توسعه علوم ریاضی

بخشی از راهبردهای توسعه علوم ریاضی به عنوان زیر شاخه‌ای از علوم پایه، بر اساس حوزه فعالیت آن و در نظر گرفتن اهداف کلان کشور:

- شناساندن علوم ریاضی به مخاطبان پیش از ورود به دانشگاه؛
- حمایت صحیح و عادلانه از رشته های علوم پایه بالاخص علوم ریاضی به عنوان یک هدف استراتژیک ملی و توجه به نیازها و فرهنگ خاص رشته های علوم ریاضی و ابزار علمی مورد نیاز آنها به عنوان ملزومات پیشرفت در این رشته ها؛
- تشکیل ستاد علوم پایه در سطح عالی وزارت علوم و تحقیقات و فناوری با هدف پیگیری جدی راهبردهای این سند با ترکیب مناسب متشکل از متخصصین و مسئولین ذیربط از کلیه نهادها و جوامع علمی درگیر در داخل و خارج از وزارت؛
- بازنگری و به روز رسانی سرفصل محتوا و قالب درس‌ها از منظر گنجاندن دروس کاربردی، روزآمدسازی و بومی‌سازی علوم با توجه به نیازهای جامعه و نیز رفع تشابهات با دروس دبیرستان؛
- برقراری ارتباط بین آموزش در دبیرستان و دانشگاه؛
- برنامه‌ریزی جهت استفاده از استادان با تجربه در مقطع کارشناسی، به ویژه در نیم سال‌های آغازین تحصیل؛
- برنامه‌ریزی دقیق کوتاه، میان و دراز مدت در خصوص کمیت و کیفیت جذب دانشجوی علوم ریاضی؛
- تقویت توان علمی استادان علوم ریاضی با تاکید بر استفاده از فرصت‌های مطالعاتی کوتاه مدت و بلند مدت بین‌المللی و داخلی؛
- کاربست روش‌های نوین آموزش متناسب با علوم ریاضی؛
- ترویج آموزش پژوهش‌محور و درگیر نمودن دانشجویان در پروژه‌های دانشگاهی و ایجاد انگیزه دراین مهم؛
- تأسیس مقاطع دکتری پیوسته علوم ریاضی؛
- اصلاح نظام سلسله مراتبی دروس پایه؛
- الزام موسسات آموزشی و پژوهشی به انجام طرح‌های علوم ریاضی به هزینه کرد اعتبارات خود؛
- افزایش همکاری‌های بین‌المللی دانشگاه‌ها با حضور در مجامع بین‌المللی و حضور در شبکه‌های علمی بین‌المللی؛

همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

- افزایش برگزاری برنامه‌های آموزشی مشترک بین دانشگاه‌های داخل کشور با هم و نیز با دانشگاه‌های خارج از کشور؛
- افزایش تعداد مقالات و پژوهش‌های مشترک با سایر کشورها و مؤسسات علمی بین‌المللی در زمینه علوم ریاضی؛
- بهبود هرم ترکیب نیروی انسانی نظام آموزشی علوم ریاضی؛
- توسعه کمی و کیفی دوره‌های تحصیلات تکمیلی متناسب با رتبه‌های علمی دانشگاه‌ها؛
- سیاست‌گذاری برای جذب و نگهداری اساتید ذی‌صلاح و نخبه؛
- برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی ضمن خدمت برای اساتید در راستای ایجاد تحول در روش تدریس و بهره‌گیری از روش‌های جدید یادگیری؛
- ایجاد فرصت‌های مطالعاتی مناسب برای تقویت دانش و مهارت علمی اساتید؛
- ایجاد بستر لازم برای حفظ نخبگان و دانشجویان داخل کشور و نیز جذب نخبگان و دانشجویان سایر کشورها در دانشگاه‌های کشور؛
- افزایش تعداد دانشگاه‌های ممتاز کشور در حوزه علوم پایه در میان ۵۰ دانشگاه برتر جهان؛
- بهبود مقالات و کتب تخصصی کشور در جهان در زمینه علوم پایه؛
- ایجاد شرایط و امکانات لازم جهت حضور هرچه بیشتر نخبگان و دانشمندان ایرانی در همایش‌های معتبر بین‌المللی؛
- متوازن‌سازی زیرساخت‌ها و امکانات با برنامه‌های توسعهٔ ظرفیت علوم پایه؛
- ارتقاء کیفیت نظام مدیریت و تصمیم‌گیری در آموزش؛
- بهبود نسبت تعداد مراکز تحقیقات علمی به کل مراکز تحقیقاتی در این حوزه؛
- افزایش نرخ رشد قطب‌های علمی در حوزه علوم ریاضی؛
- ارتقاء سطح کیفی همایش‌های علمی معتبر بین‌المللی در کشور؛
- افزایش کارآمدی پایان‌نامه‌ها از طریق بهبود نسبت پایان نامه‌های ناظر به مسائل و نیازهای کشور از کل پایان‌نامه‌ها؛
- گسترش کرسی‌های نقد و مناظره‌های علمی و افزایش تعداد، کیفیت و کارآمدی طرح‌های تحقیقاتی؛

برگرفته ازسند پتنسیال توسعه علوم ریاضی
برای مطالعه سند می توانید به آدرس الکترونیک زیر مراجعه فرمایید
sanad-rahbordi.sbu.ac.ir
خلاصه سازی و تنظیم: دکتر مونا نیمی، عضو هیأت علمی دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی
امیر صالحی، دانشجوی کارشناسی ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی
طراح: حسین سمیعی اصفهانی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی
صفحه آرا: مژده نیمی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

پایش شاخص‌های توسعه علوم پایه

«ریاضیات شانه زلف پریشان عالم است.»

علوم ریاضی به عنوان ناظم علمی در تمام پدیده های طبیعی و حتی تفکر، تعقل و تصور یکی از مطمئن ترین شاخه‌های علوم پایه است که پیوستگی بی‌مانند و استواری پیکره‌ی خود را مرهون روش و معیارهای والای منطق ریاضی و تلاش ریاضیدانها برای کشف حقیقت محض، بدون کوچکترین سازش است تا مفهومی خلق، کشف یا اثبات گردد که برای همیشه دقیق، درست و قابل استناد باشد و گذشت زمان و پیشرفت علم، خلی در صحت و سقم آن ایجاد نکند.

بی شک توسعهٔ علوم ریاضی همچون سایر حوزه‌های علوم پایه بدون برنامه‌ریزی، ممکن نیست. از آنجا که پیش‌نیاز هر نوع برنامه‌ریزی، ترسیم وضعیت موجود، توصیف وضعیت مطلوب و تبیین راهکارها و ملزومات رسیدن از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب است، در مقدمهٔ نقشه جامع علمی کشور، مسئولیت ترسیم جزئیات هر یک از اولویت‌های علمی به عهده متخصصان هر حوزه قرار داده شده است.

در این راستا بخش‌هایی از سند راهبردی علوم پایه به بررسی وضعیت علوم ریاضی در کشور اختصاص دارد که اطلاعات ارزشمندی درباره وضعیت موجود و الزامات برنامه‌ریزی برای دستیابی به وضعیت مطلوب در اختیار قرار می‌دهد. اهم نکات حاصل از بررسی‌های به عمل آمده، به اختصار در ذیل آورده شده است.

۱.وضعیت موجود علوم ریاضی در ایران

بیشترین تعداد اعضای هیأت علمی در میان رشته‌های پنج‌گانه علوم پایه مربوط به رشته ریاضی است. که در سال ۱۳۸۹ در مجموع این تعداد به ۲۳۶۹ نفر رسیده‌است که به تفکیک ۹۹۶ نفر در دانشگاه‌های تابع وزارت علوم، ۱۲۳۳ نفر در دانشگاه آزاد و ۱۵۰ نفر در دانشگاه پیام نور اشتغال داشته‌اند.

