

## درآمد

سوگند می‌خورم به شفق و به شب و آنچه ببوشاند و به ماه چون بدر کامل شود که از پس مرگ، به زندگی تازه‌ای خواهید رفت.

سوره الانشقاق، آیه‌های ۱۶ تا ۱۹

پیشرفت‌های شتابان در علم و فناوری، برای شتاب بخشیدن به توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورهای در حال توسعه، فرصتهایی بی‌مانند به آنها بخشیده است. ارتباطات و حمل و نقل بسیار سریع، جهان را کوچک کرده است. دانش پزشکی و واکنشها بر طول عمر می‌افزاید. فناوری کشاورزی به مردم بیشتری خوراک می‌رساند. علوم رایانه در صنعت انقلاب ایجاد می‌کند و افق‌های تازه‌ای می‌گشاید. فیزیک نظری تصویر فیزیکی ما را از ساخت جهان دگرگون ساخته است. زمینه‌های تازه و نوپدید چون فناوری زیستی، خودکاری، مواد جدید و غیره، به طور کلی نشان‌دهنده مبارزه و نیز امید برای توسعه آینده است. خلاصه آنکه امکانات به تحقق رسانیدن تواناییهای آدمی هیچ‌گاه بیش از امروز نبوده است.

البته کشورهای در حال توسعه هرچه به سوی فرصتهای تازه حرکت کنند، کشف می‌کنند که شمار نسبتاً کمی از علوم و فناوری‌های تازه می‌تواند بسادگی یا سرعت جذب انتظاراتشان شود. عصر جدید توسعه، برپایه دانش، سیاستها، مهارتها و زیرساختی استوار است که اکثریت کشورهای در حال توسعه فاقد آنها هستند.<sup>۱</sup>

---

۱. این بدان سبب است که بیشتر کشورهای در حال توسعه از استثمار حکومت استعماری آسیب دیده‌اند و هنگام استقلال، خود را با ضعف زیرساخت در همه زمینه‌ها روبرو دیده‌اند.

علم و فناوری برای جهان در حال توسعه به طور اعم، و به سیاست علم و فناوری در خاورمیانه به طور اخص، می‌پردازد.

از این است که در این بررسی از مواد و مطالب وسیعی درباره انتقال فناوری و ظرفیتهای محلی علم و فناوری هر دو، بهره برده شده است. از بررسیهای موردی (case studies) موجود در زمینه تجربه‌های ملی استفاده شده، و به منظور دست یافتن به تعمیمهایی از میان این داده‌های پراکنده، برای تعریف کردن راهبردی واقع‌بینانه که ظرفیت ملی را در علم و فناوری افزایش دهد، جستجو به عمل آمده است.

نگارنده به قصد تجزیه و تحلیل و ارزشیابی کامل معیارها، روندها و جایگاه علم و فناوری در خاورمیانه، تحقیق حاضر را به چهار فصل اصلی تقسیم کرده است تا سیاستهای مناسب برای توسعه علم و فناوری را بیشتر بررسی کرده باشد. موضوع به این صورت و در این مباحث عنوان شده است:

فصل نخست به بررسی توسعه علم و فناوری و نظریه‌های مختلف درباره توسعه علمی و فناوری می‌پردازد. از این گذشته، در این فصل کوشش می‌شود برای توسعه علمی و فناوری دیدگاهی اسلامی ارائه گردد و برخی از مسائل وابسته به آن، که اکنون در جهان اسلام موضوع بحث و گفتگوست، مدنظر قرار گیرد. برداشت کشورهای اسلامی از توسعه علمی و فناوری، تا اندازه زیادی به جهان‌بینی اسلام بستگی دارد. بنابراین، نشان دادن اینکه مسلمانان چگونه می‌توانند جهان‌بینیشان را با کوشش خود برای توسعه علم و فناوری و جامعه خودشان ترکیب کنند، ضرورت دارد. خلاصه آنکه این فصل برای بررسی موضوع، چارچوب مناسبی فراهم می‌آورد.

به منظور شناختن جدیترین مشکلاتی که مانع راه توسعه علمی و فناوری در خاورمیانه است، فصل بعدی به تجزیه و تحلیل جایگاه علم و فناوری در این منطقه می‌پردازد. و این کمک می‌کند تا میزان کاربرد علم و فناوری را، آن قدر که برای توسعه منطقه لازم است، ارزشیابی کنیم. برای آنکه این بررسی را در زمینه تاریخی آن قرار داده باشیم، نخست تاریخ انتقال فناوری را به اجمال مطالعه می‌کنیم. پس از آن به جایگاه برنامه‌ریزی علمی و فناوری

از این رو مسائل کشورهای در حال توسعه پیچیده و بسیار است. این کشورها باید تصمیم بگیرند که برای برآورده شدن نیازهایشان از لحاظ مراقبت بهداشتی و سایر خدمات اساسی انسانی، کدام علوم و چه فناوری‌هایی ضروری است. باید تصمیم بگیرند کدام فرآیندهای کشاورزی و صنعتی راهبرد (strategy) های واقعگرایانه و دوام‌پذیر (sustainable) برای توسعه ارائه می‌کند. باید بودجه مدارس و دانشگاهها را تأمین کنند و برنامه‌های درسی بریزند که مناسب ساخت اجتماعی-فرهنگیشان باشد، و جز آن.

پیش از آنکه بتوانند به این تصمیمها برسند، برای تجزیه و تحلیل امکانات در عرصه وسیع، پیچیده و روبه گسترش راههای انتخاب، به نهادها، سیاستها و منابع ماهر انسانی نیاز دارند. مهمتر از اینها، در فرآیند توسعه ملیشان به اصول داخلی تصمیم‌گیری محتاج‌اند.

کشورهای خاورمیانه مانند سایر کشورهای در حال توسعه با همین مسائل روبه‌رو هستند و تلاش می‌کنند برای توسعه دادن بسیاری از بخشها، بهبود زندگی و افزایش بازده محصولات اقتصادیشان، توسعه دادن استانداردها و پایگاه و منزلت نیروی انسانی و نهادهای ملیشان، از علم و فناوری به گونه‌ای کارآمد بهره برند.

هدف اصلی این بررسی در این خصوص، برشمردن راهبردها (استراتژیها)ی واقع‌بینانه‌ای است که کشورهای خاورمیانه به کمک آنها بتوانند برای توسعه علمی و فناوری بر مانعهای موجود غلبه کنند، و خلاقیت علمی و فناوری خود را پرورش دهند بنابراین، این بررسی به مفهوم فناوری مناسب (appropriate technology) و خوداتکایی (self-reliance)، نقطه مقابل سلطه فناوری و انتقال فناوری توجه دارد. نظریه‌ای که بعداً به بررسی وجود نوعی از سیاستهای علم و فناوری در این منطقه و تأثیرهای منفی فقدان کاربرد این گونه سیاستها می‌پردازد.

روشی که برای کمک کردن به هدایت چنین وظیفه‌ای به کار رفته تاریخی، تجربی و همراه با ملاحظات فرهنگی مختلف است. از این رو نگارنده در این بررسی، بیشتر به آن بخشی از مواد و مطالب توجه دارد که به مسائل سیاست

نخست آنکه این تحقیق به بررسی کاربرد تاریخی و معاصر علم و فناوری برای توسعه در خاورمیانه و موضوعهای خاص مربوط به آنها می‌پردازد تا تجزیه و تحلیل کردن بررسی مورد خاص. برای ارزشیابی روندهای موجود کاربرد علم و فناوری در کشوری خاص به منظور تدوین سیاستی کلی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی مفصلی لازم است و بنابراین تحقیقی مطول. پس سعی بر آن بوده است که تأکید تحقیق، بر کشور اسلامی خاصی در خاورمیانه نباشد و به همین دلیل نمونه‌ها از کشورهای متفاوت، ولی مناسب، انتخاب شده است؛ و در واقع برخی نمونه‌ها از کشورهای غیرخاورمیانه در جایی ذکر شده است که تجربه‌ها و اوضاع و احوال آنها به بحث ارتباط دارد.

دوم آنکه به سبب مشکلات گردآوری یا نبودن داده‌ها در بخشهای مختلف کشورهای موردنظر، نگارنده ناگزیر بوده است کارآمدی استفاده از علم و فناوری را کلی تحلیل کند. پیداست که در تجزیه و تحلیل و تدوین سیاست ملی علم و فناوری، ارزشیابی تفصیلی مطالعات بخشهای مختلف اهمیت بسیار دارد. نگارنده به این محدودیتها کاملاً آگاه است.

در پایان نگارنده عقیده دارد که هدف این تحقیق باید فراتر از مطالعه دانشگاهی-پژوهشگاهی (academic) و به امید رفاه و رونق کشورهای اسلامی خاورمیانه و نسلهای آینده باشد. با این وصف، اگر این تحقیق به‌رغم محدودیتها، در نشان دادن جهتی کلی برای توسعه‌ای دیرپا و بویژه راهبردهای کنونی توسعه علمی و فناوریانه کشورهای مدّ نظر ارزشی داشته باشد، نگارنده به هدفش دست یافته است.

می‌پردازیم. دست آخر مسائل اصلی تعیین و برشمرده می‌شود و راه حل آنها در دو فصل بعد ارائه می‌گردد.

فصل سوم کوششی است در راه ایجاد راهبرد مناسب برای انتقال و ایجاد فناوری و بحث در این باره که حتی اگر فناوری بدون هیچ محدودیتی دستیاب باشد، تنها انتقال فناوری کافی نیست. فقط کشوری می‌تواند توسعه یابد که زیرساخت (infrastructure) علم و فناوری را در زمینه نیروی انسانی، دانش، مهارتها و ظرفیتهای نوآوری و تولیدی برای جذب و سازگار کردن فناوری وارد شده داشته باشد. با این حال، نگارنده بر این عقیده است که با تأکید ورزیدن بر ایجاد فناوری در کشور و توسعه دادن فناوریهای بومی و ظرفیت تحقیق کاربردی، توسعه فناوریانه بهتر به دست می‌آید. به همین دلیل برای ایجاد فناوری مناسب پیشنهادی ارائه شده است.

آخرین فصل درباره مسئله جدی دیگری از لحاظ توسعه علم و فناوری در منطقه است. این فصل به آن دسته از زمینه‌های برنامه‌ریزی علم و فناوری می‌پردازد که به توجه بیشتر به گسترش دادن شبکه‌ها و روابط با بخشهای تولیدی نیاز دارد. از این رو، به بحث در این باره می‌پردازد که کشورهای خاورمیانه برای ایجاد جامعه علمی، جمع کردن سرمایه‌گذاران، محققان زمینه‌های تحقیقی پایه و کاربردی و دانشمندان، لازم است تسهیلات فراهم کنند. و این ایجاب می‌کند که توسعه علم و فناوری و نیازهای اساسی جامعه یکپارچه شود و نقش حکومت در تشویق توسعه فناوریانه یادآوری گردد.

نگارنده بر اساس تجزیه و تحلیل مباحث بالا، به نتیجه‌های خاصی در باب توسعه فناوری در منطقه خاورمیانه رسیده است که در بخش پایانی کتاب ارائه شده است.<sup>۱</sup> در اینجا توضیحی خطاب به خواننده در باب محدودیت این بررسی لازم است.

