

# سیاست‌گذاری علوم و فناوری

برنامه‌ریزی و اجراء

جعفر مهرداد

دانشیار بخش علوم کتابداری

و اطلاع‌رسانی دانشگاه شیراز

## مقدمه

سیاست یا خط مشی، اصطلاحی است پیچیده که تعریف آن به سادگی امکان‌پذیر نیست. واژه‌نامه وبستر (Webster's Dictionary) با ارائه چند معنی و معادل مانند: طریقه، رویه، تدبیر، هنر یا علم اداره و مدیریت، سیاست را به شرح زیر تعریف می‌کند:

«یک روش یا یک رشته اعمال معین که توسط دولت، مؤسسه، یا گروه برای راهنمایی و معمولاً مشخص کردن تصمیمات فعلی و آینده از میان آلت‌رناتیوها انتخاب می‌شود.» [۱]

کتابچه‌ای که توسط مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوس آرام منتشر شده، سیاست تکنولوژی را به عنوان فرآیندی تعریف می‌کند که در مورد یک کشور، با بصیرت و قدرت پیش‌بینی اعمال می‌شود. از سیاست تکنولوژی به عنوان خطوطی یاد می‌شود که توسط سیاست‌گذاران سطح بالای دولت برای راهنمایی، ارتقاء و تحت قاعده درآوردن فعالیت‌های علوم و تکنولوژی، به خاطر هدف‌های توسعه ملی ترسیم می‌شود. [۲]

در اجرای سیستم‌های علمی و فنی، سیاست تنها به عنوان یک چهارچوب برای راهنمایی طرح‌های علوم و تکنولوژی، عمل می‌کند و هدفها و منظورهای سیاست را به برنامه‌ها مبدل می‌سازد. اجرای طرح، مستلزم تعهد مالی، برقراری اولویتها، مناسبات با سایر سیاستها یا طرح‌های درون و برون کشوری و ارزیابی و اجراست. به دنبال آن، سیستمها و طرحها به ابزاری مبدل می‌شوند که توسط آنها می‌توان به

هدف‌های موردنظر دست یافت. نیل به یک چنین هدفی، بخشی از طرح و چگونگی اجرای آن شمرده می‌شود.

چه کسی سیاست‌های علوم و تکنولوژی را تحت قاعده درمی‌آورد؟ چه کسی طرح‌های علوم و تکنولوژی را به اجرا می‌گذارد؟ مناسبات با سایر سیاستها و طرح‌های درون و برون کشوری چگونه است؟ و مناسبت نظام علمی و فنی با امکانات یک کشور، از جمله مسائلی است که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

همچنین، دروسی که می‌توان از تجربیات برخی از کشورها در سازماندهی امکانات علوم و تکنولوژی فراگرفت و تجهیز آنها برای نیل به یکسری از اهداف، از نکات مورد اشاره در این مقاله است.

## ماهیت متفاوت فعالیت‌های علوم و تکنولوژی

از عناصر مهمی که در بحث پیرامون سیاست‌گذاری علوم و تکنولوژی باید مورد توجه قرار گیرد، ماهیت فعالیت‌های گوناگون علوم و تکنولوژی در بخش‌های اجتماعی و اقتصادی هر کشور است. با اینکه می‌توان در زمینه اهداف و منظورهای مربوط به فعالیت‌های علوم و تکنولوژی اتفاق نظر داشت، با این حال بعضی از کشورها ممکن است هدفی را بر هدف‌های دیگر ترجیح دهند.

تفاوت در نگرش کشورها نسبت به اهداف علوم و تکنولوژی را،

یک سیاست علوم و تکنولوژی نه یک شعار است و نه یک سند چاپی که منتشر و توزیع می‌شود. سیاست علوم و تکنولوژی، وسیله‌ای است که علوم و تکنولوژی هر کشوری را هماهنگ و همگام با امکانات مادی و انسانی آن کشور، ترقی می‌دهد.

سیاست علوم و تکنولوژی، وسیله‌ای است برای سازماندهی و تقویت علوم و تکنولوژی که در زمینه‌های زیر باید واقع‌بینانه، کارآمد و سودمند باشد:

- ۱- توسعه منابع انسانی علوم و تکنولوژی
- ۲- انتقال آگاهی و تولید دانش علمی و فنی
- ۳- واقعیت بخشیدن به تکنولوژیهای جدید از منابع داخلی و خارجی
- ۴- تولید کالاها و خدمات علمی و فنی

● زمانی که درباره سیاستگذاری و برنامه‌ریزی علوم و تکنولوژی صحبت می‌شود، بایستی به ماهیت متفاوت فعالیت‌های علوم و تکنولوژی و واقعیت‌های مربوط به مجموعه‌های ملی و جهانی، توجه خاصی معطوف داشت.

بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، دارای یک سیستم علوم و تکنولوژی کارآمدی هستند که در عین حال، سیاست مدون و تعریف شده‌ای در دسترس ندارند. با این وجود، این کشورها از دستورالعمل‌هایی تبعیت می‌کنند که فعالیت‌های آنان را در زمینه علوم و تکنولوژی به سوی هدف‌های موردنظر هدایت می‌کند. اجرای فعالیت‌های علوم و تکنولوژی در این کشورها توسط شاخص‌های علوم و تکنولوژی که در واقع برون دادها و درون دادها را مقایسه می‌کند، سنجیده می‌شود [۳]. وقتی که موردی نادرست باشد، در کارایی یا بازده و سودمندی نظام علمی و فنی آشکار می‌شود و برای بررسی و پیشنهاد اقدامات صحیح، کمیسیون خاصی توسط قوه اجرایی یا مقننه تشکیل می‌شود.

در اکثر کشورهای در حال توسعه، سیستم‌های علوم و تکنولوژی پدیده‌ای جدید هستند. اجرای چنین سیستم‌هایی، با نیازهای ملی به طور کامل هماهنگی ندارد. علاوه بر آن، تعهدی که نسبت به نظام علوم و تکنولوژی وجود دارد، همواره در حال تغییر و نوسان است. در اکثر کشورهای در حال توسعه، جامعه علمی، از استفاده اندکی که از منابع ملی در جهت پشتیبانی، پیشرفت و توسعه مؤسسات علمی و فنی می‌شود، گله‌مندند. از طرف دیگر، مدیریتهای توسعه و سیاستگذاران، از جهت‌یابی برنامه‌های علمی و فنی و سودآوری نظام علوم تکنولوژی ناراضی

حتی می‌توان میان فعالیت گروه‌های مختلف هر جامعه‌ای مشاهده کرد. به علوم و تکنولوژی می‌توان:

- ۱- به عنوان وسیله‌ای برای شناخت هر چه بیشتر طبیعت
- ۲- ایزاری که باید توجه خود را عمدتاً به پیگیری اهداف ملی اعم از سیاسی، اجتماعی یا اقتصادی معطوف دارد و
- ۳- به عنوان وسیله‌ای که باید با مسائل آنی و آتی برخورد کند، نگرینست.

به خاطر مناسبات متقابلی که میان سه مقوله فوق وجود دارد، احتمال دارد که فعالیت‌های مربوط به علوم و تکنولوژی عمدتاً در مسیری باشد که به این موارد دسترسی یابد. در صورتی که ما یک سیستم جهانی علوم و تکنولوژی داشتیم، به آسانی می‌توانستیم هدف اصلی را در یک چنین سیستمی جای دهیم. اما، جهان به کشورهای کوچک و بزرگ، فقیر و ثروتمند، قوی و ضعیف، توسعه یافته و در حال توسعه و همچنین به کشورهایی هم در آن بین، تقسیم شده است. در واقع، کشورها در استفاده از علوم و تکنولوژی برای نیل به اهداف خود رقابت می‌کنند. بعضی از کشورها نسبت به کشورهای دیگر حس برتری جویی دارند؛ بعضی تلاش می‌کنند از بازار بین‌المللی تجارت برای صادرات تکنولوژی خود سهم بیشتری ببرند و بعضی دیگر هم برای دستیابی به هدف‌های خود از طریق علوم و تکنولوژی، روش معتدل‌تری در پیش می‌گیرند.

در سطح ملی، فعالیت‌های مربوط به علوم و تکنولوژی، مورد استقبال بسیاری از گروه‌های اجتماعی است. رهبران سیاسی، متولیان بخش‌های اجتماعی، اقتصادی، دانشمندان، متخصصان کشاورزی، کارشناسان صنعتی و مدیران مؤسسات خدماتی، از جمله گروه‌هایی هستند که ممکن است تحت تأثیر فعالیت‌های علوم و تکنولوژی قرار گرفته و از این فعالیتها متأثر شوند. با این حال، گروه‌های مختلف ممکن است به فعالیت‌های مربوط به علوم و تکنولوژی دید یکسانی نداشته باشند. علایق گروه‌های مختلف ممکن است مغایر هم نباشد، اما به طور یقین مستلزم شناخت و هماهنگی دو جانبه و متقابل است.

زمانی که درباره سیاستگذاری و برنامه‌ریزی علوم و تکنولوژی صحبت می‌شود، بایستی به ماهیت متفاوت فعالیت‌های علوم و تکنولوژی و واقعیت‌های مربوط به مجموعه‌های ملی و جهانی، توجه خاصی معطوف داشت.

## مسائل برنامه‌ریزی و تنظیم سیاست‌های علوم و تکنولوژی

چرا سیاستگذاری علوم و تکنولوژی؟

آنچه در این مقاله مورد توجه و تأکید قرار گرفته، این است که کشورها چگونه باید به سیاست‌های علوم و تکنولوژی بنگرند؛ زیرا تنظیم

هستند.

