

سیاست علم و تکنولوژی (فن آوری)

نویسنده: اتول واد
مترجم: دکتر فاضل لاریجانی

چکیده

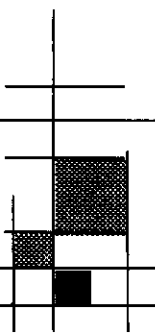
این مقاله، به بررسی طیف سیاست‌هایی اختصاص دارد که در زمینه علم و فن آوری (تکنولوژی) مورد استفاده و تأیید قرار می‌گیرد. این سیاست‌ها مجموعه اقداماتی کلی است که دولت برای تشویق توسعه تحقیقات علمی و تکنولوژیکی از یک سو و بهره‌گیری از نتایج این تحقیقات برای دستیابی به اهداف کلی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی از سوی دیگر انجام می‌دهد. سپس، نویسنده به بررسی کاربرد این سیاست‌ها در چارچوب نظم جهانی می‌پردازد؛ نظمی که به شدت در حال تغییر است و ویژگی بارز آن، مجموعه‌ای از چالش‌های شدید، دگونی‌های سریع تکنولوژیک و جهانی شدن است. و به زعم وی امروزه اهمیت این سیاست‌ها برای کشورهای در حال توسعه افزایش یافته است. سپس نویسنده مبانی عقلانی سیاست علم و تکنولوژی را شرح داده و به بررسی تکامل تاریخی مفاهیم مربوط به آن (با تأکید بر تمایز بین سیاست علم و سیاست تکنولوژی) می‌پردازد؛ شرایط عملی و ابزار ویژه این سیاست‌گذارها را بر می‌شمارد و با تشریح نقایصی که تاکنون در سیاست علم و تکنولوژی وجود داشته است، بحث را به پایان می‌برد. به نظر او این سیاست‌ها در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به ایجاد سیستم‌های پیچیده و بسیار بوروکراتیک علم و تکنولوژی انجامیده‌اند، ولی تأثیر زیربنایی چندانی بر تحولات تکنیکی واقعی و تصمیم‌گیری تکنولوژیک شرکتها نداشته‌اند. اتول واد^۱ با اشاره به تجارب کشورها و مناطق مختلف، نگرش‌های موجود در زمینه سیاست‌های علم و تکنولوژی را مطرح کرده و نقش سیستم سازمان ملل متحد را در این میان بررسی می‌کند. وی در پایان نتیجه می‌گیرد که امروزه مهمترین مسائلی که در زمینه سیاست‌های علم و تکنولوژی مطرح است استفاده از تکنولوژی برای دستیابی به برتری رقابتی، دسترسی به فن آوری مدرن و نیز شکلهای جدیدی از دخالت‌های دولت است برای افزایش توسعه تکنولوژیک در سطح شرکتها و مشارکت بیشتر در بازارهای جهانی و همه این مسایل در چارچوب اصول نوین یک الگوی تکنولوژیکی - اقتصادی نوظهور رخ می‌دهند.

می‌شد. اغلب این تحقیقات، مسئله علم و فن آوری در کشورهای جهان سوم را در چارچوب معضل بزرگتر گسترش نابرابری‌های ساختاری ناشی از استعمار (یا استعمار نوین) مورد بررسی قرار می‌داد. از جمله می‌توان از نویسندگانی همچون آنتوان زهلان، ضیاءالدین سردار، عبدالرحمن، هومی بهابها^۲، آمیلکا هر^۳ را و ام. آ. قراشی^۴ نام برد که به طور مستقیم به بحث درباره علم و تکنولوژی می‌پرداختند. تنی چند از اقتصاددانان توسعه و دانشمندان اقتصاد سیاسی که علم و فن آوری را نیز در تحلیل‌های کلی‌تر فرآیند توسعه مطرح می‌کردند عبارت بودند از: سمیر امین، فرناندو انریکو کاردوسو^۵، تستونو دو سانتوز^۶، پره بیش^۷، گونار میردال^۸، دولتی سیرز^۹، اسانوتل والرستین^{۱۰} و آندره گاندر فراتک^{۱۱} تحلیل‌های دانشمندان گروه دوم، اگرچه پر از امر و نهی‌های ایدئولوژیک بود، ولی بخش مهمی از دوران پس از جنگ در کشورهای جهان سوم را به تصویر می‌کشید.

در این دوران، توجه دانشمندان به ساختار و پویایی محافل علمی این کشورها نیز جلب شد. همه پژوهشها، بر خستگی و از

پس از جنگ جهانی دوم، کشورهای آسیایی و آفریقایی یکی پس از دیگری، یا خود را از چنگال حکام استعمارگر پیشین رها کردند و یا استقلال به آنها اعطا شد. در بسیاری از موارد، رهبران جدید این کشورها (نهر و در هند، کنیاتا در کنیا و ناصر در مصر) به دیدگاه نوینی از علم روی آوردند و معتقد شدند که علم و تکنولوژی برای پیشرفت کشورهایشان لازم است. این رهبران در عین حال، ملی‌گرایانی مقتدر بودند و به نقش بسیار مهم دولت در ساختن جوامع، ایمان راسخ داشتند. به همین دلیل، بسیاری از این کشورها اندکی پس از استقلال، از طریق آموزش، ایجاد سازمانهای دولتی مخصوص علم و فن آوری (مثل شورای تحقیقات علمی و صنعتی هند)، گسترش علم و تکنولوژی در همه سطوح جامعه را سرلوحه برنامه‌های خود قرار دادند. آنها در راه پرنشیب و فراز توسعه اقتصادی گام نهادند. همزمان با این حرکت، محافظی کوچک از دانشگاهیانی که با مسائل سیاست علم سروکار داشتند، در این کشورها شکل گرفت.

تحقیقات دانشمندان کشورهای جهان سوم به تدریج متشتر



خوددییگانی دانشمندان کشورهای در حال توسعه دلالت داشت و نیاز به ایجاد مکانیزمهای همکاری بین‌المللی برای حمایت از این محافل را گوشزد می‌کرد. یکی از این مکانیزمها، یعنی شورای بین‌المللی اتحادیه‌های علمی، در این زمینه تا حدی فعالیت کرده است. از دیگر رخدادهای برجسته این دوران، تأسیس آکادمی علوم جهان سوم بود.

سیاست علم و تکنولوژی: مبانی عقلانی و مباحث دلایل اتخاذ سیاست علم و تکنولوژی

سیاست علم و تکنولوژی، بیانگر نگرشی است که دولت و جامعه مدرن نسبت به روابط و تعامل بین تغییرات علمی و تکنولوژیکی با توسعه اجتماعی و اقتصادی دارد. کارآیی سیاست علم و فن‌آوری در گرو درک واقع‌بینانه و جامع سیاست‌گذاران از این ارتباط و تعامل است. در سطحی دیگر، سیاست علم و تکنولوژی نمایانگر دیدگاه بسیار خوشبینانه‌ایست که امروزه نیز وجود دارد. براساس این دیدگاه، علم و فن‌آوری اگر به درستی توسعه یابد و به کار رود، از توانایی بالقوه حل مشکلات بزرگ بشریت برخوردار است.

مفهوم و کارکرد سیاست علم و تکنولوژی بر پایه این فرض بنا شده است که دخالت مستقیم و غیرمستقیم دولت در فعالیتهای و فرآیندهای علمی و تکنولوژیکی برای نیل به اهداف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بسیار ضروری است. توجه سیاست‌گذاری در زمینه علم و فن‌آوری و دخالت دولت در این امر، برپایه اصولی مشخص انجام می‌گیرد که عبارتند از:

۱. بدون دخالت دولت پیشرفت فن‌آوری در جهتی مطلوب صورت نمی‌گیرد و به انتخاب تکنولوژی نامناسب، تخصیص نامناسب منابع و تبعیت از الگوهای تحریف شده صنعتی می‌انجامد.
۲. تحقیقات علمی بسیار دیر به ثمر می‌رسد و نمی‌توان انتظار داشت که شرایط بازار، بخش خصوصی را به سرمایه‌گذاری و تحقیق در زمینه‌های عام‌المنفعه تشویق کند. دشواریهای موجود در مسیر متناسب کردن سود تحقیقات و توسعه، باعث می‌شود که بخش خصوصی تمایلی به سرمایه‌گذاری نشان ندهد. بنابراین، دولت باید برای اصلاح «نقص بازار»، از طریق سرمایه‌گذاری دولتی یا اعمال سیاستهای تشویقی وارد عمل شود. [۱۰ - ص ۳۰].
۳. فورسیت^{۱۲} می‌افزاید: اگرچه برخورداری از یک زیربنای صنعتی متنوع مطلوبتر است، ولی فشارهای رقابت در تجارت بین‌المللی ممکن است کشورهای در حال توسعه را به استفاده از تکنیکهای نرفته^{۱۳} و با طیف محدودی از محصولات سوق دهد. بنابراین دولت باید برای حمایت و تقویت بخشهایی از زیربنای صنعتی که قابلیت توسعه بطور خودبخود را ندارند دخالت کند. این دیدگاه در واقع همان بحث معروف «صنعت نوزاد» را مطرح می‌کند. [۳]
۴. احتمال رشد خودبخود برخی از بخشهای فن‌آوری از جمله

بخشهای خدماتی (بهداشت، آموزش و غیره) وجود ندارد و دولت باید در این زمینه نقش مستقیمی ایفا کند. این مسئله بویژه در کشورهای در حال توسعه که از تراکم جمعیت و نابرابری درآمدها رنج می‌برند اهمیت دارد. دولت که در واقع پاندار رفاه جامعه است، باید برای بهبود شرایط زندگی مردم به هدایت فعالیتهای علمی و تکنولوژیکی بپردازد. برای کشورهای در حال توسعه که نیاز شدیدی به حل مشکلات اجتماعی مانند غذا، مسکن، اشتغال و بهداشت دارند، علم به منزله نوشدارویی است که استقلال آن را به ارمغان آورد. در بسیاری از این کشورها، سیاست علم و فن‌آوری در ابتدا با امیدواری و شور و شوق وافر پذیرفته شد.

۵. برای اتخاذ سیاست علم و تکنولوژی، بویژه در جوامع صنعتی، یک دلیل سیاسی قوی نیز وجود داشت. پروژه مانهاتان و ساخت بمب اتم که به نظر بسیاری نقطه عطفی در تکامل سیاست علم بود، علم را در جایگاه «سرمایه ملی» نشان داد و کشورها برای نیل به اهداف سیاسی و اغلب نظامی، به اجرای پروژه‌های علمی پرداختند. پس از جنگ جهانی دوم، جهان عرصه رقابتهای فزاینده بین‌المللی شد و سیاست علمی به سلاحی استراتژیک در دست کشورها بدل گردید. در آن دوران، بین ظهور بحرانهای بین‌المللی و افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه ارتباط آشکاری وجود داشت. به این ترتیب، سیاست علم و فن‌آوری به میزان زیادی تابع نیازها و اولویتهای نظامی بود.

