

# آینده علم،

□ علم و تحقیق و تکنولوژی، از جمله ملزومات اساسی برای توسعه پایدار و موزون یک جامعه به شمار می‌روند. اهمیت این سه عامل و تقابلها و تأثیرات این عوامل بر یکدیگر، زیرساخت اصلی پیشرفت یک جامعه را بنیان می‌افکند. به همین دلیل، نهادین ساختن آنها و تعبیه سازوکارهای مناسب برای بهره‌مندی مناسب و کارا برای برنامه‌ریزان کشور، ضرورتی است انکارناپذیر. در رویکرد به این ضرورت و اطلاع از کم و کیف وضعیت علم و تکنولوژی در جهان و جایگاه کشورهای پیشرفته و در این میان ایران، گفتگویی با دکتر ابوالحسن وفايي ترتیب دادیم که متن این گفتگو را در زیر می‌خوانید.

دکتر ابوالحسن وفايي، دارای مدرک دکترای زاه و ساختمان از دانشگاه هوستون ایالت تگزاس امریکا، عضو فرهنگستان علوم ایران (شاخه عمران) و در حال حاضر، استاد دانشکده عمران و سرپرست بخش همکاریهای علمی و بین‌المللی دانشگاه صنعتی شریف هستند. فعالیتهای فرهنگی ایشان در زمینه انتشار نشریات علمی، مشتمل بر موارد زیر است:

— سردبیر مجله علمی بین‌المللی Scientia Iranica (نشریه بین‌المللی به زبان انگلیسی)

— سردبیر مجله علمی — پژوهشی شریف

— سردبیر نشریه بین‌المللی علوم و تکنولوژی ایران (به زبان انگلیسی)

— عضو مشاوران هیئت تحریریه مجله مهندسی بین‌المللی Journal of Engineering (نشریه بین‌المللی به زبان انگلیسی) Islamic Republic

عضویت در انجمنهای علمی — افتخاری متعدد از جمله: دبیر انجمن مهندسان راه و ساختمان ایران، عضو افتخاری انجمن دانشمندان و محققان ممتاز در امریکا، و عضو انجمن افتخاری ریاضیدانان امریکا

## ■ آینده علم در چند دهه و سده آتی چگونه خواهد بود؟

تا هنگامیکه میل مفرط و غریزی انسان به کشف مجهولات، علاقه و آفر او به آگاهی از اسرار جهان هستی و اندیشه کاوشگرش در جستجوی عالم ماورای طبیعت اقناع نشود و تا زمانی که سودای سیادتش نه تنها بر زمین خاکی بلکه بر اجرام سماوی تحقق نیابد، از پژوهش و کسب دانش دست برنخواهد داشت.

پیشرفتهای علمی و صنعتی به خصوص در نیم قرن اخیر به مدد ذهن جستجوگر، بشر را قادر ساخت تا به قعر دریاها، دل کوهها و اوج آسمانها راه یابد، و این همه نمایانگر پویایی خستگی‌ناپذیر «انسان متفکر» است. در نتیجه علم، پژوهش و تکنولوژی در دهه‌های آینده نیز سرعت و پیشرفت حیرت‌انگیزی خواهد داشت.

علم کلان (ساختمان بنیادین ماده در شتابدهنده‌های موجود در غرب و یا مطالعات فضایی) همچنان در حال رشد و گسترش خواهد بود. بدون شک این قبیل پژوهشها و فعالیتهای مستلزم چنان سرمایه‌ای است که یک کشور به تنهایی قادر به تأمین آن نیست.

کشورهای پیشرفته صنعتی با جمعیتی کمتر از یک پنجم جمعیت کره زمین بر آن خواهند بود که هزینه‌های تحقیق و توسعه خود را — که در حال حاضر ۹۷ درصد کل هزینه تحقیق و توسعه در جهان است — افزایش دهند و بی‌شک سیاست علمی، پژوهشی و تکنولوژیکی



# تحقیق و تکنولوژی

گفتگویی با دکتر ابوالحسن وفایی

آنان اساساً به سوی نوآوری، تحقیق و توسعه حرکت خواهد کرد. در این جوامع، علم و تکنولوژی همچنان با بهره‌گیری مؤثر از منابع انسانی و خلاقیت که شکل دهنده ساختارهای فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی است و منجر به ایجاد کیفیت ویژه‌ای در زندگی مردم می‌شود، ستون و محرک عملی توسعه خواهد بود.