در زمینه امور عمومی فعالیت دارند.

۲- تشکیل کمیته‌های مشورتی، نیروهای کار ویا کمیته‌های ملی در چهارچوبهای کاملاً تعریف شده برای بررسی مسائل سیاستگذاری مربوط به بخشهای مهمی که در آن فعالیتهای علوم و تکنولوژی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در اینجا، توجه به تأمین بودجه فعالیتهای علوم و تکنولوژی، وسایل اجرای سیاستها، ابزار لازم برای ارزیابی سیاستها و برقراری ارتباط میان ملی علوم و تکنولوژی و نظامهای منطقه‌ای و جهانی علوم و تکنولوژی، ضروری است.

۳- تشکیل یک گروه ارشد که وظیفه نهایی کردن سیاستهای علوم و تکنولوژی را برعهده خواهد داشت. این گروه، ممکن است یک گروه مشورتی باشد که می‌تواند از خدمات مشاوران و یک واحد کوچک اجرایی برخوردار شود.

۴- سند نهایی سیاست علوم و تکنولوژی لازم است توسط بالاترین ارگان اجرایی یا مقننه در کشور منتشر شود.

● تجربه نشان داده است که هرچه افراد از سطوح مختلف جامعه در سیاستگذاری علوم و تکنولوژی مشارکت بیشتری داشته باشند، سیاستگذاری بسیار کارآمدتر خواهد بود.

عوامل فوق، به تفصیل، چگونگی تحت قاعده درآوردن سیاستها و تهیه سند سیاستگذاری را نشان نمی‌دهند. در مقابل، این عوامل نشان می‌دهند که چگونه می‌توان میان تمام افراد علاقه‌مند و ذریبند - در حالی که سیاستها تنظیم می‌شود - زمینه گفتگوهای مفید و سازنده‌ای را باز کرد. عوامل پیشنهادی، پایه‌های لازم را برای گفتگو فراهم می‌آورد. با این حال، مؤثر بودن این عوامل، به ساختار اجتماعی - سیاسی هر کشوری بستگی دارد.

امکانات ملی و حمایت‌های مالی از سیاستهای علوم و

### تکنولوژی

از شاخصهای مهم تعیین یک سیاستگذاری موفقیت‌آمیز علوم و تکنولوژی، تعهد ملی برای حمایت از فعالیتهای علوم و تکنولوژی است. میزان این حمایت معمولاً به وسیله درصد تولید ناخالص ملی که به فعالیتهای مختلف علوم و تکنولوژی تخصیص می‌یابد، سنجیده می‌شود. معین کردن منابع پشتیبانی از علوم و تکنولوژی یا هزینه‌ها، خود بخشی

در طول بیست سی سال گذشته، اکثر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، فرآیند برنامه‌ریزی را در امر توسعه ملی پذیرفته‌اند [۴]. اینکه فعالیتهای علوم و تکنولوژی چگونه ممکن است در بخشهای اقتصادی و اجتماعی به صورت یکپارچه عمل کند، هنوز هم مسأله‌ای است که در اکثر کشورها بایستی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

چه کسی سیاستهای علوم و تکنولوژی را تنظیم می‌کند؟

بررسی این موضوع که چه کسی باید سیاستهای علوم و تکنولوژی را تنظیم کند؟ ممکن است مسأله‌ای نباشد. با این حال، تجربه نشان داده است که برخی از کشورها نسبت به برخی دیگر، در اجرا و کارآمد بودن فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی موفق‌تر بوده‌اند. البته، تعیین تمام علل مربوط به موفقیتها و ناکامیهای سیاستهای علوم و تکنولوژی آسان نیست. یکی از دلایل، ممکن است چگونگی تنظیم سیاستهای علوم و تکنولوژی و مسئولیت فرد یا ارگانی باشد که این سیاستها را تنظیم می‌کند. سند نهایی سیاستگذاری باید توسط بالاترین سطح قوه اجرایی یا مقننه هر کشوری منتشر شود. با این وجود، گامهایی که منجر به تدوین سند سیاستگذاری می‌شود، دارای اهمیت زیادی است. در هر جامعه‌ای، برون‌دادهای علمی و فنی، مورد علاقه گروههای بسیاری است. علاوه بر آن، برون‌دادهای علمی و فنی، از یک سو تمام افراد یک کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از سوی دیگر، خود از آن متأثر می‌شود. در اکثر کشورها، سیاستگذاری معمولاً توسط مقامات سطح بالا صورت می‌پذیرد. در این زمینه، تجربه نشان داده است که هرچه افراد از سطوح مختلف جامعه در سیاستگذاری علوم و تکنولوژی مشارکت بیشتر داشته باشند، سیاستگذاری کارآمدتر خواهد بود. از طرف دیگر، برخی تصور می‌کنند که چون سیاستگذاری فقط مربوط به علوم و تکنولوژی است، لذا این دانشمندان و تکنولوژیستها هستند که باید سیاستهای مربوط به آن را نیز تنظیم کنند. این یکی دیگر از پاسخهای نادرست به این مسأله است.