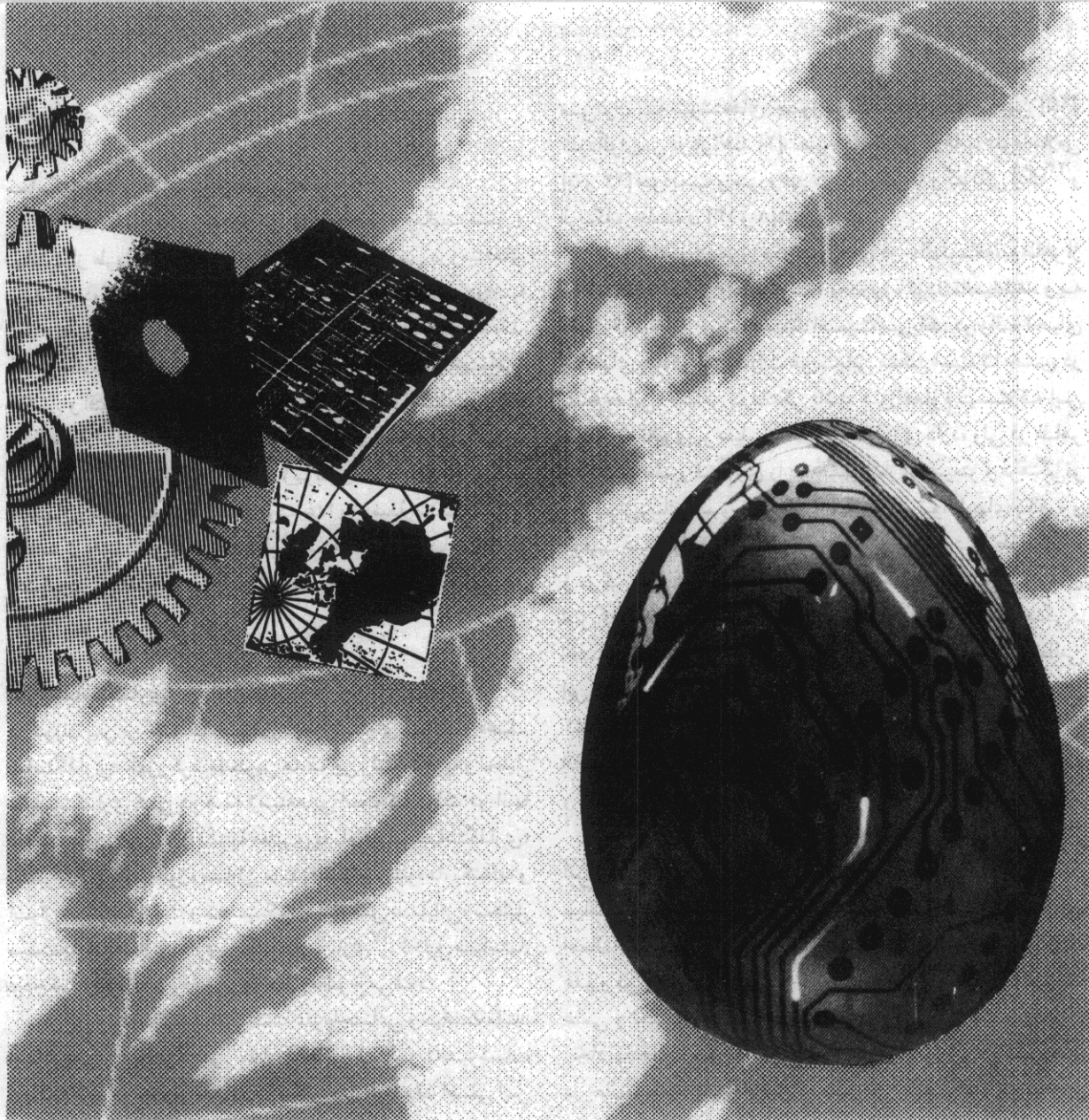
سیاست علم و تکنولوژی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه، برپایه استدلالهای بالا تکامل یافته‌اند. در ارتباط با این سیاستها و مسائل مربوطه، بحثهای مختلفی مطرح است و همان‌طور که در صفحات بعد خواهید دید، استدلالهای جدیدی به طرفداری یا علیه نیاز به سیاست علم و تکنولوژی ارائه می‌شود.

مباحثی از قبیل فرار مغزها، انتقال تکنولوژی، مالکیت محصولات فکری و اهمیت علوم پایه در مقایسه با علوم کاربردی نیز در گستره سیاست علم و تکنولوژی مطرح می‌شود.

تمایز بین سیاست علم و سیاست تکنولوژی

تمایز میان سیاست علم و سیاست تکنولوژی، زمانی موضوع بحثهایی داغ بود، ولی اکنون به این دلیل که تکنولوژی مبنای علمی تری پیدا کرده، اهمیت خود را از دست داده است. در گذشته برسیاست علم بیش از سیاست تکنولوژی تأکید می‌شد و تکنولوژی را تابع حرکات بازار و بخش خصوصی می‌دانستند.

امروزه در کشورهای در حال توسعه، نظریه نیاز به پویایی تکنولوژیکی به تدریج قدرت می‌گیرد و ایجاد توانمندی‌های علمی، لاقابل برای حل مشکلات کوتاه مدت کشورهای در حال توسعه، در درجه دوم اهمیت قرار دارد. با توجه به هزینه‌های سنگین ایجاد ظرفیتهای علمی مناسب و مدرن، نیاز عملی به رقابت در بازارهای جهانی و موفقیت‌های «چهاربیر حاشیه آقیانوس آرام» (و بیش از آنها ژاپن) در انتخاب و اصلاح تکنولوژی، می‌توان نتیجه گرفت که این نظریه تا حدی صحیح است. از سوی دیگر، دلیل محکمی که



همواره مطرح می‌شود این است که برای دستیابی به رشد اقتصادی، جامعه باید دارای فرهنگ و رفتار علمی باشد. از این دیدگاه می‌توان گفت یکی از عوامل موفقیت کشورهای حاشیه اقیانوس آرام، اهمیت زیادی است که در فرهنگ این کشورها برای دانش، علم، آموزش و سنت خواندن و نوشتن قائل هستند.

در کتاب «سراب توسعه» نوشته سالامون^{۱۴} و لویو^{۱۵}، بحثهای مختلفی در این باره مطرح شده است [۳۲]. به گفته آنها، علم به گونه‌ای که در جهان مدرن مطرح است، تا میزان زیادی توسط نهادهای علمی جوامع صنعتی ایجاد و تعریف شده و ماهیتی نخبه سالار^{۱۶} دارد. از این رو اگر واقع بین باشیم، نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که این علم به مشکلات کشورهای در حال توسعه بپردازد.

بنابراین در کشورهای در حال توسعه، علم به جای فقر و توسعه نیافتگی، به مشکلاتی توجه می‌کند که از نظر مجامع علمی و بین‌المللی اهمیت دارند. کوپر [۴] این مسئله را «حاشیه‌نشینی» علم

در کشورهای در حال توسعه می‌نامد. فن‌آوری اما در عمل با مشکلات کشورهای در حال توسعه ارتباط دارد و به همین دلیل این کشورها باید تلاش و منابع خود را بر تکنولوژی متمرکز کنند.

البته مخالفین این نظریه می‌گویند توسعه تکنولوژیک مداوم نیازمند زیربنای علمی مناسب است. فن‌آوری، پویاست و به زیربنایی فکری احتیاج دارد که تنها از طریق سنت علمی مناسب فراهم می‌شود. بیشتر اندیشه‌های نخستین سیاست علم و تکنولوژی، تحت تاثیر دیدگاه تقدم علم بر تکنولوژی ایجاد شد. با این وجود، برخی براین عقیده‌اند که بجای ایجاد جامعه علمی فاقد ارتباط با بقیه بخشهای جامعه، باید توسعه کل جامعه را در اولویت قرار داد. حتی امروزه نیز بحث برسر این مسئله ادامه دارد. به دنبال پروژه‌ای که تحت نظارت «مرکز بین‌المللی تحقیق و توسعه» واقع در اتاوا انجام شد و به ابزارهای پروژه‌های مربوط به علم و تکنولوژی اختصاص داشت، گزارشهایی منتشر شد که تمایز سیاست علم و سیاست تکنولوژی را در کشورهای در حال توسعه به بهترین وجهی

بیان می‌کرد.

سیاست علم و سیاست از طریق علم

بین سیاست علم به معنی تشویق شکل‌های خاصی از فعالیت علمی و سیاست از طریق علم که به استفاده از تحقیقات علمی در زمینه‌های مورد نظر دولت مربوط می‌شود، تفاوت‌هایی وجود دارد. این دو جنبه به تدریج و بویژه پس از جنگ جهانی دوم مکمل یکدیگر شده‌اند. علم از جامعه تأثیر می‌پذیرد و به نوبه خود بر سیستم‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تأثیر می‌گذارد. جمعی بر این باورند که در واقع، مقوله جداگانه‌ای به نام «علم و تکنولوژی برای توسعه» وجود ندارد، بلکه علم و تکنولوژی در حقیقت زیربنا و دروندادهای توسعه فعالیت‌هایی مانند کنترل جمعیت، تولید غذا و توسعه صنعتی هستند. البته ممکن است این دیدگاه مزیت‌هایی داشته باشد، ولی اهمیت علم و تکنولوژی را کاهش نمی‌دهد و آن را سزاوار توجهی مخصوص می‌داند.

علوم سیاست‌گذاری

در دوران پس از جنگ جهانی دوم، رشته‌ای به نام «علم سیاست‌گذاری» ظهور کرد. مهمترین هدف این رشته، تجزیه و تحلیل سیاست‌گذاری کلی در همه زمینه‌هایی است که دولت در آنها دخالت دارد. در ۱۹۷۰، نشریه معتبری به نام «علم سیاست‌گذاری» منتشر شد. در این حوزه مسائلی مانند: فلسفه‌ها، شیوه‌ها، تکنیک‌ها و ابزار علم مدیریت و تصمیم‌گیری پژوهش عملیاتی، تحلیل سیستم‌ها، شبیه‌سازی، بازی جنگ، نظریه بازی^{۱۷}، تحلیل سیاست‌ها، بودجه‌بندی برنامه و برنامه‌ریزی خطی مطرح می‌شود.

در این رشته، دانشمندان برجسته علوم اجتماعی و سیاست مانند: آمیتا ازیونی^{۱۸}، یزکل درور^{۱۹}، هارولد لاس‌ول، آلبرت هیرشمان، اریک یاتس^{۲۰} و ماروین سترون^{۲۱} فعالیت دارند. هدف اصلی این رشته استفاده بیشتر از ابزار سیستماتیک، تحلیلی و عملی برای حل مشکلاتی نظیر خردمندانه کردن رفتار و تصمیم‌گیری‌های دولتی است که در گذشته کم و بیش با استفاده از شیوه‌های غیر استدلالی انجام می‌گرفت.

این رشته، همه جنبه‌های مرتبط با سیاست‌گذاری را در بر می‌گیرد و تنها به علم و تکنولوژی اختصاص ندارد و به همین دلیل در این بخش مستقیماً به آن نمی‌پردازیم (برای کسب اطلاعات دقیق‌تر به نشریه «علم سیاست‌گذاری» و نوشته‌های مختلف درور، ویلدافسکی، هیرشمان و لاس‌ول مراجعه کنید).

علم غربی و دیگر الگوهای علم

آخرین بحث مطرح، مفهوم علم بویژه در ارتباط با کشورهای در حال توسعه است. علم مدرن در واقع علم غربی است که بر پایه مفاهیم غربی «عقلانیت» و «ابزار گرایی» بنا شده است. در باره صورت‌های مختلف علم رایج در مناطقی که امروزه کشورهای جهان سوم قلمداد می‌شوند، مقالات زیادی نوشته شده است. برای نمونه

می‌توان به نوشته‌های جوزف نیدهام درباره چین [۲۵]، کلود آلواریس درباره هند [۲]، نصر و داغستانی در باب علوم اسلامی [۵] و [۲۴] مودیمب و مزروعی درباره آفریقا و گونانی لیک^{۲۲} و الزینگا و جامسون [۱۳ و ۸] اشاره کرد.

این مسئله بویژه امروزه که کشورهای در حال توسعه، به ظاهر از همه مدل‌ها و استراتژی‌های توسعه و مدرنیزه کردن ناامید شده و به دنبال الگوهای دیگری هستند اهمیت می‌یابد. در واقع احیای جنبش‌های بنیادگرا و ابتکارات هویت‌یابی ممکن است تا حدی در پاسخ به این احساس درماندگی باشد. هنوز معلوم نیست که این مسئله چه تأثیری بر سیاست علم و تکنولوژی دارد، ولی در ظاهر بهتر است علم و فن‌آوری را در چشم اندازی وسیع‌تر و فرهنگی‌تر بنگریم. زیربنای عمیق فرهنگی، آشکارا بر توانایی‌های بالقوه و ظرفیت علمی و تکنولوژیک یک جامعه اثر می‌گذارد. در طول تاریخ و در کشورهای همچون چین، هند، جهان عرب، کشورهای آمریکای مرکزی و لاتین، پیشرفت علمی در بافت فرهنگی - اجتماعی پیچیده‌ای تحقق یافته و با نزول قدرت اقتصادی و نظامی این کشورها سیر قهقرایی پیموده است. چالشی که امروزه فراروی کشورهای در حال توسعه قرار دارد این است که بفهمند در جهانی که اقتصاد تحت تأثیر مسایل سیاسی و تکنولوژیکی قرار دارد، کدام علم و تکنولوژی مناسب‌تر است.