سال ۱۳۸۹ تعداد دانشجویان مشغول به تحصیل رشته ریاضی در مجموع ۵۳۹۰۸ نفر بوده که به تفکیک ۳۴۱۶۱ نفر در دانشگاه‌های تابع وزارت علوم، ۱۱۲۰۹ نفر در دانشگاه آزاد و ۲۵۳۰ نفر در دانشگاه پیام نور، به تحصیل اشتغال داشته‌اند.

شایان ذکر است که از میان فارغ التحصیلان کارشناسی علوم ریاضی، دانشجویان پذیرفته شده در مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته هایی نظیر اقتصاد و فنی مهندسی بسیارند که موقعیت های قابل توجه ای به خصوص در فعالیت های میان رشته ای کسب نموده اند.

در مجموع نسبت کل استاد به دانشجو در رشته‌ی ریاضی ۱/۲۳ است که تا حدودی به حد استاندارد ۱/۱۹ نزدیک است. با این حال این نسبت، در مقایسه با نسبت استاندارد جهانی - یعنی ۱/۱۰ مطلوب نیست. نسبت استاد ه دانشجو در دانشگاه های تابع وزارت علوم در رشته ریاضی به حدود ۱/۳۴ می‌رسد که از وضع مطلوب فاصله می‌گیرد. در دانشگاه پیام نور این نسبت ۱/۱۷۲ است

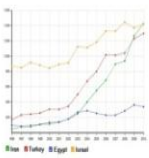
پایش شاخص‌های توسعه علوم پایه

که با توجه به غیر حضوری بودن دانشگاه پیام نور، لازم است نسبت‌های استاد به دانشجو در این دانشگاه با استانداردهای دانشگاه‌های غیر حضوری مقایسه گردد.

۲.تولیدات علمی در علوم ریاضی

در حال حاضر بیش از ۳۵۰۰ عنوان مجله ریاضی در جهان منتشر می‌شود که از نظر کیفیت مقالات، طیف گسترده‌ای را تشکیل می‌دهند و از طریق پایگاه های اطلاعاتی مختلفی قابل دسترسی هستند. تنها حدود یک دهم از این تعداد مورد ارزیابی در پایگاه ISI قرار می‌گیرند. انتخاب مجلات در این پایگاه شرایط مختلفی دارد که بخشی از آن به کیفیت مقالات منتشر شده مربوط می‌شود. خوشبختانه اکثر قریب به اتفاق مجلات خوب ریاضی در فهرست ISI قرار دارند و رتبه بندی آن‌ها در این فهرست نیز در مجموع قابل قبول است. استفاده صحیح از داده‌های هر یک از پایگاه‌های استنادسازی علوم در جای خود مثبت و تاثیرگذار است. با این وجود برای ارائه آمار و ارقام مورد استناد، ناچار باید تنها به یک ابزار برای ارزیابی مناسب بسنده کرد. لذا اغلب داده‌های مورد استناد در اینجا براساس اطلاعات پایگاه ISI web of knowledge گردآوری شده است.

براساس پژوهش های انجام شده با وجود این که جایگاه جهانی ایران از نظر تعداد مقاله در سطح بین‌المللی در ریاضی رتبهٔ ۲۷ است و سهم علوم ریاضی در تولید علم نمایه شده بین المللی، از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱ نسبت به کل علوم ۶/۷ درصد تعیین شده است، اما جایگاه دوم از لحاظ تعداد ارجاعات در میان سایر حوزه‌های علوم پایه در کشور را به خود اختصاص داده‌است. بنابراین در عین حال که توسعه و گسترش مرزهای ریاضیات، متقاوت، سخت و روند تولید علم در آن به مراتب کندتر است اما تولیدات آن در کشور از کیفیت نسبتاً مطلوبی نسبت به سایر شاخه‌های علوم برخوردار است.



شکل۱: روند تولیدات علمی حوزه ریاضی در ۱۵ سال اخیر در ایران و مقایسه آن با ترکیه، رژیم اشغالگر قدس و مصر

ایران در دوره زمانی ده ساله منتهی به ۱۳۹۰ سیر رو به رشدی در تولید مقالات ریاضی داشته است، به طوری که تعداد این مقالات در سال ۲۰۱۰ نسبت به سال ۲۰۰۴ به بیش از ۳.۵ برابر می‌رسد.

پایش شاخص‌های توسعه علوم پایه

با این رشد چشمگیر ایران در تولید مقالات ریاضی در سال ۲۰۱۰ توانسته است در خاورمیانه مشترکاً با رژیم اشغالگر قدس در رتبه اول قرار گیرد. نکته حائز اهمیت این که میزان ارجاعات به مقالات در سال ۲۰۱۰ ایران در حوزه ریاضی، تقریبا نسبت به سال ۲۰۰۲ بیش از نُه برابر افزایش یافته.

۳.همکاری با سایر کشورها

بدیهی است لازمه یک محقق ریاضی اشراف نسبی در شاخه مورد مطالعه، آشنایی با سئوالات و مسائل مطرح در آن شاخه و تسلط قابل قبول به ابزارها و روش‌های مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل موضوع تحقیقاتی است. وجه بارز تحقیقات ریاضی در دهه های اخیر، تحقیقات مشترک بوده است که با تبادل ایده‌ها و توانمندی‌ها بین محققان ریاضی صورت می‌گیرد که می تواند از ملیت ها و مکان‌های مختلف باشند.

ایران بیشترین سهم همکاری‌های علمی در حوزه علوم ریاضی (ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر) را با ایالات متحده آمریکا دارد. رتبه ترکیه و مالزی در همکاری با ایران در تولید مقالات ریاضی به ترتیب ۵ و ۱۴ است.

۴.پژوهش‌های میان رشته ای در ریاضیات

اگرچه در ایران مطالعات میان رشته‌ای در ارتباط با ریاضیات هم گام با زمانه و تحولات جهانی به پیش نرفته‌است با این وجود تلاش‌های بسیاری در زمینه ترویج و گسترش آن صورت گرفته است. علوم ریاضی بیشترین تولیدات میان رشته‌ای با تاکید بر فن‌آوری را در حوزه کشاورزی (۱۰۱) دانشه و پس از آن به ترتیب در حوزه‌های سلامت (۹۱)، لیزر و پلاسما (۱۵)، فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (۱۳)، مهندسی کامپیوتر (۱۳)، فن‌آوری‌هسته‌ای (۵)، زیست‌فن‌آوری (۵)، انرژی (به ویژه صنعت نفت) (۴)، مهندسی برق (۳) و فن‌آوری نانو (۲) دارد.