بنابراین، در پاسخ به اینکه چه کسی باید سیاستهای علوم و تکنولوژی را تنظیم کند؟ توجه به نکات زیر ضروری است:

۱- مشارکت همه جانبه افراد فعال که نماینده گروههایی هستند که خدمات آنها فعالیتهای علمی و فنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یا از آنها متأثر می‌شود. این گروهها شامل مدیران صنایع بزرگ و کوچک، تولیدکنندگان مواد غذایی کوچک و بزرگ، مخترعان، مدیران تحقیق و توسعه، مدیران مؤسسات خدماتی علوم و تکنولوژی، پژوهشگران و دانشمندان برجسته مؤسسات آموزش عالی و گروههای مستقلی است که

از تحت قاعده در آوردن سیاستهاست. در کشورهای پیشرفته، هزینه‌های مربوط به علوم و تکنولوژی، الگویی است که کشورهای دیگر می‌توانند به آن استناد کنند. برای مثال، در شش کشور صنعتی، حمایت عمده از فعالیتهای تحقیق و توسعه از دو منبع ناشی می‌شود: صنعت و دولت. جدول شماره ۱، توزیع درصد را میان این منابع در سالهای ۱۹۸۴-۱۹۸۱ نشان می‌دهد. [۵]

جدول ۱- منابع حمایتی مالی از علوم و تکنولوژی

(درصد توزیع بودجه بر حسب کشور)

منابع مالی تحقیق و توسعه	امریکا	ژاپن	آلمان	فرانسه	انگلستان	سوئد
صنعت	۵۰	۶۴	۵۵	۴۲	۴۲	۵۷
دولت	۴۷	۲۶	۴۱	۵۷	۴۹	۴۰
غیره	۳	۱۰	۳	۱	۸	۳

مأخذ: Science and public policy, volume 13, 1986

سهم بیشتر صنعت در کل بودجه‌ای که برای تحقیق و توسعه تخصیص می‌دهد، به کشورهای کاملاً پیشرفته یا صنعتی محدود نمی‌شود. به عنوان مثال، در جمهوری کره، سهم بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری پیرامون علوم و تکنولوژی در سال ۱۹۸۰، از ۳۲ درصد به ۷۴ درصد در سال ۱۹۸۷ افزایش یافته است. در سال ۱۹۶۵، این نوع سرمایه‌گذاری از جانب دولت به ۹۰ درصد افزایش یافته در حالی که، سهم بخش خصوصی فقط ۱۰ درصد بود. [۶]

آنچه که در آمار فوق حایز اهمیت است، این نیست که به مشارکت صرف هر یک از بخشها (صنعت، دولت و سایر منابع) توجه داشته باشیم، بلکه هدف، نشان دادن نیروها و تواناییهایی است که در ورای حمایت از تحقیق و توسعه قرار دارد. ما نمی‌توانیم توصیه کنیم که چنین مشارکتی در کشورهای دیگر اعم از توسعه یافته یا توسعه نیافته صورت پذیرد. اما، آنچه که توصیه می‌شود این است که سیاستگذاری علوم و تکنولوژی باید گزینه‌هایی را که لازم است در جهت حصول اطمینان و تأمین حمایتی مالی از فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی دنبال کند، مورد توجه دقیق قرار دهد.

در اکثر کشورهای در حال توسعه، تصور می‌شود که فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی، مورد علاقه دولتهاست. چنین تصوراتی بدون پایه و اساس نیست. سهم قابل توجه بودجه‌ای که به این نوع فعالیتها اختصاص داده می‌شود، در اکثر موارد از سوی دولت تأمین می‌شود. برای مثال، در سال ۱۳۷۱ بودجه تحقیقاتی جمهوری اسلامی ایران، ۲۱۹/۷ میلیارد ریال بود که ۹۸/۹ درصد به هزینه‌های تحقیقاتی مؤسسات پژوهشی دولتی و ۱/۱ درصد آن نیز به مؤسسات پژوهشی غیردولتی

اختصاص داشت. [۷]

