

درآمدی بر برنامه‌ریزی توسعه علوم و فناوری‌ها

غلامحسین خورشیدی

دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه شهید بهشتی

ghhossain@yahoo.com

چکیده: توسعه فناوری، نیازمند زیرساخت‌های اساسی است و یکی از مهم‌ترین موانع رشد و توسعه تحقیقات در کشور ما، فقدان این زیرساخت‌ها و نهادهای پشتیبانی‌کننده فناوری می‌باشد. در یک دید کلی این نهادها را می‌توان در دو حوزه عرضه و تقاضا مورد مطالعه قرار داد. این مطالعه می‌تواند، به لزوم برنامه‌ریزی و برنامه‌گذاری راهبردی در ارتباط با توسعه علوم و فناوری‌ها در کشور رهنمون شود که خود مستلزم شناخت مشکلات و تنگناهای موجود در بخش پژوهشی جامعه است. در این مقاله تلاش بر آن است تا چارچوبی کلی برای برنامه پایه توسعه علم، تحقیق و فناوری به همراه متنی پیشنهادی برای قانون کلی علم، تحقیق، و فناوری ارائه گردد.

کلیدواژه: توسعه، علوم، فناوری، حوزه عرضه، حوزه تقاضا، برنامه‌ریزی، برنامه‌گذاری، قانون کلی علم، تحقیق، و فناوری.

مقدمه

حمایت‌کننده از فناوری می‌باشد. فقدان بانک‌ها و مراکز اطلاعات علمی و فناوری، فقدان آزمایشگاه‌های ملی علوم و فناوری، ضعف و ناکارآمدی پارک‌های تحقیقاتی، و نبود نهادهای حمایت‌کننده از جمله مشکلات و موانعی است که توان حرکت و پیشرفت را از واحدهای تحقیق و توسعه خصوصی سلب نموده است. به منظور ارائه تحلیلی دقیق و کامل از کاستی‌ها و مشکلات موجود از نهادهای زیرساخت‌های توسعه فناوری، این نهادها و زیرساخت‌ها در دو بخش نهادها و زیرساخت‌های مربوط به عرضه علوم و فناوری و تقاضای علوم و فناوری مورد بحث قرار گرفته‌اند.

تحکیم زیربنای علمی توسعه مستلزم تحقیق است و این مهم خود نیازمند بازنگری و بازساخت‌دهی شرایط جامعه از این نظر می‌باشد. پیش از هر چیز باید موانع موجود را شناسایی کرد و آنگاه با بهره‌گیری از تجربه‌ی دیگران برای برداشتن گام‌های آگاهانه و مبتنی بر قانون و برنامه اقدام نمود. در چارچوب مقاله حاضر و بر پایه شناختی منطقی و مقایسه‌ای کوشش مساعدت در تحقق این مهم است.

موانع و تنگناها

نهادهای مربوط به عرضه فناوری

منظور از نهادها و ساختارهای عرضه فناوری، نهادها و ساختارهایی هستند که از انتقال، توسعه و تولید علوم و فناوری در بخش خصوصی و دولتی حمایت می‌کنند. در ادامه موانع و تنگناهای تعدادی از این ساختارها و نهادها در کشور را مرور می‌کنیم.

توسعه فناوری با نگاه فرابخشی در سطح کلان نیازمند زیرساخت‌های اساسی است. در یک فهرست مناسب می‌توان تعداد زیادی نهاد یا ساختار را نام برد که هر یک حلقه‌ای از زنجیره نهادها و زیرساخت‌های توسعه فناوری را تشکیل می‌دهند. نهادها و سازمان‌هایی همانند مراکز مطالعات و پیش‌بینی فناوری، مؤسسات استاندارد، مؤسسات تأیید کیفیت، بانک‌های اطلاعات فناوری، مراکز انتقال فناوری، مراکز کارآفرینی، پارک‌های تحقیقاتی و فناوری، انجمن‌های علمی و صنعتی و ... از جمله زیرساخت‌های لازم برای رشد علوم و تحقیقات و توسعه فناوری هستند.

بر اساس بررسی و مطالعات میدانی انجام شده در جامعه آماری صاحب‌نظران و شرکت‌های تحقیق و توسعه خصوصی، یکی از مهم‌ترین موانع رشد و توسعه تحقیقات در کشور فقدان نهادهای تسهیل‌کننده و

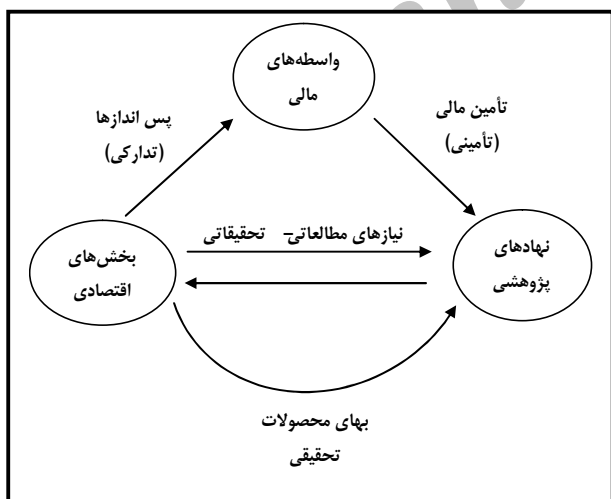
1. کشورهای موفق دارای نهادها و سازمان‌های متعددی برای حمایت از عرضه و تقاضای فناوری هستند. بدیهی است که برای ایجاد و استقرار این نهادها و سازمان‌ها در کشور باید ساختارها و نهادهای حمایت از عرضه و تقاضای فناوری در کشورهای موفق مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به نیازها و مقتضیات کشور و از طریق نظرخواهی از تمام صاحب‌نظران و گروه‌های ذیربط این ساختارها طراحی شوند.

مشخص شدن نقاط قوت و ضعف در طی یک دوره یک الی سه ساله پیشنهاد می‌شود بانک‌های توسعه فناوری برای حمایت از تحقیق و توسعه در بخش خصوصی ایجاد شوند.

نبود انگیزه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه یکی از موانع پیشرفت فناوری به خصوص در بخش خصوصی است. حتی آن دسته از صنایع که سرمایه‌ای را برای توسعه فناوری کنار می‌گذارند در انتخاب مؤسسه یا سازمانی که مشکل فناوری آنها را حل کند، دچار مشکل می‌شوند. اگر مؤسسه پژوهشی تولیدکننده فناوری، روش فروش مناسبی پیش روی مصرف‌کنندگان فناوری قرار ندهد، یافتن مشتری مناسب برای فناوری چنین مؤسسه‌ای کار آسانی نخواهد بود. مؤسسه‌ها ممکن است با روش‌های جذب مشتری در بازار آشنایی نداشته باشند؛ و از این رو، ممکن است فعالیت‌های پژوهشی آنها به دلیل عدم شناخت از نیازهای بازار به نتایج مطلوبی منجر نشود.

ممکن است یک واسطه مالی با امکانات خویش راه‌حلی برای بعد اقتصادی این مشکلات پیدا کند. آنگاه صنعت، مؤسسه پژوهشی و مؤسسه مالی واسطه‌ای بر روی هم می‌توانند نظام همکاری رسمی سه‌جانبه‌ای را برای پیشبرد و توسعه فناوری ایجاد نمایند. این روش جدید و ابتکاری است و جامعه‌ای که قصد دارد در فرصت مناسبی، به پای کشورهای پیشرفته صنعتی برسد باید چنین روش‌های جسورانه‌ای را به کار گیرد.

بدیهی است که مؤسسه مالی باید به پول کافی دسترسی داشته باشد تا بتواند پاسخگوی حجم زیاد نیازهای مؤسسه پژوهشی باشد.



الگوی نظام سه‌جانبه همکاری برای توسعه فناوری

از آنجا که هدف اولیه این همکاری سه‌جانبه بالا بردن سطح کلی فناوری و تشویق نوآوری‌ها در فناوری است، قلمرو حمایت

1. مشکلات نهادها و سازمان‌های ارائه‌کننده اطلاعات کلان علمی و فناوری

یکی از مهم‌ترین مشکلات تحقیق و توسعه بخش خصوصی در ایران مربوط به نهادها و سازمان ارائه‌کننده اطلاعات علمی و فناوری است. عمده‌ترین مسائل و مشکلات در این زمینه عبارتند از:

1. فقدان راهبرد کلان ملی برای توسعه زیرساخت‌ها،
 2. کمبود کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی علمی و تمرکز بیشتر این مراکز در تهران،
 3. کمبود منابع علمی به روز در این مراکز،
 4. ارتباط ضعیف این مراکز با شبکه اطلاعات علمی جهانی.
- به عنوان مثال، اکثر کتب و مجلات موجود در کتابخانه وزارت صنایع مربوط به دو دهه پیش می‌باشد و وزارت بازرگانی و گمرک اطلاعات تحلیلی دقیق و کاملی را از وضعیت صادرات و واردات به کشور ندارند.

2. دیوانسالاری شدید مراکز اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های مربوط به دولت

به سبب اینکه اکثر مراکز اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌ها مربوط به دولت هستند شرکت‌های خصوصی برای دریافت اطلاعات و استفاده از این منابع در دیوانسالاری اداری شدید و پیچیده آن گرفتار می‌شوند.

3. فقدان آزمایشگاه‌های بزرگ و پیشرفته ملی برای واحدهای تحقیق و توسعه

به سبب اهمیت آزمایشگاه‌های بزرگ و پیشرفته ملی برای واحدهای تحقیق و توسعه و ناتوانی بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری جهت استقرار این آزمایشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که آزمایشگاه‌های ملی و پیشرفته علوم و فناوری در تهران و سایر قطب‌های علمی کشور ایجاد شود و امکانات و تسهیلات لازم را در اختیار بخش خصوصی قرار دهد.