اما در کشورهای در حال توسعه که دستخوش کشمکشهای گوناگونی چون کمبود تسهیلات، سلطه استعمار، فقر دانش بنیادی توسعه، ساختار فئودالی و نبود امکانات کافی هستند، سیاستهای علمی و تکنولوژیکی به ناچار در جهت کسب تکنولوژی خارجی مناسب و انطباق آن با شرایط داخلی حرکت خواهد کرد.

در دهه‌های آتی که استواری جهان بر دانش است انتظار می‌رود، دانش نوین به تجدید حیات اقتصادی و همچنین حفظ محیط‌زیست یاری رساند. بهمین جهت در آینده، سیاستهای جدید تکنولوژیکی بر موضوعهای زیر متمرکز خواهد بود:

- سودمندی علم و تکنولوژی برای جامعه؛
- تحقیق در منابع انسانی و توسعه آنها با هدف دستیابی به مهارتهای تخصصی لازم؛
- کسب تکنولوژی، انطباق و توسعه آن؛
- ترویج و اشاعه علم و تکنولوژی در جهت توسعه اجتماعی - اقتصادی

هم چنین در آینده، کشورهای در حال توسعه نیز مانند بربهای آسیایی و کشورهای تازه صنعتی شده با عزم و اراده محکمتری به سیاستگذاری در موارد زیر می‌پردازند:

- حمایت، ترویج و ارتقای پژوهشهای علمی؛
- اشاعه و تشویق روحیه علمی در میان مردم.

■ در جهان چه تغییراتی رخ داده که اقتصاد مبتنی بر تولید به اقتصاد مبتنی بر دانش و اطلاعات تحول یافته است؟ اگر این تحول حیاتی را بپذیریم چه تأثیری بر رویدادها و همکاریهای بین‌المللی خواهد داشت؟

جهان ما در آستانه انقلاب اطلاعاتی و میکروالکترونیکی قرار دارد، انقلابی که به شیوه نوینی در روش زندگی و نحوه فعالیتها تأثیر می‌گذارد، انقلابی که عمده‌تأ ناشی از شتاب گرفتن تغییرات تکنولوژیکی است. این شرایط در سراسر دنیا، هم چرخه توسعه تولیدات و هم چرخه توسعه فرایندهای جدید را کوتاهتر نموده و همزمان مزیت‌های نسبی را نیز دستخوش تحولات قابل توجهی قرار داده است. این تغییرات منجر به تدوین سیاستهای علمی و تکنولوژیکی نوینی در موارد زیر گردیده است:

- اعمال سیاستها و مدیریتهای انعطاف‌پذیر از طرف دولت؛  
- همزیستی انسان با محیط‌زیست از رهگذر کنفرانس ریودوژانیرو (ژوئن ۱۹۹۲)؛

- توسعه سرمایه‌های فکری؛  
- تلاش برای ایجاد جامعه‌ای سالم به منظور دستیابی به آرامش ذهنی مطلوب

از جمله رویدادهایی که در سالهای اخیر در تحولات علمی و تکنولوژیکی مؤثر بوده عبارتند از:

۱. بازار واحد اروپای متحد (۱۹۹۳)؛
۲. تحول عظیم سیاسی - اقتصادی - اجتماعی در بلوک شرق؛
۳. ظهور مناطق تجاری جدید، مانند:



الف) NAFTA، یا توافق امریکا، کانادا و مکزیک؛

ب) بازار کشورهای آسیای جنوب شرقی (ASEAN)؛

ج) مشارکت تجاری سواحل اقیانوس آرام (APEC)؛

د) مشارکت اقتصادی کشورهای غرب آفریقا و اتحادیه‌های

مشابه در کشورهای آفریقایی.

در همین زمینه، توسعه عظیم شبکه ارتباطات و جریان آزاد اطلاعات، جهان ما را به دهکده کوچکی تبدیل کرده که اقتصاد مبتنی بر کالا به اقتصاد مبتنی بر شناخت منجر شده است. حجم اطلاعات سالانه حدود ۱۳ درصد افزایش می‌یابد. این امر بدان معناست که میزان اطلاعات در کل جهان هر هفت سال دو برابر می‌شود. امروزه، برداشتن موانع جهت دستیابی به اطلاعات و خرید تکنولوژی اطلاعاتی در تمام سطوح از طریق استفاده هر چه بیشتر از ماهواره و کاربردهای آن، بهره‌گیری از سیستم‌های میکرو ترمینال را پیش کشیده است. علم و تکنولوژی امروزه به طور شایسته به مثابه ابزار تغییر و نیل به مجموعه‌ای از اهداف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شناخته شده است.