۱. این تحقیق دو پیوست نیز دارد. پیوست یکم نشان‌دهنده هدفهای شمار برگزیده‌ای از سازمانهای سیاستگذار علمی و فناوریانه در کشورهای خاورمیانه است، و پیوست دوم بیشتر گویای داده‌های آماری است که برای فصل دوم ضرورت دارد.

## فصل اول

### سیاست علمی و فناوری برای توسعه

ویژگی عصر کنونی این است که علم و فناوری بر آن حاکم شده است. به عبارت دیگر، موقعیتی است که بالقوه هم سرمنشأ امکان پیشرفت نامحدود است و هم نابودی نامحدود. علم و فناوری برای ثروت تازه مبنایی به وجود آورده است، اما همین مبنا میان کشورهای ثروتمند و فقیر شکافی ایجاد کرده است. علم، وسایل حمل و نقل و ارتباط پیشرفته را ممکن ساخته، اما در عین حال ابزارهای نابودی دهشتناکی را ممکن گردانیده است که کشورها می‌توانند آنها را برای تهدید علیه یکدیگر به کار گیرند.

از سوی دیگر، علم و فناوری نقش مهمی در جنبه‌های گوناگون توسعه کشور ایفا می‌کند. رونق کشور، جایگاه نظامی و سیاسی، همگی در اصل براساس دامنه و پیشرفتگی دانش علمی و برپایه کارآمدی فعالیتهای فناورانه، نوآورانه و ابداعی کشور سنجیده و ارزشیابی می‌شود. فعالیتهای سازمانهای بسیاری که جامعه بین‌المللی آنها را تأسیس کرده است، مانند یونسکو، ویپو، فائو، یونیدو، و جز آن، گواه اهمیت و نقش جدی علم و فناوری برای توسعه است.

شاید درباره علم به عنوان صورتی از پیشرفت، براساس سهمی که در جامعه دارد و بازدهی که در جامعه ایجاد می‌کند، باید داوری کرد [۱]. نیز می‌توان علم را به عنوان وسیله‌ای برای برانگیختن اندیشه انسانی، برای حل کردن مسائل خاص و درک کردن پدیده‌های گوناگونی که در دنیای پیرامون ما رخ می‌دهد، به کار برد. علم نیز می‌تواند همکاری میان کشورها را ارتقا دهد، سطح زندگی جهان را بالا ببرد و به صلح و وحدت جهانی کمک کند.

در باب علم و فناوری باید یادآور شد که نویسندگان متعددی هر یک در

اختلاف در تعاریف، ناشی از دیدگاه یونسکو است دربارهٔ سیاست علمی به‌عنوان «موازن» قانونی، حال آنکه لیزرسان سیاست علمی را به منزلهٔ «ضوابط» دانسته است. البته هر دو تعریف به این معنا جامع است که حداکثر بهره‌برداری از ذخایر طبیعی را برای دست یافتن به برنامه‌ها و شئون ملی، لازمهٔ موازن سیاست علمی می‌داند.

باید یادآور شد که هدفهای سیاست علمی به مجموعهٔ بیانیه‌های سیاسی یا اولویتهای دانشمندان محدود نمی‌شود، بلکه لازمهٔ آن، مطالعات آماری پیشرفت نیروی انسانی، سهم اقتصادی پژوهش محض و کاربردی، سازوکارهای آفرینشگری و نوآوری، خدمات علمی و فناوریانه و جز آنهاست [۶].

مفاهیم سیاست علمی و سیاست فناوریانه ممکن است سوء تفاهم ایجاد کند و تا اندازه‌ای می‌توان این دو را به منزلهٔ یک سیاست بررسی کرد. بنابراین میان این دو مفهوم باید تمایزی قائل شد و به‌نحو مناسب آن دو را تعریف کرد. برای مثال، بخش سیاست فناوری دانشگاه بیرمنگام سیاست فناوری را این‌گونه تعریف کرده است:

سیاست فناوری مجموعهٔ موازن بخشهای خصوصی یا عمومی است که ایجاد، کاربرد و استفاده از فناوری را تحت نظارت قرار می‌دهد. بنابراین پژوهش سیاست فناوری، همهٔ آن دسته از زمینه‌های دانش را در بر می‌گیرد که برای فرمولبندی مؤثر و اجرای سیاست فناوری لازم است [۷].

این تعریف، موازن ایجاد فناوری را به کاربرد و استفاده از آن مربوط می‌سازد و این موازن را به منزلهٔ کلّ در نظر می‌گیرد، نه به‌عنوان فقره‌های جدا. بنابراین، هدف اصلی سیاست فناوری ارزشیابی کلیت ضوابطی است که ایجاد و استفاده از فناوری و توسعهٔ امور مربوط و وابسته به یکدیگر را (نظیر نیروی انسانی، منابع، تأثیرات، جز آن) تحت نظارت قرار می‌دهد [۸].

این مفهوم در سیاست علمی ناظر به اعمالی است که در اصل با پژوهش علمی مرتبط است، پژوهشی که دانش پایه و کاربردی، که در فعالیتهای تولیدی نمی‌توان از آنها مستقیماً استفاده برد، لازمهٔ آن است. نتایج علمی چنین

مضمونی متفاوت از دیگری، تعریفهای گوناگونی ذکر کرده‌اند [۲]. هدف این بحث این است که برای یافتن اصول نظری مناسب برای مطالعه‌ای که داریم، مفهوم توسعهٔ علمی و فناوریانه در زمینه‌های مختلف اجتماعی-فرهنگی روشن شود. برای سهولت بحث، موضوع به سه بخش تقسیم می‌شود: بخش یکم به تعریف مفهوم سیاست علمی و فناوری می‌پردازد؛ بخش بعدی بررسی نظریه‌های موجود دربارهٔ توسعهٔ علمی و فناوریانه است؛ و سرانجام بخش آخر بر مفاهیم توسعهٔ علمی و فناوریانه و بالاخص با اشاره به هویت فرهنگی اسلامی تأکید دارد.

### ۱. مفهوم سیاست علمی و فناوری

سیاست علمی و فناوری در اصل به استفادهٔ مؤثر از علم و فناوری به‌عنوان عوامل رشد اقتصادی و توسعهٔ اجتماعی نظر دارد. بنابراین، سیاست علمی و فناوری فقط ناظر به برنامه‌ای برای پژوهش علمی نیست، و همچنین این سیاست را نباید جدا از نیازها، آرزوها یا ساخت اجتماعی-اقتصادی کشور دید. از این رو برنامهٔ توسعهٔ عمومی باید به استفاده از علم و فناوری این توانایی را ببخشد که در جهت هدفهای ملی باشد [۳].

البته همهٔ تصمیمهای سیاستگزاری تابع ضوابط سیاسی است و سیاست علمی مستثنی نیست. بنابراین، علم به اندازه‌ای اساسی و گرانبهاست که تصمیمهای سیاستگزاری حاکم، و ناظر به توسعهٔ آن، بیشتر از سوی دولت گرفته می‌شود تا دانشمندان و همکارانشان. در واقع لیزرسان سیاست علمی را این‌طور تعریف کرده است:

تعیین ضوابطی برای تخصیص بخش متناسبی از ذخایر ملی یا جهانی به رشد، و هدایت شناخت و کارکنان علمی براساس تصمیم‌گیری سیاسی [۴].

از سوی دیگر، یونسکو این تعریف را پیشنهاد کرده است:

مجموع موازن قانونی و اجرایی به‌منظور افزایش، سازماندهی و استفاده از توان ملی علمی و فناوری، به قصد دست یافتن به هدفهای توسعهٔ عمومی کشور و بالا بردن موقعیت آن در جهان [۵].

چندملیتی‌اند [۱۴]. کشورهای در حال توسعه که ناگزیرند با شرکتهای چندملیتی کار کنند و در عین حال یکپارچگی ملی، اقتصادی و سیاسی خود را نگهدارند، به نتایج چنین دیدگاهی خوب آگاه‌اند. براساس این دیدگاه که به موقعیت و هدفهای هر جامعه خاصی بستگی دارد، انتقال فناوری فعالیتی است که باید ترغیب کرد.

دیدگاه دوم درباره نقش علم و فناوری در توسعه جامعه این است که «فناوری به منزله عاملی منفی در توسعه اجتماعی است» [۱۵]. این برداشت طرفداران زیادی در دنیای در حال توسعه دارد. طرفداران این برداشت فناوری پیشرفته را به سبب بسیاری از جنبه‌های منفی جهان سرمایه‌داری (نظیر آلودگی، طبقاتی شدن جامعه، تغذیه بالاتر و پایین‌تر از حد، تولید بیش از اندازه کالاهای مصرفی و نظایر آن) سرزنش می‌کنند. این رهیافت که دیدگاه بسیاری از نظریه‌پردازان است برداشت تازه‌ای نیست. نخستین هواداران آن، در دوره‌ای که سرمایه‌داری هنوز جوان بود، انسان‌گرایانی چون ژان-ژاک روسو بودند [۱۶].

رهیافت سوم به پیشرفت علمی و فناوریانه بر مفهوم فناوری میانه (intermediate technology) که به «فناوری مناسب» نیز معروف است، تأکید دارد. جوهر این برداشت این است که جهان پیشرفته صنعتی باید تولید فناوری تازه‌ای را ادامه دهد که پیچیده نبوده و با نیازهای کشورهای در حال توسعه مناسب باشد. این برداشت در فصل سوم به تفصیل بررسی شده است.

سرانجام به‌عنوان راهبرد برای چیره شدن بر مشکلات توسعه به‌طور کلی، باید اتکای به خود را به‌عنوان رهیافتی به مشکلات پیشرفت علمی و فناوریانه در نظر گرفت. این بدان سبب است که اتکای به خود بیشتر، امکان یافتن راه‌حل‌های مختلف و تازه اجتماعی را می‌یابد تا راه‌حل‌های بدیل فناوریانه را [۱۷]. در ضمن ممکن است در این برداشت از بعضی دستاوردهای فناوری میانه بهره برد. این‌گونه دستاوردها را می‌توان در چارچوب ساخت اجتماعی، نیازهای انسانی و هدفهای کشورهای در حال توسعه جای داد و ویژگیهای خاص هر کشوری را در نظر گرفت.

فعالیت‌هایی عمدتاً در انتشارات وسیع و عمومی نشان داده می‌شود. از این گذشته، ارزشیابی نتایج طرحهای پژوهشی در اصل به جامعه علمی بستگی دارد [۹].

خلاصه آنکه سیاست علمی و فناوری دو جنبه اصلی دارد: توسعه درازمدت توانایی ملی علمی و فناوری و استفاده حداکثر از این توانایی برای برآورده ساختن نیازهای توسعه.

## ۲. نظریه‌های موجود پیشرفت علمی و فناوری

تطور نظریه‌های پیشرفت علمی و فناوری را فقط اقتصاددانان و متخصصانی با زمینه‌های حرفه‌ای مشابه اقتصاددانان بررسی نکرده‌اند، بلکه جامعه‌شناسان، عالمان سیاست و حتی فیلسوفان نیز به بررسی آن پرداخته‌اند [۱۰]. دلیل آن کاملاً ساده است: مفاهیم و گرایشهای پیشرفت علمی و فناوری با مسائل توسعه عمومی اجتماعی پیوند دارد.