۵. آسیب شناسی وضعیت موجود

بخشی از چالش‌های علوم پایه و به تبع آن علوم ریاضی در ایران در بخش آموزش و پژوهش و فن‌آوری به شرح ذیل است:

- انتخاب نا آگاهانه رشته‌های علوم پایه توسط پذیرفته‌شدگان؛
- ضعف محتوا، قالب و آموزش سرفصل‌ها؛
- جذب برنامه‌ریزی نشدهٔ دانشجو؛
- محدودیت روابط علمی اعضای هیأت علمی؛
- فقدان پایگاه اجتماعی مناسب برای دانش‌آموختگان علوم ریاضی؛
- محدود بودن روابط دانشگاهی تکرشته‌ای و میان‌رشته‌ای چه در سطح داخلی و چه در سطح بین المللی؛

دفترک شماره ۲ (فیزیک)

پاره ای موارد تنها تعداد مقالات حائز اهمیت بوده اند و این امر در داده ها خود را نشان داده است. اهمیت تعداد مقالات در پاره ای از موارد بسیار خوب خواهد بود اما سوال اینجاست آیا حجم مقالات بیانگر رشد علمی هدفمند است؟

در بررسی که صورت گرفت مشاهده شده است که در زمینه فیزیک در طی برخی سال ها یک گرایش خاص بیشترین آمار مقالات را داشته و در طی سال های بعد از حجم مقالات آن کاسته و یا در بازه زمانی خاصی رشد داشته است. می توان این گونه برداشت نمود که تعداد مقالات نیاز های علمی و صنعتی جامعه را بر طرف نمی نماید و باید به گونه ای برنامه ریزی نمود که با توجه به پیش‌نویس نقشه جامع علمی کشور تحت عنوان «توسعه مأموریت‌گرای علوم پایه به منظور تحول در سایر علوم در افق بیست ساله»، راهکاری برای شکستن مرزهای دانش توسط علوم بنیادی در ایران پیشنهاد شود.

برخی از راهبردها جهت رشد علوم فیزیک:

با توجه به اسناد بالا دستی و سند چشم انداز ملی و برای رسیدن به اهداف کلی تایین شده به می توان راهکار های زیر را جهت تسریع رسیدن به آرمان ها و بهبود آن پیشنهاد نمود.

در این گفتار بخشی از راهکار ها جهت رشد علم فیزیک آورده شده است.

- سرمایه گذاری در زمینه های استراتژیک
- برنامه ریزی جهت طرح های کلان ملی در راستای سند چشم انداز
- سرمایه گذاری در تحقیقات میان رشته ای
- افزایش کیفیت آموزش
- ادغام کردن آموزش و تحقیق
- افزایش سرمایه تحقیق
- آینده نگری جهت دانشجویان فارغ التحصیل
- تاسیس آزمایشگاه های ملی

پایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

- متعهد کردن دانشگاه جهت ایجاد یک مسیر روشن برای تعلیم افراد آموزش دیده
- ارتقای همکاری های علمی فناوری و صنعتی با کشور های منطقه و جهان
- ایجاد ساز و کار ارتقای تحقیقات مساله محور با قابلیت تبدیل به فناوری
- جهت دهی تحقیقات سمت رفع نیازهای ملی
- سوق دادن فعالیت های پژوهشی کشور به حوزه فناوری به اولویت های پژوهشی کاربردی کشور
- تقویت کارگزاری خدمات تجاری سازی
- ایجاد انگیزش نهادها برای مشارکت فعال

برگرفته از پیشنویس سند راهبردی فیزیک
برای مطالعه سند می توانید به آدرس الکترونیک زیر مراجعه فرمایید
sanad-rahbordi.sbu.ac.ir
خلاصه سازی و تنظیم: دکتر بابک شکری، رئیس پژوهشکده لیزر و پلاسما، دانشگاه شهید بهشتی
طراح: حسین سمیعی اصفهانی، دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه شهید بهشتی
صفحه آرا: مژده نیجی، دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه شهید بهشتی

علم فیزیک به عنوان پایه بسیاری از علوم شناخته می شود و یکی از علوم بسیار مهم در کشور های پیشرفته بوده و است با شکل گیری پایه های علم فیزیک در ایران، پژوهشگران بسیاری جذب این رشته گردیده و اولین جرقه های شکل گیری هدفمند این رشته صورت پذیرفت.

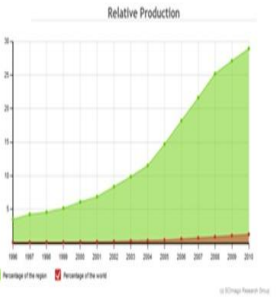
آمار و اطلاعات و تحلیل‌ها

در سال ۱۹۹۶ میزان رشد علمی ایران در منطقه در سال ۱۹۹۶ برابر ۵۲/۳ درصد کل تولید منطقه و ۰۷/۰ درصد تولید جهان می باشد. در حالی که در سال ۲۰۱۰ این درصد ها به صورت ۹۴/۲۸ درصد کل تولید منطقه و ۲۷/۱ درصد تولید جهان شده است.بیشینه ارجاعات به طور کلی رشد محسوسی داشته است.

تولید مقالات فیزیک در ایران در مقایسه با جهان

سرعت رشد (شاخص رشد یا GI) در ایران و ترکیه به ترتیب ۱۱ و ۵.۵ برابر سریع‌تر از خروجی علمی در سطح جهانی از سال‌های ۱۹۹۴-۱۹۸۰ تا سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۹۵ رشد کرده است. بعد از جنگ ایران و عراق، جمهوری اسلامی ایران رشد سریعی را در محصولات علمی خود تجربه کرد. در واقع ایران سریع‌تر از هر کشور دیگری، شمال برزیل، روسیه ، هند و چین(معروف به کشورهای BRIC) رشد کرده است.

شکل زیر درصد تولید علم در ایران را نسبت به جهان نشان می دهد.با توجه به تولیدات علی در طی سال های ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۰ مشخص می شود که ایران رشد فزاینده ای نسبت به جهان داشته است.



به طور کلی، کشور ایران از نظر شاخص رشد در مقایسه با سال های ۱۹۹۴-۱۹۸۰، در میان کشور های جهان رشد فزاینده ای داشته است.

مقایسه ایران و چند کشور خاورمیانه از نظر تولید مقاله و کیفیت مقالات

می توان گفت که رشد علمی ایران در طی سال های اخیر، با وجود تحریم های فراوان از کشور هایی نظیر ترکیه نیز بیشتر بوده است. شاید بتوان علت افت تعداد مقالات را در طی سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ در ترکیه به علت رکود اقتصادی اتحادیه اروپا دانست که در طی آن، سفارشات صنعتی به دانشگاه های این کشور کم شده است و در پی آن تعداد مقالات کاهش خواهد یافت. از این نکته می توان این گونه نتیجه گرفت که در کشور هایی نظیر ایران و مصر و امارات متحده عربی سفارشات صنعتی به دانشگاه ها کم بوده است و بودجه دانشگاه ها به طور مستقیم از دولت تامین می گردد لکن مشکلات اقتصادی صنعت بر روی بودجه دانشگاه تاثیر نگذاشته و دانشگاه به راحتی به فعالیت علمی خود ادامه می دهد.

در پایان اگر بخواهیم مقایسه ای کلی در زمینه فیزیک در کشور های خاورمیانه داشته باشیم باید در طی سال ۱۹۹۶ تا سال ۲۰۱۰ کشور های منطقه را مورد بررسی قرار دهیم. مشاهده می شود که ایران در جایگاه سوم

خاورمیانه قرار دارد. در مقام اول این جدول رژیم اشغالگر قدس و بعد از آن ترکیه قرار گرفته اند.

برای مقایسه بهتر تعداد مقالات این سه کشور را در طی سال های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ مقایسه می نماییم. مشاهده می شود ایران با شیب سریع تری نسبت به این سه کشور، رشد مقالات علمی خود را طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ ادامه داده است. و این در حالی است که ایران اسلامی تحریم های فراوانی را شامل شده است. در سال ۲۰۱۰ و ۲۰۰۹ ایران از ترکیه و رژیم اشغالگر قدس نیز پیشی گرفته است.