■ با توجه به پیش‌بینی شما درباره سیمای آینده علم، وظایف هیئت علمی و مناسب آن با مقتضیات جامعه چیست؟

در این زمینه، پیشنهادهایی را می‌توان ارائه داد که بخش عمده آن پرورش دانشمندان و نخبگان علمی جوامع است. از جمله مواردی که در این راه می‌توان به آن اشاره نمود عبارتند از:

- استفاده بهینه از منابع محدود؛
  - انتقال مؤثر تکنولوژی مناسب و مقرون به صرفه؛
  - اقتباس تکنولوژی آزموده؛
  - حفظ و توسعه مهارت‌های محلی؛
  - تقویت امکانات و به دست آوردن اتکا به نفس؛
  - استفاده فراگیر از داده‌های علمی در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری؛
  - تحلیل پیوندهای توسعه علم و تکنولوژی با جامعه؛
  - دخالت دادن هر چه بیشتر سیاست‌های علمی و تکنولوژیکی در برنامه‌ریزی ملی.
- اگر بپذیریم که عصر حاضر، عصر حاکمیت علم و تکنولوژی بر اقتصاد جهانی است، برداشتن گام‌های جدی به منظور جای گرفتن در اقتصاد جهانی، امری ضروری به نظر می‌رسد. اقتصاد کشورهای در حال توسعه به مراقبت شدیدی نیازمند است از این رو:
- هر کشوری باید بر حسب زمینه و ضرورت‌های تاریخی و شرایط اجتماعی و فرهنگی خود عمل کند.
  - مشکلات شهرنشینی، زاغه‌نشینی، مصرف بی‌رویه و آلودگی محیط‌زیست مستلزم راه‌حلهای سریعی هستند.
  - آنچه در این میان ضرورت دارد، اتحاد علم و تکنولوژی است که به هماهنگی اقتصادی منسجم در زمینه‌های زیر می‌انجامد:
  - گسترش بازارها و برخورداری از مزیت اقتصاد کلان؛
  - بهره‌گیری از منابع مکمل؛
  - افزایش میزان رقابت؛
  - ترغیب سرمایه‌گذاری؛
  - بهره‌وری از منابع؛
  - ایجاد روحیه مناسب برای وابستگی کمتر به قدرتهای بزرگ، احقاق حقوق و دفاع از منافع مشروع ملی در معاملات بین‌المللی.
  - مروری بر هزینه‌های مصرفی در راه گسترش علم و تکنولوژی

نشان می‌دهد که کشورهای پیشرفته حدود ۲/۹ درصد تولید ناخالص ملی خود را به این زمینه اختصاص می‌دهند، در حالی که هزینه‌های کشورهای در حال توسعه به ندرت به یک‌دهم این سطح می‌رسد. بنابراین افزایش منابع و امکانات مالی برای توسعه علم و تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه ضروری به نظر می‌رسد.

جایگاه و نقش علم در آینده کشورهای در حال توسعه چیست؟

کشورهای در حال توسعه برای بقا ناگزیر از بسط ظرفیت تولیدی خود در مسیر اقتصاد صادراتی هستند. این کشورها باید استانداردهای زندگی خود را از طریق ایجاد تحول سریع در اقتصاد، ارتقای سطح تکنولوژی، سازماندهی بهتر، افزایش مهارت‌ها، گسترش رقابت و تجدید نظر اساسی در زمینه توزیع عادلانه سرمایه و فراهم آوردن فرصت‌های مناسب برای قشر متوسط جامعه بالا ببرند.

فرایند انتقال تکنولوژی متضمن تدارک منابع مالی، تجهیزات پیچیده و مهم و نیز متخصصان فنی برای تأسیس صنایع کامل یا ارائه خدمات است. تحقق این مهم مستلزم شناخت عمیق موارد زیر است:

- توجه به قوانین مالکیت صنعتی و ثبت اختراعات و ابداعات؛
- ایجاد تسهیلات لازم برای دسترسی سریع و آسان به تکنولوژی؛
- مشکلات مربوط به وارد کردن تکنولوژی؛
- تصویب قوانین لازم جهت تشویق مبتکرین داخلی، اقدامات محدودکننده، و غیره.

انتقال تکنولوژی می‌تواند منجر به تنظیم اصول والایی در شئون اجتماعی - اقتصادی گردد که تضمین‌کننده آینده مطلوب همه جوامع بشری است.

انتقال تکنولوژی باید در جهت رفع نیازهای بخش‌های محروم و عقب‌مانده جامعه باشد تا این باور شکل گیرد که علم و تکنولوژی می‌تواند عرضه‌کننده دیدگاه‌های نیل به برابری پایدار باشد.