ابزارهای سیاست علم و تکنولوژی

سیاست علم و تکنولوژی از طریق ابزارهای سیاست‌گذاری ویژه‌ای اعمال می‌شود. در کشورهای در حال توسعه، به موازات نهادی شدن علم و فن‌آوری، علاقه به شناخت ابزار لازم برای نیل به اهداف علمی و تکنولوژیک مطلوب، کمابیش افزایش یافته است. به دنبال ایجاد نهادهای رسمی سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه، نیاز به ابزاری که دسترسی به اهداف و برنامه‌های علم و فن‌آوری را میسر سازد احساس شد.

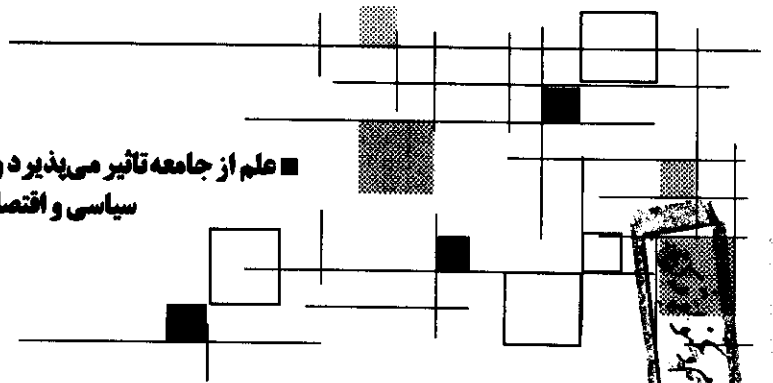
پژوهش ابزار اعمال سیاست‌های علم و تکنولوژی که توسط چندین کشور و تحت نظارت مرکز بین‌المللی توسعه و پژوهش انجام شد، نقطه عطفی در این زمینه به شمار می‌آید. دفتر این پروژه در لیما قرار داشت و ده گروه تحقیق از آفریقا، آمریکای لاتین، آسیا و اروپای جنوبی در آن شرکت داشتند. هدف کلی این پروژه، جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، ارزیابی و تولید اطلاعاتی بود که به سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان کشورهای در حال توسعه کمک کند تا علم و تکنولوژی را در جهت نیل به اهداف توسعه هدایت کنند [۱۵].

رویکردی که در این پروژه به کار رفته بود و پس از اتمام پژوهش، توسط دیگر پژوهشگران و سیاست‌گذاران به کار بسته شد، بین سه دسته از ابزار تمایز قابل شده است:

۱. ابزار مرتبط با تقاضا. این ابزار برای تأثیرگذاری بر تقاضای شرکتهای، مؤسسات و سازمانها و تصمیم‌گیری‌ها و رفتار تکنولوژیک آنها طراحی شده است.

موارد تمایز بین سیاستهای مربوط به علم و سیاستهای مربوط به تکنولوژی (فن آوری) در سطح ملی

سیاست تکنولوژی (فن آوری)	سیاست علم	زمینه اهداف
الف - کسب تکنولوژی (فن آوری) و ایجاد ظرفیت و قابلیت‌های تکنیکی برای تولید کالاهای مختلف و نیز ارائه خدمات. ب - ایجاد و نيل به ظرفیتی بومی و ملی برای تصمیم‌گیرهای مستقلة در امور و زمینه‌های مربوط به تکنولوژی. توسمه، انطباق، مهندسی معکوس، انتقال تکنولوژی و طراحی مهندسی که مولدانش آمادگی برای بهره‌برداری می‌باشند.	الف - تولید دانش علمی از نوع بنیادی بطوریکه در نهایت از قابلیت‌های کاربرد در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی برخوردار بوده و علاوه امکان دست‌یابی به فهم بهتر و نیز پیشرفت و تحول و تکامل علوم را فراهم سازد. ب - ایجاد دینیا و پایه و چارچوب منسجمی برای فعالیت‌های علمی و تربیت نیروی انسانی مناسب و مرتبط با رشد و گسترش دانش در سراسر جهان.	انواع و حیطه اصلی فعالیتها
نتایج حاصله (به اشکال دانش کاملاً کاربردی و آماده استفاده علمی) اساساً در اختیار و بد آتیهایی باقی می‌ماند که آن را تولید و ایجاد کرده‌اند و ثبت اختراعات، دانش فنی محرمانه، دانش متبلور در افراد و نیروی انسانی، تضمین و تأمین‌کننده تخصص است.	تحقیقات بنیادی و کاربردی که هم مولد دانش بنیادی است و هم دانشی که بالقوه نافع و قابلیت استفاده عملی داشته باشد.	نوع تخصیص نتایج حاصله از فعالیتها
ارزشیابی به‌طور عمده مبتنی بر نقش و تأثیر و میزان مشارکتی که نتایج در نيل به اهداف اجتماعی و اقتصادی پیدا می‌کنند، صورت می‌گیرد. این گونه ارزیابیها اساساً نسبت به اجتماع مهندسان و حرفه‌گران، بی‌رونی محسوب می‌گردند.	ارزشیابی فعالیتها به‌طور عمده مبتنی بر شایستگی و قابلیت علمی و نیز کاربردهای احتمالی نتایج صورت می‌پذیرد. این نوع ارزیابیها اساساً در درون اجتماع علمی متحقق می‌شود.	معیارهای ارزیابی
فعاليتها و تأثیرات نتایج با دقت بیشتر و به نحو محدودتری قابل برنامه‌ریزی شدن هستند. به‌طور عمده دانش موجود به‌نحو منسجم‌تری بکار گرفته می‌شود و دانش جدید کمی مورد نیاز است. عدم قطعیت کمتری مطرح است	فقط حوزه‌های وسیع و جهات اصلی قابل برنامه‌ریزی شدن هستند. نتایج بسگی به ظرفیت و تواناییهای پژوهشگران (به صورت گروهی و یا انفرادی) در تولید و ایجاد ایده‌های جدید و بکار دارد. میزان بالایی از عدم قطعیت مطرح است.	قابلیت و میزان برنامه‌پذیری
دوره‌های زمانی بیان‌مدت و کوتاه‌مدت	دوره‌های زمانی درازمدت و میان‌مدت	چارچوب زمانی



■ علم از جامعه تأثیر می‌پذیرد و به نوبه خود بر سیستمهای اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تأثیر می‌گذارد.

ناشی از وجود ضعفی در مفهوم سیاست علم و تکنولوژی است که محافل پژوهشی و سیاست‌گذاری به تازگی متوجه آن شده‌اند.

یکی دیگر از نقایصی که در کاربرد ابزار سیاست علم و تکنولوژی وجود دارد، نبود رهیافتهای علمی برای سیاست‌گذاران است. بنابراین، اگرچه همه از اهداف و مفاهیم کلی سیاست علم و تکنولوژی آگاهی دارند، اما تنها تعداد انگشت شماری از سیاست‌گذاران واقعا می‌دانند که چه گامهایی برای اجرای این سیاستها باید برداشته شود. اداره بین‌المللی کار که در ژنو قرار دارد با انتشار راهنمای ارزیابی سیاست تکنولوژی سعی کرده است این نقص را برطرف کند [۱۱].

یکی از مکانیزمهای بسیار مهم اجرای سیاست علم و تکنولوژی، استفاده از نهادهای مالی است. در این مورد، تحقیقات معدودی نیز انجام گرفته است. (برای نمونه به «ژوکویر» و «هو» [۱۶] مراجعه کنید).

به طور کلی، بویژه در محافل علم و تکنولوژی، افراد انگشت شماری از نقش مهم نهادهای مالی در سیاست علم و تکنولوژی آگاهی دارند. با وجود این، نهادهای مالی به دلیل دقت مالی و اقتصادی‌ای که در ارزیابی پروژه‌ها به کار می‌برند و منابعی که می‌توانند تجهیز کنند، بازیگران قدرتمندی در عرصه سیاست علم و فن‌آوری هستند. به تازگی، ظهور پدیده «مراقبت از تکنولوژی نارس»^{۲۳} به همراه سرمایه‌هایی که صرف بازاریابی تکنولوژی‌های جدید می‌شود، در کشورهایمانند ایالات متحده، جنبه اصلی توسعه صنعتی به شمار می‌آید.

الزامات سیاست تجاری

به تازگی تمایز موجود بین سیاست علم و تکنولوژی از یک سو و سیاست تجاری از سوی دیگر، دچار ابهام شده است. تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم سیاستهای تجاری ملی و بین‌المللی بر فعالیتهای تکنولوژیک و علمی، به نحو روزافزونی افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، اقدامات مرتبط با سرمایه‌گذاری تجاری و حقوق و تجارت محصولات فکری، می‌تواند بر انتخاب و کسب تکنولوژی و انجام پژوهشها تأثیر بگذارد.

نگرانی فزاینده در مورد محیط‌زیست نیز این ارتباط را افزایش داده است. در حالی که کشورهای صنعتی برای محصولات و روشهای تولید، استانداردهای زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌تری وضع

۲. ابزار مربوط به عرضه این ابزار با فعالیتهایی ارتباط دارد که در سیستم علم و تکنولوژی برای ایجاد فن‌آوری و علوم جدید و تأمین خدمات علمی و تکنولوژیک و منابع انسانی انجام می‌گیرد.

۳. ابزار ایجاد ارتباط بین طرفین معادله عرضه و تقاضا. این ابزار ارتباط بین پژوهش و توسعه از یک سو و سیستم تولید از سوی دیگر را برقرار می‌سازد.

در این پروژه، ابزار چنین تعریف شده است: مجموعه روشها و شیوه‌هایی که برای اجرای یک سیاست به کار می‌رود. می‌توان گفت که ابزار، اهرم و وسیله‌ایست که از طریق آن، مسئولان تنظیم و اجرای سیاستها، از توانایی خود برای تأثیرگذاری بر تصمیمات دیگران استفاده می‌کنند [۱۵، ص ۱۳]. چنین ابزاری ممکن است وسیله‌ای حقوقی مانند قانون حق امتیاز یا مقررات صدور مجوز بهره‌برداری از تکنولوژی؛ و یا ساختاری سازمانی مانند آزمایشگاه تحقیق و توسعه؛ یا برنامه‌های پژوهشی که چند سازمان مختلف در اجرای آن سهیم هستند و یا مجموعه‌ای از مکانیزمهای عملیاتی مانند شیوه‌های ویژه مدیریت پژوهش و توسعه و یا سیستم‌های انگیزشی و غیره باشد.

بعلاوه، سیاست‌گذاریها می‌توانند هم به نحوی آشکارا و مستقیم باشد و هم به صورت غیرمستقیم و ضمنی. در شکل مستقیم، سیاستها به منزله اهداف و افقهایی است که از طرف مسؤولین سطوح بالای دولتی و یا نهادها در خصوص علم و تکنولوژی تبیین و ابزاز می‌شود. در حالی که سیاستهای ضمنی آنهاست که مستند به متوجه برخی از بخشها و حوزه‌هایی است که می‌تواند در فعالیتهای علمی و تکنولوژی تأثیرگذار باشد.

در پروژه ابزار سیاست علم و تکنولوژی، جنبه‌های مختلف کیفیت و کارایی ابزارهای موجود به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت و به این نتیجه رسید که معمولاً، بویژه در مراحل نخست صنعتی شدن، ابزارهای مستقیم و آشکار تأثیر اندکی بر تحول تکنولوژیک کشورهای موردنظر داشته‌اند.