دکتر ولادیمیر استمباک فلسفه‌های موجود درباره پیشرفت علمی - فناوری را در گزارشش نقادانه بررسی کرده است [۱۱]. به نظر او، «در نظر و عملی که اکنون رایج است، می‌توان چهار رهیافت نسبت به پیشرفت علمی و فناوری را مشخص ساخت» [۱۲]. می‌توان این رهیافتها را از دیدگاه فناوریانه خوش‌بینانه، دیدگاه فناوریانه بدبینانه، «مناسب» و خوداتکا خواند. توضیح کوتاهی درباره هر یک از رهیافتها آورده می‌شود.

نمایندگان رهیافت نخست «در نهایت فناوری را به‌سان کلیدی می‌دانند که می‌تواند همه تعارضهای اجتماعی را حل کند» [۱۳]. این دیدگاه بر این است که هرگاه مشکلات و تعارضهای اجتماعی بروز کند، کشفیات فناوریانه تازه، حفظ و گسترش روند تولید و حجم تولید را ممکن می‌سازد. می‌توان نتیجه گرفت که خوش‌بینی فناوریانه تا اندازه زیادی پرورده مفاهیم خاصی است که در چارچوب تحلیل و توسعه جامعه مصرفی، رفاه عمومی، و برداشت از جامعه فراصنعتی پدید می‌آید.

استمباک می‌گوید که مشهورترین طرفداران این دیدگاه مطمئناً شرکتهای

فقط می‌توان زمانی دنبال کرد که ملتی طبیعت و میزان وابستگی فناوریانه به آن را بفهمد و برای یافتن راه غلبه بر آن و حفظ هویت فرهنگی خودش اراده و اعتماد به نفس داشته باشد. از این جهت راهبردی که هدف آن ارتقای اتکای به خود از لحاظ فناوری باشد دو جزء دارد [۲۱]. این راهبرد، نخست مستلزم انتخاب مناسب و مدیریت درون‌دادهای خارجی (foreign inputs) است و دوم نیازمند انگیزش تولیدات بومی فناوری. لازمه وظیفه نخست وجود ظرفیت کاملاً توسعه یافته‌ای برای انتخاب و تأمین فناوری از منابع مختلف است، و سازگار کردن فناوری وارد شده و محصولات آن به منظور اطمینان خاطر از اینکه این فناوری‌ها را می‌توان جذب کرد و در محیط جدید آنها به طرز مؤثر به کار گرفت. وظیفه دوم ایجاد فرآیند مستقل نوآوری و توسعه فناوریانه است که بسیج نظام فناوری (technology system) را ایجاد می‌کند.

نویسنده در نوشته حاضر این رهیافت را برگزیده است، زیرا هدف آن کاهش دادن وابستگی فناوریانه کشورهای در حال توسعه از راه تقویت ظرفیت مستقل آنها برای تغییر فناوری و نوآوری است. از این گذشته، لازمه این راهبرد مشارکت مردم در نهادهای محلی و در روند تصمیم‌گیری است. نیز در این رهیافت ممکن است برای یافتن چگونگی راه ایجاد فناوری که متناسب با استفاده‌کنندگان از آن باشد، بعضی دستاوردهای فناوری میانه را شامل شود. بنابراین، همان‌گونه که دکتر الخلی یادآور شده، عناصر اصلی اتکای به خود از لحاظ علمی و فناوری این است:

۱. تدوین سیاستها و نوشتن و اجرای برنامه‌های ملی، ۲. انتخابهای فناوریانه مناسب، ۳. تغییر دادن و سازگار کردن فناوری وارد شده، ۴. بهره‌وری مؤثر از فناوری وارد شده، ۵. نوآوری و طرز کار مؤثر، خواه به‌عنوان خریدار یا فروشنده در بازار فناوری جهانی، به‌گونه‌ای که به سود اقتصادی خود کشور باشد و ۶. حفظ کردن هویت ملی فرهنگی در عین دادوستد با دنیای خارج [۲۲].

اگر به همه نکات توجه کنیم، بنابراین بعضی از اجزای اصلی ساختن را برای شناخت جدید از پیشرفت علمی و فناوریانه، که مبتنی بر اتکای به خود و

این برداشت همچنین سعی بر آن دارد که علم و فناوری را بر مبنای تازه‌ای توسعه دهد، و برای دوری جستن از منفی‌ترین جنبه‌های مرتبط با روابط اجتماعی-اقتصادی جامعه توسعه یافته صنعتی با فناوری‌های ملازم آن، یعنی آلودگی، تولید نامعقول، اتلاف مواد و منابع انسانی و نظایر آن، امکان فراهم آورد [۱۸]. خلاصه آنکه لازمه اتکای به خود، غنی ساختن زندگی آدمی از همه جهات آن است: معنوی، مادی، سیاسی و فرهنگی، اما فقط مطابق با امکانات، هدفها و سنتهای جامعه مورد نظر. اتکای به خود در تعریفی بسیار ساده این است: اتکای به خود را در سطح ملی هر کشور در حال توسعه به منزله اراده به ایجاد ظرفیت برای تصمیم‌گیری خود مختار و به‌کار بستن در همه عرصه‌های سیر توسعه، از جمله علم و فناوری، می‌دانند [۱۹].

این رهیافت به اتکای به خود، به‌عنوان مقابله با همه اشکال وابستگی در سطح بین‌المللی بازتاب داشته است، و تغییر در شیوه مشارکت کشورهای در حال توسعه در نظامهای بین‌المللی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی را ایجاد می‌کند. در سطح ملی، راهبرد توسعه مبتنی بر اتکای به خود، حداکثر مستلزم کوششهایی برای تولید کالاهای کلیدی است که توده مردم به آنها نیاز دارند. برای مثال، لازمه اش اتکای به خود در خوراک به میزان بسیار زیاد است که در جهان سوم کمبود آن عظیم است.

اتکای به خود همچنین به معنای کاهش وابستگی به بازرگانی و وام و سرمایه‌گذاری خارجی، کاهش واردات، مخصوصاً تجملات، و پایان دادن به انتقال فناوری در مقیاس کلان است. این به معنای آن است که صنعت بومی باید ظرفیت تولید کالاهای اساسی مصرفی را داشته باشد. البته یونیدو اتکای به خود فناوریانه را به این صورت تعریف می‌کند:

ظرفیت مستقل برای اتخاذ و اعمال تصمیمات و بنابراین انتخاب کردن و نظارت داشتن بر زمینه‌های وابستگی جزئی فناوریانه یا بر مناسبات کشور با کشورهای دیگر [۲۰].

از این تعریف نتیجه گرفته می‌شود که اتکای به خود فناوریانه را به طور مؤثر

امروزه کشورهای اسلامی به ظرفیتی نیاز دارند تا براساس فرهنگ خودشان انتخاب خودشان را انجام دهند. کارشناسان فنی خارجی نباید بدون شناخت زمینه فرهنگی انتخابی انجام دهند. اگر انتخابی در قالب این شناخت انجام گیرد، پس فناوری با شرایط سازگار و «فناوری مناسب» خواهد بود. اکنون فناوری سنگ اصلی بنای تمدن است. تمدن اسلامی بدون ایجاد فناوری خودش، که مبتنی بر جهان بینی اسلام باشد، نمی تواند در آینده دوام داشته باشد. اما ایجاد فناوری و علمی که بر جهان بینی اسلام مبتنی باشد، به چه معناست؟ جوامع اسلامی برای ایجاد فناوری اسلامی چه کاری باید انجام دهند؟

برای پاسخ گفتن به این پرسشها خوب است که نخست به آثار متفکران اسلامی که در حال حاضر در زمینه علم اسلامی کار می کنند نگاهی بیندازیم. کرمانی در گزارشش دو روند فکری را با چشم انداز اسلامی علم برمی شمرد: «یکی مربوط به علم در چشم انداز اسلامی است و دیگری نوعی علمی که اساساً با نمونه رایج حاکم تفاوت دارد» [۲۷]. کرمانی به کارهای سید حسین نصر، احمد حسینی، نصیف، ضیاءالدین سردار، انیس، منظور و النجار نظر دارد. در این دیدگاه، گروهی از دانشمندان معتقدند که نظریه های مربوط به علم در محدوده اصول مابعدالطبیعی مربوط به انسان و طبیعت است و اصول دینی باید در هدایت تحقیق علمی نقش داشته باشد. بنابراین، آموزش در این دیدگاه نقش مهمی ایفا می کند و اگر آموزش را تغییر دهیم، فاصله میان علم و دین از میان خواهد رفت [۲۸].

گروه دوم معتقدند که علم اسلامی باید بر برداشت اسلام از طبیعت، انسان و معرفت مبتنی باشد [۲۹]. در این دیدگاه این مفاهیم راهبر فعالیت علمی است و شریعت [۳۰] تعیین کننده نیازها و اولویتهای جامعه با توجه به علم است. از میان این دانشمندان، سید حسین نصر با اشاره به اختلاف اساسی میان اصول شریعت و اصول علم غربی می گوید:

علم غربی حتی اگر در جامعه ای که شریعت کاملاً بر آن حاکم و جاری باشد پرورش یابد، دنبال شود و به کار بسته شود، نه اسلامی می شود و نه از دیدگاه کاملاً غیراسلامی که در پس آن قرار دارد آزاد می گردد [۳۱].

خودکفایی است، در اختیار داریم. اینها فقط اصول نظری نیست، بلکه کاربردهای نیرومند و خاص سیاستگزاری نیز دارد. بنابراین در این چارچوب است که راهبرد برای پیشرفت علمی و فناورانه معنا پیدا می کند.

### ۳. پیشرفت علمی و فناورانه در چارچوب هویت فرهنگی اسلامی

در بحث در مورد کشورهای اسلامی خاورمیانه اهمیت بسیار دارد که به رابطه میان هویت فرهنگ اسلامی و پیشرفت علمی - فناورانه بپردازیم. در کشورهای در حال توسعه به طور اعم، و در کشورهای اسلامی به طور اخص، توانایی برای آتکای به خود و خودکفایی وجود دارد [۲۳].

البته باید یادآور شد که به نظر می رسد طبیعت علم توجه متفکران اسلامی را بیشتر جلب کرده است تا طبیعت فناوری [۲۴]. این غفلت وقتی اهمیت بیشتری پیدا می کند که نیازهای فناوری جوامع اسلامی و کوششهای عظیم برای انتقال فناوری از کشورهای بیگانه را در نظر بگیریم. فناوری وارد شده در بیشتر موارد مناسب جوامع اسلامی نبوده و با شرایط خاص کشورهای اسلامی مطابقت نداشته است. برای مثال، مور که درباره تلاش مصر برای صنعتی شدن از طریق وارد کردن فناوری مطالعه کرده معتقد است که:

ظاهراً تجربه های فناوری های جدید پژوهش علمی را ایجاد نمی کرد و آنها را با شرایط بومی سازگار و یکپارچه نمی نمود، بلکه اشکال تازه ای از وابستگی به کارشناسان خارجی ادامه می یافت و مانع پژوهش بومی می شد [۲۵].