مقایسه‌ی همکاری های بین المللی ایران

ترکیه، ایران و چین میزان همکاری بین المللی خود را کاهش و آمریکا، اتحادیه اروپا و ژاپن همکاری های بین المللی خود را افزایش داده اندروند کاهش همکاری در رشته فیزیک نیز دیده می شود. که این امر می تواند به علت تحریم های تحمیلی علیه ایران باشد.این امر می تواند در آینده صدمه های بزرگی بر پیکر فیزیک تجربی ایران وارد آورد.

در ادامه بررسی ها، مقایسه ای بین کشور های توسعه یافته و ایران انجام شده است. به این منظور جبهه های دانش کشور هایی نظیر آمریکا، انگلیس، آلمان و ژاپن و چند کشور دیگر مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه جبهه های دانش این کشور ها در زمینه فیزیک مطالعه شده اند. از مقایسه داده های این بخش با کشور ایران، می توان این گونه برداشت نمود که در کشور های یاد شده دانشگاه ها در تمامی زمینه های تحقیقاتی ای که توسط برنامه های بلند مدت نظام تعیین شده، قدم برداشته اند و در راستای برنامه های توسعه ملی کشور های یاد شده اقدام به تولید و نشر علم نموده اند. اما در میهن عزیزمان، با توجه به این که تا کنون سند راهبردی مشخصی برای فیزیک وجود نداشته است، دانشکده ها و دانشگاه های مختلف بر اساس علائق شخصی و یا چشم انداز های خصوصی دانشگاه خود اقدام به نشر علم نموده اند.در این میان رشته هایی نظیر نانو و هسته ای به دلیل برنامه ریزی مشخص و همچنین حمایت های مالی درست پیشرفت های چشم گیری داشته اند.

دفترک شماره۳ (شیمی)

همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

قبیل صنایع مرتبط با نفت، دارو و....)

- عدم تخصیص بودجه های پژوهشی کشور بر پایه برنامه های میان مدت و بلند مدت ملون
- صادرات منابع طبیعی و نفتی کشور به صورت خام
- عدم ارتباط موضوع پایان نامه ها با نیازهای کشور
- عدم تخصیص سهم بودجه پژوهشی از تولید ناخالص ملی بر اساس برنامه پنج ساله
- وابستگی به کشورهای خارجی برای خریداری تجهیزات تحقیقاتی پیشرفته
- اعمال تحریم علیه ایران توسط کشورهای غربی
- رشد کمی تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی و کاهش کیفیت، به ویژه در دانشگاههای غیر دولتی
- تامین نبودن دانشجویان تحصیلات تکمیلی از نظر مالی و رفاهی و عدم حضور فیزیکی و فکری تمام وقت در دانشگاه
- تغییر الگوی جمعیت و نیاز برای ایجاد فرصتهای شغلی جدید
- عدم وجود متخصص برای ساخت، تعمیر و نگهداری تجهیزات تحقیقاتی پیشرفته

برخی از برنامه های پیشنهادی

- فعال نمودن دوره های پسادکتری
- پشتیبانی بلند مدت از دانشمندان مطرح
- ایجاد تسهیلات برای حضور محققان و دانشجویان در مراکز و مجامع بین المللی با تناوب بالا در هر سال
- راه اندازی مجلات بین المللی قوی در رشته های علوم پایه
- تربیت نیروی انسانی متخصص برای ساخت، تعمیر و نگهداری تجهیزات و دستگاههای تحقیقاتی پیشرفته
- ایجاد شبکه های علمی و آزمایشگاهی به منظور هم افزائی و استفاده بهینه از تجهیزات

همایش سند راهبردی توسعه علوم پایه

- اعمال تشویق های ویژه برای ۱۰۰ نفر اول کنکور سراسری و المپیاد های علمی در صورت انتخاب رشته های علوم پایه (از قبیل بورس، وام، دوره دکتری پیوسته، انجام دوره سربازی در دانشگاه)
- تاسیس حداقل یک مرکز نشر بین المللی قوی در ایران
- رونق بخشیدن به طی دوره فرصت مطالعاتی اساتید در کارخانه ها و مراکز صنعتی
- آموزش مهارتهای کسب و کار به دانشجویان علوم پایه
- تاسیس مراکز تحقیقاتی ماموریت گرا در حوزه های علوم پایه
- اجرای سیاست های تشویقی ویژه برای مولفان کتب در حوزه علوم پایه بر اساس دانش تولید شده در کشور
- اجرای سیاست های تشویقی ویژه برای محققانی که در مجلات طراز اول جهان مقاله چاپ می کنند.

برگرفته از سند پشتیبان توسعه شیمی
برای مطالعه سند می توانید به آدرس الکترونیک زیر مراجعه فرمایید
sanad-rahbordi.sbu.ac.ir
خلاصه سازی و تنظیم: مهدی عیاری، دانشجوی دکترای فیتوشیمی پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی
زیر نظر دکتر پیمان صالحی، استاد پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی
طراح: حسین سمیعی اصفهانی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی
صفحه آرا: سید مؤید نیمی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

برنامه ریزی راهبردی بر مبنای اصول علمی، ضامن نیل به اهداف کوتاه مدت و بلندمدت هر سازمان و نهاد پویاست. از این رو کمیته علوم پایه یکی از اهداف اصلی خود را تدوین سند راهبردی علوم پایه قرار داد و کمیته شیمی همگام با سایر

کمیته ها مسئولیت تدوین اسناد پشتیبان و نهایتاً سند راهبردی را به عهده گرفت.

در سند گروه شیمی، وضعیت فعلی کشور در زمینه های آموزشی، پژوهشی و دانشجویی در هر قسمت مشخص شده و سعی گردیده تا وضعیت مطلوب و اولویتهای راهبردی برای نیل به آنها پیشنهاد گردد.

در یک دوره ۶ ساله تعداد اسناد علمی ایران از ۷۴۸۴ به ۳۲۶۰۹ افزایش یافته که رشدی معادل ۴۳۵ ٪ را نشان می دهد. این بالاترین رشد تولیدات علمی در جهان است.

رشته شیمی در ایران بالاترین نرخ تولید اسناد علمی بین کلیه رشته ها را دارد. جایگاه جهانی ایران از نظر تعداد مقاله در رشته شیمی در سطح بین المللی رتبه نوزدهم و در منطقه رتبه اول

می باشد. از بین ۲۱۵ مقاله مروری چاپ شده از ایران در بین

سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، تعداد۱۷۲ مقاله مربوط به رشته شیمی بوده است.

اولین دوره دکتری داخل کشور پس از انقلاب اسلامی، در رشته شیمی راه اندازی شد.

۲۷/۷٪ از کل اعضای هیئت علمی گروه های علوم پایه در رشته شیمی مشغول به کارند. نسبت استاد به دانشجو در کل زیر نظام ها برای گروه شیمی ۱ به ۳۳ می باشد، در حالی که برای رشته‌های ریاضی و فیزیک ۱ به ۲۳ است.

دانشمندان پراستناد و برندگان جشنواره خوارزمی

یکی از ملاکهای اثر بخشی مقالات چاپ شده بین المللی، تعداد ارجاعات (به ویژه ارجاعات دیگران) به مقالات است. در پایگاه

ISI فهرست دانشمندانی که جزو یک درصد پراستنادترین محققان در رشته های خود می باشند وجود دارد. از ایران نام ۴۸ نفر در فهرست مذکور ذکر شده است. از بین این افراد، تعداد ۳۸ نفر را دانشمندان رشته شیمی تشکیل می دهند. این بدان معناست که نه تنها رشته شیمی در مقایسه با سایر رشته ها، بیشترین تعداد مقالات چاپ شده بین المللی را به خود اختصاص داده، بلکه اکثر قریب به اتفاق دانشمندانی که از ایران در تولید علم بین المللی و میزان ارجاعات مطرح می باشند جزو محققان رشته شیمی هستند.