شاید نقاط ضعف سیاست علم و تکنولوژی در این جمله خلاصه شده باشد: این سیاست در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سیستمهای پیچیده علم و فن‌آوری را ایجاد کرده که از بوروکراسی شدیدی رنج می‌برند، ولی بر زیر بنای علم و تکنولوژی لازم برای تحولات تکنیکی تأثیر اندکی داشته است. همان‌طور که بعداً خواهیم گفت، ناکامی در ایجاد تحول تکنیکی در سطح شرکتهای

می‌کنند، کشورهای در حال توسعه برای به دست آوردن تکنولوژی‌های تمیزتر یا مقابله با موانع زیست‌محیطی، با فشار بیشتری روبرو شده‌اند. نگرانی درباره نابودی تنوع زیستی و ژنتیکی، کشورهای در حال توسعه را واداشته است تا در زمینه صادرات و استخراج منابع طبیعی، مواضع شدیدتری اتخاذ کنند و برای استفاده از توانایی‌های بالقوه خود رأساً سرمایه‌گذاری کنند.

ارتباط متقابل سیاست علم و تکنولوژی و سیاست تجاری، ارتباطی پیچیده است و مجامعی از قبیل کنفرانس توسعه و تجارت سازمان ملل (آنکتاد) و مرکز همکاری‌های فراملیتی سازمان ملل به آن پرداخته‌اند. در مجامعی مانند گات، مسایل مربوط به حقوق محصولات فکری و حفاظت از محیط‌زیست، همواره به همراه موضوعاتی مانند دستیابی کشورهای در حال توسعه به تکنولوژی و بازار محصولات مطرح می‌شود.

تجارب و رویکردهای کشورهای جهان سوم

کشورهای در حال توسعه، پس از استقلال و در برخی موارد مدتها قبل از استقلال، رویکردهای مختلفی به سیاست علم و تکنولوژی داشته‌اند و در این زمینه تجارب مختلفی اندوخته‌اند. در این بخش، به بررسی اجمالی برخی از این تجارب پرداخته‌ام.

امریکای لاتین

کشورهای امریکای لاتین همواره نقش بسزایی در توسعه سیاست علم و تکنولوژی ایفا کرده‌اند. این کشورها شاید به دلیل اینکه زودتر به استقلال رسیده‌اند، درک سیاسی و فکری فراگیرتر و ریشه‌دارتری از نقش علم و فن‌آوری در جامعه داشته باشند. در دهه ۱۹۶۰، حمایت سازمان دولتهای قاره امریکا در ترغیب به پژوهشهای مرتبط با سیاست علم و تکنولوژی، تأثیر مثبتی بر افزایش این تواناییها داشته‌است. پس از کاهش قدرت سازمان کشورهای قاره امریکا، مرکز توسعه تحقیقات صنعتی کانادا در اقدامی تقریباً منحصر به فرد، از توسعه توانمندی‌های داخلی کشورهای در حال توسعه در زمینه پژوهش، قاطعانه حمایت کرد (ابتکار سازمان سوندی همکاریهای پژوهشی با کشورهای در حال توسعه که بیشتر در افریقا فعالیت داشت نیز شایان ذکر است). به هر تقدیر، اندیشه‌های امریکای لاتین تأثیر مثبتی بر تحولات سیاست علم و فن‌آوری در جهان، بویژه بر ابتکارات سازمان ملل داشته‌است.

تکامل تدریجی پژوهشهای مربوط به سیاست علم و تکنولوژی در امریکای لاتین، نشانگر تحول این اندیشه‌ها در سالیان پس از جنگ است.

ساگاستی^{۲۴} [۳۱] بین چهار مرحله که با یکدیگر وجوه مشترکی دارند، تمایز قایل می‌شود:

الف - مرحله «گرایش به علم» که از اوایل دهه ۵۰ تا اوایل دهه ۶۰ ادامه یافت.

ب - مرحله انتقال تکنولوژی و تحلیل سیستمها که از اواخر دهه ۶۰ آغاز شد و در دهه ۷۰ به شکوفایی رسید.

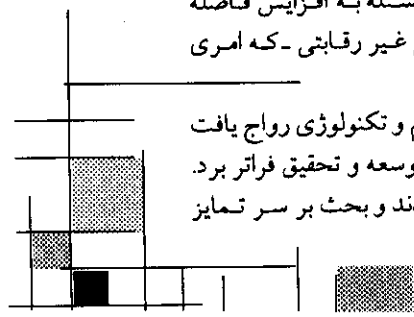
ج - مرحله نوآوری و اجرای سیاست تکنولوژی که در اواسط دهه ۷۰ آغاز شد و تا اوایل دهه ۸۰ ادامه پیدا کرد.

د - مرحله سیاسی شدن سیاست علم و تکنولوژی که از بحران اقتصادی سالهای ۸۲ - ۱۹۸۱ آغاز شد و به توجه درباره تجدید ساختار صنعتی و تأثیر تکنولوژی‌های جدید بر منطقه انجامید.

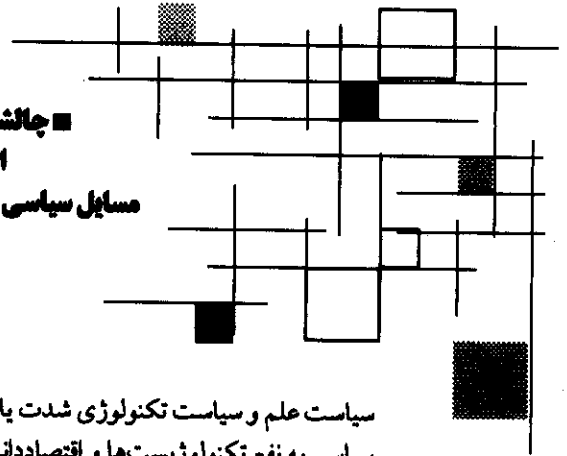
مرحله «گرایش به علم» که تأثیر کتاب «عملکرد اجتماعی علم» برنال بر آن کاملاً هویدا بود، بیش از هر چیز بر فراهم‌سازی زیربنای علمی و تکنولوژیک از طریق ایجاد آزمایشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و شوراهای علم و تکنولوژی تأکید داشت. دولتها، به درخواستهای مجامع علمی و پیشنهادها سازمانهای بین‌المللی مانند یونسکو، پاسخ مثبت دادند و هزینه‌های گزافی برای نیل به این اهداف متحمل شدند. از این رو، امروزه نه تنها در امریکای لاتین بلکه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، میراثی از تشکیلات علمی و تکنولوژیک عریض و طویل برجای مانده که اکثراً تحت حمایت دولت هستند. در برخی موارد مثل هند، این تشکیلات آنچنان دچار بوروکراسی شده که ارزش ملی آن زیر سؤال رفته است [۱۹]. در این دوران، دیدگاه غالب این بود که علم، زیربنای توسعه و مقدم بر آن است. ارزش تجاری علم اهمیتی نداشت و تأکید بر این بود که برای تشویق تولید دانش جدید که نهایتاً برای نیل به اهداف تولیدی اجتماعی بیز قابل استفاده باشد، دست دانشمندان را باز بگذارند. در این دوره، چندین کشور در امریکای لاتین و دیگر کشورهای جهان، شوراهای ملی پژوهش تشکیل دادند. این شوراها در کشورهای امریکای لاتین «آسیت»^{۲۵} نامیده می‌شدند.

مرحله دوم یعنی انتقال تکنولوژی، در پاسخ به تأثیر نامطلوب انتقال تکنولوژی بر موازنه پرداختهای کشورهای امریکای لاتین آغاز شد. واردات تکنولوژی تأثیر نامطلوبی بر ذخایر ارزی این کشورها گذارده بود و نیاز به کنترل یا محدود کردن انتقال تکنولوژی احساس می‌شد. در نتیجه سازمانهایی ملی ایجاد شد که وظیفه کنترل واردات تکنولوژی را بر عهده داشتند. با نگاهی به گذشته درمی‌یابیم که این مکانیزمها احتمالاً در دراز مدت تأثیر مخربی بر توانایی این کشورها برای دستیابی به تکنولوژی داشته‌اند. این سازمانها دستیابی به تکنولوژی را به فرایند دشوارتر، گرانتر و پیچیده‌ای تبدیل کرده و از این طریق به شیوه‌های مختلف محدودیتهایی برای انتقال تکنولوژی ایجاد کردند که برخی مثبت و برخی منفی بودند. تأثیر مثبت این محدودیتهای این بود که فشار بیشتری برای ابتکار و نوآوری داخلی اعمال می‌شد، ولی این کار تنها در برخی زمینه‌ها میسر بود. از سوی دیگر، این شیوه‌ها دستیابی به تکنولوژی نوینی را که مورد نیاز این کشورها بود دشوار می‌ساخت. این مسئله به افزایش فاصله تکنولوژیک این کشورها و ظهور صنایع غیر رقابتی - که امری نامطلوب بود - می‌انجامید.

در این دوران، نگرش سیستمی به علم و تکنولوژی رواج یافت و مفهوم علم و تکنولوژی را از مرزهای توسعه و تحقیق فراتر برد. شوراهای ملی علم و تکنولوژی ایجاد شدند و بحث بر سر تمایز



■ چالشی که امروزه فراوری کشورهای در حال توسعه قرار دارد این است که بتوانند در جهانی که اقتصاد تحت تأثیر مسائل سیاسی و تکنولوژیکی قرار دارد، کدام علم و تکنولوژی مناسبتر است.



می داد، نمودار شد. کار دوس [۶]، نلسون و ویتتر [۲۶]، فریمن [۱۲]، کاتز [۱۸] و پرز [۲۷] از طرفداران برجسته این دیدگاه به شمار می آیند.

در این دوره، فلسفه اقتصاد کلان نیز دستخوش تحولات شدیدی شد. بخش خصوصی که تا آن زمان حالتی انفعالی و یکدست داشت و فقط از سیاستها تبعیت می کرد، از این حالت خارج شد و بر توانایی بالقوه خود در زمینه سرمایه گذاری و نقش تعیین کننده ای که در روند صنعتی شدن دارد، تأکید ورزید. تمایل به صادرات و برنامه های اصلاح ساختار (تحت نظارت و حمایت بانک جهانی پول) رواج یافت. هدف سیاست علم و تکنولوژی، توسعه ظرفیتهای تکنولوژیک برای افزایش توانایی صادرات محصولات صنعت داخلی بود و مسایلی مانند امتیازات رقابتی، بهره وری و رشد، اهمیت شایانی یافتند.

تلاشهایی که در زمینه برنامه های اصلاح ساختاری انجام می گرفت، با دشواریهای بسیاری مواجه بوده، ولی در عین حال، موفقیت چهار کشور معروف به بیرهای شرق آسیا (کره جنوبی، تایوان، هنگ کنگ و سنگاپور) محققان را تشویق کرد که درباره نقش سیاست های علم و تکنولوژی در موفقیت این کشورها و درسهایی که می توان از این موفقیتها گرفت تحقیق کنند.

افریقا

بیشتر کشورهای افریقایی، پس از استقلال اشتیاق زیادی در زمینه علم و تکنولوژی از خود نشان دادند و بسیاری از آنها سازمانهای سیاست علم و تکنولوژی و مؤسسات پژوهش و توسعه تشکیل دادند. یک نشریه علمی افریقایی نیز انتشار یافت و شخصیتهای مهم سیاسی مانند: نکروما، ناصر و کیناتا، علم و تکنولوژی را برای توسعه دولتهای جدیدشان ضروری دانستند.

در دهه ۷۰، بسیاری از کشورهای افریقایی به ایجاد مکانیزمهای سیاستهای ملی علم و تکنولوژی پرداختند. تا پایان این دهه، کشورهای الجزایر، غنا، مالی، نیجریه و مصر مبادرت به تشکیل شوراهای ملی پژوهش کردند. ساحل عاج در ۱۹۷۰ وزارت پژوهشهای علمی را تأسیس کرد. در ۱۹۷۴ شورای عمومی تحقیقات علمی و صنعتی سنگال تشکیل شد. بعدها این شوراها در کشورهایمانند سنگال، بوركینافاسو، کامرون و بنین، به وزارتخانه های آموزش عالی و پژوهشهای علمی تبدیل شد. در

سیاست علم و سیاست تکنولوژی شدت یافت. در این دوره، توازن سیاسی به نفع تکنولوژیستها و اقتصاددانان تکنولوژی و به ضرر دانشمندان تغییر کرد.