باید به این واقعیت نیز توجه کرد که اگر در جامعه‌ای رویکردی طراحی و اجرا شد، این رویکرد لزوماً نمی‌تواند برای جامعه دیگری که از لحاظ جغرافیایی، اجتماعی و نوع و سطح تکنولوژیکی متفاوت است، مناسب باشد. هدف از انتقال تکنولوژی برابری اقتصادی با توجه به ارزشهای والای اخلاقی و انسانی است. انتقال تکنولوژی نباید چپاول و تاراج ثروت ملی - جنگل‌ها، دریاها و معادن - کشورهای در حال توسعه را در پی آورد. غنای ثروتمندان نباید به فقر تهیدستان بینجامد. باید بر رکود و سکون غلبه کرد، و ظرفیت عظیم تحقیق و توسعه جهانی را به حل مسائل جهانی سوق داد.

عملکرد هیئت‌های علمی و تکنولوژیکی، کاربرد تکنولوژیهای جدید و نوظهور و به ویژه منابع و مضرات الگوهای آتی رقابت‌های بین‌المللی یکی از بزرگترین چالش‌های قرن حاضر به شمار می‌رود. از این رو، لازم است نقش تکنولوژیهای جدید در تعیین الگوهای آتی رقابت‌های بین‌المللی ارزیابی شود. این ارزیابی، به تعیین اهمیت اصولی و گستره سیاست‌های صنعتی در آفرینش مبانی و پیش شرط‌های اساسی برای واکنش نسبت به تکنولوژیهای جدید و نیز مشخص کردن دورنما و سیاست‌های صنعتی و اعمال آن، یاری می‌رساند.

تکنولوژی یکی از اساسی‌ترین ابزارهای تسریع برای ادغام در شبکه‌های درهم تنیده جهانی است. بر همین اساس است که ظرفیت عظیم تحقیق و توسعه در صنعت را می‌توان به سوی حل مسائل جهانی سوق داد.

۷- ایجاد سیستمهای حمل و نقل کارا (استفاده بهینه از منابع انرژی) و جایگزین کردن تردهای مشخص با شبکههای ارتباطی از طریق استفاده از امکانات مخابراتی نوین.

### ب) تجدید سازماندهی در امور پژوهش و تکنولوژی جهان علمی (آکادمیک)

- افزایش مبادلات محققان و دانشجویان در سطح کارشناسی ارشد بین جوامع پیشرفته و در حال توسعه.
- جریان آزاد مبادله اطلاعات در زمینه نتایج تحقیقات.
- افزایش فعالیتهای پژوهشی مشترک.
- اتحاد مراکز علمی (آکادمیها).
- شرکت دادن صاحبان صنایع و اتاقهای بازرگانی در جلسات مربوط به تعیین خط مشیهای تحقیقاتی.

### ج) آموزش

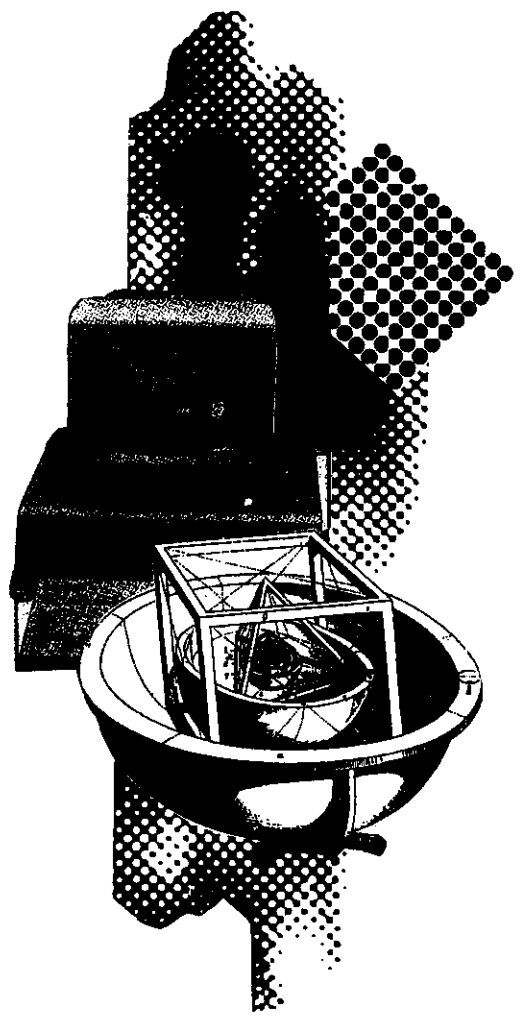
کارایی راهبردهای توسعه علم و تکنولوژی مستلزم آن است که جوامع با هدف ارتقاء متقابل توسعه پایدار جهان، همبسته و وابسته به هم، در دانش همدیگر سهیم شوند. با وجود این، انتقال بین المللی دانش و تکنولوژی فرایند پیچیده و دشواری است، زیرا که این فرایند در جوامعی با نیازها، تجربیات و فرهنگهای مختلف و سطوح مختلف توسعه آموزشی، اجتماعی و اقتصادی و حوزه جغرافیایی مختلف تحقق می یابد.