سهم محققان شیمی کشور در فهرست برگزیدگان جشنواره خوارزمی به وضوح فعالیت اثر بخش آنها را در حوزه تحقیقات بنیادی و کاربردی نشان می دهد. در طی برگزاری ۲۴ دوره جشنواره خوارزمی، ۳۶ جایزه در حوزه های اختراع، ابتکار، تحقیقات بنیادی و کاربردی توسط دانشمندان رشته شیمی کشور کسب گردیده است.

وضعیت رشته ها و زمینه های تحقیقاتی شیمی

در مقطع کارشناسی گرایش های مصوب شورای گسترش عبارتند از: شیمی محض، شیمی کاربردی، شیمی دیپری، شیمی آفت کش ها و شیمی فناوری اطلاعات. در دوره دکتری گرایش های شیمی آلی، شیمی تجزیه، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی کاربردی، نانو شیمی، فیتوشیمی، شیمی پلیمر، پیشرانه ها و بیوشیمی جزو گرایش های مصوب می باشند. در مقطع کارشناسی ارشد علاوه بر گرایش های فوق، شیمی و فناوری اسانس و شیمی دریا نیز در رشته شیمی مصوب شده اند.

از اولویت های تحقیقاتی و آموزشی مورد نیاز کشور در رشته شیمی می بایست به علوم پایه نفت، گاز و پتروشیمی، تحقیقات بنیادی و کاربردی در حوزه علوم پایه، کاتالیست ها، مواد اولیه داروئی و سموم کشاورزی اشاره کرد. تولید افزودنی های مورد نیاز در صنایع غذائی، داروئی و آرایشی و بهداشتی جزو اولویت های تحقیقاتی و رشته های دارای ارجحیت محسوب می گردد. تربیت نیروی متخصص برای ساخت، تعمیر و نگهداری تجهیزات

آزمایشگاهی و دستگاهی پیشرفته جزو نیازهای ضروری است. راه اندازی رشته ای با نام کمترونیکس به ترتیبی که دانش آموختگان آن با پایه قوی برق و الکترونیک، اطلاعات لازم از علم شیمی را نیز فراگیرند، یکی از راه حل های مناسب در زمینه ساخت و تعمیرات تجهیزات آزمایشگاهی است.

تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدید(SWOT) برای رشته شیمی

نقاط قوت و فرصت ها

- وجود دوره های تحصیلات تکمیلی علوم پایه در کشور
- دانشجویان و اعضاء هیئت علمی با انگیزه و با سواد
- وجود منابع طبیعی خدادادی
- استفاده از پتانسیل کشورهای اسلامی در جهت هم افزائی علمی
- اهتمام مسئولان عالی رتبه کشور به تولید دانش و فناوری بومی
- واقع شدن در منطقه استراتژیک از نظر منابع انرژی و طبیعی
- لزوم توجه به دانش در حوزه علوم پایه برای استفاده بهینه از منابع طبیعی خدادادی
- تغییر الگوی جمعیت و در دسترس بودن نیروی انسانی جوان

نقاط ضعف و تهدید ها

- عدم وجود سند و برنامه راهبردی در حوزه علوم پایه
- ارتباطات و تعاملات اندک در فعالیتهای بین المللی
- عدم شبکه سازی سیستماتیک برای استفاده از امکانات سخت افزاری و نرم افزاری موجود
- عدم توجه به رشته های علوم پایه برای ایجاد زیرساخت علمی و دانش بومی در حوزه های صنعتی (به ویژه نفت، گاز و پتروشیمی)
- وابستگی به کشور های خارجی در صنایع استراتژیک (از

دفترک شماره ۴ (علوم زیستی)

در بخش مقاله محور از اختراع محور بیشتر است. به علاوه، در ایران سهم تولید ناخالص داخلی آموزش از سهم پژوهش بیشتر است؛ به طوری که کشور مالزی در زمینه مقاله محوری، اختراع محوری و همچنین سهم بنگاه های تجاری نسبت به ایران رتبه بالاتری دارد.

چه باید کرد؟

اگرچه سهم تولید علم ایران در حوزه زیست شناسی نسبت به سهم جهانی به یک درصد نمی رسد، با این وجود در دوره پانزده ساله ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ ایران سهم عمده ای از تولید علم زیست شناسی در منطقه را به خود اختصاص داده است، بنابراین، نباید به بهتر بودن جایگاه تولید علم ایران نسبت به کشورهای منطقه اکتفا کرد و لازم است افق های دوردست تری را در جامعه جهانی ترسیم نماییم و کشور را نسبت به کشور های بالا دست بسنجیم و با یک برنامه ریزی دقیق و درست، جایگاه این علم را چه در سطح ملی و چه در سطح بین المللی به بالاترین سطح ممکن برسانیم.

بنابراین، لازم است:

• مطابقت رشد کل تولیدات علمی یک کشور با رشد تولیدات علمی در حوزه های اولویت دار؛

• برگزاری برنامه های آموزش مشترک بین دانشگاه های داخل و خارج؛

• حضور در مجامع بین المللی و شبکه های علمی بین المللی؛

• تلاش در جهت کسب سمت های مدیریتی سازمان ها و نهاد های علمی بین المللی توسط دانشمندان ایرانی؛

• ترغیب اعضای هیات علمی به پژوهش در حوزه های بین رشته ای و از طریق برقراری ارتباطات بین دانشگاهی و تعریف پژوهش های بین رشته ای؛

• ترغیب اعضای هیات علمی به زمینه های پژوهشی نیاز محور، دارای اولویت و در مرز های دانش؛

• در نظر گرفتن شاخص ضریب نفوذ در کنار ضریب تاثیر، جهت ارزیابی کیفی مقالات و بازنگری سالانه ی مرتبه ی کیفی مجلات؛

• بازبینی سازوکار های تعریف طرح های برون سازمانی؛

• توجه به ضرورت انجام پژوهش های اصیل علوم پایه در جهت ایجاد زیرساخت های علمی؛

• حمایت از تحقیقات با کیفیت بالا و زنجیره ای در مقابل پروژه های مقطعی پراکنده و زود بازده؛

• ترغیب موسسات آموزشی- پژوهشی به درگیر نمودن اعضای هیات علمی در پروژه ها؛

• ارتقای کیفیت، کارآمدی و تعداد طرح های پژوهشی با توجه به معیار ها و استاندارد های بین المللی؛

• ایجاد شرایط و امکانات لازم جهت حضور هرچه بیشتر نخبگان و دانشمندان ایرانی در همایش های معتبر بین المللی؛

• ایجاد تیم یا سازمان شناسایی و معرفی همایش ها، دوره ها و نشریات معتبر بین المللی؛

• تأسیس مرکز علم سنجی علوم پایه جهت اجرای ارزیابی سالانه تولیدات علمی و ارائه گزارش های علنی در این رابطه؛

• گسترش کرسی های نقد و مناظره علمی؛

• شناسایی نشریات معتبر و تعریف تشویق ها بر اساس کیفیت نشریات؛

• تعیین و اجرای سامانه ارزیابی همکاری علوم پایه با ۱۰ پایه فناوری و تعریف سازوکارهای ارتقای آن؛

• ارتقا نقش مجله های علمی پژوهشی داخل کشور به عنوان ابزاری در خدمت جامعه علمی و رشد علمی و نه ابزاری فروکاسته به محملی برای ارتقای اعضای هیات علمی دانشگاه ها (داد و ستد اعتبار ها در درون یک حلقه بسته)؛

و به طور کلی:

برنامه ریزی برای گذار از پیشرفت کمی به پیشرفت کیفی.