4. فقدان و ناکارآمدی صندوق‌ها و بانک‌های توسعه فناوری

حمایت مالی از شرکت‌های تحقیق و توسعه خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه امری بسیار ضروری و متداول در کشورهایی است که توانسته‌اند زمینه را برای رشد و توسعه فعالیت‌های تحقیقاتی فراهم کنند. به رغم تأکید برنامه پنج ساله سوم بر تأسیس صندوق‌های حمایت از تحقیقات در بخش خصوصی پس از گذشت سه سال از برنامه سوم هنوز تعداد مناسبی از صندوق‌های تخصصی حمایت از فناوری به شکل کارآمد به وجود نیامده است. پس از رشد و توسعه صندوق توسعه فناوری و

7. ضعف نهادهای آموزش علوم و فناوری

تقویت منابع انسانی درگیر در فعالیتهای تحقیق و توسعه یکی از مهم‌ترین راهکارهای رشد تحقیق و توسعه در بخش خصوصی است. برگزاری دوره‌های بازآموزی کارکنان فعال در تحقیق و توسعه در مراکز تخصصی علمی و فناوری، ارائه تسهیلات و امکانات جهت شرکت کارکنان واحدهای تحقیق و توسعه خصوصی در همایش‌ها و دوره‌های آموزشی بین‌المللی به منظور آگاهی از آخرین دستاوردهای علوم و فناوری از جمله راهکارهای تقویت و توسعه منابع انسانی شاغل در تحقیقات است. کشورهایی همانند کره جنوبی و مالزی با تأسیس نهادهایی به تقویت منابع انسانی علوم و فناوری کشور خود توجه نموده و منابع کافی را اختصاص داده‌اند، در هر حال، ایجاد نهادها و سازمان‌های آموزش در زمینه علوم و فناوری بسیار مهم و حیاتی است.

8. ایجاد نهادها و مراکز برای کمک به تحقیق و توسعه

فناوری در صنایع با فناوری بالا (فنا)

طبق قانون برنامه سوم، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران وابسته به وزارت صنایع و معادن موظف به سرمایه‌گذاری رشد صنایع با فناوری بالا، فناوری اطلاعات (IT)، میکروالکترونیک، مواد جدید و بیوفناوری شده است.

براساس تأکید برنامه سوم توسعه، سازمان گسترش در حال تدارک سازوکارهای حمایت از این صنایع از لحاظ حمایت‌های مالی، قانونی و ... و همچنین زیر ساخت‌های تشکیلاتی می‌باشد. به هر حال باید این فرایند با پشتکار دنبال شود و با تمرکز بر آن و جلوگیری از موازی کاری، پایگاه محکمی تدارک گردد.

نهادها و زیرساخت‌های مربوط به تقاضای فناوری

مهمترین انگیزه بخش خصوصی جهت مشارکت در فعالیتهای تحقیق و توسعه بهره‌وری از تلاش‌ها و فعالیتهای خویش است و کسب سود نیز در صورت رونق بازار فناوری برای بخش خصوصی محقق می‌شود. یکی از وظایف دولت جهت کمک به رشد فعالیتهای تحقیق و توسعه بخش خصوصی ایجاد بازار فناوری و رونق بخشیدن به این بازار است. چشم‌انداز جهانی شدن، سبب رقابتی شدن بازار فناوری در کشور و سهولت دسترسی و دستیابی شرکت‌های ایرانی به فناوری با کیفیت بالا و جدید با قیمت کم نسبت به فناوری داخلی می‌شود و تقاضای فناوری کشور بیش از پیش مورد تهاجم رقابتی خارجی قرار می‌گیرد. این وضعیت در حال توسعه، ایجاب می‌کند که تولیدات تحقیقی و فناوری کشور از راه ایجاد زمینه‌های مناسب، قادر به رقابت با تولیدات خارجی در این زمینه‌ها شوند.

مالی باید گسترش یابد و همه تلاش‌های نوآوری در فناوری را دربرگیرد.

قلمرو تأمین مالی و حمایت مالی باید از فعالیتهای پژوهشی و تجربه آزمایشگاه‌های بسیار کوچک تا فعالیتهای پژوهشی پردامنه و بزرگ را پوشش دهد.

حمایت مالی باید فعالیتهای مربوط به اختراع، اکتشاف و نیز فعالیتهای مربوط به جذب فناوری پیشرفته وارداتی و اقتباس و بهسازی آنها را شامل گردد زیرا نوآوری در فناوری ضرورتاً از ادعاعات فناورانه‌ی داخلی کشور سرچشمه نمی‌گیرد و چه بسیار اختراعاتی که به نوآوری‌های فناورانه منجر نمی‌گردد.

منابع مالی را می‌توان به طرق گوناگون در فعالیتهای تحقیق و توسعه از قبیل خرید دارایی‌ها و اموال ثابت، در پرداخت حقوق پژوهشگران در خرید مواد و ابزار پژوهش، در خرید فناوری غیر مادی (فوت و فن) و سایر مواد به کار انداخت.

5. فقدان نهادهای بیمه‌ای حمایت از تحقیقات و توزیع

مخاطره سرمایه‌گذاری

شرایط ناپایدار فضای کسب و کار در کشور، به عنوان مثال تغییر مداوم قوانین و مقررات، تغییرات مدیریت سازمان‌ها و تشکیلات دولتی (که عمده مشتریان تحقیق و توسعه خصوصی هستند)، و به طور کلی ماهیت مخاطره‌دار فعالیتهای پژوهشی، اهمیت ایجاد نهادهای بیمه‌ای و CV ها برای حمایت از تحقیقات در کشور بیش از پیش آشکار می‌شود ولی علیرغم تأکید برنامه سوم بر این مهم هیچ‌گونه اقدام مؤثری از سوی سازمان‌های ذیربط برای ایجاد این نهادهای مالی صورت نگرفته است.

6. فقدان نهادهای سرمایه‌گذار تجاری نتایج یافته‌های

تحقیقاتی

در قوانین و مقررات پژوهشی کشور و همچنین سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با مقوله پژوهش خلأ نهادهای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات احساس می‌شود. این در حالی است که کشورهای مورد مطالعه (ما، کره، ژاپن، مالزی و آمریکا) قوانین و مقررات و تسهیلات ویژه‌ای را برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی تدارک دیده‌اند. با توجه به مخاطره آمیز بودن مقوله تجاری‌سازی و همچنین عدم توان مالی سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری جهت تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی، خلأ این نهادها مانع بزرگی در راه دستیابی بخش خصوصی به منافع و مزایای حاصل از ابتکارات و نوآوری‌های خویش است.

رابطه را از طرف خود پرداخت می‌کند که باعث رونق صنعت تحقیق و مشاوره مدیریت و بازار تحقیقات مدیریتی شده است). بنابراین، اختصاص این گونه یارانه‌ها و معافیت‌ها به خریداران و متقاضیان فناوری داخلی سبب رونق بازار داخلی علوم و فناوری خواهد شد.

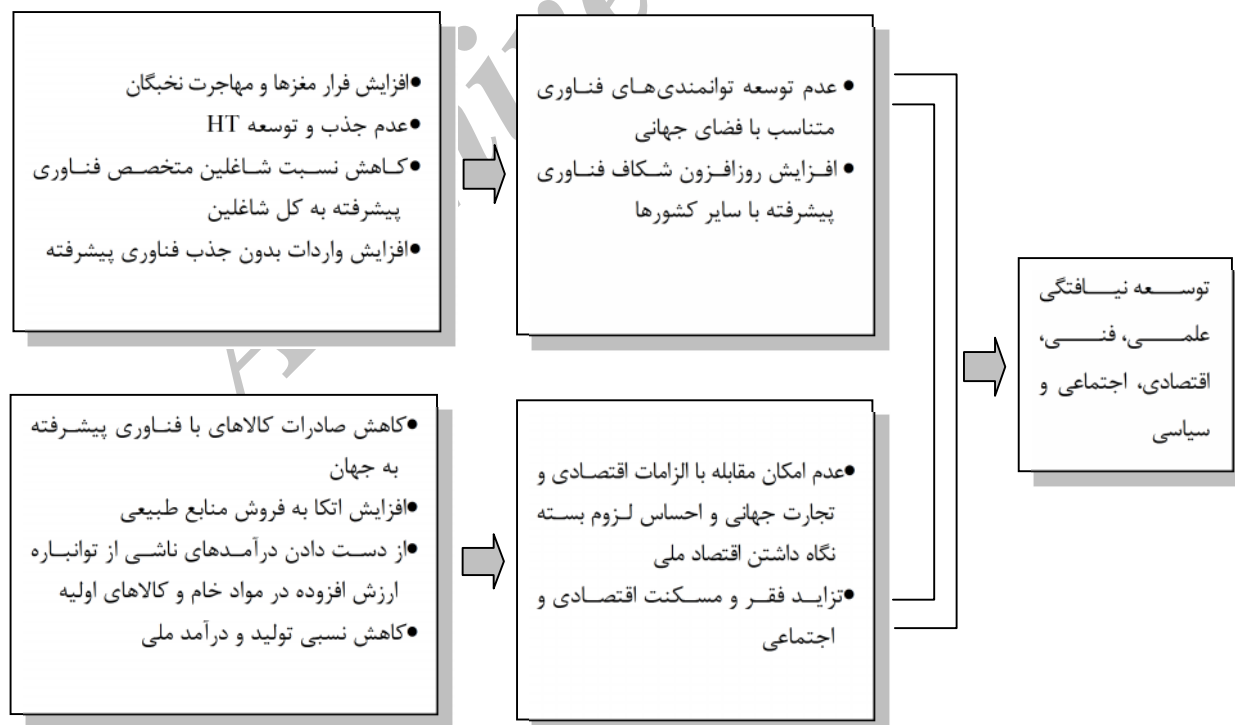
برنامه‌ریزی و برنامه‌گذاری راهبردی در ارتباط با توسعه علوم و فناوری در کشور¹

بخش خصوصی کشور را نمی‌توان به عنوان جزئی منفک از مجموعه اقتصاد ملی مورد بررسی و تحلیل قرار داد. در واقع، این بخش برای حضور فعال در صحنه تحول علمی و فناوری جامعه باید از طریق و در بستر وجود یک برنامه راهبردی تحول علمی و فناوری، هدایت و حمایت شود. برنامه‌ریزی راهبردی در این زمینه نیز، نیازمند شناخت نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها می‌باشد که این شناخت باید در هر دو بعد عرضه و تقاضا صورت گیرد. بدون روی آوردن به برنامه‌ریزی و برنامه‌گذاری راهبردی مورد اشاره، چشم‌انداز تداوم وضعیت کنونی، بسیار نامطلوب و مستعد تعمیق مشکلات موجود می‌باشد.