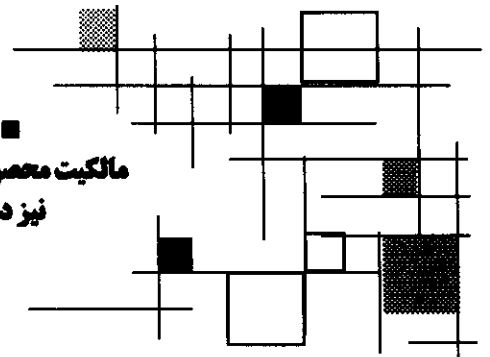
مرحله سوم، در دهه ۷۰ و با تأکید بر نوآوری و توسعه زمینه های نوآوری از طریق سیاستهای مناسب تکنولوژیک آغاز شد. در این مرحله، به شرکتهای توجه بیشتری می شد و پژوهشهای زیادی درباره بهترین مکانیزمهای ایجاد ظرفیتهای محلی تکنولوژیک و زمینه های نوآوری انجام گرفت. همچنین توجه به ارتباط بین محیط زیست، انرژی، دانشگاهها و صنعت و همکاری فنی کشورهای در حال توسعه بیشتر شد.

این موج پژوهشها بیشتر بر پایه تحقیقات تجربی و در سطح خرد انجام می گرفت و به بررسی دلایل و پیامدهای تغییر تکنولوژیک در کشورهای در حال توسعه و دلایل ناتوانی دائمی این کشورها برای ایجاد ظرفیتهای تکنولوژیک می پرداخت.

در این دوره، پژوهشهایی که در کشورهای امریکای لاتین انجام می گرفت از اهمیت بسزایی برخوردار بود. در دهه ۸۰، حمایت دولت از علم و تکنولوژی کاهش یافت و دلیل اصلی این وضعیت، نزول موفقیت اقتصادی این کشورها بود. بدهی های سنگین و بحرانهای سیاسی و اقتصادی باعث کاهش شدید سرمایه گذاری دولت در زمینه علم و تکنولوژی شد و بحث بر سر نقش شایسته علم و تکنولوژی در توسعه ملی افزایش یافت. در برخی کشورها از جمله برزیل که در ۱۹۸۵ وزارت علم و تکنولوژی را تأسیس کرد، پس از گذشت چند سال این روند برعکس شد [۱].

در همان زمان، پژوهش درباره تحولات تکنیکی در سطح شرکتهای به رشد خود ادامه داد و زیربنای تجربی گسترده تری یافت. پروژه مرکز توسعه و پژوهش بین المللی (IDRC/UNDP/ECLAC) که مرکز آن در بوئنوس آیرس بود، با همکاری «بورگ کاتز»^{۲۶} نظرات جدیدی را در مورد ماهیت و پویایی تحول صنعتی در سطح شرکتهای مطرح کرد که بر مبنای مطالعات دقیق موردی و تحقیقات تجربی ایجاد شده بود. همچنین بین این تحقیقات و پژوهشهایی که در کشورهای صنعتی درباره جنبه های اقتصادی تحولات فنی انجام می گرفت، نکات مشترکی پدیدار شد [۱۸]. این وجوه مشترک به جای اقتصادنئوکلاسیک، در رویکردهای «Neo - Schumpeterian» به صورت تجزیه و تحلیل تغییرات فنی، که دیدگاه متفاوت ولی مبهمی از چگونگی ایجاد تغییرات تکنیکی و تأثیر آن بر جامعه ارائه

■ مباحثی از قبیل فرار مغزها، انتقال تکنولوژی، مالکیت محصولات فکری و اهمیت علوم پایه در مقایسه با علوم کاربردی نیز در گستره سیاست علم و تکنولوژی مطرح می‌شود.



پژوهشهای بین‌المللی کشاورزی فعالیت می‌کرد و تا اندازه‌ای هم مرکز تکنولوژی منطقه‌ای افریقا در داکا نیز وجود دارند، ولی این مؤسسات تحت حمایت بین‌المللی شدید قرار دارند و نوعی استثنا به شمار می‌آیند.

افریقا، دانشمندان برجسته‌ای همچون ادوارد آینسو، آلکیلوما، توماس آدهیامبو و غیره را تربیت کرده است که در سطح جهانی مطرح‌اند، ولی چشم‌انداز کلی علم و فن‌آوری در این قاره تیره و تاریک است. مثلاً اگر به اطلاعات یونسکو دربارهٔ افریقا در سالهای ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۸ مراجعه کنید، می‌بینید که سهم کشورهای افریقایی از پرسنلی که در زمینهٔ پژوهش و توسعه جهانی فعالیت دارند از ۰/۴ درصد به ۰/۷ درصد افزایش یافته است، ولی سطح هزینه‌ها در همان ۰/۴ درصد ثابت مانده است. میانگین هزینه سرانه تحقیق و توسعه در اکثر کشورهای افریقایی کمتر از ۲ دلار آمریکا و کمتر از ۱ درصد از تولید ناخالص ملی است.

اطلاعات یونسکو، تصویری از تعداد پرسنل افریقایی فعال در زمینهٔ علم و تکنولوژی ارائه می‌دهد. در بیشتر کشورهای افریقایی، تعداد افرادی که در بخش علم و فن‌آوری شاغل هستند حدود یک‌سوم در کشورهای آسیایی و حدود ۳ درصد میزان در کشورهای اروپایی است. البته در کشورهایی مانند نیجریه، مصر، لیبی و زامبیا، تعداد شاغلین بخش علم و تکنولوژی از میانگین کشورهای افریقایی بالاتر است. کمبود نیروی انسانی در بخش علم و فن‌آوری دلایل زیادی دارد؛ کمبود سیستم‌های آموزش عالی و امکانات پژوهشی، تأکیدی که در گذشته به جای رشته‌های کاربردی و مهندسی بر رشته‌های علوم انسانی و هنر می‌شد و فرار مغزها. در این میان، نمی‌توان نقش آن دسته از رژیم‌های سیاسی را که روشنفکران و دانشمندان را وادار به ترک این کشورها کرده‌اند نادیده گرفت.

به هر تقدیر، بیشتر کشورهای افریقایی مشکل کمبود نیروی انسانی تعلیم دیده را جدی گرفته‌اند. میانگین سرمایه‌گذاری دولتهای افریقا در زمینهٔ آموزش ۱۵/۶ درصد از کل هزینه‌های دولت است و این رقم در کشورهای بوتسوانا و گینه بیسائو ۲۰ درصد و در ساحل عاج ۳۵ درصد است.

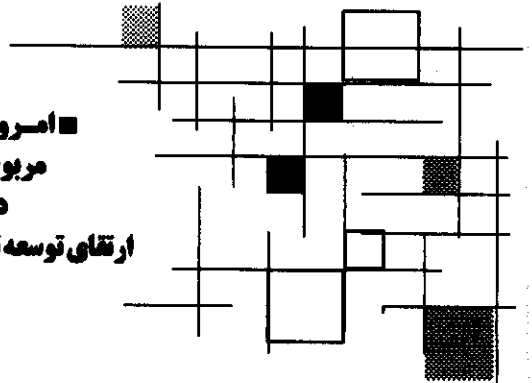
در سالهای اخیر، توجه به مشکلات علم و فن‌آوری کشورهای افریقا که به نظر سازمان ملل کمترین میزان توسعه را داشته‌اند، افزایش یافته است. اکثر این کشورها در نواحی بیابانی افریقا قرار دارند و به دلیل

۱۹۷۹، نیجریه وزارت فدرال علم و تکنولوژی را تاسیس کرد و در ۱۹۷۶، کمیسیون علم و تکنولوژی تانزانیا و شورای ملی علوم زیمبابوه تشکیل شد. کمیسیون علم و تکنولوژی اتیوپی در ۱۹۷۵ افتتاح شد. در ۱۹۷۹، سومالی آکادمی علوم و هنر؛ مراکش در ۱۹۷۶، مرکز ملی هماهنگی و برنامه‌ریزی پژوهشهای علم و تکنولوژی و سودان در ۱۹۷۰، شورای ملی پژوهش را ایجاد کرد.

نخستین کنفرانس توسعه کشورهای افریقایی در سطح وزیران علم و تکنولوژی، در ۱۹۷۴ و تحت نظارت یونسکو برگزار شد. در آن زمان، تعداد انگشت‌شماری از کشورهای افریقایی سیاستهای مشخصی در زمینهٔ علم و تکنولوژی داشتند. در زمان کنفرانس دوم که در آروشا برگزار شد، ۱۸ کشور افریقایی دارای سازمانهای سیاست علم و تکنولوژی در سطح وزارتخانه بودند، ولی این افزایش تعداد ضرورتاً به معنای افزایش کارایی نیست.

در واقع، داستان علم و تکنولوژی در افریقا پایان خوشی ندارد. اگرچه در زمینهٔ سیاست علم و تکنولوژی ابتکارات و تجارب مختلفی وجود دارد، ولی اکثر آنها ثمربخش نبوده‌اند، بسیاری از کشورها، بدون بهره‌مندی از هرگونه سنت و زیربنای علمی، سازمانهایی را برای سیاست‌گذاری در زمینهٔ علم ایجاد کردند که به رشد بوروکراسی ناتوان و عریض و طویل در آنها انجامید. البته بخشی از این مشکلات ناشی از ضعف دولتهای افریقایی و مشکلات اقتصادی آنهاست. همچنین برخی از کشورهای کوچک افریقایی از ابتدا زیربنای علمی و تکنولوژی ضعیفی داشته‌اند. افریقا کمتر از همهٔ مناطق در حال توسعه به علم جهانی کمک کرده است.

ولی دو مسئله‌ای که بیش از همه به سیاست علم و تکنولوژی در افریقا ضربه زده، نبود پایبندی واقعی ملی و منطقه‌ای به توسعه و علم و تکنولوژی و وابستگی زیاد اقتصاد این کشورها به صادرات مواد خام و کالاها در نظامی جهانی است که به این کشورها اجازه استفاده از تواناییهای صنایع داخلی خود برای دستیابی به ارزش افزودهٔ بیشتر را نمی‌دهد. بدون اینکه بخواهیم دلیل این امر را توطئه یا بدقابلی تاریخی و یا منطق حاکم بر بازار جهانی بدانیم، باید بگوییم افریقا نتوانسته است در استفاده از علم و فن‌آوری برای توسعه، به موفقیت زیادی دست یابد. البته استثناهایی مانند مرکز بین‌المللی فیزیولوژی و اپیدمی شناسی نایروبی، دانشگاه علم و تکنولوژی کماسی (برای مدتی کوتاه)، آژانس توسعه کشت برنج در افریقای غربی، مؤسسه تحقیقات و توسعه دامداری که تحت پوشش گروه مشاوران



■ امروزه مهمترین مسائلی که در سیاست علم و تکنولوژی مطرح است، مربوط به استفاده از تکنولوژی برای دستیابی به مزایای رقابتی، دستیابی به تکنولوژی، شکلهای جدید دخالت دولت برای ارتقای توسعه تکنولوژی در سطح شرکتها و مشارکت بیشتر در بازارهای جهانی است.

فقر، کمبود منابع مالی، علمی و تکنولوژیک (بویژه علمی)، ضعف ساختاری و دیگر مشکلات، قدرت انتخاب کمتری در زمینه توسعه تواناییهای علمی و تکنولوژیک دارند. این کشورها باید از خود بپرسند که آیا علم و فن آوری و بویژه علم، برای آنها تجملی دست نیافتنی نیست؟ ممکن است لازم باشد این کشورها بجای تأکید بر هدف غیر واقع بینانه ایجاد تواناییهای داخلی، بهترین راه استفاده از منابع علمی و تکنولوژیکی دیگر کشورها را پیدا کنند.