برگرفته از سند پشتیبان توسعه علوم زیستی
برای مطالعه سند می توانید به آدرس الکترونیک زیر مراجعه فرمایید
sanad-rahbordi.sbu.ac.ir

خلاصه سازی و تنظیم: دکتر حسن رجبی چهاده، عضو هیأت علمی دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی
ویرایش: دکتر نگار داوری اردکانی، عضو هیأت علمی دانشکده ادبیات، دانشگاه شهید بهشتی
طراح: حسین سمیعی اصفهانی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی
صفحه آرا: سید مؤید نیمی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

"حوزه علوم زیستی در کشور های پیشرفته از جمله حوزه های دارای اولویت در جهان به شمار می رود یکی از شاخص های توسعه علمی کشور ها، دارا بودن تولیدات علمی در حوزه های اولویت دار است."

مقدمه

ایران در تولید مدارک علمی حوزه علوم فناوری نانو جایگاه خوبی دارد. نرخ رشد ایران از نظر تولید مقاله در این حوزه از کشور های دارای بهترین وضعیت در سطح جهان بسیار چشمگیر تر است، به طوریکه در حال پیشروی به سمت رتبه های نخست جهان می باشیم. سهم مشارکت در تولید مقالات نیز در این حوزه بسیار خوب است. ایران در این زمینه بعد از چین، ژاپن، کره جنوبی، تایوان، هندوستان و سنگاپور هفتمین کشور در جهان است.

همکاری های بین المللی و رتبه بندی دانشگاه ها

حضور دانشگاه ها در رتبه بندی نظام های بین المللی منافع خاصی برای کشور ها ایجاد می کند. بنابراین، توجه به عوامل موثر بر بهبود رتبه دانشگاه های کشورمان در نظام های رتبه بندی شناخته شده، ضروری است. سطح همکاری های ایران در حوزه های بیو شیمی، ژنتیک و زیست شناسی مولکولی از همکاری های ترکیه بالاتر است. به علاوه در سال های ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۹ و ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ از آمریکا هم بیشتر بوده است. ۳۳/۱۶ درصد مقاله های علوم زیستی ایران با همکاری پژوهش گران ایرانی فراهم شده است. یازده درصد مقالات منتشر شده پژوهش گران آمریکایی در همایش های بین المللی بوده است. در حالیکه پنج درصد مقالات منتشرشده پژوهشگران ایرانی در همایش های بین المللی بوده است. با توجه به اینکه استناد به مقالات علمی نشان دهنده کیفیت بالای مقاله است، ایران از این منظر در بین ۵ کشور آمریکا، ژاپن، ترکیه و مالزی در رتبه آخر قرار دارد و این در حالی است که تعداد مقالات ایران از مالزی بیشتر است. باید گفت که همکاری های بین المللی گسترده مالزی در این زمینه نقش محوری دارد . سهم استناد به مقالات ایران حتی به یک درصد هم نمی رسد و از این نظر در رتبه ۱۳۳ قرار دارد. در رتبه بندی سانگو به ترتیب در آمریکا، ۴۱۹ دانشگاه و موسسه علمی؛ در ژاپن، ۱۴۳ دانشگاه و موسسه علمی؛ در ترکیه، ۴۷ دانشگاه و موسسه علمی؛ در ایران، ۲۹ دانشگاه و موسسه علمی و بالاخره در مالزی، فقط ۶ دانشگاه و مؤسسه علمی، حائز رتبه های جهانی

هستند. بر اساس رتبه بندی شانگهای، دانشگاه تهران بین رتبه۴۰۰ تا۵۰۰ قرار گرفته است اما تا کنون هیچ یک از دانشگاه های کشورمان در رتبه بندی حوزه های موضوعی کلی و حوزه های موضوعی منتخب نظام رتبه بندی شانگهای از جمله در حوزه های علوم زیستی در میان دانشگاه های برتر جهان حضور نداشته اند. بررسی آخرین رتبه بندی در سال ۲۰۱۰ در حوزه علوم زیستی و پزشکی حاکی از این است که دو دانشگاه از ایران (دانشگاه تهران و علوم پزشکی تهران) در میان ۳۰۰ دانشگاه برتر جهان قرار گرفته اند. دانشگاه های صنعتی شریف، تهران و علوم پزشکی تهران توانسته اند در برخی سال ها در بعضی از حوزه های موضوعی در کنار دانشگاه های برتر جهان قرار گیرند. در رتبه بندی های موضوعی هیچ دانشگاهی از ایران تا کنون رتبه بندی ای در بین ۱۰۰ دانشگاه برتر آسیا کسب نکرده است و این در حالی است که یکی از دانشگاه های پاکستان چنین رتبه ای را کسب کرده است. میزان نسبت ثبت اختراع و مقاله با میزان نسبت استناد هم سو و هم راستاست.

تولیدات علمی در علوم زیستی

رشد تولیدات زیست شناسی از رشد کلی تولیدات کشور به میزان معنی داری پایین تر است(نمودار صفحه۷۷، سند پشتیبان علوم زیستی)از مجموع ۵۲ رشته زیست شناسی، ایران در ۳۱ رشته فاقد رشد و فاقد مقاله و در ۲۱ رشته دارای رشد و فعالیت است. مهم ترین کانون توجه متخصصان زیست شناسی آمریکا عبارتند از: علوم اعصاب، بیوشیمی، ژنتیک و زیست شناسی مولکولی و بیشترین تمرکز ایران، ترکیه و مالزی علوم زیستی و کشاورزی است و در این بین بیشترین تمرکز ایران در این دو حوزه، محصولات کشاورزی، گیاهی و علوم غذایی، علوم جانوری و جانورشناسی است. سهم تولیدات علمی زیست شناسی از کل تولیدات علمی کشور بین ۴ تا ۵ درصد بوده است، در حالیکه این رقم برای کشورهای آمریکایی بین ۸ تا ۹ درصد است. در محدوده سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ تولیدات علمی علوم زیستی روند رشد ثابتی داشته و این روند در طول این دوره حفظ شده است. بررسی ها نشان می دهد که کانون های مورد توجه در علوم زیستی عبارتند از پزشکی، ژنتیک و بیولوژی مولکولی و بیوشیمی.

در ایران اصلی ترین حوزه هایی که در علوم زیستی به آن پرداخته می شود به ترتیب شامل:۱. بیوشیمی، زیست شناسی سلولی و ژنتیک ۲. زیست فناوری۳. پایش محیط ۴. نانو فناوری ۵. فیزیولوژی می باشد، در حالیکه در ژاپن تعداد اولویت ها به ۱۷ حوزه موضوعی(صفحات ۳۰۸ و ۳۰۹،

سند پشتیبان علوم زیستی) و در آمریکا به۴۲حوزه موضوعی (صفحه ۳۱۰، سند پشتیبان علوم زیستی) می رسد.

اصلی ترین خوشه های هم استنادی ایران حوزه هایی نظیر پزشکی، مهندسی، شیمی، علوم مواد، بیوشیمی، علوم زیست شناسی و کشاورزی، زیست شناسی مولکولی است (ص۳۱۲، سند پشتیبان علوم زیستی). بیشترین همکاری های علمی حوزه زیست شناسی در کشور های زیر ج.د دارد. به عبارت دیگر قوی ترین کشور ها در حوزه زیست شناسی، عبارتند از: آمریکا، ژاپن، کره جنوبی، فرانسه، تایوان، ایتالیا، هندوستان، انگلستان، آلمان و چین.