در یک نگاه کلی، در این چشم‌انداز می‌توان مشکلات زیر را مشاهده نمود :

جهت رونق بخشیدن به بازار فناوری کشور پیشنهاد می‌شود که دفتر، بخش یا سازمانی در مجموع شورای عالی- که در ادامه معرفی خواهد شد علوم، تحقیقات و فناوری برای سیاست‌گذاری، هدایت و نظارت بازار تحقیق و فناوری ایجاد گردد و وظیفه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در موارد ذیل را به عهده بگیرد :

- اطلاعات مربوط به توانمندی‌های علمی و فناوری واحدهای تحقیق و توسعه خصوصی از طرق مختلف همانند سایت‌های اینترنتی، مجله‌های تخصصی، برگزاری همایش‌ها، و شرکت‌ها و انجمن‌های صنفی به متقاضیان فناوری (مشتریان هدف) رسانیده شود تا از مراجعه بسیاری از متقاضیان فناوری به بازارهای جهانی فناوری، کاسته و از دستاوردهای تحقیق و توسعه واحدهای خصوصی داخلی استفاده شود.
- مراکزی برای ثبت اطلاعات علوم و فناوری در بازارهای جهانی و بازار داخلی و وضعیت واردات و صادرات علوم و فناوری ایجاد شود.
- پیشنهاد می‌شود که امتیازها، معافیت‌ها، یارانه‌ها و مشوق‌هایی به شرکت‌های ایرانی که از فرآورده‌های علمی و فناوری داخلی استفاده می‌کنند، پرداخت گردد (به عنوان مثال، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران جهت نوسازی مدیریت صنایع 50٪ از هزینه‌های مربوط طرح‌های تحقیقاتی مدیریتی در این



1. در تهیه این سرفصل از منبع زیر بهره گرفته‌ایم :

"مجموعه گزارش‌های همایش چالش‌ها و چشم‌اندازهای توسعه ایران"، گزارش هم‌اندیشی علوم، فنون و دانایی (دفتر اول)؛ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ 1381.

انجام چنین تحقیقاتی نیاز به توانایی‌های علمی و تجربی بیشتر، وسایل و تجهیزات پیشرفته‌تر و صرف زمان و اعتبار زیادتری دارد. در جوامع در حال توسعه غالب تحقیقات انجام شده جنبه مروری و تاریخی دارند و بیشتر الهام گرفته از شیوه‌ها، معیارها و دستاوردهای برون مرزی تا مبتنی بر اطلاعات و نیازهای ملی است. به علاوه به ندرت تحقیقات انجام شده همراه با ابتکارات و نوآوری و خلاقیت‌های بدیع و اغلب تکرار پژوهش‌های انجام شده در سایر کشورهاست.

با توجه به این واقعیت که به علت ساختار اجتماعی و سیاسی در این کشورها عموماً نتایج تحقیقات نیز تحت تأثیر ملاحظات سیاسی و اجتماعی است، در نتیجه، از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این زمینه آن‌طور که شایسته است بهره‌ای نمی‌برند. غالباً پژوهش‌ها با تولید پیوستگی ندارند و حاصل تحقیقات نیز کمتر به بازار عرضه می‌شود.

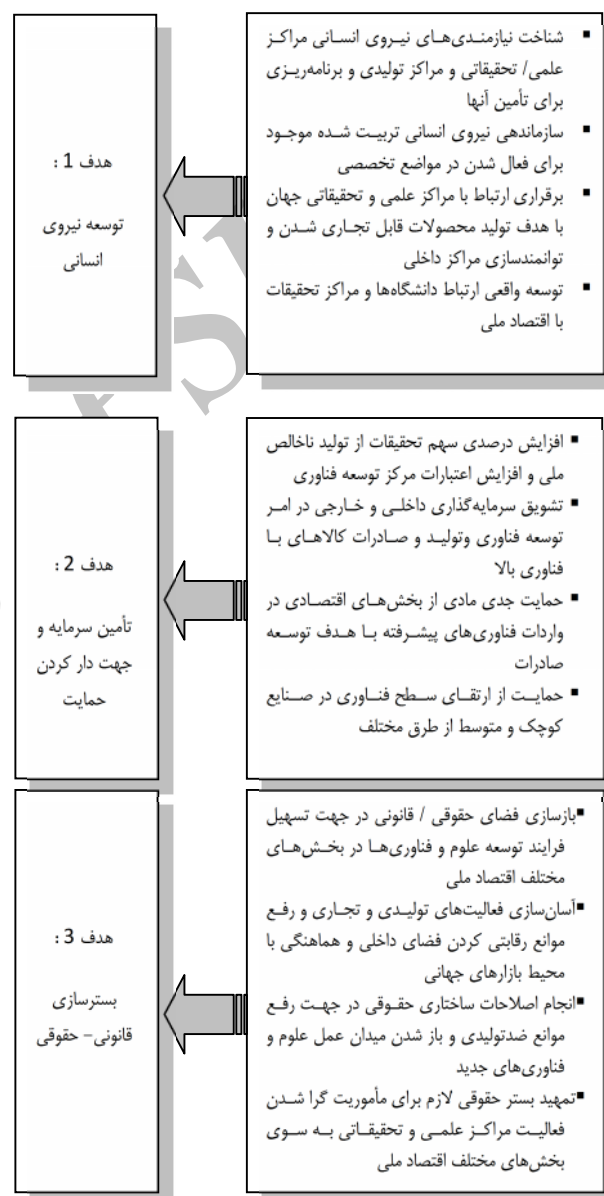
پراکندگی در فعالیت‌های پژوهشی و دوباره کاری‌ها (به علت وجود تشکیلات موازی)، در بسیاری از مؤسسه‌های تحقیقاتی، فرایند مناسبی از تحقیق و توسعه را ارائه نمی‌کند و اغلب اتلاف منابع و سرمایه‌ها مشاهده می‌گردد.

به جذب فناوری‌های وارداتی در برنامه‌های پژوهشی و برنامه‌ریزی مناسب برای بومی کردن فناوری وارداتی توجهی نمی‌شود.

کافی نبودن و محدود بودن منابع و ابزار تحقیق: در این زمینه می‌توان به ضعف بنیادهای علمی و فناوری جوامع در حال توسعه، کمبود کتب و مجله‌های علمی کافی، ضعف کتابخانه‌ها در پاسخگویی به نیازهای پژوهشگران، کمبود وسایل و تجهیزات نوین اطلاع‌رسانی و ناتوانی علمی و تجربی نیروی انسانی کتابخانه‌ای در کار با این وسایل، کمبود رایانه و سایر وسایل ابزارهای آزمایشگاهی و تحقیقاتی، ناتوانی این ممالک در انتشار نتایج تحقیقات اجتماعی انجام شده و ترجمه و چاپ آخرین منابع علمی و درسی، بالآخره ضعف سامانه‌ی پستی در عرضه خدمات سریع و مطمئن و ارزان برای بخش پژوهش، عدم وجود فضای مناسب تحقیق، کم‌توجهی به نوسازی تجهیزات خاص تحقیقاتی، ناکافی بودن بانک‌های اطلاعاتی و علمی مجهز به آمار و اطلاعات روز و ... اشاره نمود.

نارسایی در ساختار دانشگاه‌ها و نظام آموزشی جامعه: ناهماهنگی برنامه‌های آموزشی دوره دبیرستان با تحولات سریع فناوری و حداقل با روند فعالیت دانشگاه و برنامه‌های توسعه ملی و عدم توجه به آشناسازی محصلان با مهارت‌های مطالعه و مبانی تحقیق در کشورهای در حال توسعه موجب بیگانگی دانش‌آموزان از تحقیق و تحلیل و اهمیت تحقق آرمان‌های توسعه ملی می‌گردد.

پرهیختن از چنین چشم‌انداز تیره‌ای، چنانکه گفتیم مستلزم روی آوردن به یک فرایند برنامه‌ریزی و برنامه‌گذاری راهبردی است. این برنامه، باید با محور دستیابی به سه هدف اصلی در زمینه‌های نیروی انسانی، تأمین سرمایه و جهت‌دار کردن اقدامات پشتیبانی از توسعه علوم و فناوری‌ها و بسترسازی قانونی، حقوقی شکل بگیرد. جدول زیر، نمایش گویاتری از هدفمندی برنامه راهبردی توسعه علوم و فناوری‌ها را ارائه می‌نماید:



نگاهی کلی به مشکلات و تنگناهای کشورهای در حال توسعه و ایران در تحقیق و توسعه

• هدف‌های تحقیق: انجام تحقیقات تجربی و نیمه تجربی که وجه غالب تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای را تشکیل می‌دهند، به مراتب مشکل‌تر از تحقیقات صرفاً نظری و کتابخانه‌ای است، و

برنامه‌های توسعه ملی، هماهنگ و با شیوه‌های مناسب و کارا نظارت و ارزیابی نماید نیز از مهم‌ترین موانع و عوامل بازدارنده تحقیقات در جهان کمتر توسعه یافته است. در واقع چنین سازمان و تشکیلاتی مغز متفکر و طراح سیاست‌های تحقیقاتی در یک جامعه محسوب می‌شود و می‌تواند به صورت بازوی توانا و نیرومند دولت در سرعت بخشیدن به اجرای برنامه‌های توسعه ملی عمل نماید.

در غالب کشورهای پیشرفته چنین سازمانی در قالب وزارت تحقیقات یا سازمان ملی تحقیقات کلیه فعالیت‌های مربوط به تحقیق و توسعه را عهده‌دار است. به عنوان نمونه، در آلمان "وزارت فدرال تحقیقات و فناوری"، در ایتالیا "وزارت تحقیقات علمی"، و در کره جنوبی "مؤسسه علوم و فناوری" را می‌توان نام برد.