اعم از اینکه این وضعیت ادامه یابد یا ادامه پیدا نکند، مسأله‌ای است مربوط به سیاستگذاری که باید از عهده آن برآمد. شاید استدلال شود که برون‌دادهای علوم و تکنولوژی به تمام اقشار مردم سود می‌رساند. اما، واقعیت امر آن است که بعضی از بخشها یا گروهها از بودجه‌های تحقیقاتی مربوط به علوم و تکنولوژی، نسبت به گروههای دیگر سود بیشتری می‌برند. دفاع، توسعه منابع آبی، حفاظت از منابع ملی مانند خاک و آب، مراقبتهای اولیه بهداشتی، تعلیم و تربیت ابتدایی و فعالیتهای علوم و تکنولوژی مربوط به این بخشها، در مورد تمام افراد مردم عمومیت دارد و باید عمدتاً از سوی دولت مورد حمایت قرار گیرند. در این خصوص، به عنوان مثال، تأمین اعتبارات تحقیقاتی دفاع ملی و امور اجتماعی و اقتصادی جمهوری اسلامی ایران از سوی دولت قابل توجه است. البته، باید توجه کرد که متوسط رشد سالانه دفاع ملی بیشتر از امور اجتماعی و اقتصادی بوده به گونه‌ای که بودجه تحقیقاتی امور عمومی - مانند حفظ نظم و امنیت داخلی - و دفاع ملی، با رشدی حدود صد درصد، از ۳/۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۶۹ به ۱۳/۹ میلیارد در سال ۱۳۷۱ افزایش یافته است. این در حالی است که رشد سالانه اعتبارات تحقیقاتی امور اجتماعی و اقتصادی طی این سالها به ترتیب ۴۳/۳ درصد و ۳۱/۸ درصد بوده است. [۸]

با این حال، در یک اقتصاد آزاد یا نیمه آزاد، برون داد فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی مانند آموزش عالی، تحقیق و توسعه‌ای که به یک کالا یا صنعت بخصوصی سرویس می‌دهد و خدمات علمی و فنی‌ای که برای یک گروه یا یک بخش اقتصادی خاصی ارائه می‌شود، طبیعی است که برای گروهها یا افراد بخصوصی، بیشتر از دیگر گروهها سود می‌رساند. در چنین شرایطی، سؤال این است که آیا دولت به تنهایی فعالیتهای علوم و تکنولوژی را که برای گروههای بخصوصی سودآوری دارد، مورد حمایت قرار دهد؟

برخی از مسائلی که بایستی مورد توجه قرار گیرد از این قرار است:

۱- اقتصاد کشور تا چه اندازه به صورت متمرکز از سوی دولت برنامه‌ریزی و کنترل می‌شود؟

۲- تا چه اندازه دولت ممکن است از نظام علوم و تکنولوژی پایدار و مولد، حمایت به عمل آورد؟

۳- اولویتی که دولت ممکن است در تخصیص بودجه نسبت به بعضی از فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی برای تشویق بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در آن زمینه، قائل شود، چه اندازه است؟

۴- میزانی که گروهها یا افراد بخصوص ممکن است از بعضی از فعالیتهای مربوط به علوم و تکنولوژی نسبت به بعضی دیگر بهره‌مند

● از شاخصهای مهم تعیین یک سیاستگذاری موفقیت آمیز علوم و تکنولوژی، تعهد ملی برای حمایت از فعالیتهای علوم و تکنولوژی است.

عنوان مثال، مرکز پژوهشهای شیمی و مهندسی شیمی ایران نمونه بارزی از این مؤسسات به شمار می‌رود.

### برنامه‌ریزی و ارزیابی فعالیتهای علمی و فنی

سیاستگذاری علوم و تکنولوژی، غالباً برای تهیه طرحهای علمی و فنی، خطوط کلی ارائه می‌دهد و بندرت شامل ضوابط لازم برای کنترل و یا ارزیابی فعالیتهای علمی و فنی است. مسأله عمده‌ای که برای موفقیت مؤسسات علوم و تکنولوژی ضروری به شمار می‌آید، ارزیابی کارها و فعالیتهای آنهاست. اینکه چه کسی عملیات را ارزیابی می‌کند، در چه فاصله زمانی ارزیابی صورت می‌گیرد و معیارهای ارزیابی چیست؟ موضوعاتی است که باید در سیاستگذاری علوم و تکنولوژی مورد توجه قرار گیرد. اینکه تیم ارزیابی باید از درون نظام، از کشور ولی خارج از نظام، از خارج از کشور و یا ترکیبی از آن دو بوده باشد، مسأله سیاستگذاری است که بایستی روشن شود. در عملیات طبیعی، انجام ارزیابی سالانه معمولاً یک ضرورت است. با این حال، بررسیها و ارزیابیهای عمده، در طول عمر مؤسسات علمی و فنی، بایستی در هر سه سال یا پنج سال صورت پذیرد.