آسیب شناسی

ایران طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ به ازای تعداد ۱۰۷ مقاله، یک اختراع در اداره ثبت اختراعات و علائم تجاری آمریکا به ثبت رسانیده است؛ این در حالی است که ژاپن به ازای هر ۱/۰۴مقاله خود یک اختراع و آمریکا به ازای هر ۱/۷ مقاله خود یک اختراع ثبت کرده است. بیشترین مقالات علوم زیستی ایران در حوزه علوم زیستی و در زیر حوزه کشاورزی است. توزیع سهم تولیدات علمی حوزه های وابسته به علوم زیستی در ایران با این روند در آمریکا و مالزی همسویی ندارد بلکه مخالف آن است. حداقل ۳۳درصد از کل تولیدات علمی جهان در حوزه های وابسته به علوم زیستی توسط آمریکا تولید می شود در حالی که سهم جهانی ایران در این زمینه کمتر از یک درصد بوده است به طوریکه در ۲۱ رشته هیچ تولیدی نداشته ایم، به عبارت دیگر بیشترین سهم نشریات در حوزه های وابسته به علوم زیستی مربوط به نشریات آمریکای شمالی و به طور خاص نشریات ایالات متحده آمریکاست. نشریات زبان انگلیسی بیشترین سهم را دارند و بعد از آن با فاصله زیاد نشریات به زبان آلمانی، اسپانیایی، ایتالیایی، فرانسوی، چینی و ژاپنی هستند و این در حالی است که بسیاری از تولیدات علمی‌زیست شناسی ایران به زبان فارسی است.

در ژاپن سرمایه گذاری و اختصاص بودجه های تحقیقاتی و توسعه بیشتر تجاری محور است که مهم ترین عامل موثر در توازن میان مقاله های بین المللی و اختراعات ثبت شده در حوزه علوم زیستی است. این در حالی است که سهم هزینه کرد ایران در آموزش و تحصیلات تکمیلی کمتر از مالزی و آمریکاست و با وجود رشد قابل توجهی که در تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا داشته است، آموزش دانشگاهی همچنان کارشناسی محور است. که در این بین سهم آموزش عالی در هزینه کرد ناخالص ملی

دفترک شماره ۵ (علوم زمین)

مانند کامپیوتر، ریاضی، میکروبیولوژی، علوم اجتماعی و حتی علوم فضایی پس از علوم زمین قرار دارند.

فرصت ها

• جهت گیری فرهنگ جامعه در جهت دانش اندوزی و تحصیلات دانشگاهی؛
• فراهم آمدن زیرساخت های مناسب شبکه های الکترونیک کشور؛
• ویژگی های زمین شناسی بی مانند ایران در دنیا؛
• تمایل دانشمندان علوم زمین دنیا به اجرای پژوهش های زمین شناختی در ایران؛
• فراهم آمدن امکان مبادله دستاوردها و مهارت های علوم زمین بین متخصصان داخلی؛
• امکان مبادله دستاوردها و مهارت های علوم زمین بین متخصصان داخلی و متخصصان خارجی؛
• افزایش بهای فلزات و کانی های صنعتی و غیر صنعتی؛
• افزایش بهای انرژی و تمایل کشور به بهره برداری از منابع انرژی پاک.

چالش ها

• مهاجرت دانشمندان و متخصصان علوم زمین به خارج از کشور؛
• نبود بازار کار مناسب برای دانش آموختگان علوم زمین؛
• حضور کم رنگ زمین شناسان در طرح های توسعه ای، عمرانی، اجرایی و مدیریتی؛
• اعمال تحریم ها علیه ایران؛
• گسترش بی رویه دانشگاه ها در رشته های علوم زمین و رشد کمی تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی؛
• تمایل جامعه به سوی مدرک گرایی؛
• افت شدید کیفیت آموزش و پژوهش علوم زمین در بسیاری از دانشگاه ها؛
• نامتناسب بودن حجم دانشجویان و فارغ التحصیلان در گرایش های تخصصی گوناگون علوم زمین؛
• تامین نبودن دانشجویان تحصیلات تکمیلی از نظر مالی و رفاهی و عدم حضور تمام وقت در دانشگاه ها.

توانمندی ها

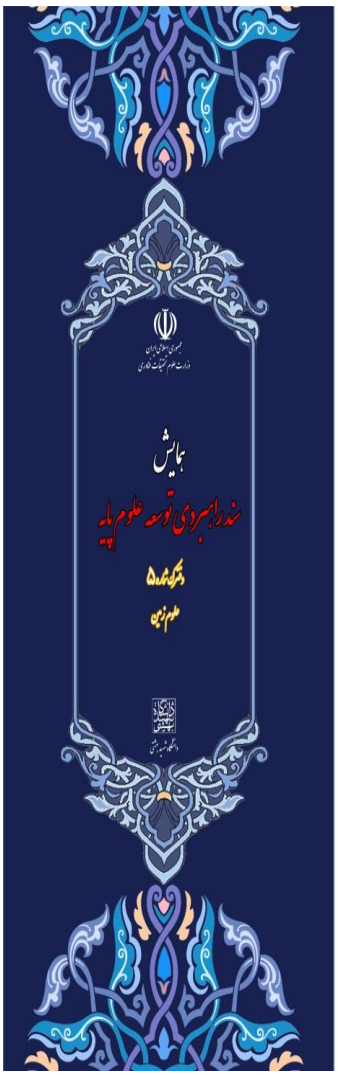
• سرمایه انسانی جوان آماده به آموزش در کشور؛
• توانمندی بی نظیر دانشمندان علوم زمین در داخل و خارج از کشور؛
• درآمد بی مانند ایران از منابع نفت و گاز که در اصل با پژوهش در زمینه علوم زمین پایه گذاری می شود.

کاستی ها

• نبود الگوی مناسب برای مدیریت دانش؛
• نبود زیرساخت مناسب برای بانک داده های علوم زمین که سبب انجام کارهای موازی پژوهشی و آموزشی در این زمینه می شود؛
• بوروکراسی گسترده در نظام آموزش عالی؛
• نبود بوستان های علم و فناوری علوم زمین در کشور؛
• نبود اتاق های فکر در زمینه علوم زمین؛
• نبود سهم مشارکت و حمایت بخش دولتی و خصوصی در پژوهش و توسعه علوم زمین؛
• آماده نبودن دانش آموختگان رشته های علوم زمین برای کارآمدی و جذب در بازار کار؛
• نبود مشوق های لازم برای جذب دانشجویان هوشمند در علوم زمین (المپیادها، جایزه ها، ضریب در کنکور)؛
• ارتباطات کم در فعالیت های بین المللی.

برگرفته از سند بشتیبان علوم زمین
برای مطالعه سند می توانید به آدرس الکترونیک زیر مراجعه فرمایید
sanad-rahbordi.sbu.ac.ir

خلاصه سازی و تنظیم: دکتر آذرابی، استاد دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی
با همکاری سرخانم میا خطیبی مهر، دانشجوی دکتری زمین شناسی، دانشگاه شهید بهشتی
طراح: حسین سمیعی اصفهانی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی
صفحه آرا: مؤید نیمی، دانشجوی کارشناسی زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی



مروری بر تولیدات جهانی علوم زمین در ایران

بر اساس بررسی های انجام شده در پایگاه بین المللی www.SCImagojr.com روند انتشار مقالات نمایه شده رشته زمین شناسی و علوم زمین در پایگاه های بین المللی رو به رشد بوده است و ایران از نظر مقایسه با دیگر کشورهای دنیا در یک بازه زمانی ۱۵ ساله یعنی از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ در رتبه ۳۹ جهانی قرار دارد، این در حالی است که در سال ۱۹۹۶ در زمینه علوم زمین ، رتبه ایران در میان سایر کشور ها ۵۷ بوده است. جالب توجه اینکه در بین سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ ایران به رتبه ۳۴ جهانی ارتقا پیدا نموده است.