هر چند تحقیقات و توسعه در ایران نیز کم و بیش متأثر از همان مشکلات و نارسایی‌هایی است که در کشورهای در حال توسعه ذکر گردیده، توجه به نکاتی در مورد ایران حائز اهمیت است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

• بررسی گذشته و حال مؤسسات تحقیقاتی در کشورمان نشان می‌دهد که فعالیت تحقیقاتی هنوز جایگاه حقیقی خود را در فرایند رشد اقتصادی جامعه پیدا نکرده‌اند و نظام تحقیقاتی کارآمد، با تشکیلاتی مؤثر در ایران هنوز تحقق نیافته است.

• بررسی عملکرد تحقیقات از نظر کمی نشان می‌دهد که، در ایران هزینه‌های تحقیقاتی تاکنون همواره کمتر از 5٪ از GNP را به خود اختصاص داده است (البته در چند سال اخیر توجه اساسی‌تری به هزینه‌های تحقیقاتی گردیده است). از نظر اطلاعات علمی، تعداد محقق و فضای تحقیق، مدیریت و نظام تحقیقاتی در حد استاندارد بین‌المللی قرار نداریم. قسمت زیادی از هزینه‌های تحقیقاتی صرف اموری می‌شود، که هیچگونه ارتباطی با تحقیقات ندارد، و از باقی‌مانده نیز به طور بهینه استفاده نمی‌گردد؛ بخش خصوصی علیرغم بهره‌مندی از نتایج تحقیقات در تأمین بودجه تحقیقاتی سهمی کوچک دارد، در حالی که کشورهای پیشرفته معمولاً بیش از نیمی از هزینه‌های تحقیق و توسعه، توسط بخش خصوصی تأمین می‌گردد.

عملکرد نامناسب مؤسسات تحقیقی (به علت نداشتن یک راهبرد مناسب)، آثار نامطلوبی از جمله عدم موفقیت در انتقال بهینه فناوری و عدم حصول اهداف توسعه را به دنبال داشته است و ما نتوانسته‌ایم در انتقال فناوری همانند کشورهای مشابه موفق باشیم که علت اساسی را می‌توان عملکرد نامطلوب مراکز تحقیقاتی دانست. همچنین در جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی به ویژه طرح‌های مشترک تحقیق و توسعه، در مجموع ناکام مانده‌ایم.

نظام‌های آموزشی در واقع بازتاب ماهیت اصلی هر جامعه است و رابطه بین آموزش و توسعه را نمی‌توان بدون ارتباط روشن بین ساخت نظام آموزشی و خصوصیت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه بررسی کرد. در هر صورت، اصلاحات آموزشی و شیوه‌های تربیت نوجوانان می‌تواند به نحو بارزی در شکل و جهت تحقیقات و توسعه در کشورهای در حال توسعه مؤثر واقع گردد. البته، در عین حال که عدم هماهنگی بین ساختار آموزش عالی (دانشگاه‌ها) و نظام آموزش دبیرستانی از عوامل محدودکننده در توسعه روند فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشورهای کمتر توسعه یافته تلقی می‌گردد، عدم انطباق ساختار فعالیت و عملکرد دانشگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه با آنچه که انجام پژوهش‌های علمی می‌طلبد نیز از موانع عمده در توسعه تحقیقات است.

• ارتباطات علمی و تحقیقاتی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی با سایر بخش‌های تولیدی و خدماتی جامعه و ارتباط بین دانشگاهی در امر تحقیقات و آگاهی از پیشرفت‌ها و دستاوردهای تحقیقاتی سایر کشورها ضعیف و نارساست.

• تمرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بخش دولتی، با توجه به این واقعیت که در کشورهای توسعه یافته بخش قابل توجهی از هزینه تحقیق و توسعه توسط بخش خصوصی تأمین می‌گردد.

• سیاستگذاری‌های دولت‌ها در اعطای اعتبارات مناسب دانشگاهی و پژوهشی، نارسا و سازمان‌های پرتوان و هماهنگ کننده در فعالیت‌های پژوهشی نادرند.

دولت در مراحل مختلف رشد با توجه به اهداف رشد و توسعه و انتخاب بهترین راه‌های مطلوب برای رسیدن به هدف‌ها، نقش قاطع بر عهده دارد. به عنوان نمونه - چنانکه دیدیم - تصمیم کره جنوبی در انتخاب مسیر فناوری پیشرفته، قبول این واقعیت بود که حل مسائل موجود در کشورهای در حال توسعه نیاز به راهبرد جسورانه و ابتکاری دارد. از جمله ابتکارات دولت کره در این زمینه، توجه به توسعه علوم پایه، حمایت از فعالیت‌های اساسی و تحقیقاتی دانشگاه‌ها و برپایی "بنیاد علوم و مهندسی کره" گسترش همکاری منظم میان دولت، دانشگاه‌ها، صنعت و مراکز تحقیقاتی بوده است.

مسئله اصلی در مورد سیاستگذاری علمی برای توسعه این است که کشور در راستای توسعه ملی باید منابع کافی جهت بهره‌گیری از علم و فناوری نوین اختصاص دهد و با برنامه‌ریزی علمی به ایجاد مؤسسات تحقیقاتی پویا اقدام نماید.

عدم وجود یک سازمان مرکزی قوی که فعالیت‌های تحقیقاتی دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی و امور پژوهشی وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مختلف دولتی و بخش خصوصی را در راستای اهداف

دانشگاه‌های خارج از کشور جهت تربیت نیروی انسانی پژوهشگر، استفاده از امکانات و توانایی‌های مراکز تحقیقاتی، سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها در ارتباط با دوره‌های تخصصی از جمله کارشناسی ارشد و دکتری و تخصیص سهمیه برای مراکز مذکور، تحول در ساختار دانشگاه‌ها در جهت ایفای نقش محوری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، و ایجاد و توسعه مراکز تحقیقاتی مختلف در راستای توسعه ملی، از نکاتی است که باید در این ارتباط مد نظر قرار گیرند. از همه مهمتر، حمایت و تقویت مؤسسات تحقیقاتی خصوصی که معمولاً با هزینه کمتر و با کارایی بیشتر نسبت به مؤسسات مشابه دولتی فعالیت می‌نمایند، ولی می‌توانند بهترین کارگزاران و مجریان طرح‌های تحقیقاتی برای دولت و جامعه باشند، است.

در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ما، دخالت دولت در رهبری توسعه فناوری امری گریز ناپذیر است اما قدر مسلم آن است که صنایع خصوصی را نیز باید به طرق مختلف تشویق به انجام فعالیت‌های پژوهشی نمود. یکی از دلایلی که ایجاب می‌کند تا صنایع خصوصی منابع خود را صرف تحقیق و توسعه کنند، این است که پیشرفت و توسعه فناوری از راهبردهای مهم رقابت در بازارها شده است و لذا بر صنایع خصوصی فرض است که با پیشرفت فناوری همراه شوند.

به طور کلی ایجاد فضای رقابتی در اقتصاد، زمینه تحقیقات را بیشتر فراهم می‌کند و تحرک نیروی کار و سرمایه از نظر داخلی و خارجی، باز نمودن اقتصاد و فعالیت‌های خصوصی‌سازی و مشارکت بخش خصوصی در صنایع و نیازمند شدن به تحقیق از جمله آثار مثبت فضای مذکور است.

دولت می‌تواند در راه پیشبرد تحقیق و توسعه در بخش خصوصی به اقداماتی گوناگون مبادرت نماید که از آن جمله می‌توان به اقدامات زیر اشاره نمود:

1. دولت می‌تواند به شرکت‌هایی که در ردیف صنایع راهبردی قرار می‌گیرند و دچار مضیقه‌های مالی هستند، امتیازهایی به منظور بهبود امر پژوهش و تسهیلات فنی بدهد. دولت در چنین مواردی می‌تواند انواع گوناگون پشتیبانی‌های لازم را در زمینه بهبود شرایط پژوهشی برای این شرکت‌ها در نظر بگیرد (مثلاً درصدی از مالیات‌های شرکت‌ها بخشوده شود و یا برای آنها تسهیلاتی اعتباری جهت خرید اقلام سرمایه‌ای تحقیق و توسعه در نظر گرفته شود).
2. تجاری کردن محصولات تحقیق و توسعه، از جمله اختراعات برای بخش خصوصی عملی مخاطره آمیز است و به سرمایه زیاد و زمانی طولانی نیاز دارد. در اینجا حمایت دولت از مؤسسات تحقیق و توسعه و واحدهای تولیدی برای انجام فرایند مورد نظر بسیار مفید خواهد بود. دولت می‌تواند از طریق تأمین سرمایه‌های لازم،

با در نظر گرفتن این واقعیت که عمده‌ترین وظیفه نظام تحقیقاتی در هر کشور ارتقای بخش‌های تولیدی و خدماتی است، تحقق این امر منوط به هدایت تحقیقات به سمت فعالیت‌هایی است که بلا واسطه در خدمت توسعه قرار می‌گیرند و این به معنای اولویت بخشیدن به انجام طرح‌های تحقیقاتی توسعه‌ای می‌باشد. لذا بر ارتباط پیوسته تحقیقات توسعه‌ای با نظام تولیدی باید تأکید شود و ایجاد بستر مناسب برای توسعه نظام تحقیقاتی کشور را وابستگی این نظام به تولید باید تلقی نمود.

هر قدر از اولویت توجه به نظام تولیدی کاسته شود، تحقیقات نیز با مشکل بیشتری مواجه خواهد شد و توسعه نظام تولیدی کشور نیز بدون توسعه بخش تحقیقات امکان‌پذیر نمی‌باشد. تجربیات سال‌های گذشته کشور نیز تأکیدی بر این ارتباط دارد و بر این اساس می‌توان اظهار کرد که جهت‌گیری به سوی حمایت از تولیدکنندگان به معنای حمایت از بخش‌های تحقیقاتی کشور تلقی می‌گردد.