درسهایی که می‌توان از سیاستگذاریهای علوم و تکنولوژی

### آموخت

#### ۱- روشهای متمرکز و غیرمتمرکز

در تعدادی از کشورها و بویژه کشورهای در حال توسعه، در طول سالهای گذشته گرایشهایی برای تأسیس وزارتخانه‌های آموزش عالی، مانند جمهوری اسلامی ایران و یا وزارتخانه‌های علوم و تکنولوژی، مانند پاکستان و کره جنوبی برای قبول مسئولیتهای سیاستگذاری، برنامه‌ریزی و حتی اجرای فعالیتهای علوم و تکنولوژی، به وجود آمده است. در دیگر کشورها، مدل شورای علوم و تکنولوژی، شورای آموزش عالی و یا آکادمی علوم و تکنولوژی، پذیرفته شده است. مدل سوم، سیستم غیرمتمرکز علوم و تکنولوژی است که بویژه در کشورهای صنعتی پیشرفته پیدا شده است. درسهایی که می‌توان از این تجربه‌ها اندوخت نشان می‌دهد که:

(الف) وقتی سیاستگذاری علوم و تکنولوژی بخشی از سیاستهای توسعه است، موفقیت بیشتر حاصل می‌شود.

(ب) وقتی ارگان سیاستگذار (علوم و تکنولوژی) اعم از متمرکز و غیرمتمرکز، مسئولیت اجرای فعالیتهای علمی و فنی را برعهده ندارد،

شوند، چه حد است؟

۵- اولییتی که دولت ممکن است برای سوبسید و حمایت جهت توسعه یک بخش بخصوصی در زمینه علوم و تکنولوژی قائل باشد، طوری که آن بخش را قادر سازد سودآور شده و بتواند به سهم خود در امر سرمایه‌گذاری پیرامون چنین فعالیتهایی مشارکت کند.

ساختار و کارکرد مؤسسات علوم و تکنولوژی، مسأله دیگری است که باید در سیاستگذاری علمی و فنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نوع حمایت ملی اعم از متمرکز و غیرمتمرکز که باید برنامه‌ها و عملکرد مؤسسات علوم و تکنولوژی را پشتیبانی کرده و مورد ارزیابی قرار دهد، مسأله دوم است که در سیاستگذاری علوم و تکنولوژی مورد توجه قرار می‌گیرد. نقش مؤسسات عمومی و خصوصی نیز در اجرای سیاستهای علوم و تکنولوژی سومین مسأله است.

باتوجه به هدفهای این بخش، فعالیتهای علوم و تکنولوژی را می‌توان به پنج گروه تقسیم کرد:

- ۱- تربیت و تأمین نیروی انسانی علمی و فنی در تمام سطوح
- ۲- برنامه‌های تحقیق و توسعه مشتمل بر تحقیقات بنیادی و عملی
- ۳- انتقال تکنولوژی

۴- خدمات علمی و فنی که شامل طیف وسیعی از فعالیتهاست که مستقیماً با کاربرد دانش یا تکنولوژی سر و کار دارد و خدماتی از قبیل مشاوره، کنترل کیفی، استانداردها و اطلاعات را دربر می‌گیرد.

۵- تولید کالاهای علمی و فنی. البته، به علت اهمیت این بخش و بویژه در کشورهای در حال توسعه، لازم است که نظام علوم و تکنولوژی این موضوع را به عنوان مسأله‌ای جداگانه مورد توجه قرار دهد.

در هر نظام علمی و فنی کارآمد، تمامی عملکردهای فوق ضروری است و بنابراین، بایستی در سیاستگذاری علوم و تکنولوژی و طرحهای علمی و فنی، توجه خاصی بدانها معطوف شود. تأمین و تربیت نیروی انسانی معمولاً وظیفه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی است.

چه تعداد تحقیق و اینکه چه نوع تحقیقی لازم است در هر یک از دانشگاههای کشور انجام پذیرد؟ یک مسأله سیاستگذاری است که باید بدان توجه شود. بسیاری از کشورها از جمله ایران، مؤسسات و مراکزی را جدا از دانشگاهها تأسیس کرده‌اند. وظیفه این مؤسسات تحقیقاتی ممکن است محدود به فعالیتهای تحقیق و توسعه باشد، در حالی که تأمین نیروی انسانی، وظیفه دیگری است که بر عملکردهای آن افزوده شده است. به

● اینکده فعالیتهای علوم و تکنولوژی چگونه ممکن است در بخشهای اقتصادی و اجتماعی به صورت یکپارچه عمل کند، هنوز هم مسأله‌ای است که در اکثر کشورها بایستی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

ارزیابی سیاستهای تربیت نیروی انسانی اشاره می‌شود. این چهار فعالیت به قرار زیر است: آموزش، تحقیق، توسعه، خدمات و تولید کالا. نیروی انسانی، شاید مهم‌ترین درون داد فعالیتهای علمی و فنی باشد. تخصیص نیروی انسانی علمی و فنی میان فعالیتهای، مسأله‌ای نیست که بتوان آن را به سادگی در اختیار افراد یا گروهها قرار داد.