این امر به معنای لزوم توجه به پاره ای پیش شرطهای اجتماعی - اقتصادی است که انتقال دانش و تکنولوژی را میسر می سازد. از این رو، انتقال دانش از طریق آموزش طبعاً باید به صورت جمعی و مشترک باشد. هم گروه های انتقال دهنده و هم گروه های دریافت کننده باید به طور مشترک عمل کنند تا از این طریق، انتقال و اشاعه دانش تسهیل شود. طرفین همکاری در فرایند انتقال تکنولوژی باید در زمینه موضوعات زیر توافق و اشتراک مساعی داشته باشند،

- چه دانش خاصی باید انتقال یابد؟
  - چه گروه هایی هدف انتقال دانش هستند؟
  - چگونه می توان انتقال دانش را تحقق بخشید؟
- بنابراین، برای انتقال موفقیت آمیز دانش باید حداقلی از ظرفیت تکنولوژیکی در کشور دریافت کننده وجود داشته باشد تا تکنولوژی خارجی با نیازهای محلی نه تنها سازگاری و تطابق یابد بلکه، بنیانی برای گزینش عاقلانه از بین دامنه گسترده عرضه کنندگان بالقوه تکنولوژی فراهم آید. هرگاه چنین انتقالی به بهترین نحو صورت گیرد می تواند به تجدید ساختار صنایع داخلی، افزایش بازده و ارتقاء رقابت آنها کشیده شده و در نتیجه، به آفرینش مشاغل جدید، بالا رفتن استانداردهای زندگی و ارتقاء توسعه اجتماعی - اقتصادی منجر شود. تسهیلات آموزشی همگون برای نیل به این اهداف اجتناب ناپذیر است، چه انتظار می رود این امکانات دامنه مهارتهای تکنولوژیکی لازم را فراهم سازد.

### د) اطلاعات و ارتباطات

توسعه آتی علم و تکنولوژی باید مبتنی بر درک پیشرفت شبکه های ارتباطات و جریان آزاد اطلاعات - که جهان کنونی ما را به مکان حقیقتاً کوچکی مبدل ساخته است - باشد.



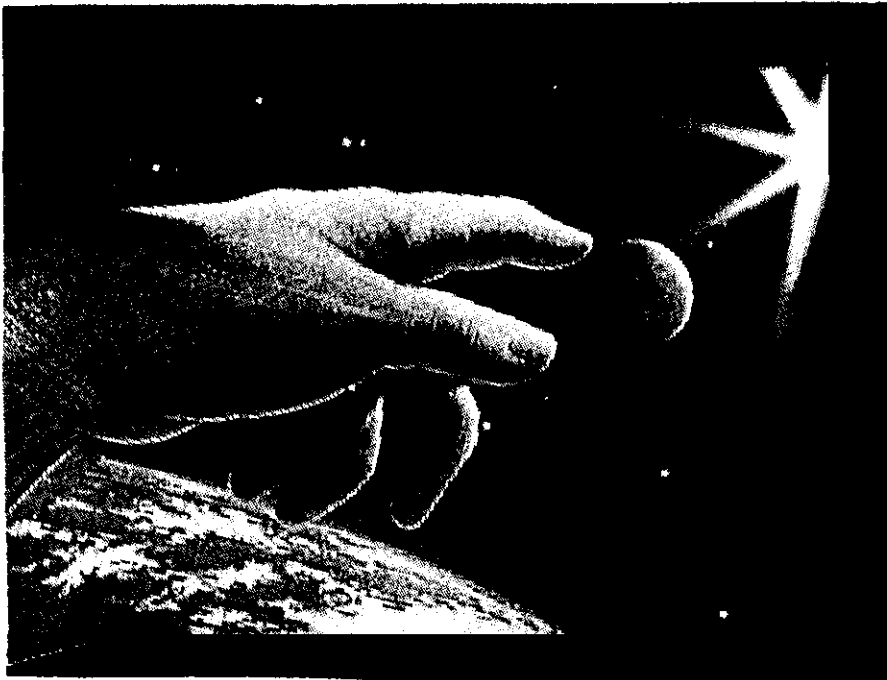
■ چه راهبرد مشخصی را برای پیشرفت علم در جهان سوم توصیه می کنید؟ ما چگونه می توانیم ایران را با توجه به امکاناتش در علم و تکنولوژی در مسیر صحیحی قرار دهیم؟