در اینجا شرایط بومی را نه تنها باید شرایط اقتصادی و فناورانه دانست، بلکه باید اوضاع و احوال و محیط اجتماعی - فرهنگی را نیز در نظر گرفت. آنچه در کشورهای اسلامی تاکنون دیده نمی شود، رویه ای است که مشکلات محلی و راه حل آنها را از دیدگاهی اسلامی تعیین و مقایسه کند. تاکنون تأکید بر دست یافتن بر کل فناوری گذاشته شده است نه بررسی کردن کامل آن چیزی که دقیقاً نیاز جوامع اسلامی است و ساختن ظرفیت بومی ایجاد نوآوری های مطلوب فناورانه [۲۶].



سید حسین نصر معتقد است که در زمینه علم اسلامی باید در پرتو قرآن و تعالیم آن درباره طبیعت و انسان در باب ارزشها دآوری کرد. به گفته او، برای ایجاد علم با خصلت اسلامی، لازم است به این نکات واقف باشیم:

الف) تقدس علم؛ ب) سلسله مراتب معرفت که معرفت نسبت به خلق را فراتر از هر علمی نسبت به مخلوق او قرار می‌دهد؛ ج) روابط متقابل همه نظامهای واقعیت؛ د) خصلت مقدس پدیده طبیعت به عنوان آیت خدا؛ ه) شمول طبیعت در وحی قرآنی؛ و) تسلط علت عمودی یا اراده الهی بر همه علت‌های افقی بدون نفی این علت‌های فرعی [۳۲].

گذشته از این نصر می‌گوید که مسلمانان باید به عمق علم جدید دست یابند و نیز برای آنان لازم است که ماهیت فناوری جدید و رابطه آن را با علم جدید بشناسند [۳۳]. پیداست که منفعت حکومتها در دنیای اسلامی معمولاً در فناوری است تا در خود علم. از این جهت پیشرفت اشکال گوناگون فناوری غربی و کوششهایی که در کشورهای مختلف اسلامی برای سازگار کردن آنها می‌شود، برای حکومتها اهمیت اساسی دارد.

البته فناوری اسلامی با اصول اسلام لاجرم سازگار خواهد بود. ضیاءالدین سردار مجموعه‌ای از ارزشها را پیشنهاد کرده است که می‌تواند چنین کند. به اعتقاد سردار ده ارزش در بطن تفکر اسلامی است. چهار ارزش که عبارت باشد از توحید، خلافت، عبادت و علم، فرد است و سه ارزش که عبارت باشد از حلال در برابر حرام، عدل در برابر ظلم، و استصلاح در برابر ضیاع، زوج متضاد است [۳۴].

بنابراین، این ارزشها و مفاهیم و در عین حال احکام شریعت که به فناوری اطلاق می‌شود، می‌تواند در فعالیت فناوری در کشورهای اسلامی دخیل باشد. برای مثال، این ارزشها را می‌توان با برنامه‌های فنی و پژوهشی سنجد تا معلوم شود که آیا چنین برنامه‌هایی در جهان بینی اسلام قرار می‌گیرد یا نه. با توجه به نتایج برنامه‌ای خاص می‌توان این پرسشها را پیش کشید که آیا این برنامه‌ها به میزان بالاتری از عدالت اجتماعی خواهد انجامید یا ظلم و ستم را تشدید

خواهد کرد؛ با توجه به عالم طبیعت به شأن و منزلت انسان احترام خواهد گذاشت یا نه؛ موجب پیشبرد منفعت عامه خواهد بود یا نه. این‌گونه پرسشها طرحهای بزرگ فناوری خاصی را آشکارا کنار گذاشته است [۳۵].

اگر این برداشتها را با فعالیتهای دانشمندان غربی بررسی کنیم می‌بینیم که تا اندازه‌ای سازگارند. برای مثال، مفهوم فناوری مناسب و خوداتکایی و خودکفایی فناوریانه را در نظر بگیریم. همه مفاهیم انتقال این فناوری با توجه به منابع محلی، مدیریت و ذخایر تجدیدپذیر (renewable) انرژی، در واقع در چشم‌انداز اسلامی قرار می‌گیرد. از این گذشته، همه فعالیتهای علمی و فناوریانه، مانند تحقیق پزشکی برای درمان بیماری، تحقیق کشاورزی برای پرکردن فاصله گرسنگی، به قصد اعتلای حق و حقیقت دنبال می‌شود. حفظ محیط زیست و ارزیابی فناوری برای جلوگیری از ظلم است [۳۶].

بنابراین، اگر سعی کنیم فعالیتهای را در علم و فناوری در غرب ارزیابی کنیم، پی‌می‌بریم که آن دسته از نظریه‌هایی که هدف آنها اتکای به خود، مشارکت و عدالت اجتماعی است با ارزشهای اسلامی تعارض ندارد. آزادی، مخصوصاً آزادی در اندیشه (اختیار) یکی از مفاهیم اساسی در اسلام است. پس وقتی درباره فناوری‌های مناسب و انتخاب فناوری‌ها صحبت می‌کنیم می‌توانیم به اجتهاد متوسل شویم که اعمال حکم مستقل به منظور ساختن حکم مناسب شریعت و عقل است.

البته باید در نظر داشته باشیم که فناوری اسلامی ناگزیر است بر هماهنگی و تعادل و توازن با محیط تأکید ورزد و سعی کند از مهارتهای انسانی حداکثر استفاده را ببرد و دخل و تصرف در محیط طبیعی در حداقل باشد. از این نظر همان‌طور که نصر گفته است: «جامعه می‌تواند با محیط طبیعی بی‌واسطه‌اش با حداقل میزان اختلال و حداکثر میزان خودکفایی در صلح و صفا زندگی کند» [۳۷].

گذشته از این، چون اسلام دین امت بنیاد (community-based) است، هر فعالیت فناوریانه باید به سود امت در نظر گرفته شود. همچنین مفاهیم عدل و استصلاح حکم می‌کند که همه فعالیتهایی که در سطح جامعه انجام می‌گیرد به نحوی باشد که امت بتواند فناوری به کار گرفته شده را درک کند و در فعالیت

فناوران و نظارت بر فرآیند لازمه آن مشارکت داشته باشد. سردار می‌گوید که به کمک اصل «اهلیت» می‌توان این کار را کرد. به عقیده او:

در عالم اسلامی، «اهلیت» باید اصل راهنما برای فعالیت فناورانه باشد. در کشورهای اسلامی این اصل باید فرض مسلم سیاست فناوری باشد و محصولات محلی و مواد خام، فنون و شیوه‌های محلی، استعداد و نیروی انسانی محلی، می‌تواند بهترین پاسخ را به مشکلات محلی بدهد [۳۸].

همان‌طور که پیداست، به نظر او این اصل و انزواطلبی فناورانه (technological isolationism) منطقه‌ای وابسته به آن، پیش شرطی اساسی برای تحوّل فناوری اسلامی است. البته به نظر او گامهای دیگری هست که برای تأمین مبنایی برای استقلال فناورانه کشورهای اسلامی باید برداشت، از جمله: پیشبرد فناوری‌های سنتی توسعه کارخانه چند منظوره، ایجاد نوآوری‌هایی که مفاهیم خوداتکایی و خودکفایی را اعتلا می‌بخشد و نظایر آن [۳۹].

بنابراین با توجه به همه اینها می‌توانیم نتیجه بگیریم که پیشرفت امروز در علم و فناوری در چارچوب هویت فرهنگی اسلامی باید هدف هر جامعه اسلامی باشد، خواه این جامعه علمی باشد و خواه نهاد یا هر جامعه‌ای منطقه‌ای در عالم اسلام. همه فعالیتها باید در جهت رسیدن به خوداتکایی در اقتصاد، علم و فناوری (تحقیق و توسعه / research and development (R&D)، آموزش و همچنین برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری باشد. جوامع اسلامی باید ظرفیت محلیشان را برای استفاده از فناوری توسعه دهند. بنابراین، هرگونه راهبرد با معنایی برای توسعه علمی و فناورانه باید مبتنی بر مفاهیم خوداتکایی، مشارکت و عدالت اجتماعی باشد و نه فقط تقلید راهبردهای دنیای صنعتی.

در این کوششها، ارزشهای اساسی اسلام باید راهنمای رفتار فرد به‌طور کلی و نیز رفتار اجتماعی، فرهنگی و علمی او باشد. اگر مسلمین در این مورد دانش را برای کاربرد و برای پیشرفت امت به کار برند، حلال است. بنابراین، در این راه هیچ‌کس نباید کاری کند که در جهت نابودی جهان باشد، بلکه باید به ارزش جهان، جامعه، مردم و آدمی بیفزاید.

## پی‌نوشت‌های فصل اول

- [1] Y. Y. Al-Sultan, *Development of Science and Technology Policy for Kuwait* (Ph. D. Thesis), Vol. 1, (UK: University of Aston, 1983), p. 10.
- [۲] برای مثال نگاه کنید به:  
H. Rose and S. Rose, *Science and Society*, (London: Penguin Books, 1977), pp. 1-2.
- نیز نگاه کنید به:  
P. T. Durbin(ed), *A Guide to the Culture of Science, Technology and Medicine*, (New York: The Free Press, 1980).
- [3] Y. Y. Al-Sultan, p. 10.
- [۴] نقل شده در:  
z. Sardar, *Science, Technology and Development in the Muslim World*, (London: Croom Helm, 1977), p. 39.
- [۵] نقل شده در:  
G. Jones, *The Role of Science and Technology in Developing Countries*, (London: Oxford University Press, 1971), p. 34.
- [6] UNESCO, "Science and Technology in the Development of the Arab States", *Science Policy Studies Documents*, No. 41, (Paris, 1977), p. 135.
- Y. Y. Al-Sultan, p. 12. نیز نگاه کنید به:  
Y. Y. Al-Sultan, p. 13. [۷] نقل شده در:
- [8] *Ibid.*, p. 19.
- [۹] البته برخی نویسندگان می‌گویند که سیاست علم و فناوری، اجزای مکمل نظامی واحد را ایجاد می‌کند. مقصود اینکه علم، شناخت تازه به‌بار می‌آورد و فناوری برای ایجاد راههای تازه دانش فنی ابزاری، شناخت فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، علم در اصل به چرایی دانش (شناخت) و فناوری به چگونگی دانش (دانش فنی) توجه دارد. برای مثال، نگاه کنید به:  
F. Hetman, "Planning Prospective Analysis and Science and Technology