تربیت نیروی انسانی پژوهشگر و توانا برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی در سطوح ابتدایی، متوسط و عالی از مسائل اساسی در توسعه فعالیت‌های تحقیقاتی کشور می‌باشد. کمبود نیروی انسانی محقق به عنوان یکی از مشکلات موجود در مسیر انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشور به حساب می‌آید. تأمین کمبود نیروی انسانی آشنا به فناوری، از طریق آموزش بلندمدت امکان‌پذیر است.

برای تربیت مهندس و پژوهشگر، باید جوانان با استعداد را برای یادگیری علوم و فناوری‌ها بسیج و تشویق کرد که در این راه تأمین مالی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، راهگشا خواهد بود.

هماهنگی برنامه‌های آموزشی دوره دبیرستان با تحولات فناوری و حداقل با روند فعالیت دانشگاه‌های کشور و برنامه‌های توسعه ملی می‌تواند در ایجاد و پرورش روح تحقیق و تتبع در نسل جوان از اهمیت اساسی برخوردار باشد.

ترسیم و شناساندن جایگاه تحقیق و توسعه در ارتقای سطح زندگی اجتماعی مردم و تحقق آرمان‌های توسعه ملی از دیگر عواملی است که کشش به فعالیت‌های پژوهشی را در جامعه افزون می‌کند. راه‌حل کوتاه‌مدت برای تأمین کمبود نیروی انسانی پژوهشگر، استفاده بهینه از دانشمندان و پژوهشگران موجود در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی است. باید فرهنگ استفاده از نیروهای دانشگاهی در صنایع کشور نهادینه شود و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیق مهمترین مراجع عقد قراردادهای پژوهشی با بخش صنعت باشند.

انجام برخی طرح‌های تحقیقاتی به صورت مشترک بین واحدهای تحقیق و توسعه از جمله اقداماتی است که می‌تواند در استفاده بهینه از منابع انسانی پژوهشگر مؤثر واقع شود.

در بلندمدت مسلماً جامعه باید از یک راهبرد پویا در توسعه و فعالیت‌های تحقیق و توسعه برخوردار باشد که توسعه دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه‌ها به طور مستقل و یا با همکاری

مبتنی بر سازوکار قیمت‌ها سوق داده شود، می‌توان انتظار توسعه جدی فناوری فعالیت تحقیق و توسعه را داشت.

برای توسعه صنعتی سه راه متصور است. نخست آنکه فناوری دستگاه‌های مربوطه را از خارج خریداری و نصب کنیم که این کار نیاز به سرمایه‌گذاری ارزی دارد و هر چند باعث افزایش تولید می‌شود، لیکن چه بسا منجر به گسترش تحقق و توسعه داخلی نگردد بلکه به افزایش وابستگی بینجامد. دوم، ابداع و درون‌زایی روش‌های تولید و فناوری است که زمان طولانی جهت ارزیابی نتایج آنها مورد نیاز خواهد بود و با توجه به سرعت گسترش فناوری، برای کشورهایی مثل ما در آینده نزدیک قابل دسترسی نخواهد بود. راه سوم این است که، به کمک روش‌هایی از جمله «شبیه‌سازی» نتایج آزمایش‌ها و تحقیقاتی که دیگران در طول سال‌ها کسب کرده‌اند را با سرمایه‌گذاری نسبتاً اندک به دست آوریم، که قطعاً نتیجه آن کاهش وابستگی به قدرت‌های خارجی و ایجاد اعتماد به نفس ملی است که می‌تواند از عوامل مؤثر در روند رشد و توسعه اقتصادی کشور تلقی گردد.

افزایش اعتبارات تحقیقاتی در حد قابل قبول و منطبق با اهداف برنامه‌های توسعه ملی اگر تثبیت اقتصادی در کشور عمق یابد و نوسان‌های اقتصادی و سیاسی به حداقل خود برسد، انگیزه‌ها و مشوق‌های لازم را برای گسترش تحقیقات به وجود خواهد آورد. در این شرایط ضروری است که جایگاه و سهم تحقیقات در تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده‌ای که ایجاد می‌کند به طور کامل تبیین و شناخته گردد.

شاخص پیشنهادی برای اعتبارات تحقیقاتی درصدی از تولید ناخالص داخلی است که البته این شاخص در کشورهایی که تحقیقات در آنجا سهم مثبتی در تولید ناخالص داخلی دارند با معنی‌تر است.

باتوجه به اینکه سهم بخش خصوصی در حال حاضر بسیار ناچیز است و تحرک کافی در برنامه‌های توسعه نداشته است، توصیه می‌گردد که از حمایت مالی و اعتباری دولت باید برخوردار گردد، البته با نگرش به این واقعیت که در اکثر کشورهای توسعه‌یافته بیش از 50 درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه متوجه بخش خصوصی است.

عدم انطباق طرح‌های تحقیقاتی کاربردی با نیازهای اساسی کشور در گذشته از معضلاتی بوده که در برنامه‌های دوم و سوم رفع آن مد نظر قرار گرفته است. البته لازم است که تأکید شود که هر سه نوع تحقیقات (پایه‌ای، کاربردی و توسعه‌ای) برای کشور ضروری است، و مسأله مهم ترکیب آنهاست. اولویت تخصیص بودجه تحقیقاتی در کشور را باید به ترتیب به تحقیقات توسعه‌ای و سپس به تحقیقات کاربردی و پایه معطوف نمود.

بخشودگی مالیاتی و محدودکردن واردات مشابه، از شرکت سازنده فناوری حمایت کند.

3. دولت می‌تواند مبتنی بر یک سازوکار کارآمد، تولید فناوری‌های عمده در داخل کشور از طریق تحقیق و توسعه را به آگاهی عموم برساند تا صاحبان صنایع دریابند که فناوری‌های مذکور و شرکت‌های فروشنده آنها مورد حمایت قانونند. فایده دیگر این آگاهی آن است که شرکت‌های دیگر با اطلاع از تولید فرآورده‌ها به خرید مشابه آن از خارج اقدام نمی‌کنند.

به طور کلی دولت باید فضا و بستر مناسب برای سوق دادن واحدهای اقتصادی به سمت و سویی که نتیجه نهایی آن توسعه فناوری و فعالیت تحقیق و توسعه باشد را فراهم آورد. این کار نیاز به زیرساخت‌های مادی و غیرمادی لازم دارد و توجه و اقدامات سنجیده دولت است که تحقق آن را عینیت می‌بخشد.

اتخاذ راهبرد صنعتی مناسب، پایداری فعالیت‌های تحقیق و توسعه را تداوم می‌بخشد. صنعت محیط بهتری در مقایسه با سایر بخش‌ها از نظر فعالیت‌های اختراعی، ابتکاری و نوآوری می‌باشد. لذا لازم است که دولت سهم بیشتری از هزینه‌های تحقیقات را به صنعت اختصاص دهد.

انتقال فناوری‌های مناسب خارجی، بهسازی و بومی‌کردن آن با استفاده از تحقیق و توسعه داخلی از جمله اقداماتی است که اگر بر اساس یک راهبرد درازمدت و آینده‌نگری صورت گیرد نتیجه‌اش تقویت فرایند رشد و توسعه اقتصادی است. متأسفانه در حال حاضر، محیط فناوری کشور، آمادگی علمی و فنی مناسب برای این کار را ندارد. عدم وجود نظام مشخص جهت تعیین سیاست‌های استفاده از فناوری‌های خارجی و چگونگی حمایت از فناوری‌های داخلی، علل وضعیت فوق شمرده می‌شود.

سیاست آینده کشور در وارد کردن فناوری می‌باید با در نظر گرفتن حداکثر ابتکار و نوآوری مستقل صنایع داخلی تعیین شود و لذا واردات باید با هدف توسعه ملی و برنامه‌های جامع توسعه فناوری صورت گیرد و در راستای افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی بر خودبسندگی در فناوری کشور بیفزاید. لذا خطمشی حمایت از فناوری ملی به همراه جذب و بهسازی فناوری‌های وارداتی پیشنهاد می‌گردد.

بهبود وضعیت فناوری کشور مستلزم انباشت زیربنایی و سرمایه‌گذاری زیاد در زمینه تحقیق و توسعه می‌باشد، تا کشور بدین وسیله به جذب و کاربرد آخرین فناوری‌های پیشرفته جهان موفق می‌شود. به نظر می‌رسد که تحقیق و توسعه داخلی شرط لازم گزینش درست و جذب مؤثر و به کارگیری پرثمر فناوری خارجی است و این را تقریباً همه کشورهای در حال توسعه به عنوان امری مسلم پذیرفته‌اند.

اگر اقتصاد کشور با حفظ دخالت ارشادی دولت به یک اقتصاد

2. ارائه تصویری از جامعه مورد تقاضا (چشم‌انداز) در ارتباط با مفاهیم S,R&T:

- ملتی با مشارکت در ساخت جهان از راه خلق و به کارگیری علم و دانش ← آفرینش خردمندانه
- ملتی با توان رقابت و متکی بر توسعه پایدار ← توان زیستی خردمندانه
- ملتی با تأمین سلامت و کیفیت بالای زندگی ← زیبایی زندگی خردمندانه

3. تبیین مفاهیم پایه پیشبرد S,R&T،

4. تبیین سیاست‌های راهبردی و فراگیر S,R&T،

5. تبیین روابط نهادی جدید میان S,R&T و جامعه.

بدیهی است که این چارچوب کلی، تنها می‌تواند فراهم‌آورنده تصویری عمومی از یک برنامه جامع S,R&T باشد. بازنمایی این چارچوب کلی نیازمند کار عملی گسترده‌ای است که در محدوده این تحقیق نمی‌گنجد.

به هر حال، در برنامه‌ریزی کلی S,R&T، به نقش‌گریز ناپذیر و اساسی سه عامل زیر باید توجه خاص نمود:

عامل اول - بسط آگاهی عامه مردم و دولت مردان به گونه‌ای که بستر شکل‌گیری واقعی عزم سیاسی - ملی برای پیشبرد S,R&T فراهم گردد.