جهان عرب

جهان عرب، قرنهای یکی از مراکز مهم علم و دانش بوده، اما امروزه بویژه از نظر علم و فن آوری، از قافله کشورهای صنعتی عقب مانده است. گرچه کشورهای عربی از نظر سطح توسعه با یکدیگر تفاوتی بسیاری دارند، برخی از کشورهای این منطقه هنوز از نظر تکنولوژیکی به کشورهای پیشرفته تر وابسته هستند و ساختار تجاری آنها بر اساس واردات تکنولوژی و صدور محصولات اولیه استوار است. حتی تکنولوژیهایی که در کشورهای عربی ایجاد شده اند، عمدتاً نتیجه کپی برداری از طرحهای دیگران بوده و با همکاری یا نظارت کشورهای خارجی انجام گرفته است. با وجود این، تلاشهایی برای بهبود وضعیت پژوهشهای علمی و تکنولوژی و برنامه ریزی در منطقه انجام می گیرد [۳۵، ص ۵]. از جمله نهادهایی که در این تلاشها مشارکت دارند، می توان از شورای عالی علوم سوریه، انجمن سلطنتی علوم اردن، سازمان پژوهشهای علمی عراق و مؤسسه پژوهشهای علمی کویت نام برد.

در اواسط دهه ۷۰، تلاشهایی صورت گرفت تا حرکتی را که در کشورهای مختلف انجام می گرفت، در چارچوب اقدامات و سیاستهای علمی منطقه ای بگنجانند. نخستین اقدام در ۱۹۷۰ و با تأسیس اتحادیه آموزشی، فرهنگی و علمی کشورهای عرب انجام شد. به ابتکار این سازمان، در فوریه ۱۹۷۴ برای نخستین بار کنفرانس وزرای علوم کشورهای عرب در بغداد برگزار شد. اگرچه این کنفرانس هیچ برنامه ای را برای فعالیتهای علمی مشخص نکرد ولی پیشنهادات ارزنده ای ارائه داد که از میان آنها می توان به پیشنهاد ارتباط نزدیکتر بین مجامع اجتماعی - اقتصادی، تدوین سیاست علوم توسط مقامات سیاسی، همکاریهای علمی کشورهای عرب، درخواست از کنفرانس برای مطالعه درباره تأسیس سازمان پژوهشهای علمی کشورهای عرب و تشکیل صندوق سرمایه گذاری

کشورهای عربی برای افزایش این پژوهشها اشاره کرد [۷، ص ۱۵۰ - ۱۴۹]. این درخواست، در نشست شورای اقتصادی اتحادیه عرب که در ریاض برگزار شد مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن در «کنفرانس وزرای مسئول کاربرد علم و تکنولوژی در توسعه کشورهای عرب» (CASTARAB) که در اکتبر ۱۹۷۶ برگزار گردید، مطرح شد.

نخستین اجلاس «کاست عرب» که توسط یونسکو و با کمک اتحادیه آموزشی، فرهنگی و علمی کشورهای عرب (آلسکو) برگزار شد، پیشنهادات جدیدی ارائه نداد، ولی در زمینه همکاریهای منطقه ای، ایجاد برنامه های تفصیلی در برخی زمینه ها و هماهنگ کردن تلاشهای علمی کشورهای عربی به پیشرفتهای خوبی انجامید. نمایندگان کشورهای عرب پس از استماع نتایج مطالعاتی که در زمینه ایجاد «سازمان پژوهشهای علمی کشورهای عرب» انجام شده بود تصمیم گرفتند از این کار صرف نظر کرده و به جای آن تلاش خود را بر ایجاد صندوق حمایت از پژوهشهای علمی و فنی متمرکز کنند [۷، ص ۱۵۴ - ۱۵۲].

ولی برنامه ایجاد این صندوق هم نه به دلیل کمبود مالی، بلکه به خاطر نبود اراده سیاسی انجام نشد. علاوه بر این اگرچه در دهه ۸۰ ملاقاتهایی برای فراهم آوردن مقدمات برگزاری کاست عرب ۲ انجام شد، ولی این کنفرانس هرگز برگزار نشد. در همین حال، با تلاش یونسکو و دیگر سازمانها چندین اجلاس دیگر در سطح متخصصین برگزار شد، ولی هیچ یک از آنها در سطح وزیران نبود [۳۴، ص ۱۰].

در ۱۹۷۹، کنفرانس علم و تکنولوژی وین خواستار تدوین سیاستهای ملی علم و تکنولوژی کشورها شد. ده سال بعد، حتی یکی از کشورهای عرب نیز این کار را انجام نداد. در میان اعضای شورای اقتصادی و اجتماعی کشورهای غرب آسیا، تنها مصر و عراق به تدوین استراتژیهای مشخص علمی و تکنولوژیکی پرداختند که شامل برنامه های پنج ساله پژوهشی بود. سایر کشورهای منطقه، اکثراً فاقد برنامه های ملی پژوهشی یا سازمانهای دولتی علم و تکنولوژی بودند و به همین دلیل در زمینه علم و فن آوری برنامه ها و سیاستهای جامعی نداشتند [۵، ص ۱۷].

آسیا

قاره آسیا از کشورهای بسیار متفاوتی تشکیل شده است؛ کشورهایی

همچون کره، تایوان، هنگ‌کنگ و سنگاپور که به تازگی صنعتی شده‌اند، دو کشور غول‌پیکر چین و هند و کشورهای کوچک و فقیر مانند لائوس، برمه و کامبوج که همگی تجارب مختلفی در زمینه سیاست‌های علم و فن‌آوری دارند. اکثر کشورهایی که به تازگی صنعتی شده‌اند، پیرو الگویی از سیاست علم و تکنولوژی بودند که بر پایه نقش مهم دولت و تأکید بر افزایش تواناییهای داخلی بنا شده بود. موفقیت این کشورها تا حدی ناشی از گرایش زیاد اقتصاد آنها به صادرات، وسعت کم آنها (بویژه سنگاپور و هنگ‌کنگ) و استفاده از فرصتهایی بود که در نتیجه تحولات شمال برای آنها پیش آمد. علاوه بر این، صنعتی شدن بویژه در کره و تایوان به بهای چنان تخریب گسترده‌ای در محیط‌زیست به دست آمد که امروزه حتی تصور اینکه فرایند مشابهی به وقوع بپیوندد دشوار است.

هند نیز طرفدار دخالت شدید دولت بود، ولی برجایگزین کردن واردات و حمایت از بازارها و صنایع داخلی تأکید بیشتری می‌ورزید. همچنین این کشور یکی از بوروکراتیک‌ترین و نفس‌گیرترین سیستم‌های علم و تکنولوژی جهان را ایجاد کرد که هنوز هم در تلاش‌هایی از آن است. اگرچه هند دارای یکی از بزرگترین منابع علم و فن‌آوری جهان سوم است، این مسئله کمک چندانی به توسعه اقتصادی کشور نکرده است. البته نمی‌توان نقش علم و فن‌آوری در ساختار دفاعی این کشور را انکار کرد.

به طور کلی، تجربه علم و تکنولوژی در آسیا پیش از اینکه نظری باشد عملی بوده و مفاهیم جدید مربوط به نقش علم و فن‌آوری در این قاره، تحول چندانی پیدا نکرده است. در آسیا، علم و فن‌آوری تنها در موارد مشخصی به تحولات مثبت انجامیده است؛ به عنوان مثال: موفقیت‌های کشورهایی تازه صنعتی شده، پیشرفت چین و هند در برخی تکنولوژی‌ها، منابع عظیم نیروی انسانی، کیفیت آموزش علم و فن‌آوری و کیفیت اطلاعات آماری علم و تکنولوژی در منطقه. از طرف دیگر، هنوز هم علم و فن‌آوری عمدتاً به عنوان فعالیتی مطرح است که مخصوص نخبگان بوده و تنها با هدف ایجاد ثروت انجام می‌شود. بنابراین، ظهور حرکت‌های خلاقانه بسیار پویایی که در ارتباط با دیگر مدل‌های علم و فن‌آوری به وجود آمده‌اند، بسیار حائز اهمیت است.

تجربیات تاریخی کشورهای در حال توسعه در باب سیاست علم و تکنولوژی نه تنها به خودی خود اهمیت دارد بلکه باعث درک عمیق‌تر مسائلی می‌شود که امروزه در زمینه این سیاستها مطرح است و من بعدها به آن خواهم پرداخت.

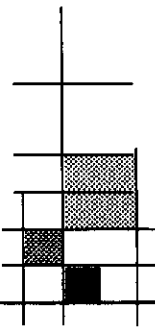
سیستم سازمان ملل

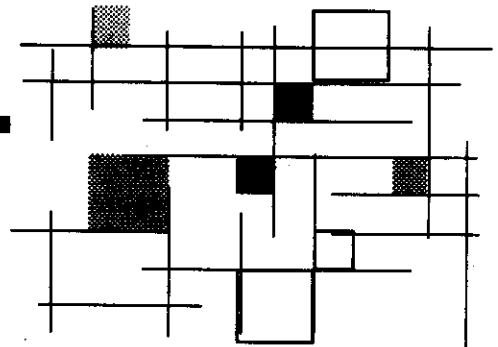
بحث درباره سیاست علم و تکنولوژی، بدون تشریح نقش مهم و متغیر سیستم سازمان ملل، بحثی کامل نیست.

دخالت سازمان ملل در مسایل مربوط به سیاست علم و تکنولوژی، به «کنفرانس کاربرد علم و تکنولوژی برای مناطق کمتر توسعه یافته» باز می‌گردد که در ۱۹۶۳ در ژنو برگزار شد. دیدگاه مطرح شده در این کنفرانس این بود که علم و فن‌آوری، گنجینه

عظیمی از دانش انباشته است که کشورهای در حال توسعه می‌توانند برای حل مشکلات توسعه خود از آن استفاده کنند. هدف این کنفرانس که بیشتر دانشمندان و مهندسان در آن شرکت کرده بودند، جلب توجه سیاست‌گذاران به پیشرفتهای شاخه‌های مختلف علم و تکنولوژی و ارتباط این پیشرفتها با مشکلات کشورهای در حال توسعه در زمینه کشاورزی، بهداشت و حمل و نقل بود. در این کنفرانس، به مسائلی غیرفنی مانند مشکلات کسب و انتقال تکنولوژی، تأثیرات اجتماعی، مسایل سیاسی و غیره توجه چندانی نشد. به یک معنا می‌توان گفت رویکرد این کنفرانس به مسائلی علم و تکنولوژی، رویکردی ساده انگارانه بود که تکنولوژی را کالایی معمولی می‌دانست که به شرط در اختیار داشتن منابع مورد نیاز، به راحتی قابل تهیه است. این دیدگاه با نظراتی که امروزه مطرح هستند، همخوانی ندارد. در جهان امروز، مالکیت دانش تکنولوژیک و کاربرد آن برای منافع اقتصادی ذهن شرکتها را به خود مشغول کرده است و به همراه مسائلی مانند حقوق مربوط به مالکیت محصولات فکری در مجامعی مانند سازمان «گات» مطرح می‌شود.