- [28] *Ibid.*, p. 145.
- [29] *Ibid.*
- [۳۰] شریعت به معنای کلیت قوانین اسلامی است و به طور کلی مجموعه احکام اسلام است.
- [31] M. Z. Kirmani, p. 152.
- [32] *Ibid.*
- [33] S. H. Nasr, "Islam and the Problem of Modern Science" in: Z. Sardar(ed.) *op. cit.*, p. 132.
- [34] Z. Sardar, *op. cit.*, p. 200.
- نیز نگاه کنید به:
- K. Gottstein(ed), *Islamic Cultural Identity and Scientific Technological Development*, (W. Germany: Nomos Verlagsgesellschaft, 1986).
- [۳۵] برای مثال، طرحهای کشاورزی با فناوری پیشرفته، نظیر طرح جزیره در سودان یا طرح توسعه واحه کُفره در لیبی نباید شروع می‌شد.
- [۳۶] قرآن و شریعت حاوی مفاهیم بسیاری نظیر اینهاست که باید برای داوریهای مسلمین میزان باشد.
- [37] S. H. Nasr, *Islamic Science*, (London: World of Islam Festival Pub. 1976), p. 233.
- [38] Z. Sardar, *op. cit.*, p. 194.
- [39] *Ibid.*, p. 195.
- Policy", in: V. L. urqidi(ed), *Science and Technology in Development Planning*, (Oxford: Pergamon Press, (1979), p. 21.
- [۱۰] برای نمونه نگاه کنید به: P. T. Durbin(ed), *op. cit.*
- [11] V. Stambuk, "Philosophy of Scientific and Technological Development "in: A. Abdel-Malek, et al.(eds), *Science and Technology in the Transformation of the world*, (Tokyo: The UNU Pub., 1982), pp. 156-194.
- [12] *Ibid.*, p. 183.
- [13] *Ibid.*
- [14] *Ibid.*, p. 184.
- [15] *Ibid.*, p. 185.
- [16] *Ibid.*
- [17] *Ibid.*, p. 188.
- [18] *Ibid.*
- [۱۹] نقل شده در:
- A. O. Herrera, "An Approach to the Generation of Technologies Appropriate for Rural Development" in: A. B. Zahlan(ed.), *Technology Transfer and Change in the Arab world*, (Oxford: Pergamon Press, 1978), p. 134.
- [20] UNIDO, "Technological Self-Reliance of the Developing Countries: Toward Operational Strategies" in: P. K. Ghosh, *Technology Policy and Development*, (Westport: Greenwood Press, 1984), p. 110.
- [21] *Ibid.*, p. 115.
- [22] O. A. El-Khoy, "Toward a Clearer Definition of the Role of Science and Technology in Transformation" in: A. Abdel-Malek, et al., p. 274.
- [۲۳] یادآوری این نکته مهم است که بسیاری از کشورهای در حال توسعه آنقدر کوچک‌اند که نمی‌توانند بدون همکاری کشورهای دیگر خود بسا باشند. البته دو یا بیش از این تعداد کشور در حال توسعه می‌توانند برای تکمیل نقصهای یکدیگر همکاری کنند و خود بسا و خود اتکا بشوند.
- [۲۴] این را می‌توان به گرایش دانشمندان اسلامی به آثار خلاصه نسبت داد، نیز به این سبب که متخصصان فناوری و صنعتی در کشورهای اسلامی معمولاً به فناوری می‌پردازند و در زمینه کاربرد اصول اسلامی در فعالیتهای فناوریانه کاری انجام نمی‌دهند.
- [25] C. H. Moore, *Images of Development: Egyptian Engineers in Search of Industry*, (Massachusetts: MIT Press, 1980), p. 98.
- [26] Z. Sardar, *Islamic Futures: The Shape of Ideas to Come*, (London: Mansell Pub., 1985), p. 179.
- [27] M. Z. Kirmani, "Islamic Science, Moving towards a New Paradigm" in: Z. Sardar (ed.), *An Early Crescent: The Future of Knowledge and the Environment in Islam*, (London: Mansell Pub., 1989), p. 144.

## فصل دوم

### جایگاه علم و فناوری در خاورمیانه

ناکارایی و شکست نسبی تلاشهای فناوریانه در دوره پس از جنگ دوم جهانی، از اختصاصات خاورمیانه، به عنوان بخشی از جهان روبه توسعه، است. این وضعیت کشورهای خاورمیانه را به عطف توجه به فعالیت علمی و فناوریانه و مسائل سیاست علمی و فناوریانه حاصل از آن راه برده است. سازمانهای بین‌المللی و منطقه‌ای، مؤسسات ملی، گروههای متخصصان و رهبران سیاسی به ترویج و گسترش این توجه در میان مردم خاورمیانه کمک کرده‌اند.

با این حال، علم و فناوری در خاورمیانه معاصر، از مراکش تا ایران، تصویر فوق‌العاده تعارض آمیزی ایجاد می‌کند. شماری از کشورهای صادرکننده نفت، مانند عربستان سعودی، کویت، لیبی، الجزایر، امارات متحده عربی، هر سال برای وارد کردن علم و فناوری موجود، با هدف مقاصد نظامی و غیرنظامی، میلیاردها دلار خرج کرده‌اند. در این میان، بیشتر کشورهای خاورمیانه مانند ترکیه، مصر، مراکش، سودان، تونس، یمن، اردن و سوریه برای ایجاد تواناییهای ملی علم و فناوری در تکاپو بوده‌اند [۱].

در این فصل بر سه بعد جایگاه علم و فناوری در خاورمیانه تأکید می‌ورزیم: ۱. انتقال، ۲. برنامه‌ریزی، ۳. مشکلات.

این عوامل بازنمود (represent) عوامل توسعه‌ای است که با ایجاد ظرفیت فناوریانه بومی پیوند نزدیک دارد. قسمت اول بحث درباره زمینه تاریخی انتقال فناوری از کشورهای غربی به کشورهای خاورمیانه است، زیرا تجربه‌های مبادله وسیع فناوری در دهه ۱۹۷۰ در منطقه، گویای نکته‌های بسیاری درباره

تغییر فناوریانه ایجاد کنند و نه برای وارد کردن دانش فنی (know-how) از خارج منابع مالی فراهم آوردند [۴].

در سده بیستم، استقلال ملی (کشورهای خاورمیانه) سیاستی را به دنبال آورد که معطوف به صنعتی شدن منطقه بود. با این حال، تأسیس اوپک در ۱۹۶۰ و افزایش بهای نفت در ۱۹۷۳ بود که برای کشورهای نفت خیز خاورمیانه و همسایگانش نفوذ سیاسی و اقتصادی جدید ایجاد کرد. همین واقعه، وابستگی قبلی اقتصادی کشورهای صنعتی را به خاورمیانه افزایش داد. برتری فناوری از آن غرب بود، اما بسیاری از کشورهای اسلامی دلارهای نفتی خود را صرف این کردند که محصولات و فناوری‌های مورد نیاز را براساس برنامه‌های توسعه و نوسازی (modernization) شان تأمین کنند [۵].

از این گذشته، وابستگی نفتی و نیاز به جبران هزینه‌های بیشتر واردات، سبب شد که کشورهای صنعتی، انتقال فناوری را به خاورمیانه ارتقا دهند. ایتالیا، فرانسه و ژاپن هر سه در آغاز دهه ۱۹۷۰ از لحاظ نیازهای انرژی محلّیشان به خاورمیانه وابسته بودند، اما منابع انرژی در ایالات متّحده، آلمان و انگلیس متنوعتر بود. اینها از جهت مبادله اقتصادی به طور اعم و انتقال فناوری به طور اخص، دوره تازه‌ای میان کشورهای صنعتی و ملت‌های خاورمیانه به وجود آورد. این موقعیت، در وسیعترین معنای آن، بر اثر نیاز و استعداد متقابل به بار آمد [۶].

این کشورها در کوششی برای شتاب بخشیدن به توسعه‌شان، قدرت افزایش یافته مالی را با خواست رو به فزونی استفاده از دانش فنی غربی همراه کرده‌اند. عرضه کنندگان بالقوه، که عمدتاً ایالات متّحده، انگلیس، فرانسه، ایتالیا، آلمان و ژاپن بودند، اهمیت بالقوه تجاری و اقتصادی خاورمیانه را می‌شناختند و برای تأمین آنچه خواسته شد، تمایل نشان دادند. در این دوره (۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵) همه کشورهای خاورمیانه در معاملات مختلف فناوری در مقیاسی وسیع و در دوره‌ای طولانی از زمان دست داشته‌اند (جدول شماره ۹ در بخش پیوستها).

بیشتر فناوری‌های صنعتی که به کشورهای منطقه وارد شد، با آن دسته از طرح‌های سرمایه‌گذاری ارتباط داشت که هدف آنها ایجاد واحدهای بزرگ

کارآمدی انتقال فناوری است. شناختن نقش اساسی سیاستها و برنامه‌ریزی ملی در زمینه علم و فناوری، بخش دوم بحث را تشکیل می‌دهد. جنبه‌های برگزیده‌ای از سیاست علم و فناوری که در خاورمیانه اعمال می‌شود، در همین بحث بررسی می‌گردد. آخرین قسمت بحث درباره بعضی مسائل اساسی مربوط به ایجاد ظرفیت خودبسای علمی و فناوریانه در خاورمیانه است.

## ۱. انتقال فناوری: زمینه تاریخی

مبادله فناوری را میان کشورهای غرب و خاورمیانه، دست کم می‌توان تا دوره اسکندر (مقدونی) دنبال کرد. بسیاری از ریشه‌های علم و فلسفه قدیم غرب از تمدن‌های باستانی خاورمیانه پدیدار شده است. ریاضیات، اخترشناسی، پزشکی و آموزش غربی، همگی، سهم عمده‌ای از فناوری خود را به امپراتوری‌های اسلامی در سده‌های میانه مدیون‌اند. در خلال سده‌های بعد، به‌رغم اغتشاش حاصل از جنگها و کشورگشایی‌ها، تجارت و سفر هنوز بیشتر ادامه داشت تا جریان مستمر فناوری‌ها و اندیشه‌ها میان این دو منطقه مهم [۲].

این تأثیر و تأثر، از سده نوزدهم و در خلال نیمه نخست سده بیستم خصلتی بیش از پیش یک‌سو گرفت. انقلاب صنعتی در اروپا و نیز در ایالات متّحده، واحدهای ملی ایجاد کرد و برای آنها امتیازهای فناوریانه و نظامی وسیع بر عالم اسلامی تحت استعمار به بار آورد. در نتیجه، به قول ایلگن:

غرب اساساً آنچه خود می‌خواست به خاورمیانه «داد»، و خاورمیانه چاره‌ای نداشت جز آنکه چیزهایی را «بگیرد» که در دسترس بود، اما با شرایطی که به انتخاب خودش نبود [۳].

غرب از اواخر سده نوزدهم تا اوایل سده بیستم نسبتاً غنی و از لحاظ فناوری پیشرفته بود، اما خاورمیانه نسبتاً فقیر و از جهت فناوری عقب‌مانده بود. خاورمیانه به بسیاری از کالاها و خدمات غربی نیاز داشت، و غرب می‌توانست آنها را تأمین و عرضه کند؛ اما کشورهای غربی برای انجام چنین انتقالی دلیل عمده‌ای نمی‌دیدند، زیرا که کشورهای خاورمیانه نه می‌توانستند

فناوری غرب بوده است. با آغاز افزایش بهای نفت از سوی اوپک در ۱۹۷۳ و انقلاب ایران در ۱۹۷۸ و ۱۹۷۹ انتقال ثروت به کشورهای تولیدکننده نفت به صورت وسیع انجام گرفت. همین انتقال ثروت، به کشورهای یاد شده امکان داده است که تحقق آرمانهای توسعه اقتصادی و نوسازی عمومی خود را آغاز کنند. بدین منظور، برنامه‌های بلند پروازانه توسعه، بر وارد کردن فناوری و دانش فنی غرب متکی بوده است [۱۰].