عامل دوم - توجه به نیازهای واقعی برنامه‌گزاری S,R&T به منابع انسانی و پیش‌بینی تولید و سازماندهی این منابع،

عامل سوم - درک اهمیت تخصیص منابع مالی کافی برای برنامه‌گزاری S,R&T.

در ارتباط با این عوامل، توجه به نقش با اهمیت بخش خصوصی در فرایند برنامه‌گزاری S,R&T به ویژه از بعد تأمین منابع انسانی و مالی مورد تأکید قرار می‌گیرد.

اهداف، راهبردها، و فعالیت‌های برنامه پایه توسعه علم، تحقیق، و فناوری (پیشنهادی):¹

■ **اهداف:**

- الف) تمهید فضای زاینده و فعال توسعه S&T که همراه با تشریح مساعی و خود پایدارسازی و در بردارنده مشارکت قابل توجه و قوی بخش خصوصی کشور باشد،
- ب) ایجاد شبکه‌ای ساختاری از نهادها و برنامه‌های مرتبط با S&T برای توسعه منابع انسانی در بخش‌های دولتی، عمومی و خصوصی،

انجام مطالعه تطبیقی دقیق و گسترده‌ای روی آن دسته از کشورهای جهان سومی قابل قیاس با کشور که توانسته‌اند مراحل از رشد را پشت سر بگذارند و تدریجاً در سلک کشورهای پیشرفته قرار بگیرند، لازم است. بی‌تردید، سیاست‌ها، راهبردها، تدبیرها و فنونی را که موجب توفیق یک کشور شده‌اند، نمی‌توان عیناً در مورد کشور دیگری به کار گرفت و امید توفیق داشت، ولی طبعاً چنین مطالعه‌ای هم می‌تواند راهگشای ارزنده‌ای در بهره‌گیری از تجارب آنان باشد و هم مانع تکرار اشتباهات احتمالی گردد. در همین راستا، کشورهای کره جنوبی و مالزی مورد مطالعه ما در این پژوهش قرار گرفته است.

به منظور بهره‌گیری بهینه از این مطالعات همچنین لازم است که تحقیقی جامع از توانایی‌های بالقوه و بالفعل کشور از نظر امکانات مادی و تحقیقاتی که می‌تواند و می‌باید در پیشبرد اهداف توسعه ملی مؤثر واقع شود، صورت گیرد.

ایجاد یک مرکز اطلاع‌رسانی و علمی فراگیر که می‌تواند شبکه گسترده‌ای در سطح دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی کشور ایجاد نماید و تا آنجا که ممکن است اطلاعات و دانش‌های جهانی و آمار و ارقام مربوط به زمینه‌های مختلف علوم و ابعاد زندگی اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و دفاعی (با حفظ ملاحظات طبقه‌بندی) کشور را جمع‌آوری کند و به موقع در اختیار پژوهشگران قرار دهد، ضرورت دارد.

برقراری و گسترش ارتباط دو جانبه و اثر بخش بین مراکز تحقیق با دانشگاه‌ها و بخش صنعت لازم است. تجربه نشان می‌دهد که ارتباط این مراکز با بخش‌های مختلف نقش اساسی در تولید فناوری و انتقال آن به سایر بخش‌های صنعتی کشور دارد.

تلاش در زمینه جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی با تأکید بر انجام طرح‌های مشترک در جهت توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و برخورداری از آثار تحقیق و توسعه خارجی قابل توجه و توصیه شدنی است.

برای رسیدن به یک امنیت ملی پایدار و اثرگذار بر بازدهی عوامل تولید، توجه به سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه از اهمیت اساسی برخوردار است.

چارچوب کلی پیشنهادی برنامه پایه توسعه علم، تحقیق و فناوری

از آنجا که پرداختن تفصیلی به این مسأله در این گزارش میسر نمی‌باشد، تنها به معرفی رؤس برنامه پایه علم، تحقیق، و نوآوری بسنده می‌نماییم:

1. تبیین شرایط کلی جامعه در ارتباط با S,R&T

1. در تهیه این قسمت از سایت اینترنتی ASEAN (اتحادیه ملل جنوب شرقی آسیا) به نشانی 02.154.12.3/8508.htm بهره گرفته‌ایم.

2.3 تعیین یک برنامه همراهی ملی در S&T¹

3.4 برنامه‌ریزی برای جذب منابع انسانی بیرونی و جلوگیری از خروج این منابع از اقتصاد ملی.

راهبرد (4) ایجاد شبکه ارتباطات و اطلاعات عملی مناسب

فعالیت‌های راهبرد (4):

- 1.4 ایجاد شبکه ملی اطلاعات فناوری و تحقیق و توسعه،
- 2.4 توسعه مناسب ارتباط با شبکه‌های جهانی علوم و فناوری،
- 3.4 تدارک یک پایگاه داده‌ای فناوری گروه‌های شغلی در سطوح ملی و منطقه‌ای،
- 4.4 ایجاد یک پایگاه داده‌ای کارشناسی و تسهیلات S&T،
- 5.4 ایجاد یک سازوکار اظهارنظر در مورد فناوری.²¹

راهبرد (5) تشویق انتقال فناوری

فعالیت‌های راهبرد (5):

- 1.5 ایجاد سازوکارهای مناسب انتقال فناوری و تجاری‌سازی فناوری‌ها،
- 2.5 تدارک مجموعه‌ای از مشوق‌ها برای تحریک تجاری‌سازی فناوری‌ها و تحرک منابع انسانی S&T،
- 3.5 برقراری محدودیت‌های زمانی مناسب برای ایجاد تغییرات لازم از سوی بنگاه‌ها در ساختار کهنه فناوری خود،
- 4.5 ایجاد بستر آموزشی مناسب برای تعلیم و توجیه متقاضیان بهره‌برداری از فناوری‌های جدید.

راهبرد (6) پیشبرد آگاهی در زمینه S&T

فعالیت‌های راهبرد (6):

- 1.6 بذل توجه به یاری افراد و بنگاه‌ها از مساعی حوزه‌های علم و فناوری،
- 2.6 انتشار نشریات مناسب در زمینه علوم و فناوری‌ها،
- 3.6 برنامه‌ریزی به منظور برگزاری همایش‌های ملی، منطقه‌ای، و جهانی در ارتباط با پیشبرد آگاهی‌های علمی و فنی،
- 4.6 برگزاری کارگاه‌های آموزشی به منظور ارائه دستاوردهای علمی و فناوری‌ها،
- 5.6 برنامه‌ریزی توسعه مسافرت‌های علمی و فرصت‌های مطالعاتی.

راهبرد (7) مناسب سازی آب و هوای اجتماعی

فعالیت‌های راهبرد (7):

ج) تدارک زمینه ملی برای انتقال فناوری‌های به لحاظ اقتصادی سودآور به منظور احیای بخش اصلی اقتصاد ملی (کشاورزی، صنعت، و خدمات)،

د) تلاش در سوی افزایش آگاهی‌های ملی در خصوص اهمیت حیاتی S&T در روند توسعه اقتصادی و اجتماعی و سیاسی کشور،
ه) گسترش همکاری‌های سازمان یافته و هدفمند با جامعه جهانی.

■ راهبردها و فعالیت‌ها:

راهبرد (1) حمایت از برنامه‌های S&T ملی که به لحاظ اقتصادی و اجتماعی سودآور هستند

فعالیت‌های راهبرد (1):

- 1.1 مشخص کردن بهره‌برداران نهایی بخش خصوصی از نتایج تحقیقات و توجه به مشارکت درون‌زای (خودجوش) بخش خصوصی در حوزه تحقیق و توسعه،
- 2.1 حمایت از توسعه و بهبود معیارها (استانداردها)، آزمایش‌های علمی و فنی و سایر اقدامات اطمینان بخش از کیفیت در بخش خصوصی،
- 3.1 انتخاب و تعیین موقعیت و رتبه طرح‌ها و برنامه‌هایی که بیشترین تأثیر و سودآوری را نصیب کشور می‌سازند و برقراری معیارهایی برای حق تقدم برنامه‌ها بر پایه عوامل فنی و اقتصادی،
- 4.1 ایجاد یا شناسایی مراکز توانمند برای توسعه S&T و حمایت کافی از آنها و تأکید بر اجرای مفاد ماده 97 قانون برنامه سوم توسعه.

راهبرد (2) تمهید هماهنگی مناسب و مدیریت قوی

فعالیت‌های S&T

فعالیت‌های راهبرد (2):

- 1.2 ایجاد سامانه برنامه‌ای طراحی، اجرا، و گزارش‌دهی،
- 2.2 تعیین مجموعه‌ای از اهداف کلیدی برای پیشبرد مساعی توسعه ملی S&T،
- 3.2 تعیین خطوط راهنمای اکتساب و مدیریت منابع مالی برنامه / طرح‌ها،
- 4.2 بهبود اتصالات راهبردی با صنعت،
- 5.2 تعیین خطوط راهنمای تجاری‌سازی نتایج شامل رعایت حقوق مالکیت معنوی و حق امتیازها.

راهبرد (3) توسعه منابع انسانی S&T

فعالیت‌های راهبرد (3):

- 1.3 بهبود منابع انسانی S&T برای پاسخگویی به نیازهای بخشی،

- 3.10 نهادینه کردن انگیزه دستیابی به موقعیت پیشتازی در نوآوری برای بخش‌های دولتی و خصوصی،
- 4.10 شناسایی امکانات بالقوه (توان‌باره‌ها) و مزیت‌های نسبی کشور برای حضور در اقتصاد جهانی و برنامه‌ریزی برای فعلیت بخشیدن به آنها،
- 5.10 کار سخت و هوشیارانه برای آماده‌سازی نیروی کار در فضای موج سوم انقلاب صنعتی.¹

راهبرد (11) تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیق (نوآوری‌ها)²

فعالیت‌های راهبرد (11):

- 1.11 ایجاد و توسعه زمینه‌های ارزیابی محصولات تحقیقی از جنبه قابلیت‌های کاربرد تجاری با توجه به معیارهای پذیرفته شده جهانی،
- 2.11 شناسایی کانال‌های بازاریابی دستاوردهای تحقیق،
- 3.11 تقویت مدیریت بازاریابی و بازرگانی در سطح ملی از ابعاد مختلف (بازارشناسی، بازاریابی، و...)
- 4.11 ایجاد زمینه‌های ایفای نقش گستره سرمایه خطرپذیر (VC) و فعالیت مؤسسات مالی در این رابطه.
- قانون کلی علم، تحقیق، و فناوری (پیشنهادی):³
- فصل 1 (مواد 1-8): کلیات،
- فصل 2 (ماده 9): برنامه پایه علم و فناوری،
- فصل 3 (مواد 10-17): ترغیب تحقیق و توسعه،
- فصل 4 (ماده 18): ترغیب مبادله بین‌المللی،
- فصل 5 (ماده 19): ترغیب یادگیری S,R&T.