برای پیشرفت علم در جهان سوم راهبردی چند بخشی در سطوح مختلف محلی، ملی، منطقه ای و جهانی به منظور تجدید و تقویت حیات اقتصادی کشورهای در حال توسعه الزامی است که برخی از موارد آن را می توان چنین برشمرد:

### الف) راهبردهای جهانی زیست - محیطی

- ۱- کمک به کشورهای در حال توسعه در تعیین راهبردهای مربوط به آموزش محیط زیست و برنامه های آموزشی بزرگسالان و کودکان. این اقدامات می تواند به صورت تأسیس شبکه های آموزش محیط زیست باشد.
- ۲- تقویت شبکه های علمی موجود در زمینه مسائل مربوط به دریا، آب، علم بوم شناسی و ذخایر زمین
- ۳- ایجاد و تعیین تسهیلات لازم جهت پژوهش در زمینه محیط زیست
- ۴- تأسیس شبکه های نظارت بر محیط زیست
- ۵- هماهنگی قوانین و استانداردهای مربوط به صنایع و محیط زیست
- ۶- تفهیم و اشاعه فرهنگ حفظ و حراست طبیعت که میراث ملی و جهانی محسوب می شوند.

**■ طرح‌های پیشنهادی برای انتقال دانش فنی وجود دارد که به دلیل فقدان مهارت‌های لازم دریافت‌کنندگان اکثر این طرح‌ها در اغلب سطوح قابل اجرا نیستند.**



نمایند.

**■ موانع مهم در هماهنگی و هم‌سویی با آهنگ شتاب توسعه علم و تکنولوژی در سطح بین‌المللی کدام است؟**  
وضعیت فعلی علم و تکنولوژی بیانگر تأکید فراوان بر جذب دانش و انتقال تکنولوژی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه است. طرح‌های پیشنهادی برای انتقال دانش فنی وجود دارد که به دلیل فقدان مهارت‌های لازم دریافت‌کنندگان اکثر این طرح‌ها در اغلب سطوح قابل اجرا نیستند.

سیاست کشورهای در حال توسعه در جایی که نیاز به تولید و فرایندهای آن مشخص گردیده است، بیشتر معطوف به ترغیب و تشویق واردات تکنولوژی منتخب بوده است. توسعه داخلی تکنولوژی ممکن است متضمن صرف وقت و منابع عظیمی بوده و مقرون به صرفه نباشد. علاوه بر این، کشورهای در حال توسعه با محدودیتهای مربوط به عوامل اجتماعی، قانونی، نهادی، زیربنایی و میان بخشی دست به گریبان هستند که از آن جمله به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

- کمبود نیروی انسانی ماهر و متخصص و سطح پایین بهره‌وری آنها
- تکنولوژی ضعیف داخلی و سطح پایین خودکاری در صنایع
- کمبود سرمایه (چه در زمینه نقدینگی داخلی و چه در مبادلات خارجی) و سطح پایین سوددهی
- فقدان پیوندهای میان داده و ستانده در بخش صنعت و وابستگی تولید به کشورهای خارجی
- اکثر موانع و مسائلی که با توسعه روحیه علمی و انتقال تکنولوژی قرین هستند به ابعاد فرهنگی اجتماعی و انسانی مربوط می‌شوند. در اینجا، فقدان آگاهی عمومی از نقش شرایط اجتماعی، فرهنگی و تاریخی در فرایند انتقال تکنولوژی مورد توجه است.
- تنگناهای گوناگون فراروی توسعه علمی و فرایند انتقال تکنولوژی عمدتاً ناشی از عوامل زیر است:
- فقدان تعهد حرفه‌ای و وجدان کاری

## ه) صنایع

سیاست‌های توسعه صنعتی کشورهای در حال توسعه و اهتمام کارگزاران دولتی و سرمایه‌های بخش خصوصی باید در حول محور تأمین پیش شرط‌های سیستم آفریننده تکنولوژی تمرینش متمرکز باشد، تا موجبات تولید تکنولوژی و گزینش انواع خاصی از آن را فراهم آورد.