شانزده سال بعد، یعنی در ۱۹۷۹ کنفرانس بزرگی در وین برگزار شد که «کنفرانس سازمان ملل برای استفاده از علم و تکنولوژی در راه توسعه» نام داشت. در این کنفرانس نگرش کاملاً متفاوتی مطرح شد که به نگرش «افقی» موسوم بود. چنین نگرشی تابع طبقه‌بندیهای مرسوم در بخشهای مختلف نیست و مرزبندیهای میان بخشهای مختلف را در می‌نوردد. در چنین دیدگاهی، اولویت با توسعه ظرفیتها و توانمندیهای داخلی کشورهای در حال توسعه است؛ اصطلاحی که حتی امروزه نیز تفاسیر گوناگونی دارد. تهیه مقدمات این کنفرانس که آشکارا تحت نفوذ اندیشه‌های کشورهای امریکای لاتین بود، پنج سال طول کشید. تقریباً همه شرکت‌کنندگان خلاصه‌ای از وضعیت سیاست علم و تکنولوژی کشورهايشان را در فرمهایی که از پیش آماده شده بود، نوشته بودند و این خود پیشرفت بزرگی به شمار می‌آمد. این کنفرانس که در وهله اول رخدادی در سطح دولتها بود، به نیازهای مختلف کشورهای متفاوت و همکاریهای بین‌المللی در زمینه علم و فن‌آوری توجه ویژه‌ای کرده بود و با تصویب برنامه «علم و تکنولوژی در خدمت توسعه» به کار خود پایان داد. این برنامه، فعالیت سازمان ملل در این زمینه را تضمین کرد و معیاری را ایجاد کرد که کشورهای در حال توسعه فعالیت‌های علمی و فن‌آوری خود را با آن بسنجند. در ساختمان سازمان ملل در نیویورک «مرکز علم و تکنولوژی در خدمت توسعه» ایجاد شد و سایر ارگانهای سازمان ملل نیز بخشها و دوابری را برای پرداختن به مسائلی علم و تکنولوژی تاسیس کردند. برای نمونه می‌توان از یونسکو، برنامه توسعه سازمان ملل، یونیدو و سازمان بین‌المللی کار و کمیسیونهای منطقه‌ای نام برد. ده سال بعد، کنفرانس علم و تکنولوژی سازمان ملل، فعالیت‌های کشورهای در حال توسعه را در ده سالی که از تصویب «برنامه علم و تکنولوژی در خدمت توسعه» گذشته بود، ارزیابی کرد [۳۳]. این برنامه در اصل رهنمودهایی درباره ابعاد سیاسی، ساختاری و نهادی علم و تکنولوژی بود و به





**توسعه تکنولوژیک مداوم نیازمند زیربنای علمی مناسب است.
فن آوری، پویاست و به زیربنایی فکری احتیاج دارد
که تنها از طریق سنت علمی مناسب فراهم می‌شود.**

به آن معنا نیست که همگی در مورد دانشی که باید مبنای سیاست علم و تکنولوژی قرار بگیرد توافق دارند. بویژه نگرش اقتصاددانان به علم و تکنولوژی با دیدگاه سایر علوم اجتماعی متفاوت است. بسیاری از تحلیل گران سازمان ملل به طور مستقیم به جنبه‌های اقتصادی سیاست علم و تکنولوژی نمی‌پردازند. یکی از سؤالهای بسیار مهم این است که برای سیاست مؤثر علم و تکنولوژی باید از چه مهارتهایی برخوردار بود؟ روزنبرگ راجع به این موضوع چنین می‌گوید [۲۶]:

اگرچه پژوهش درباره علم و فن آوری، فعالیتی بسیار تخصصی است که باید به افراد تعلیم دیده محول شود، اما سیاست علم و تکنولوژی مقوله‌ای کاملاً جداگانه است. توجهی که به سیاست علم و تکنولوژی مبذول می‌شود به خاطر پیامدهای اقتصادی آن است. به همین دلیل نمی‌توان سیاست‌های علم و تکنولوژی را از سیاست اقتصادی جدا دانست.

بهرتر است کمی در مورد این مسئله توضیح داده شود. اگر از جنبه منفی به قضیه نگاه کنیم جداسازی سیاست علم و تکنولوژی از سیاست اقتصادی، کارایی آن را از بین می‌برد. در واقع به سختی می‌توان مجموعه مشخصی از برنامه‌های علم و تکنولوژی را سیاست علم و تکنولوژی نامید. دلیل این امر آن است که عوامل زیادی در تخصیص منابع به علم و فن آوری دخیل بوده و نتایجی که احتمالاً از این منابع حاصل می‌شود، به این عوامل بستگی دارد. علم و تکنولوژی، فعالیتهای اقتصادی هستند و شیوه‌های دستیابی به طیف وسیعی از اهداف و آرمانهای اقتصادی را ارائه می‌دهند. اینها فعالیتهایی نیستند که به موازات یکدیگر به وزارتخانه‌های انرژی، حمل و نقل، دفاع یا کشاورزی منتهی شوند و یا بتوان آنها را در وزارت علم و تکنولوژی یا وزارت تکنولوژی محصور کرد [ص ۱۳۵ - ۱۲۶].

درواقع مسئله به این سادگی نیست. همان طور که قبلاً نیز گفتم، امروزه سیاست علم و تکنولوژی مورد توجه رشته‌های مختلف قرار گرفته، اما در گذشته درانحصار دانشمندان و تکنولوژیست‌ها بوده است. امروزه، اندیشمندان رشته‌های بیشتری در زمینه سیاست علم و تکنولوژی فعالیت می‌کنند و این ناشی از پیچیدگی و چند بعدی بودن مسئله است. استدلالی که روزنبرگ مطرح می‌کند، اهمیت

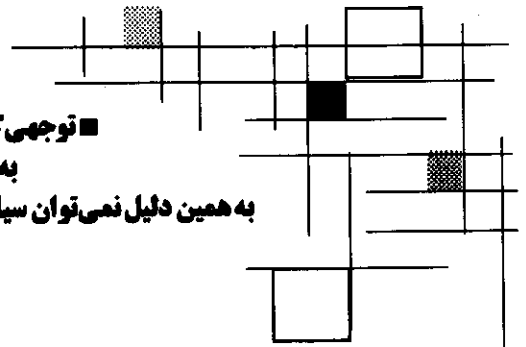
موارد و موقعیتهای خاص نمی‌پرداخت. شاید به خاطر همین نقطه‌ضعف، در پایان این ارزیابی مشخص شد که اکثر پیشنهادها این برنامه اجرا نشده است. به هر حال، این برنامه برای موفقیت و کارآمد کردن سیاست‌های علم و تکنولوژی کشورهای در حال توسعه رهنمودی ارائه نمی‌داد و به جای آن به مشکلات توسعه که به تازگی مطرح شده بود، می‌پرداخت. به هر تقدیر، این سند به دلیل تأکید بر توسعه توانمندی‌های داخلی، تأثیرات تکنولوژی‌های جدید، اهمیت همکاری و ماهیت متغیر مشکل توسعه اهمیت بسزایی دارد. البته این سند نیز همچون سایر اسناد سازمان ملل، در اصل سند تفاهمی در سطح دولتهاست و به همین خاطر توجهی به علم و فن آوری در سطح شرکتهای و سازمانها که در خط مقدم تحولات فنی هستند ندارد.

با این وجود، سازمان ملل نقش جهانی مهمی در عرصه سیاست علم و تکنولوژی ایفا می‌کند. اکثر ارگانهای سازمان ملل در فعالیتهای مشخص علمی و تکنولوژیک دخالت دارند. یونسکو هنوز هم مهمترین منبع آمار علم و تکنولوژی کشورهای در حال توسعه است. البته در مورد کیفیت این اطلاعات آماری شک و تردیدهایی وجود دارد. دفتر تکنولوژی و اشتغال سازمان بین‌المللی کار، مطالعات و گزارشهای بیشماری درباره موضوعات مربوط به علم و فن آوری منتشر کرده و نقش مهمی در بحثهای مرتبط با علم و فن آوری ایفا کرده است. سازمانهایی مانند فائو و یونیدو نیز برنامه‌های علم و تکنولوژی قدرتمندی دارند. مرکز «علم، تکنولوژی و توسعه»، هنوز هم محور اصلی فعالیتهای علمی و تکنولوژیک سازمان ملل متحد بوده و کمیته مشورتی آن از برجسته‌ترین متخصصین سیاست علم و تکنولوژی سراسر جهان تشکیل شده است. در این میان اما بانک جهانی عملکرد ضعیفی داشته است.

یکی از دلایلی که بانک جهانی نتوانسته است در کشورهای در حال توسعه علم و تکنولوژی در توسعه را افزایش دهد این است که اقتصاددانان نمی‌خواهند به اهمیت نقش تکنولوژی در اقتصاد اعتراف کنند. به تازگی سازمان صنعت و انرژی سازمان ملل، تلاشهای خود را حول محور این مسایل متمرکز کرده است.

زیربنای علمی سیاست علم و تکنولوژی

سیاست علم و تکنولوژی در سیر تکامل خود به رشته‌های مختلفی مرتبط شده و امروزه مسئله‌ای میان رشته‌ای به شمار می‌آید، اما این



**توجهی که به سیاست علم و تکنولوژی مبذول می‌شود
به خاطر پیامدهای اقتصادی آن است.
به همین دلیل نمی‌توان سیاست‌های علم و تکنولوژی را از سیاست اقتصادی جدا دانست.**

بسیاری دارد و استدلال «علم برای علم» هنوز هم طرفدارانی دارد، کشورهای در حال توسعه به سیاست علم و تکنولوژی روی آورده‌اند تا با بهره‌گیری از توانمندیهای بالقوه علمی و تکنولوژیک خود، فرآیند معقول و مؤثر صنعتی شدن را که تعریفی کلی از آن ارائه شده است (و منحصر به مدل‌های غربی نیست) پشت سر بگذارند. آخرین مسئله، سطوح مختلف تحلیل سیاست علم و تکنولوژی است. تاکنون تلاشهایی در سطح کلان انجام گرفته، ولی کار چندانی در زمینه درک فرآیندهای تحول تکنیکی در سطح شرکتهای انجام نشده است (به منابع ۱۸، ۱۴، ۱۷، ۲۰ و ۲۱ مراجعه کنید).

چالشی که فراروی سیاست علم و تکنولوژی قرار دارد، تلاش برای ایجاد توازن بین دیدگاه‌های کلان و خرد است. این مسئله در مورد کشورهای صنعتی نیز صدق می‌کند، ولی مسلماً ناکامی و اشتباه در آن برای کشورهای در حال توسعه مهمتر است. علاوه بر این کشورهای صنعتی از بازار قویتر و پویاتری برخوردارند. با در نظر گرفتن همهٔ این دلایل می‌توان نتیجه گرفت که طراحی ابزار تحلیلی که بتوانند زمینه ایجاد سیاستهای واقع بینانه و منسجم را فراهم کنند برای کشورهای در حال توسعه اهمیت بیشتری دارد.

امروزه مهمترین مسائلی که در سیاست علم و تکنولوژی مطرح است، مربوط به استفاده از تکنولوژی برای دستیابی به مزیت‌های رقابتی، دستیابی به تکنولوژی، شکل‌های جدید دخالت دولت بسرای ارتقای توسعه تکنولوژی در سطح شرکتهای و مشارکت بیشتر در بازارهای جهانی است. همهٔ این مسایل در چارچوب اصول جدید الگوی نوظهور (پارادایم) تکنولوژی و اقتصاد می‌گنجند.

ارنست و آکانر [۹] بر پایهٔ تحقیقات دربارهٔ کشورهایی که به تازگی به جرگه کشورهای صنعتی پیوسته‌اند و یا در راه صنعتی شدن گام نهاده‌اند، مسائل سیاست علم و تکنولوژی را که باید در دهه آینده مورد توجه قرار بگیرد بیان کرده‌اند:

۱. دستیابی به تکنولوژی و استراتژی‌های دست یابی به تکنولوژی، از جمله نیاز به تنوع منابع تأمین تکنولوژی، ارزیابی استراتژی‌های مختلف تخصیص منابع، بکارگیری سرمایه‌های مکمل، و مقابله با تلاشهایی که برای محدود کردن دسترسی به تکنولوژی‌های جدید اعمال می‌شود.

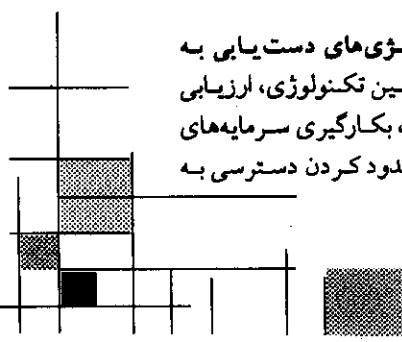
زیادی دارد، چون بویژه در محافل سازمان ملل و طی تلاشهایی که در زمینه سیاستهای علم و تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه انجام می‌گیرد، به بُعد اقتصادی قضیه توجه نشده است. بانک جهانی، تنها چند سال است که پژوهش‌های اقتصادی دربارهٔ سیاست تکنولوژی را آغاز کرده است.