فصل (1): کلیات

ماده 1: هدف

س(به استثنای آنهایی که تنها به علوم انسانی مربوط می‌شوند)، و سیاست‌های جامع و ساماندار برای پیشرفت S,R&T می‌باشد.

ماده 2: خطوط راهنمای ترغیب S,R&T

1. موج سوم انقلاب صنعتی دارای ویژگی خاص "دانش‌بری" و "فناوری‌بری" است. در این موج، ایجاد ثروت وابسته به تبادل داده‌ها، اطلاعات و دانش است. تولید کالاها از حالت تولید انبوه به تولید انعطاف‌پذیر و خودکار و تولید به موقع، سوق پیدا می‌کند. در این شرایط، نیروی کار، دیگر فقط یک کاربر (اپراتور) ساده نیست بلکه به کارگری چند مهارته با استفاده از سامانه‌های CAD-CAM و آدمک (روبات‌ها) خواهد شد.

2. در خصوص راهبردهای 9 تا 11 مطالعه منبع زیر، پیشنهاد می‌شود:

عبدالرحمان، عمر؛ "اهداف صنعتی 2020: چشم‌انداز علوم و تکنولوژی"؛ غلامرضا نصیرزاده.

3. در تهیه این قانون از قانون علم و فناوری ژاپن به نشانی اینترنتی زیر بهره گرفته‌ایم. www.mext.go.jp/english/kogaku/saience04htm-11k

ضمناً ما در گزارش خود از اصطلاح دستوره نویسی به عنوان معادلی برای Formulation و پیشبرد به عنوان معادلی برای Promotion استفاده کرده‌ایم.

- 1.7 تبلیغات سنجدیده و برنامه‌ریزی شده به منظور نهادینه کردن نقش بنیادین S&T در تحول حیات جامعه انسانی،
- 2.7 تمهید عزم سیاسی ملی در راستای تحول ساختاری و خروج از جامعه و اقتصاد سنتی به ویژه از راه تدوین نظام فراگیر حمایت از حقوق مالکیت معنوی،
- 3.7 برنامه‌ریزی به منظور تحول فرهنگی مناسب در راستای از میان بردن موانع فرهنگی توسعه علم و فناوری،
- 4.7 اعمال سیاست در سوی ایجاد انگیزه لازم در نیروی انسانی مستعد جامعه برای فعالیت جدی در محیط‌های علمی و نقش آفرینی در تحول فناوری.

راهبرد (8) وادارسازی بنگاه‌ها به بهره‌برداری از دستاوردهای S&T و مشارکت در تحقیق و توسعه

فعالیت‌های راهبرد (8):

- 1.8 الزام بنگاه‌ها به مشارکت مستقیم یا غیرمستقیم در فرایندهای تحقیق و توسعه،
- 2.8 برداشتن حفاظ‌های حمایتی غیرمنطقی و اجبار بنگاه‌های خورنده به حمایت به زندگی طبیعی،
- 3.8 تحکیم برنامه‌ریزی شده روابط محیط‌های علمی و محیط‌های فعالیت اقتصادی،
- 4.8 هدایت بنگاه‌ها به ایجاد تشکل‌های مناسب برای اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه مشترک المنافع،
- 5.8 تدارک مشوق‌های مالی و مالیاتی مناسب برای جلب نظر بنگاه‌ها به استفاده از دستاوردهای S&T و مشارکت در تحقیق و توسعه.

راهبرد (9) عبور از گذشته بهره‌بردار به آینده نوآور

فعالیت‌های راهبرد (9):

- 1.9 تأکید بر فناوری‌کردن ساختار صنعتی،
- 2.9 تأکید بر توسعه رقابت‌پذیری دراز مدت بر پایه کیفیت،
- 3.9 تأکید بر هدایت سیاست‌های دولت در جهت آزادی کسب و کار،
- 4.9 تأکید بر اصل بهره‌وری و افزایش مداوم ارزش افزوده فرایندهای تولید به عنوان اصل راهنمای عمل در فعالیت‌های اقتصادی.

راهبرد (10) خروج از دنباله‌روی به سوی پیشتازی (رهبری در اقتصاد جهانی)

فعالیت‌های راهبرد (10):

- 1.10 تلاش برای بومی سازی فناوری‌های موجود جهانی،
- 2.10 تلاش برای افزایش سهم کشور در تولید فناوری‌های جدید،

دولت باید نقش خاص قانون‌گذاری در حوزه‌های سیاست مالی، تأمین مالی، و سایر حدود ضروری برای اجرای سیاست‌های پیشبرد S,R&T را بر عهده بگیرد.

ماده 8: گزارش سالانه

دولت موظف است به طور مرتب، گزارش سالانه عملکرد سیاست‌های پیشبرد S,R&T را به مجلس ملی ارائه و از آن دفاع نماید.

فصل (2): برنامه اساسی S,R&T

ماده 9: تهیه برنامه پیشبرد S,R&T

دولت موظف است که یک برنامه اساسی پیشبرد علم و فناوری را به منظور راهبری جامع و ساماندار سیاست‌های پیشبرد S,R&T تنظیم و ارائه نماید.

برنامه اساسی باید نکات زیر را تصریح نماید:

1. برنامه‌های جامع پیشبرد S,R&T،
2. سیاست‌های جامع به منظور برقراری تسهیلات (برآوری نیازها)، پیشبرد فعالیت‌های تحقیق و توسعه اطلاعات بر و تمهید و حفظ محیط مناسب برای پیشبرد تحقیق و توسعه،
3. سیاست‌گذاری، هدایت، و نظارت بازار تحقیق و فناوری،
4. سایر نکات مهمی که برای پیشبرد S,R&T لازم است.

دولت باید در تهیه برنامه اساسی از مشورت با سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، سازمان مدیریت صنعتی، معاونت‌های پژوهشی دانشگاه‌های کشور، پژوهشگاه علوم انسانی، و سایر نهادها و سازمان‌های مرتبط استفاده نماید.

دولت موظف است که فرایند پیشرفت S,R&T و تأثیر سیاست‌های خویش برای پیشبرد S,R&T را نظارت و به طور دقیق اجرای برنامه اساسی را پیگیری و عنداللزوم در آنها تجدیدنظر کند و در این تجدیدنظرها از سازمان‌ها و نهادهایی که در بند پیش آوردیم، استفاده نماید و برنامه اساسی و تجدیدنظرهای آن را برای اطلاع عموم منتشر نماید. به منظور اطمینان از تأمین منابع لازم برای اجرای برنامه اساسی، دولت باید در هر سال مالی، وجوه مالی مناسب برای همواره‌سازی مسیر اجرای برنامه اساسی را پیش‌بینی و با توجه به وضعیت کلی منابع درآمدی دولت در چارچوب بودجه ملی تصویب نماید.

فصل (3): پیشبرد تحقیق و توسعه

ماده 10: پیشبرد متوازن سطوح مختلف تحقیق و توسعه

دولت باید سیاست‌های لازم برای پیشبرد متوازن سطوح مختلف تحقیق و توسعه در حوزه‌های را تعیین و کلی اجرا نماید و نیز حدود لازم برای برنامه‌ریزی و اجرای تحقیق و توسعه در حوزه‌های

S,R&T باید به طور مؤثر و در هماهنگی با زندگی انسانی، جامعه و طبیعت با قبول رسمی این که خلاقیت محققین (شامل مهندسين) باید کاملاً توسعه یابد و با ملاحظه این واقعیت که S,R&T پایه‌ای برای توسعه آتی ایران و جامعه انسانی فراهم می‌کند و انباشت دانش در دوره S,R&T دارای مشترک معنوی نوع انسانی است، ترغیب شود. در ترغیب S,R&T، بهبود توازن توانمند تحقیق و توسعه در حوزه‌های مختلف، توسعه هماهنگ تحقیقات پایه، تحقیق و توسعه کاربردی و همکاری جاندار مراکز تحقیق جامعه، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی و...، باید مورد توجه قرار گیرد و به این واقعیت توجه شود که ارتباط متقابل میان علوم طبیعی و انسانی برای پیشرفت S,R&T ضرورت دارد و باید به توسعه متوازن هر دو نظر داشت.

ماده 3: مسئولیت دولت ملی

دولت ملی در رابطه با دستوره‌نویسی و اجرای سیاست‌های جامع در راستای پیشبرد S,R&T مسئولیت دارد.

ماده 4: مسئولیت دولت محلی (واحدهای استانی)

دولت محلی برای دستوره‌نویسی و اجرای سیاست‌های پیشبرد S,R&T با توجه به سیاست‌های ملی و سیاست‌های ابتکاری خود در تطابق با مشخصه‌های حوزه تخصصی دارای مسئولیت هستند.

ماده 5: ملاحظات لازم از سوی دولت (در سطوح ملی و محلی) در دستوره‌نویسی سیاست‌ها

در دستوره‌نویسی و اجرای سیاست‌های پیشبرد S,R&T دولت‌های ملی و محلی باید به اهمیت نقش خویش در پیشبرد تحقیقات پایه توجه داشته باشد و بدانند که تحقیقات پایه دارای ویژگی‌های زیر است:

1. این نوع تحقیقات به کشف و روشن‌سازی پدیده‌های نو منجر می‌شوند و آفرینش فناوری‌های تازه را ممکن می‌سازند،
2. پیش‌بینی نتایج آنها در نقاط آغازین، مشکل است،
3. و نتایج این نوع تحقیقات لزوماً به طور مستقیم در محل به کار گرفته نمی‌شوند.