تکنولوژی صنعتی عامل اصلی ترویج همبستگی جهانی است. با توجه به اینکه چون انگیزه صنعت، سود سرمایه‌گذاری است بنابراین، دولتها می‌توانند از صاحبان صنایع بخواهند که در مناقصه حل مسائل معین شرکت جویند.

علم نیز به سهم خود می‌تواند در تعیین اهداف چنین مناقصه‌هایی کمک کند. مدل همکاری دانشگاه و صنعت در علم مبتنی بر تحقیق که در کشورهای پیشرفته پا گرفته است بهترین سرمشق و نمونه برای اقدام در انجام چنین کارهایی است.

## و) تکنولوژیهای نوظهور و جدید

یکی از راهبردهای مهم توسعه در آینده توجه به تکنولوژیهای جدید است که این خود نتیجه تحولات شگرف در این زمینه می‌باشد. این قبیل تکنولوژیهای جدید از جنبه ماهیت، گستره و سمت و سوی تأثیرشان بر توسعه صنعتی، دارای ویژگیهای منحصر به فردی هستند. لازم است اشاعه تکنولوژیهای جدید در حیطه ارتباطات راه دور، میکروالکترونیک، الکترونیک مولکولی، تکنولوژی میکروسیستمی، زیست تکنولوژی، زیست تکنولوژی سلولی، کوآنتموم و مواد جدید در گستره وسیع پیش شرط‌های لازم برای تولید مؤثر، جذب، اشاعه و کاربرد تکنولوژیهای صنعتی در نظر گرفته شود. با توجه به مطالب ذکر شده جهان در حال توسعه برای واکنش به مخاطرات و یا فرصتهای ایجاد شده بایستی برنامه‌ریزیهای کوتاه و بلندمدت اتخاذ نماید. بدین ترتیب، کشورهای در حال توسعه می‌توانند به چالشهای پیش رو پاسخ داده و از فرصتهای جدید در شتاب بخشیدن به آهنگ توسعه صنعتی و تکنولوژیکی استفاده

فقدان رویکرد سیستمی به توسعه منابع انسانی  
 - ضعف یا نبود سیاستهای مدیریت منابع انسانی  
 - اعتقاد نداشتن به توسعه در میان سیاستگذاران و برنامه‌ریزان نیروی انسانی  
 - همگام نبودن توسعه برنامه‌های آموزشی با نیازهای تکنولوژیکی کشور و ناهماهنگی با تغییرات به وقوع پیوسته در عرصه تکنولوژی جهان  
 - فقدان سیستمها و بانکهای اطلاعاتی معتبر که زیربنای تدوین سیاستها، برنامه‌های تکنولوژیکی کشور را تشکیل می‌دهند.  
 سؤال اینجاست که آیا انتقال تکنولوژی با توسعه ثمربخش منابع طبیعی و توسعه پایدار همخوانی دارد؟  
 بررسی وضعیت فعلی حاکی از آن است که تضادی بین تکنیکهای معقول زیست محیطی و توسعه این گونه تکنیکها وجود دارد. مشکل این است که بسیاری از برنامه‌های انتقال تکنولوژی صندوق بین‌المللی پول و بانک جهانی بی‌اعتبارند. دقیقاً بدین علت که آنها بسیاری از کشورهای در حال توسعه را به مخمصه انداخته‌اند، زیرا در طرح و تنظیم این برنامه‌ها امکان ترکیب فرهنگهای مختلف مورد توجه قرار نگرفته است. ترکیبهای فرهنگی جهان چند چهره‌ای با واحدهای خاصی که هر یک در اداره زندگی، همگام با محیط طبیعی خود، شیوه خاصی دارند.

### ■ مسائل خاص ایران کدامند؟ چگونه می‌توان با این موانع مقابله کرد؟

مروری بر وضعیت جاری علم و تکنولوژی در صنعتی شدن ایران، نشان می‌دهد که کشور ما هنوز اقتصادی تک محصولی دارد که میراث گذشته است.

خوشبختانه بعد از سال ۱۳۵۷ گامهای مؤثری در دگرگونی اقتصاد کشور به منظور اعتلاء و استقلال و رهایی از اقتصاد تک محصولی، از طریق برنامه توسعه منسجم و جامع مبتنی بر سیاست کلی توسعه ملی، برداشته شده است که نوید مسرت‌بخشی را در مقابله با محدودیتها و بهره‌مندی از امکانات مالی و منابع زیرزمینی و نیروی انسانی در بر دارد.