هرچند که ویژگی روابط میان دو منطقه، بیش از گذشته نشان‌دهنده تعمیم در بسیاری از زمینه‌هاست، اما نقشی که تک‌تک کشورهای عرضه‌کننده و دریافت‌کننده بازی کرده‌اند متفاوت بوده است. شرایط سیاسی، انگیزه‌های تجارتي و قوت و ضعف اقتصادی داخلی عمدتاً به این ویژگیها شکل داده است. با این حال، مبنایی که این کشورها زیرساخت، صنعت، نیروی انسانی و سطوح مهارتشان را براساس آن می‌ساختند، برای جذب کردن فناوری وارداتی ضعیف و ناکافی بود. یکی از دلایل آن، ناکارایی سیاست علم و فناوری، و زیرساختی است که بتواند برای نوسازی و توسعه سریع مبنایی فراهم آورد. این نکته، موضوع بحث قسمت دیگر است.

## ۲. برنامه‌ریزی علم و فناوری در خاورمیانه

بحث درباره مسائل برنامه‌ریزی علم و فناوری را باید روند تازه‌ای در کشورهای در حال توسعه تلقی کرد (در مقایسه با جهان توسعه یافته که این موضوع را بیش از نیم قرن پیش پشت سر گذاشته‌اند). کشورهای خاورمیانه در میان کشورهای در حال توسعه استثنا نیستند، هرچند که ساختهای اجتماعی-اقتصادی-سیاسی شان متفاوت است. برای مثال، بعضی از این کشورها سرمایه‌پر (capital intensive) و برخی کار‌پرند (labour intensive)، و غیره. همین عاملهای متفاوت، برنامه‌ریزی سیاستهای متفاوتی را برای علم و فناوری ایجاب می‌کند.

### ۲-۱. پیشینه

پایه‌گذاری علم و فناوری جدید در خاورمیانه بین سالهای ۱۸۰۰ و ۱۹۵۰ آغاز

برای افزایش ظرفیت تولید صنعتی بود، مانند کارخانه‌های جدید فولاد، کارخانه‌های تازه سیمان، مجتمعهای جدید پتروشیمی، طرحهای گسترش اساسی برای ظرفیت کارخانه‌های پارچه بافی یا لاستیک و نظایر آن. بخشی از فناوری خارجی را نیز بنگاههای صنعتی مستقل از این‌گونه طرحها به دست آوردند، مانند فناوری خاص متنوع کردن انواع محصول موجود، فناوری بهسازی وسایل تولیدی موجود و مانند آن [۷].

با وجود این‌گونه انتقالهای وسیع به خاورمیانه، روندهای توسعه فناوری بومی (indigenous technology) و دانش فنی، همین اهمیت را نداشته است. در نتیجه، کشورهای اسلامی خاورمیانه از مزایای کامل سرمایه‌گذاری کلان مالی که در مدت دو دهه گذشته انجام داده‌اند بهره‌مند نشده‌اند. با وجود انتقال مکرر کالاها یا محصولات سرمایه‌داری مشابه، جذب فناوری محدود بوده است. بهای این‌گونه انتقال کالاها سرمایه‌ای بویژه هنگامی که با روندهای جذب فناوری (technology absorption) همراه نبوده، سنگین بوده است [۸].

یکی از عاملهای مهمی که در این قضیه و در خلال دهه‌های گذشته باید در نظر داشت این است که مناسبات تجارتي با خاورمیانه بشدت تحت تأثیر عاملهای سیاسی قرار داشته و این تأثیر شاید بیش از تأثیر در هر منطقه غیرصنعتی دیگری در جهان بوده است. عاملهای سیاسی شامل نظامهای سیاسی داخلی کشورهای منطقه، مناقشه اعراب و اسرائیل و طبیعت روابط دوجانبه با قدرتهای بزرگ است. البته مواضع سیاست خارجی کشورهای صنعتی در قبال منطقه، نشان‌دهنده جنبه دیگر مسئله است.

همه این عاملها اهمیت روابط دوجانبه سیاسی و اقتصادی در زمینه و داد فناوری و ستد با خاورمیانه، و اهمیت دخالت مستقیم حکومت را تبیین می‌کند. یکی از عوامل اصلی که در پس اُفت سهم فرانسه در بازار الجزایر و سهم امریکا در بازار ایران نهفته است همین است. به طور کلی شدت درجه سیاسی شدن داد و ستد در خاورمیانه، همراه با رشد شگفتی‌انگیز آن به صورت بازار، این منطقه را از مناطق دیگر متمایز می‌کند [۹].

منطقه خاورمیانه در مجموع در دو دهه گذشته سریعترین بازار روبه رشد

شناخته بود (در مقایسه با کشورهای دیگر خاورمیانه که قبلاً نام بردیم) و از این رو تأثیرهای آموزشی و فعالیتهای تحقیق و توسعه بر توسعه اجتماعی-اقتصادیشان را نمی پذیرفتند.

۲. آگاه نبودن سیاستگذاران کشورهای خلیج فارس به اهمیت اساسی پژوهش علمی در توسعه کشورهایشان.

۳. نبودن هیچگونه ارتباط میان جوامع کشورهای خلیج فارس و آموزش بین‌المللی و ارتباطات علمی.

هدف تبیین بالا نشان دادن عوامل زیر است:

۱. مؤسسات آموزش عالی و مراکز تحقیق و توسعه در توسعه ساخت اجتماعی-اقتصادی هر کشوری تشکیلاتی مهم به شمار می‌آید.

۲. بعضی از کشورهای خاورمیانه که مستعمره شدند و با کشورهای اروپایی تماس داشتند فعالیتهای دانشگاهی و پژوهشی‌شان را زودتر از کشورهای شروع کردند که تماسهایشان با این کشورهای خارجی کمتر بود.

۳. کشورهای خلیج فارس، بر اثر محافظه کاری و اینکه جوامع آنها کمتر توسعه یافته بود، فعالیتهای دانشگاهی و پژوهشی‌شان را دیرتر آغاز کردند. پدیده‌ای که موجب پیامدهایی در توسعه نیروی انسانی، و در نتیجه، تأخیر در ایجاد زیرساختهای فنی و صنعتی آنهاست [۱۴].

علت این تأخیر شروع در فعالیتهای پژوهشی علم و فناوری را می‌توان با سیاست علم و فناوری مربوط دانست که تأثیر و تأثری است میان فرآیندها و توسعه اجتماعی-اقتصادی و کاربرد علمی فناوری، به قصد برآورده ساختن آرمانها و نیازهای یک ملت. تحلیل عاملهای بسیار مربوط به فناوری در یک کشور، نظیر فعالیتهای تحقیق و توسعه، دانشمندان و مهندسان واجد شرایط، تخصیص بودجه، نوآوری، صنعت‌گستری (industrialization)، طبیعت تولیدات و داد و ستد، توسعه نیروی انسانی و غیره، لازمه این تأثیر و تأثر است. میزان این عوامل است که کشوری را خواهد ساخت، یا از لحاظ فناوری کاملاً مستقل (متکی به خود) یا کاملاً وابسته خواهد کرد، یا در جایی میان این دو حد قرار خواهد داد [۱۵].

شد، آنگاه که توالی حوادث به تأسیس مؤسساتی انجامید که هدف، استفاده از آنها به عنوان مراکز آموزش علمی بود. با این همه، جز در چند مورد خاص، تا پیش از ۱۹۵۰ هیچ فعالیت علمی وجود نداشته که به صورت نهادی پشتیبانی شده باشد [۱۱].

تاریخ و روند فعالیتهای دانشگاهی و پژوهشی در خاورمیانه، به سبب الگوهای مالی، و اجتماعی-اقتصادی، نوع پیوندها با جهان توسعه یافته و موقعیت استعماری آنها، در کشورهای این منطقه متفاوت است. با این حال ایجاد نظامهای آموزش عالی و فعالیتهای پژوهشی را در خاورمیانه می‌توان به دو دسته تقسیم کرد [۱۲]:

۱. کشورهایی که از سده نوزدهم به دست فرانسه یا انگلیس مستعمره شده یا در تحت سلطه آن دو کشور بوده‌اند، نظام آموزشی‌شان را با دانشکده‌ها یا دانشگاههایی آغاز کردند که خود پایه گذاشتند، اداره نمودند، و در آنها تدریس کردند. دست کم این‌گونه نظامهای مبتنی بر روشهای استعماری و خارجی آغاز ایجاد مراکز آموزش عالی در منطقه است، از جمله مصر در اوایل سده ۱۹۲۰، سودان در ۱۹۲۴، سوریه در پایان قرن نوزده، عراق و لبنان در اوایل سده بیست، و در ایران نخستین دانشکده فنی [مدرسه دارالفنون] در ۱۸۵۱ [۱۲۶۸ ق] تأسیس شد.

۲. کشورهایی که به صورت علنی و به نسبت بعضی از کشورهای یاد شده در دسته «یک» مستعمره نشده‌اند، نظامهای آموزش عالی‌شان را در نیمه سده بیست با ایجاد اساسیترین دانشکده‌های مورد نیاز برای توسعه‌شان، آغاز کرده‌اند. این مراکز با تلاشهای مادی و مالی به دست آمده است، هرچند که مطالعه، ارزشیابی و راهنمایی خواستن و یاری جستن از آنها براساس نظامهای آموزشی کشورهای دیگری بوده که در این امور تجربه ارزشمند داشته‌اند.

مؤسسات آموزش عالی و مراکز پژوهشی در کشورهای خلیج فارس در نیمه دوم سده بیست تأسیس شد. علتهای تأخیر در ایجاد این فعالیتهای کشورهای خلیج فارس، می‌تواند اینها باشد [۱۳]:

۱. جوامع کشورهای خلیج فارس، بسته و توسعه نیافته و برای اروپا کمتر

فناوری را با نیاز مربوط و مرتبط کند. به همین روش، توصیه‌های سیاست کلی ناظر بر علم و فناوری را طراحی کردند و با ساختارهای نسبتاً ناشناخته توسعه انطباق دادند. نیز جنبشی پدید آمد که تقصیر را متوجه نبودن نیاز به علم و فناوری محلی براساس وارد کردن علی‌السویه فناوری خارجی دانست [۱۹]. بنابراین، جامعه علمی از حکومت‌هایشان خواستند که برای تنظیم کردن این‌گونه ورودها و برای حق مشارکت در انتخاب فرآیند فناوری، موازینی اختیار شود. در نتیجه، مؤسسات بسیار اندکی به وجود آمد که به کاهش آشکارترین وابستگی به فناوری خارجی کمک چندانی نکرد.

هیچ‌کدام از رهیافتها، چه رهیافت تقویت ظرفیتهای محلی با مداخله حکومت، چه رهیافت تحمیل محدودیتهای بر جریان داخلی فناوری خارجی، تاکنون به هدایت منابع موجود در جهت توسعه متکی به خود نینجامیده است و تنها به آگاهی از نیاز به توسعه ظرفیتهای بومی علمی و فناورانه منجر شده است.

یونکستد (کنفرانس توسعه علم و فناوری سازمان ملل متحد) مفروضات حاکم بر روابط و تأثیر و تأثرهای میان علم و فناوری و توسعه را، که در دهه هفتاد در منطقه خاورمیانه آغاز شد، به این ترتیب ارزشیابی کرده است:

راهبرد «فشار عرضه» که تحت تأثیر اندیشه رایج و نمونه‌های موفقیت در کشورهای صنعتی رایج شده بود، انتظارات ملی و منطقه‌ای را برای ظرفیتهای بومی علم و فناوری به منظور ایفای نقشی مؤثر در تلاش توسعه برآورده نساخته است [۲۰].