نیروهای عرضه و تقاضا را ممکن است با دخالتهای اندک از سوی دولت در محلهایی که نظامهای علمی و فنی کاملاً توسعه یافته‌ای دارند، جای داد. به عنوان مثال، در کشورهای صنعتی، بیشترین درصد نیروی انسانی علمی و فنی در اختیار خدمات و تولید کالاها و سپس تحقیق و توسعه و آموزش قرار داد. در سال ۱۹۸۳، توزیع دانشمندان (۱/۵ میلیون)، مهندسان (۱/۹ میلیون) برحسب نوع فعالیتهای علمی و فنی در ایالات متحده از این قرار بود:

تولید و خدمات فنی	۴۷ درصد
توسعه	۲۸ درصد
تحقیق	۱۵ درصد
آموزش	۱۰ درصد

در سال ۱۹۸۵، کل تعداد دارندگان مدارک دکتری (Ph.D) و کارشناسی ارشد (M.Sc) که در دانشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی کشورهای عربی کار می‌کردند به ۶۰ هزار نفر می‌رسید. توزیع دانشمندان و مهندسان برحسب فعالیت به این صورت تخمین زده می‌شود: آموزش: ۸۰ درصد و فعالیتهای تحقیق و توسعه ۲۰ درصد. [۹]

در سال ۱۳۷۰، شمار اعضای هیأت علمی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی در ایران نیز که به شکل تمام وقت، پاره‌وقت و نیمه وقت تدریس می‌کردند، ۲۳ هزار و ۳۷۶ نفر بوده است. (۸۲/۷ درصد مردان و ۱۷/۳ درصد زنان). در سال ۱۳۷۱، کل پژوهشگران بدون احتساب دانشجویان که در سطح کارشناسی ارشد و دکتری تحصیل می‌کردند، در بخش دولتی و غیردولتی بر روی هم ۷۷۱۹ نفر بود که بیش از ۹۰ درصد از کل پژوهشگران کشور در بخش دولتی فعالیت می‌کنند. [۱۰]

در اکثر کشورهای در حال توسعه، بخش عمومی بیشترین درصد دانشمندان و مهندسان را استخدام می‌کند. برای اکثر کشورها آمار دقیقی در دسترس نیست. با این حال، در سال ۱۹۸۳، پراکندگی نیروی انسانی علمی و فنی در امریکا برحسب محل فعالیت به شرح زیر بود: [۱۱]

بازرگانی و صنعت	۵۱ درصد
مؤسسات آموزشی	۲۴ درصد
دولت فدرال	۱۱ درصد

موفقیت بیشتر حاصل می‌شود. ج) وقتی مؤسسات یا فعالیتهای علوم و تکنولوژی به وسیله اسباب سیاستگذاری که خود رقابت، سوددهی و یکدستی را با توجه به هدفهای مطلوب سیاستگذاری بیشتر می‌کند راهنمایی شوند، موفقیت بیشتر حاصل می‌شود.

د) پاره‌ای از تجربیات نشان داده است که وقتی وزارتخانه‌های مسئول سیاستگذاری علوم و تکنولوژی زمان بیشتری را مصروف مدیریت مؤسسات علوم و تکنولوژی می‌کنند، وقت کمتری را برای سیاستگذاری، ارشاد و ارزیابی فعالیتهای علمی و فنی اختصاص می‌دهند.

۲- توزیع وظایف میان دانشگاهها و مؤسسات علوم و تکنولوژی با توجه به تعداد دانشگاهها در هر کشور، گرایش فعلی آن است که وظایفی مانند تحقیق و تحصیل دانشجویان دوره‌های کارشناسی، میان دانشگاهها توزیع شود و تمامی دانشگاهها، مطالعات و وظایفی از یک نوع را به انجام نرسانند. البته، در پاره‌ای از کشورها نیز که گرایش به سوی تأسیس دانشگاهها با مدل‌های واحد دانشکده‌های مشابه وجود دارد، شرایطی به وجود آمده است که بخشهای گوناگون برای امکانات محدود با یکدیگر رقابت می‌کنند.

با توجه به توزیع تسهیلات موردنیاز برای دوره‌های تحصیلات تکمیلی میان دانشگاهها و مراکز پژوهشی و با در نظر گرفتن برنامه‌های بنیادی و عملی در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی، اکثر کشورها از جمله جمهوری اسلامی ایران، وظایف مراکز پژوهشی را به منظور تربیت تعدادی از دانشجویان برگزیده در سطح دوره‌های عالی گسترش می‌دهند و برنامه‌های پیشرفته‌ای را در رشته‌های علمی و تکنولوژیکی عرضه می‌دارند. این برنامه‌ها معمولاً با همکاری یک دانشگاه صورت می‌گیرد.