ماده 6: ملاحظات لازم در دستوره‌نویسی سیاست‌ها در

ارتباط با دانشگاه‌ها

در دستوره‌نویسی و اجرای سیاست‌های مرتبط با دانشگاه‌ها (شامل مؤسسات تحقیقاتی درون دانشگاه‌ها)، در ارتباط با پیشبرد S,R&T، دولت (در سطوح ملی و محلی)، باید برای فعال‌سازی تحقیق در دانشگاه‌ها با قبول استقلال عمل محققین و ویژگی‌های تحقیق در دانشگاه‌ها بکوشد.

ماده 7: قانون‌گذاری و تعیین حدود

دولت باید سیاست‌های لازم را برای انتشار نتایج تحقیق و توسعه (نظیر چاپ نتایج تحقیق و توسعه) و پیشبرد کاربردهای عملی خاص این نتایج تعیین و اجرا نماید.

ماده 17: حمایت از کوشش‌های بخش خصوصی

در راستای توجه به اهمیت نقش بخش خصوصی در فعالیت‌های S,R&T در کشور، دولت باید سیاست‌های لازم را برای پیشبرد نقش بخش خصوصی در تحقیق و توسعه از راه فعال کردن مشوق‌های مؤثر بر این بخش تعیین و اجرا کند. در این رابطه دولت موظف است عنداللزوم گام‌های نخستین را در تأسیس و راه‌اندازی بخش‌های تحقیق و توسعه مستقیماً بردارد و پس از تثبیت نسبی با شرایط مناسب آنها را به بخش خصوصی واگذار کند.

فصل (4): ترغیب مبادله بین‌المللی

ماده 18:

دولت باید سیاست‌های لازم برای پیشبرد مبادله بین‌المللی (نظیر مبادله محققین، اجرای طرح‌های مشترک تحقیق و توسعه در سطح بین‌المللی، و توزیع اطلاعات S,R&T در سطح بین‌المللی) به منظور ایفای نقش فعال در جامعه جهانی، نیز کمک به پیشرفت بیشتر S,R&T در ایران از راه تشویق مؤکد فعالیت‌های S,R&T بین‌المللی، تعیین و اجرا نماید.

فصل (5): ترغیب آموزش S,R&T

ماده 19: بهبود آموزش در S,R&T

دولت باید سیاست‌های لازم را برای پیشبرد آموزش S,R&T در مدارس و تعلیم و تربیت اجتماعی، با هدف افزایش آگاهی مردم در خصوص S,R&T و پخش دستاوردهای S,R&T، به گونه‌ای که همه ایرانیان درک عمیقی در رابطه با S,R&T پیدا کنند و در هر فرصتی که به دست می‌آورد نسبت به آن اظهار علاقه نمایند، تعیین و اجرا نماید.

منابع

1. ایمانی راد، مرتضی، جایگاه بخش خصوصی در صنعت و نحوه ارتقای نهضت بخش خصوصی، سازمان مدیریت صنعتی، 1379.
2. مشکلاتی، نجم‌الدین، نقش تحقیق و توسعه در بازسازی اقتصاد در ایران، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، 1368.
3. شورای پژوهش‌های علمی کشور، گزارش ملی تحقیقات، 1373.
4. سازمان برنامه و بودجه، مجموعه آماری سری‌های زمانی سال 75، معاونت امور اقتصادی، دفتر اقتصاد کلان، 1375.
5. مجلس شورای اسلامی، قانون برنامه‌های اول و دوم و سوم و چهارم توسعه.

خاص S,R&T که احساس می‌شود پیشبرد بیشتر آنها دارای اهمیت است را مشخص نماید.

ماده 11: تأمین محققین

دولت باید سیاست‌های لازم را برای بهبود مؤثرتر و پرورش و پژوهش در سطوح پایه دانشگاهی در راستای پرورش محققین و ارتقای کیفی آنها به منظور پیشبرد تحقیق و توسعه مناسب پیشرفت S,R&T تعیین و اجرا نماید. دولت باید سیاست‌های لازم را برای بهبود شرایط شغلی محققین متناسب با شئون آنها به نحوی که با ایجاد جاذبه همراه باشد، تعیین و اجرا نماید.

با ملاحظه این واقعیت که وجود نیروی انسانی پشتیبانی‌کننده تحقیق و توسعه برای پیشبرد تحقیق و توسعه ضرورت دارد، دولت باید سیاست‌های لازم را برای تأمین و آموزش و بهبود کیفیت خدمات آن با توجه به شرایط شغلی ایشان، تعیین و اجرا کند.

ماده 12: بهبود تسهیلات

دولت باید سیاست‌های لازم برای بهبود تسهیلات تحقیقاتی نهادهای تحقیق و توسعه به خاطر پیشبرد تحقیق و توسعه متناسب با پیشرفت S,R&T تعیین و اجرا نماید.

دولت باید سیاست‌های لازم را به منظور حمایت سطح بالای تحقیق و توسعه، نظیر عرضه آسان مواد اولیه پژوهش‌ها برای پیشبرد مؤثر تحقیق و توسعه، تعیین و اجرا کند.

ماده 13: پیشبرد تحقیق و توسعه اطلاعات محور

دولت باید سیاست‌های لازم را برای پیشبرد فعالیت‌های تحقیق و توسعه اطلاعات محور نظیر افزایش فراوری اطلاعات در S,R&T، ایجاد پایگاه‌های داده‌ای S,R&T، و ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی میان نهادهای تحقیق و توسعه به منظور پیشبرد مؤثر تحقیق و توسعه، تعیین و اجرا نماید.

ماده 14: پیشبرد مبادله در تحقیق و توسعه

دولت باید سیاست‌های لازم را برای پیشبرد تحقیق و توسعه در راستای توسعه مبادلات مختلف (مثل مبادله محققین، اجرای تحقیق و توسعه‌های مشترک نهادهای تحقیق و توسعه، و استفاده مشترک از تسهیلات نهادهای تحقیق و توسعه)، با ملاحظه این واقعیت که پیشبرد آمیخته‌ی روش محققین مختلف از طریق مبادله میان نهادهای تحقیق و توسعه و یا محققین، منبع پیشرفت تحقیق و توسعه می‌شود و برای پیشبرد مؤثر تحقیق و توسعه لازم است، تعیین و اجرا نماید.

ماده 15: استفاده مؤثر از منابع ملی تحقیق و توسعه

دولت باید سیاست‌های لازم را برای استفاده مؤثر از منابع مالی تحقیق و توسعه متناسب با پیشرفت تحقیق و توسعه و به خاطر پیشبرد آسان آن، تعیین و اجرا کند.

ماده 16: عمومی کردن نتایج تحقیق و توسعه

www.msti.org
www.mporg.ir
www.iranprivatization.com
www.redmi.org
www.Irpoffice.net
www.CSS.ir
www.Itan.ir
www.iranscience.net

20. Comparisons of US & Janpan's R&D Policies, Gregory Tassey; www.nist.gov March 1988.

21. اعتماد، شاپور، ساختار علم و تکنولوژی در ایران و جهان، نشر مرکز، چاپ اول، 1378.

22. قانع‌راد، محمد امین، نظام علمی کشور در برنامه سوم توسعه، مرکز تحقیقات علمی کشور، چاپ اول، 1381.

23. قانع‌راد، محمد امین، ساختار مدیریت نظام علمی کشور، مرکز تحقیقات علمی کشور، چاپ اول، 1381.

24. خبرنگار، محمد امین، مرکز تحقیقات فناوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، شماره‌های مختلف.

25. فصلنامه علوم، تحقیقات و فناوری، مرکز تحقیقات علمی کشور، شماره‌های مختلف.

26. جایگاه بخش خصوصی در صنعت و نحوه ارتقای نهضت بخش خصوصی، سازمان مدیریت صنعتی، مجلات 8، 1، 1378.

27. سایت اینترنتی amar.sci.or.ir/srch/DV/ASP?R در رابطه با آمارهای تحقیق و توسعه در ایران

28. سایت اینترنتی mim.gov.ir/laws در زمینه قوانین مرتبط با تحقیق و توسعه در ایران.

6. سازمان برنامه و بودجه، برآوردهای گروه بررسی جمعیت دفتر اقتصاد کلان.

7. وزارت صنایع، مراکز تحقیقات صنعتی، اداره کل تحقیق و بررسی، 1375.

8. وزارت صنایع، مراکز تحقیق و توسعه در واحدهای صنعتی، اداره کل تحقیق و بررسی، 1375.

9. وزارت فرهنگ و آموزش عالی، تحلیل از چگونگی وضعیت مؤسسات پژوهشی کشور (بخش دولتی)، مرکز تحقیقات علمی، خرداد 1375.

10. یونسکو، سالنامه آماری سال‌های 1984 و 1994 و 1998.

11. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه، 1368.

12. مجموعه گزارش‌های همایش چالش‌ها و چشم‌اندازهای توسعه ایران، دفتر اول: گزارش هم‌اندیشی علوم، فنون و دانایی، 1381.

13. گزارش ملی تحقیقات، شورای پژوهش‌های علمی کشور، سال‌های 71، 72 و 73.

14. مهدیانی، علیرضا، شاخص‌های تحقیق و توسعه در کشورها، مرکز تحقیقات علمی کشور، 1379.

15. سالنامه‌های آمار یونسکو.

16. زندوانی، حبیب اله، جایگاه ایران در نقشه جهانی علم و تکنولوژی، اطلاعات سیاسی و اقتصادی، شماره‌های 75-76.

17. آقا محمدی، امیر و محمد خرمی، وضعیت پژوهش در ایران رهیافت، شماره 20، 1378.

18. کمیجانی، اکبر، ارزیابی عملکرد سیاست خصوصی‌سازی در ایران، وزارت امور اقتصادی و دارایی، 1382.

19. سایت‌های اینترنتی داخلی زیر:

www.majlis.ir
www.min.gov.ir