نیز اکنون عموماً پذیرفته‌اند که میزان و نوع انتقال محصولات فناورانه، نیاز مشارکت قابلیت‌های ملی را از بین برده است [۲۱]. بنابراین، سازوکارهای رویارویی مناسب با «توسعه علم و فناوری» و «توسعه اجتماعی-اقتصادی ملی» باید برنامه‌ریزی و به کار گرفته شود. البته برآورد کلی از وضعیت برنامه‌ریزی علم و فناوری در منطقه نشان می‌دهد که هیچ‌یک از کشورهای منطقه، حتی تا این اواخر، برنامه‌ریزی علم و فناوری نداشته‌اند. و با این وصف، پیشرفتی مشخص در توجه به علم و فناوری را فقط از چند سال پیش می‌توان دید.

۲-۲. بررسی گذشته‌نگر (retrospective) سیاست علم و فناوری در دو دهه گذشته راست است که کشورهای خاورمیانه به میزان زیادی به علم و فناوری خارجی وابسته‌اند. اکنون هر حکومتی تعهد خود را به توسعه علم و فناوری وعده می‌دهد. شواهد قلمرو وسیع و اشکال بسیار وابستگی علمی و فناورانه را برای مثال در این موارد می‌توان دید: در کمیّت و کیفیت کتابهای درسی علمی کشور، تعداد و محتوای نشریات علمی و عربی و فارسی، تعداد ثبت نام‌های اختراع و اکتشاف یا اجازه‌هایی که وارد یا صادر می‌شود، دامنه ترتیباتی که برای انتقال فناوری‌های آماده (turn-key technologies) تعیین می‌شود [۱۶]، وابستگی زیاد به مشورت و مهندسی خارجی، ساخت تجارت خارجی و دیگر نشانه‌های گویای مشابه [۱۷].

مظاهر نخستین این وابستگی در دو دهه گذشته اینها بود: شناختن مؤسسات علمی و فناورانه، توانمندی‌ها و منابعی که کشورهای توسعه یافته دارند، اما کشورهای کمتر توسعه یافته ندارند، زیرساخت تحقیق و توسعه آنها، نظامهای آموزشی آنها و حتی واحدهای سیاست‌گذار مربوط. این امر با مطالعات تشخیصی وسیع، در سطح ملی و منطقه‌ای و با هدف توصیف وضع علم و فناوری در منطقه همراه شد.

از این بررسیهای اولیه و به سبب توجه دولت به توسعه علمی و فناوری، توصیه‌های بسیاری از کنفرانسها در سطح وزارتی، و برنامه‌های عمل، که طراحی سازمانهای تخصصی منطقه‌ای است، به دست آمد [۱۸]. بیشتر این توصیه‌ها بر برداشت مطلوب از نظامهای علمی و فناورانه و چگونگی پیوند دادن آنها با توسعه مبتنی است. کمبودهای سازمانی، همچنین مسائل و مشکلات، برای از میان برداشتن و تجهیز منابع موجود شناخته شد و عناصر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی پیشنهاد گردید. این رهیافت، با پذیرش نگرشهای صریح یا غیرصریح حاکم بر کشورهای توسعه یافته و غفلت از تفاوت‌های خاص در توسعه اجتماعی-سیاسی و اقتصادی خاورمیانه همراه بود.

نکته اصلی در همه این توصیه‌ها بیشتر اعتقادی ساده‌انگارانه به امکان و کارایی مداخله حکومت در توسعه شالوده علمی و فناورانه بومی بود که



علم و فناوری حاصل شده است، اما ماحصل خالص همه آنها براساس تحقیق و اندیشه نوآورانه در علم و فناوری تا مرحله رضایت بخش فاصله بسیار دارد. بنابراین، برای کشورهای اسلامی خاورمیانه اهمیت بسیار دارد که برنامه فناوری خود را سازگار با ساختار اجتماعی-فرهنگیشان تدوین و تنظیم کنند. فلسفه نگرش کلی عربستان در قبال علم و فناوری یک نمونه است:

... هدفهای سیاست ملی علم و فناوری دوگانه است ... تحوّل شرایط مادی جامعه از طریق انتخاب، انتقال و اداره فناوری پیشرفته، و درعین حال همزمان با آن، حفظ ارزشهای فرهنگی؛ و در جریان توسعه منابع طبیعی و انسانی کشور، هدفها بر کاهش دادن وابستگی اقتصاد به قدرت خارجی و منابع پایان پذیر هیدروکربن تأکید دارد [۲۵].

این، کم و بیش سیاست همه کشورهای اسلامی خاورمیانه است، چه عرب و چه غیر عرب.

## ۲-۳. همکاری منطقه‌ای و بین‌المللی در زمینه علم و فناوری

فعالیت علمی، همان‌طور که دیدیم، از پدیده‌های رشد جدید است. اتحادیه عرب، یونسکو و سایر سازمانهای بین‌المللی در منطقه، در دهه هفتاد از مزایای همکاری منطقه‌ای در زمینه علم و فناوری پشتیبانی کرده‌اند. در نتیجه، سازمان آموزشی، فرهنگی و علمی اتحادیه عرب (السکو) در ۱۹۷۰ تشکیل شد [۲۶]. نیز به منظور تقویت فعالیتهای علمی و فناوریانه، مرکز منطقه‌ای عرب برای انتقال و توسعه فناوری، بنیاد عربی برای توسعه علمی و فناوریانه و اتحادیه شوراهای ملی تحقیقی عرب تشکیل یافته است. همچنین کنفرانس وزیران کشورهای عربی، مسئول کاربرد علم و فناوری برای توسعه برپا شده که هدف آن، افزایش دادن همکاری منطقه‌ای در زمینه‌های مختلف تحقیق است [۲۷].

با این همه، پیشرفت به سمت مشارکت در هزینه‌های تحقیقاتی و وظایف، کند بوده است. مرکز بین‌المللی برای تحقیق کشاورزی در نواحی خشک در سوریه، تنها عضو خاورمیانه‌ای کنسرسیوم بین‌المللی مرکز تحقیق کشاورزی

با آنکه در چند سال پیش برنامه‌ریزی علم و فناوری در سراسر منطقه اصلاً وجود نداشت، بسیاری از طرحهای امروزی توسعه نشان‌دهنده تنوع و تفاوت رهیافتهای در قبال علم و فناوری است [۲۲]. تعدادی از کشورها، تدوین و برنامه‌ریزی سیاست علمی را به عنوان ابزارها یا وسایل شتاب بخشیدن و پیشبرد توسعه، به نوعی انتخاب کرده‌اند یا قصد دارند انتخاب کنند. بیشتر این کشورها هنوز در مرحله بسیار ابتدایی برنامه‌ریزی و یکپارچگی علم و فناوری هستند.

با این حال، نداشتن سیاستها و برنامه‌های ملی فقط بازتابی از فقدان شالوده علمی و فناوریانه نیست، بلکه بازتاب این واقعیت است که چنین شالوده‌ای در قالب چارچوبی نهادی، به نحو کافی سازمان داده نشده است. در حال حاضر فقط چند کشور خاورمیانه سازمانهای مسئول علم و فناوری با یک یا بیش از یک وظیفه ملی مرتبط با پیشبرد علم و فناوری دارند. مرور اجمالی بر زمینه فعالیت سیاست علم و فناوری در دو دهه گذشته نشان‌دهنده آن است که ایجاد نهادی یا تحکیم و تقویت ترکیب آن، نیروی حرکت فوری ایجاد کرده است. نیز پیداست که در بسیاری از کشورهای منطقه مؤسسات ملی چند منظوره پیدا شده، اما در تعدادی از کشورها، شورایی ملی بر وظیفه کلی برنامه‌ریزی نظارت دارد [۲۳]. تحلیلی از نقشها و وظایف مؤسسات ملی انتخاب شده در زمینه علم و فناوری، رهیافت سیاسی آنها را در قبال علم و فناوری برای توسعه نشان می‌دهد.

برای مثال، در ایران پس از انقلاب اسلامی، یک کمیته دولتی علمی و فناوری طراحی شده است که کمیته مشورتی علمی هیئت دولت از آن پشتیبانی می‌کند. در سوریه شورایی ملی برای علم و فناوری تأسیس شده است. در مصر گروهی دیده می‌شود که کارش برنامه‌ریزی و تحلیل علم و فناوری است. در سایر کشورهای عربی همچون اردن، لیبی، عربستان سعودی، و عراق اقدامهایی مشابه در جریان است [۲۴]. بنابراین، اهمیت هماهنگی فعالیتهای علم و فناوری در چندین کشور شناخته شده است.

همه آنها نشانه آن است که در سالهای اخیر پیشرفت بزرگی در توجه به

به منظور دست یافتن به این اهداف و کاستن از وابستگی جامعه اسلامی به علم و فناوری غرب، کمیته هشت زمینه اصلی را برای تحقیق علمی تعیین کرده است [۳۴]. منبع مالی این طرحها از سوی کشورهای اسلامی و بعضی کشورهای غیراسلامی علاقه‌مند به طرحها تأمین می‌شود. تأسیس پژوهشگاه اسلامی علم و بنیاد اسلامی مؤسسات تحقیقی از جمله این طرحها بود. هر دو اینها در ۱۹۸۴ آغاز شد [۳۵].

### ۳. موانع توسعه علم و فناوری در منطقه

علم و فناوری فقط جایی عمل و رشد می‌کند که این عوامل موجود باشد: انبوه محققان جدی، تسهیلات، جریان اطلاعات و بودجه تأمین شده. فناوری وابسته به علم سده بیستم در مقیاسهای وسیع به دیوان‌سالاری‌های به هم پیوسته وابسته است، برخلاف آزمایشگاههای تک‌نفره پژوهشگران در سده نوزده. از این رو علم و فناوری در بیشتر کشورهای خاورمیانه جایگاه امن ندارد و نمی‌تواند به وظیفه‌اش کاملاً عمل کند.

نبودن سیاست و تسهیلات کارآمد، بیشتر پژوهشگران توانا را به مهاجرت واداشته و مانع تربیت پژوهشگران آینده در محل شده است، و نتایجی که از کار آنها به بار می‌آید اگر در خارج از کشور منتشر شود مخاطبی در داخل ندارد. نگارنده معتقد است که نبودن نظام پشتیبانی از تحقیق و توسعه، سهم عمده‌ای در فرار دادن مغزهای منطقه دارد. در دو دهه اخیر پانصد هزار مسلمان با شرایط خوب، کشورهایشان را ترک و به غرب مهاجرت کرده‌اند، و این فقط «فرار مغزها» (brain drain) نیست، بلکه از دست رفتن سرمایه کلان مالی به سود کشورهای غربی هم هست [۳۶].

پس نایابی نیروی انسانی واجد شرایط و دانشمندان سبب شده است، و نیز سبب خواهد شد، که کشورهای خاورمیانه از لحاظ صنعتی، علمی و فناورانه تقریباً به طور کامل به کشورهای پیشرفته وابسته بمانند. به همین دلیل برای راهبرد با معنای هرگونه برنامه‌ریزی علمی و فناورانه ضرورت دارد که از پیامدهای وابستگی فناورانه، با توجه به هدفهای توسعه اجتماعی-اقتصادی،

است [۲۸]. یونسکو مسئولیت گردهمایی مهمی از وزرای مسئول علم و فناوری در خاورمیانه را در ۱۹۷۶ به عهده گرفت که برای ماهواره‌های ارتباطی منطقه، طراحی مراکز تحقیقاتی دانشگاهی و اولویتهای تحقیقی برای مناطق خشک، درمان بیماریهای چشمی و پزشکی اسلامی پیشنهادهایی ارائه داد [۲۹]. البته مشکلات سیاسی و اقتصادی سد راه بیشتر این پیشنهادها شد.