۳- توزیع نیروی انسانی علمی و فنی میان فعالیتهای علوم و تکنولوژی در این ارتباط، به چهار نوع فعالیت (وظیفه) علمی و فنی برای

تتها ۱۴ درصد توسط سازمانهای دیگر مانند سازمانهای غیرانتفاعی، دولتهای ایالتی و سایر مؤسسات بخش خصوصی استخدام شده بودند.

نتیجه

تنظیم سیاست علمی و فنی، نخستین گامی است که در جهت تعیین هدفها، طرحها، تخصیص امکانات، هماهنگی و ارزیابی نظام علمی و فنی هر کشوری برداشته می شود.

سیاستگذاری علوم و تکنولوژی، ممکن است بخشی از طرحهای توسعه و یا همگام و سازگار با طرحهای توسعه باشد. سیاستگذاری علوم و تکنولوژی، یک بیانیه و یا یک سند نیست، بلکه مجموعه ای از راهنماییها، اسباب و مکانیزمهایی است که تحقق فعالیتهای علمی و فنی را مساعدت، استراتژی نیل به اهداف را توصیف، فعالیتهای علمی و فنی را در یک جهت صحیح راه اندازی و معیارهای صحیحی را برای برگرداندن فعالیتهای علمی و فنی به مسیر درست خود - هنگامی که از مسیر هدفهای ملی توسعه خارج شده باشد - تعیین می کند.

تنظیم سیاستهای علوم و تکنولوژی ممکن است به وسیله سیاستگذاران صورت پذیرد. با این حال، فرآیند تنظیم باید مشارکت فعال گروههای اصلی را که ممکن است از این سیاستها متأثر بوده و یا سیاستگذاری را تحت تأثیر قرار می دهد، تضمین کند. مباحثات ملی میان گروههایی مانند سیاستگذاران، رهبران توسعه، دانشمندان، مؤسسات مالی و مدیران صنایع و کشاورزی، موفق ترین مدل برای نیل به یک وحدت نظر پیرامون سیاستهای علوم و تکنولوژی است.

تفاوتی که میان کشورها از نظر وسعت، تخصیص امکانات، نیروی انسانی مورد نیاز برای بازدهی موفقیت آمیز انواع پروژهها و مؤسسات علمی و فنی و مزایای نسبی گزینش راههای علمی و فنی وجود دارد، اندیشیدن پیرامون هر یک از این مسائل را زمانی که لازم است درباره طرحها و اولویتهای علوم و تکنولوژی تصمیم گیری کرد، حتمی و الزامی می سازد.

در کشورهای توسعه یافته صنعتی، اطلاعات پیرامون سیاستها و استراتژیهای مربوط به سیستمهای مختلف علوم و تکنولوژی و تجربیاتی که از فعالیت این سیستمها حاصل می شود، به خوبی گردآوری شده و به شکل مکتوب درمی آید. با این حال، چنین اطلاعاتی کمیاب بوده و زمانی که کشورهای در حال توسعه می خواهند از این اطلاعات استفاده کنند، به آسانی در دسترس آنها قرار نمی گیرد. برای استفاده از این تجربیات، ضروری است که این وضعیت اصلاح شده و همکاریهای منطقه ای و چندجانبه مورد توجه سیاستگذاران علوم و تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه قرار گیرد.

- 1- "Webster's Dictionary", unabridged edition 1985.
- 2- "Technology Policy Formulation and Planning" Asian and Pacific Center for Transfer of Technology, Reference Manual (a precise), P. 3, 1986.
- 3- "Science Indicators," National Science Board Report. Washington DC., USA, 1985.
- ۴- «پیش از انقلاب اسلامی، اولین برنامه پنجم توسعه ملی در دهه ۱۳۳۰ آغاز شد و پنجمین آن تا سال ۱۳۵۷ ادامه داشت بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، اولین برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، در سال ۱۳۶۸ شروع شد و در سال ۱۳۷۳ به پایان می رسد.
- 5- Alderman, L. "Research Policies and Strategies in Six Countries: A Comparative Analysis of France, Germany, Japan, Sweden, UK and USA" in: Science and Public Policy. Beach Tree Publishing, V. 13, P. 81, 1986.
- 6- Chung - oh, L. "Science and Technology Policy Development Strategies, the Experience of the Republic of Korea", Ministry of Science and Technology, P. 22, 1986.
- ۷- «گزارش ملی تحقیقات سال ۱۳۷۱. تهران، شورای پژوهشهای علمی کشور، ۱۳۷۲.
- ۸- همان مأخذ.
- 9- Subhi, Q. "The State of Science and Technology and its Environment in the Arab Countries", A report submitted to Arab Strategy Committee, Arab league Education, 1, Scientific and Cultural Organization. P. 31, 1987.
- ۱۰- گزارش ملی تحقیقات سال ۱۳۷۱.
- 11- "Science Indicators", National Science Board, Report, Washington DC., USA, 1985.