از سوی دیگر می‌توان گفت که اقتصاد نتوانسته است راه حل مناسبی برای بسیاری از مشکلات کاربرد علم و فن‌آوری در توسعه بیابد. در اکثر موارد، تغییر تکنیکی به منزلهٔ «جعبهٔ سیاهی» در نظر گرفته شده که اقتصاددانان نئوکلاسیک قادر به تجزیه و تحلیل آن نیستند. همچنین به مشکلات عملی، اجرایی و مدیریتی نیز توجه نشده است و گرایش بر این بوده که مشکل، در سطحی کلان و بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های شرکتهای و ویژگی‌های فرایند تحول تکنیکی بررسی شود. تنها طرفداران مکتب اقتصادی «نتو-شومپیتر»^{۲۷} درک واقع بینانه‌تری از ویژگیهای تغییرات تکنیکی و ارتباط عملی و تحلیلی آن با کشورهای در حال توسعه دارند.

بنابراین، با اینکه دیدگاه سازمان ملل و سایر دیدگاه‌های مشابهی که در زمینهٔ سیاست علم و تکنولوژی وجود دارد به جزئیات اقتصادی و دقت تحلیلی‌ای که اقتصاددانان می‌خواهند توجهی ندارد، ولی به خاطر درک بهتر ماهیت پیچیده و چندرشته‌ای سیاست علم و تکنولوژی ارزشمند است. مکتب اقتصادی شومپیتر، سیاست علم و تکنولوژی رارشته‌ای مستقل می‌داند، ولی ضمن اعتراف به آشننگی این رشته، این امیدواری را نیز ایجاد می‌کند در زمانه‌ای که به سرعت در حال تغییر است، رویکرد بهتری به تحلیل سیاست علم و تکنولوژی ایجاد شود.

نتیجه: موضوعات اصلی سیاست علم و تکنولوژی در جهان معاصر

امروزه سه مسئله اصلی در پژوهشهای سیاست علم و تکنولوژی به چشم می‌خورد. نخستین مسئله، مربوط به محتوای رشتهٔ سیاست علم و تکنولوژی است و ضمن تأکید بر تحلیل اقتصادی، خطاظر نشان می‌سازد که حتی اقتصاد هم فاقد برخی از ابزارهایی است که برای ارائه دیدگاه واقع بینانه‌ای از پیچیدگی سیاست علم و تکنولوژی لازم است. دومین مسئله، ضرورت ارتباط و پیوند بیشتر بین ملزومات سیاست علم و تکنولوژی و روند صنعتی شدن کشورهای در حال توسعه است. در حالی که سیاست علم و تکنولوژی اهداف



۲. انتشار و ایجاد تکنولوژی که شامل ایجاد تقاضای مؤثر از طریق زمینه‌سازی و خرید دولتی، تهیه اطلاعات و ایجاد مهارت‌های استفاده بهینه از تکنولوژی‌های جدید، تأمین نیازهای مالی و فنی شرکتهای کوچک و متوسط، ایجاد شرایط اقتصادی مناسب‌تر در سطح کلان، افزایش ظرفیت طراحی و تولید محصولات و تسریع روند اتوماسیون است.

۳. تحول صنعتی که اتخاذ سیاست‌هایی برای صنایع قدیمی (برخلاف حمایت از شرکتهای غیررقابتی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه)، ایجاد توازن میان تخصصی کردن و تمرکززدایی و نیز میان انسجام عمودی و شبکه‌های انعطاف‌پذیر فروشندگان را شامل می‌شود.

۴. تجدید ساختار روابط تجارت و سرمایه‌گذاری از جمله پرهیز از «آزادسازی زودهنگام»، تمرکززدایی بازار صادرات، اجرای سیاست بازار دو طرفه که به افزایش همبستگی و همکاری منطقه‌ای می‌انجامد و تجدید نظر در سیاست‌های سرمایه‌گذاری خارجی مستقیم.

۵. تجدید نظر در نقش دولت در موارد لازم و مشخص کردن نقشی که دولت باید در توسعه توانمندی‌های داخلی و افزایش توانایی جذب تکنولوژی و گسترش منابع انسانی و فنی ایفا کند. اکثر این کشورها به دلیل نبرد برای استقلال و پس از آن نفوذ مارکسیست‌ها، دارای اقتصاد دولتی هستند که از کمک‌ها و سوسیدهای دولتی برخوردار است. اکنون این کشورها نیز باید مثل کشورهای اروپایی که قبلاً کمونیست بوده‌اند، مرحله «گذار به سیاست بازار» را بگذرانند. این به معنای پایان دخالت دولت بویژه در مسایل علمی، تکنولوژیک و صنعتی نیست، ولی دست‌کم مرز بین بخشهایی که دولت باید در آنها دخالت کند و بخشهایی را که باید به نیروهای بازار سپرده شوند، مشخص‌تر می‌کند.

متخصصین سیاست علم و تکنولوژی باید وضعیت این سیاست‌ها در کشورهای در حال توسعه را مشخص کنند (منابع موجود، زیربنای علمی، برنامه‌ها، سازمانها و نهادهای موجود وغیره). علاوه بر این باید پژوهشهای بیشتری در زمینه‌های نظری مانند موضوعات سیاست علم و تکنولوژی، ارتباط علم و تکنولوژی و توسعه اقتصادی، ارتباط سیاست علم و تکنولوژی با دیگر سیاستها و مسایلی از این دست انجام شود. همچنین برای بهبود وضعیت آموزش و تعلیم سیاست علم و تکنولوژی کشورهای در حال توسعه و مسایل مربوط به آن، باید اقداماتی جدی صورت بگیرد [۳۱]. در چهار یا پنج دهه گذشته، سیاست علم و تکنولوژی دستخوش تحولات قابل ملاحظه‌ای شده است. اهمیت فن‌آوری در فعالیتهای اقتصادی بیشتر شده و این امر اهمیت سیاست علم و تکنولوژی را برای کشورهای در حال توسعه افزایش داده است. با این وجود، سیاست علم و تکنولوژی هنوز جوان است و باید توسعه

بیشتری پیدا کند. اگر می‌خواهیم کمک علم و فن‌آوری به روند توسعه افزایش چشمگیری پیدا کند، باید این چالش را بپذیریم. کشورهای جهان سوم در آستانه ورود به قرن بیست و یکم با مشکلات پیچیده‌ای روبرو هستند و یافتن نقش مناسب علم و تکنولوژی در حل این مشکلات، بر عهده تحلیل‌گران سیاست علم و تکنولوژی و تصمیم‌گیرندگان کشورهای در حال توسعه و صنعتی است.

یادداشتها

- 1- Atul wad
- 2- Homi Bhabha
- 3- Amilca Herrera
- 4- M.A. Qurashi
- 5- Fernando Enrique Cardoso
- 6- Thestonio dos Santos
- 7- Prebisch
- 8- Gunnar Myrdal
- 9- Dudley Seers
- 10- Immanuel Walerstein
- 11- Andre Gunder Frank
- 12- Forsyth
- 13- Labour - Intensive
- 14- Salomon
- 15- Le Beau
- 16- Elitist
- 17- Game Theory
- 18- Amita Etzioni
- 19- Yehezkel Dror
- 20- Erich Jantsch
- 21- Marvin Cetron
- 22- Goonatilake
- 23- Technology Incubator
- 24- Sagasti
- 25- Onsy
- 26- Jorge Katz
- 27- Neo - Schumpeterian

مراجع

- 1- Adler, E. *The power of Ideology: The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*. Los Angeles: University of California Press. 1987.
- 2- Alvares, C. *Homo Faber: Technology and Culture in India. China and the West 1500 - 1972*. Bombay: Allied Publishers. 1979.
- 3- Bell, M., B. Ross - Larson, and L. Westphal. *Technological Change in Infant Industries: A Review of Empirical Evidence*. World Bank Working Paper. Washington, D.C.: World Bank. 1985.
- 4- Cooper, C. *Science, Technology and Development: The*

and the Order of Knowledge. Bloomington: Indiana University Press. 1988.

24- Nasr, S. *Islamic Science: An Illustrated Study*. London: World of Islam Festival, 1976.

25- Needham, J. *Science and Civilisation in China*. Cambridge University Press. 1954

26- Nelson, R., and S. Winter. *An Evolutionary Theory Of Economic Change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press. Harvard University. 1982.

27- Perez, C. *Technical Change, Competitive Restructuring and Institutional Reform in Developing Countries*, World Bank Discussion Paper no. 4, Strategic Planning Review. Washington. D.C. 1989

28- Price, D. de Solla, and I. Spiegel- Rosing. eds. *Science, Technology and Society: A Cross- Disciplinary Perspective*. London: Sage. 1977

29- Rosenberg, N. "Science and Technology Policy for the Asian NICs." In: Evenson and Ranis. eds. See ref. 10.

30- Rushing, F. and C.G. Brown. *National Policies for Developing High Technology Industries*. Boulder colo: Westview 1986

31- Sagasti, F. "Science and Technology Policy Research for Development: An Overview and Some Policies from a Latin American Perspective." *Bulletin Of Science, Technology and Society* 9 (1989), no.1.

32- Salomon. J.J. and A. Lebeau. *Mirages of Development*. Boulder. Colo lynne Rienner. 1993. Originally Published in French as *Lectrivain public et l'ordinateur*. Paris: Hachette. 1988. The debate is captured in the Appendix to the English edition, reprinted from *Social Science Information*. vol. 29. no.4 (1990).

33- UNCSTD. *State of Science and Technology for Development in the World: Options for the Future*. New York: United Nations. 1989.

34- Unesco. *Unesco Activities in the Field of Science and Technology in the Arab Region*. Science Policy Studies and Documents. no. 65. Paris: Unesco. 1986.

35- Zahlan, A.B., ed. *Technology Transfer and Change in the Arab World: A Seminar of the United Nations Economic Commission for Western Asia*. Oxford: Pergamon. 1978.

Political Economy of Technological Advance in Underdeveloped Countries. London: Frank Cass. 1974.

5- Daghestani, F.A. *Science and Technology in the ESCWA (Economic and Social Council for West Asia) Region: End of Decade Review*. Amman: The Higher Council for Science and Technology, 1988.

6- Dosi, G. "Technological Paradigms and Technological Trajectories." *Research Policy* 11 (1982: 147 - 162.

7- El - Kholy, O.A. "The 1976 CASTARAB Rabat Meeting: A Review." In: Zahlan, ed. See ref. 35.

8- Elzinga, A., and A. Jamison. "The Other Side of the Coin: The Cultural Critique of Technology in India and Japan". In: E.Baark and A. Jamison, eds. *Technological Development in China, India and Japan*. London: Macmillan. 1986.

9- Ernst, D., and D. O'Connor. *Technology and Global Competition: The Challenge for Newly Industrialized Economies*. Paris: OECD. 1989.

10- Evenson, R., and G. Ranis. *Science and Technology: Lessons for Development Policy*. Boulder, Colo.: Westview, 1990.

11- Forsyth, D. *Appropriate National Technology Policies*. Geneva: ILO, 1989.

12- Freeman, C.L. *The Economics of Innovation*. London: Frances Pinter, 1982.

13- Goonatilake. S. *Aborted Discovery: Science and Creativity in the Third World*. New York: Zed Books, 1984.

14- Hoffmann, K. *Technological Advance and Organizational Innovation in the Engineering Industry*. World Bank Industry Series Paper no. 4. Washington. D.C.: World Bank. 1989.

15- IDRC. *Science, Technology and Development: Planning in the STPI Countries*. Ottawa: IDRC, STPI Project, 1979.

16- Jecquier, N., and Hu Yao-Su. *Banking and the Promotion of Technological Development*. New York: St. Martin's Press, 1989.

17- Kaplinsky, R. "Technological Revolution and the International Division of Labor in Manufacturing: A Place for the Third World." *European Journal of Development Research* 1 (June 1989). no.1.

18- Katz, J., ed. *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*. London; Macmillan. 1987.

19- Lall, S. *Learning to Industrialise*. London: Macmillan, 1987.

20- ———. "Explaining Industrial Success in the Development World." *Development Studies Working Papers*, University of Oxford. 1989. Mimeo.

21- ———. *Building Industrial Competitiveness in Developing Countries*. Paris: OECD, 1990.

22- Mazrui. A. *Political Values and the Educated Class in Africa*. London: Heinemann. 1978

23- Mudimbe, V. *The Invention of Africa: Gnosis. Philosophy*