اهداف توسعه ایران را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- ۱- اهداف اجتماعی: شأن انسانی و عدالت اجتماعی
  - ۲- اهداف اقتصادی: رشد، ترقی و وابسته نبودن
- تحقق این اهداف در حد مطلوب، مستلزم پیشرفت در زمینه صنایع ملی است. وضعیت فعلی صنعتی شدن ایران، نشان می‌دهد که ساختار صنعتی به دلایل زیر از پیشرفت مطلوب برخوردار نبوده است:
- ۱- سهم ارزش افزوده تولیدات صنعتی در تولید ناخالص داخلی کمتر از حد انتظار است.
  - ۲- سهم تولید کالاهای سرمایه‌ای در کل تولیدات صنعتی درصد کمی را تشکیل می‌دهد.
  - ۳- اتکای زیاد به واردات ماشین‌آلات، تجهیزات و کالاهای واسطه‌ای
  - ۴- پایین بودن صادرات محصولات صنعتی در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی که سطح آن در مقایسه با درصد کل صادرات صنعتی جهان و در مقابل صادرات صنعتی کشورهای در حال توسعه کم است.
  - ۵- استفاده نکردن از تکنولوژی پیشرفته و نیز فرسودگی قابل توجه ماشین‌آلات

- ۶- کمبود نیروی کاراور در برخی از زمینه‌های صنعت و ظرفیت کارافرنی
- ۷- پایین بودن نسبت نیروی کار مهندس و تکنیسین در مقایسه با کشورهای پیشرفته

تصویر فوق نشان می‌دهد که ایران نه تنها نیازمند دستیابی به تکنولوژی کارا و جدید است بلکه نیازمند تجزیه و تحلیل عواقب کوتاه‌مدت و بلندمدت آنها در فرایند گسترده جهان صنعتی و ارزیابی که اساس و شالوده راهبردهای صنعتی‌اش را تشکیل می‌دهند، است. از این گذشته، ایران در حال حاضر مواجه با فشارهایی در سایر فعالیت‌های اقتصادی خویش است که زاینده جنگ تحمیلی و برخی مسائل و ضرورت‌های داخلی است از قبیل: محدودیت‌های مالی، تغییر سیاست‌های تجاری و سایر اقدامات حمایتی از صنعت در رقابت با کشورهای دیگر، نوسانات عظیم و غیر قابل پیش‌بینی قیمت‌ها در بازارهای جهانی، تغییرات در نرخ مبادلات ارزی که زاینده ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی - سیاسی عصری است که در آن زندگی می‌کنیم.

بدیهی است که اگر ایران بخواهد در صنعتی پیشرو باشد باید به نوعی در مسابقه رقابت‌های تکنولوژیکی شرکت جوید و ناگزیر به واردکردن قسمتی از تکنولوژیهای جدید مورد نیاز خود از خارج خواهد بود البته وجود حق مالکیت انحصاری و قیمت بالای آن، این انتقال تکنولوژی را محدود خواهد کرد که تنگناهای منابع مالی و حمایت‌های انسانی نیز به این محدودیتها خواهد افزود. مطالب مذکور حاکی از آن است که سیاست صنعتی ایران باید بر فراهم آوردن محیطی مناسب برای توسعه تکنولوژی متمرکز باشد. به این ترتیب سیاست صنعتی و ساختار تولیدی کشور است که عمدتاً شرایط ایجاد و کاربرد تکنولوژی مورد نظر را تعیین می‌کند.

رفع این تنگناها و تضمین پیشرفت علم و تکنولوژی مستلزم تحقق موارد زیر است:

- تعهد قوی و اهتمام ملی برای توسعه
- حمایت و پشتیبانیهای لازم از پژوهش و توسعه
- به عنوان مثال یونسکو جداقل بودجه تحقیقات را برای کشورهای در حال توسعه ۵/۰ درصد از تولید ناخالص ملی تعیین کرده است و این در حالی است که سهم بودجه تحقیقات کشور ما از میزان تعیین شده کمتر است. شایان ذکر است که کره جنوبی بیش از سه درصد تولید ناخالص ملی خود را به این کار اختصاص می‌دهد.
- بین‌المللی شدن (شرکت در مبادلات بین‌المللی)
- برای نیل به اهداف مزبور، دستیابی به تکنولوژی سالم و انتقال آن با شرایط مطلوب اهمیت بسزایی دارد. به نظر می‌رسد ضرورتی جهانی برای پیشرفت و اشاعه تکنولوژی و سیستم انتقال دانش و روشهای مدیریت تکنولوژی از دیدگاه ملی، منطقه‌ای و جهانی وجود دارد. ■