تعداد مقالات ایران در زمینه علوم زمین در سال های۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ رشد چشمگیری داشته است، و از ۲۹ عدد مقاله در سال ۱۹۹۶ بوده به ۵۹۰ عدد در سال ۲۰۱۰ رسیده است، یعنی رشدی در حدود ۲۰ برابر داشته است.

میزان درصد تولید جهانی ایران در رشته زمین شناسی در سال ۱۹۹۶ ، ۰/۰۷ درصد بوده، در حالی که این میزان در سال ۲۰۱۰ به ۰/۸درصد رسیده است. همچنین درصد تولید علم زمین شناسی در سال ۱۹۹۶ برای ایران در منطقه ۳/۴۹ درصد و در سال ۲۰۱۰ به ۳۴/۴۵در صد رسیده است.

میزان مقالات قابل استناد به مقالات غیر قابل استناد در این بازه زمانی (۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰) افزایش بسیار چشمگیری داشته است و از ۲۹ مقاله قابل استناد در سال ۱۹۹۶ به ۵۵۲ مقاله قابل استناد در سال ۲۰۱۰ ارتقا یافته است (یعنی رشدی معادل ۱۹ برابر داشته است) و تقریباً به طور هماهنگ با رشد مقالات، کیفیت مقالات نیز بالاتر رفته است.

میزان خود استنادی این مقالات کاهش چشمگیری داشته است و از ۴/۲۱ برای هر مقاله به ۰/۴۲ رسیده است، یعنی چیزی در حدود ۹۰ درصد کاهش پیدا کرده است. این نکته مثبتی است که دال بر کاهش میزان خود استنادی دانشمندان ایرانی می باشد.

روند رو به کاهش نسبی میزان مشارکت بین المللی در تولید مقالات در

سال های۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ نشان دهنده این است که دانشمندان ایرانی در این زمینه به پیشرفت علمی قابل توجهی دست پیدا کرده اند و در زمینه علوم زمین وابستگی به مشارکت بین المللی نیز کمتر شده است. هرچند درصد امتیاز علمی برای هر مقاله با افزایش تعداد نویسندگان آن بیشتر می شود.

رتبه ایران در گرایش های مختلف علوم زمین در سال های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ به صورت زیر بوده است: رشته علوم جوی ۳۹، کامپیوتر در علوم زمین ۲۲، رشته های متفرقه علوم زمین ۲۷، ژئوفیزیک ۳۸، فرایندهای سطحی ۳۵، زمین شناسی اقتصادی ۳۲، ژئوشیمی و پترولوژی ۳۷، زمین شناسی ۳۵، ژئوتکنیک و زمین شناسی مهندسی ۲۰، اقیانوس شناسی ۵۲، پالئونتولوژی ۴۰ و چینه شناسی ۳۷ بوده است. این در حالی است که این سایت هیچ اطلاعاتی در زمینه رشته زمین شناسی نفت که یکی از مهمترین گرایش های زمین شناسی در ایران است، در اختیار قرار نداده است و احتمالاً آن را به عنوان رشته های متفرقه علوم زمین ((Earth and Planetary Sciences (miscellaneous به حساب آورده است. بنابراین، بهتر است در این زمینه به رتبه ایران در منطقه خاورمیانه که مقایسه ای بین کشورهای نفتی است نیز توجه شود. رتبه ایران در منطقه خاورمیانه از نظر تولید علم زمین شناسی در سال ۲۰۰۸ سوم و در سال های ۲۰۰۹ و۲۰۱۰ بعد از ترکیه دوم بوده است.

مقایسه رشد مقالات هر کدام از این شاخه های علوم زمین در سال ۲۰۱۰ نسبت به ۲۰۰۰ به صورت زیر بوده است. علوم جوی ۶ برابر، کامپیوتر و علوم زمین ۲ برابر، شاخه های متفرقه علوم زمین ۱۶/۹ برابر، فرایندهای سطحی ۸/۳ برابر، ژئوشیمی و پترولوژی ۷ برابر، زمین شناسی ۱۰ برابر، ژئوفیزیک ۴/۵ برابر، ژئوتکنیک و زمین شناسی مهندسی ۹/۷ برابر، اقیانوس شناسی ۸/۷برابر، پالئونتولوژی ۳/۸برابر، علوم فضا و سیاره ای ۶ برابر و چینه شناسی ۴ برابر شده است. این در حالی است که ایران در سال ۱۹۹۶ در برخی رشته ها مانند چینه شناسی، کامپیوتر و علوم زمین و نیز ژئوفیزیک و زمین شناسی اقتصادی هیچ مقاله ای در مجلات بین المللی نداشته است. رشته زمین شناسی اقتصادی در طول سال های ۱۹۹۶ تا

۲۰۰۱، به جز ۱۹۹۷ که یک مقاله داشته و در سال های دیگر تا ۲۰۰۱ مقاله ای نداشته و رشد آن نسبت به سال ۲۰۰۱، ۸ برابر شده است. رتبه ایران در شاخه علوم زمین متفرقه در سال ۱۹۹۶، ۶۴ بوده که در سال ۲۰۱۰ به ۲۷ صعود کرده است. در شاخه علوم کامپیوتر، ایران هیچ جایگاهی در سال ۱۹۹۶ در عرصه جهانی نداشته و در سال ۲۰۱۰ به جایگاه ۲۲ در بین ۸۰ کشور رسیده است. ایران در رشته زمین شناسی مهندسی در سال ۱۹۹۶ جایگاه ۴۵ را داشته است که در سال ۲۰۱۰ به جایگاه ۱۲ رسیده است. در رشته اقیانوس شناسی جایگاه ایران در رتبه ۷۷ بوده است که در سال ۲۰۱۰ به رتبه ۵۲ رسیده است.

سهم هریک از گرایشات در علوم زمین در سال ۲۰۱۰ به ترتیب از زیاد به کم عبارتند از: زمین شناسی مهندسی ۲۳/۹ درصد، رشته های متفرقه علوم زمین ۱۸/۵۴ درصد، ژئوشیمی و پترولوژی ۱۰/۵۸ درصد، فرایندهای سطحی زمین ۱۰/۳ درصد، زمین شناسی ۱۰/۱۶ درصد، علوم فضا و سیاره ای ۸/۲۴ درصد.

در مجموع، اطلاعات موجود در پایگاه www.ISIKnowledge.com دال بر این است که ایران در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ روند رو به رشدی در ارائه مقالات علوم زمین در سطح بین المللی داشته است و تعداد مقالات ایران از ۳۱۷ مقاله به ۱۳۱۶ مقاله رسیده است یعنی رشد ۴ برابری داشته است. این روند رو به رشد علاوه بر تعداد مقالات شامل تعداد ارجاعات و نیز ارجاعات هر مقاله نیز می باشد که حدود ۸/۸ برابر شده است.

علاوه بر این، تعداد مقالات سطح بالای (Top paper) ایران در رشته علوم زمین نیز در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ رو به رشد بوده است و از ۷ مقاله در سال۲۰۰۶ به ۷۹ مقاله در سال ۲۰۱۱رسیده است، یعنی رشدی بیش از ۱۱ برابر داشته است. بنابراین رشد مقالات سطح بالا از میزان رشد مقالات نیز بالاتر است.

با استناد به پایگاه اطلاعات علمی ISI جایگاه علوم زمین در ایران در مقایسه با دیگر علوم در مرتبه ۱۰ می باشد و این در حالی است که علومی