گذشته از فعالیت و تشکیلات منطقه‌ای بالا در سطح جامعه اسلامی [۳۰]، سومین کنفرانس عالی سازمان کنفرانس اسلامی که در ۱۹۸۱ در عربستان سعودی برگزار شد، ارتقای روح تحقیق علمی در میان مسلمین را لازم تشخیص داد و تصمیم گرفت برای همکاری علمی و فناوری کمیته‌ای دائمی تأسیس کند. هدف اصلی این کمیته، کشف کردن امکانات ارتقا و تحکیم همکاری میان کشورهای اسلامی و ترسیم کردن برنامه‌هایی برای افزایش دادن ظرفیتهای کشورهای اسلامی در زمینه علمی و فناورانه است [۳۱].

کمیته به منظور اجرای برنامه‌های پیشنهادی، سازمانهایی تخصصی نظیر سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی اسلامی و بنیاد اسلامی علم و فناوری برای توسعه تشکیل داد. این سازمانها سرگرم پیشنهاد و تخصیص طرحهای مختلف علمی و فناورانه به کشورهای مختلف اسلامی است. سازمانهای جهانی نظیر یونسکو و یونیدو و بانک جهانی با سازمان کنفرانس اسلامی همکاری دارند و برای به اجرا گذاشتن برنامه‌های علمی و توسعه آن از لحاظ مالی و مادی کمک می‌کنند [۳۲].

از این‌گونه کنفرانسها و گردهمایی‌ها معلوم شد که نیاز جامعه اسلامی اینهاست:

۱. ظرفیتهای کشورهای اسلامی با آموزش نیروی انسانی آنها و در پرتو پیشرفتهای جدید در علم و فناوری افزایش یابد.
۲. مؤسسات توسعه یابد، به گونه‌ای که از منابع بومی کشورهای اسلامی برای رشد و پیشرفت علم و فناوری به طور کامل بهره‌برداری شود.
۳. مؤسسات علمی و فناوری در سطح جامعه اسلامی در جاهایی برپا شود که برای فعالیتهای تحقیق و توسعه مناسب است [۳۳].

تصویری روشن داشته باشند. مهمترین نکاتی که باید در نظر داشت از این قرار است:

۱. علت اصلی ناکامیابی کشورهای منطقه در مشارکت در موج نوآوری‌های پس از جنگ، وابستگی فناورانه نبود، بلکه این واقعیت آشکار بود که راهبرد اجتماعی-اقتصادی به کار گرفته شده نیازهای اکثریت را تأمین نمی‌کرد، بلکه بیشتر محرک الگوی مصرف مبتنی بر روش زندگی طبقات بالا و میانه کشورهای توسعه یافته بود، و فقط اقلیت کوچکی از جمعیت خاورمیانه از آن بهره‌مند بودند [۳۷]. بنابراین، روش تقلیدی توسعه نیاز مهمی به نظامهای محلی تحقیق و توسعه ایجاد نکرد و از این روی برای استفاده از سیاستی فعال و منظم برای علم و فناوری، محرک نبود. در نتیجه ضعف تحقیق و توسعه محلی فقط عامل مؤثر ثانوی بود، و بیشتر نتیجه ناکامیابی بود تا علت آن.

۲. میزان وابستگی، شاخص وابستگی فناورانه است. همه کشورهای عملاً ناگزیرند در برخی زمینه‌ها یا بعضی بخشها فناوری‌هایی وارد کنند. اختلاف میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه فقط در میزان وابستگی نیست، بلکه همچنین، و مهمتر از آن، در سیاستی است که برای ورود فناوری به کار می‌گیرند. کشورهای توسعه یافته فناوری‌های وارداتی را با شرایط و امکانات خود سازگار می‌کنند. حال آنکه به قول هررا، بیشتر کشورهای در حال توسعه، از جمله خاورمیانه، این‌گونه فناوری‌ها را برای ایجاد نسخه بدل‌های جوامعی وارد می‌کنند که فناوری‌ها از آنها سرچشمه گرفته است، و در عمل به این نتیجه منجر می‌شود که بخش عمده‌ای از جمعیت از لحاظ اجتماعی-اقتصادی در حاشیه قرار گیرد [۳۸].

۳. اگر چه فقط در آینده طولانی مدت، دو یا سه دهه، است که برای کشورهای منطقه این امکان وجود دارد که به استقلال فناورانه قابل مقایسه با استقلال کشورهای پیشرفته دست یابند، کشورهای منطقه از میزانی از آزادی برخوردارند و اگر سیاستهای مناسبی به کار گرفته شود، ظرفیت اتخاذ تصمیمهای مستقل در زمینه علمی و فناورانه و در دوره انتقال، مستمراً افزایش خواهد یافت. بنابراین، وظیفه اصلی راهبرد باید تدوین سیاستهای تحقیق و

توسعه، مبتنی بر هدفهای اجتماعی-اقتصادی، و به منظور ارتقای ظرفیتهای به حداکثر باشد. به عبارت دیگر، همان‌طور که هررا گفته است:

مشکلات، پرکردن شکاف فناوری به میزان کامل نیست، بلکه کاستن تدریجی آن است به‌عنوان کارکرد ضرورت راهبرد اجتماعی-اقتصادی [۳۹].

از آنچه گذشت پیداست که طبیعت وابستگی فناورانه مجموعه‌ای از خصوصیات و مسائل اجتماعی-اقتصادی در خاورمیانه ایجاد کرده است. کشورهای خاورمیانه این‌گونه مشکلات را به درجات مختلف دارند، اما از میان مشکلات فراگیر می‌توان به اینها اشاره کرد:

۱. رواج تولید کالاهای اولیه.
۲. ساختارهای تجاری عمدتاً مبتنی بر واردات فناوری و صدور محصولات اولیه (جدول شماره ۴).
۳. تولید محدود فناوری ملی که نشان‌دهنده پایین بودن سطوح تحقیق و توسعه مربوط به فناوری، به‌عنوان نتیجه ابداعات اندک ملی و بازده اندک صنعتی است.
۴. مدیریت بیگانه فناوری.
۵. ناتوانی در مذاکرات انتقال فناوری [۴۰].
۶. اولویت نسبتاً نازل مربوط به علم و فناوری به‌عنوان ابزارهای توسعه در بخشهای غیرنفتی.
۷. بی‌کفایتی سازمانهای موجود برای جذب کردن نیروی انسانی در زمینه علم و فناوری.
۸. مهاجرت منابع ملی انسانی [۴۱].

۹. کارآیی فناوری وارداتی. در این خصوص باید براین مطلب تأکید کرد که انتقال فناوری از صرف ورود، و کاربرد بعدی فناوری خارجی، فراتر است. لازمه انتقال فناوری، تبدیل فناوری وارداتی به فناوری است که با موقعیت خاص هر کشور مناسب باشد. کشورهای منطقه هنوز مرکزی ملی برای انتقال فناوری ندارند [۴۲]. بنابراین، جای خالی مرکزی که تحقیق و توسعه

تدریجی جدا از هم به دست نمی‌آید [۴۶]؛ عکس آن راست است: گرایشهای شاخصهای توسعه به این است که با هم پیش بروند، با هم بایستند و با هم پسگرد (retrogress) کنند. و بدین ترتیب، دلایلی محکم برای رهیافتی یکپارچه و هماهنگ به منظور رشد و توسعه علم و فناوری ارائه می‌کنند.

مربوط به انتقال فناوری را انجام دهد (گزینش، سازگار کردن، ارزشیابی، توسعه) به چشم می‌خورد [۴۳].

۱۰. ضرورت توسعه دادن و پیشرفت بخشیدن به پیوندهای سودمند میان صنعت با مؤسسات تحقیق و توسعه و دانشگاهها.

۱۱. نداشتن روش برای ترویج علم و فناوری در جامعه و نقش آنها در توسعه. نیز نداشتن مجراهای مناسب ارتباطی با جامعه که هر دم مجال دهد در انتخاب و بهره‌برداری از فناوری به دست آمده دخالت و مشارکت کنند.

۱۲. نداشتن روش برای تصمیم‌گیری مناسب درباره فناوری‌ها، به سبب: الف) در دسترس نبودن داده‌ها و مجموعه‌های اطلاعاتی، ب) فقدان مطالعات در بخشهای مختلف و تشخیص روابط متقابل و ضعف میان آنها، پ) معیارهای مناسب برای سازوکارهای گزینش و انتقال [۴۴].

۱۳. سطوح مالی برای فعالیتهای علم و فناوری به طور کلی کافی نیست، چه از لحاظ هزینه سرمایه‌ای و چه در سطوح عملیاتی (جدول شماره ۵) [۴۵].

۱۴. نداشتن طرح و برنامه برای ایجاد دانش فنی بومی و استفاده کامل از همه منابع دستیاب ملی از لحاظ طبیعی و انسانی.

توجه به همه این موانع، ضرورت تدوین یا پیشبرد سیاستهای مربوط به علم و فناوری در منطقه خاورمیانه را آشکار می‌سازد. از میان همه مشکلات موجود، آن دسته که اهمیت بیشتری دارد اینهاست: ضعف سازماندهی، فرار مغزها، پیوند ضعیف میان محققان و استفاده‌کنندگان بالقوه، نداشتن نظام پشتیبانی مناسب، نیز پیداست که فرآیند آموزش، با توجه به انتقال فناوری، به طور کلی کند بوده است و کشورهای منطقه ظرفیت تحلیل، جذب و ایجاد فناوری‌های تازه را ندارند.

هرچند که موانع یا مشکلات بدون شک وجود دارد، اما درست نیست که فرآیند توسعه را به سان پرش از موانع بدانیم، مسابقه‌ای که باید بر موانع، یکی پس از دیگری، غلبه کرد. مطالعاتی که مؤسسه تحقیقی سازمان ملل در زمینه توسعه اجتماعی، درباره شاخصهای علمی و فناوریانه انجام داده‌اند، بوضوح نشان داده است که پیشرفتهای مهم در سطح توسعه از طریق مداخله‌های

[11] Y. Y. Al-Sultan, p. 14.

نیز نگاه کنید به:

A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World*, (London: Croom Helm, 1980).

[12] Y. Y. Al-Sultan, p. 14.

[13] *Ibid.*, p. 16.

[14] *Ibid.*, p. 17.

[15] *Ibid.*, p. 18.

[۱۶] در باب طرحهای آماده، فناوری یکجا خرید می‌شود و شرکتهای خارجی می‌آیند و کارخانه‌ها یا وسایل ساخته و تجهیزات لازم برای آغاز کار نصب می‌شود. سپس شرکت یا شرکتهایی که این کار را می‌کنند کشور را ترک می‌گویند، مدیریت و اداره دستگاه در دست کارکنان بومی می‌ماند.

T. L. Ilgen and T. J. Pemel, p. 13. نگاه کنید به:

A. B. Zahlan, *op. cit.*, pp. 22-33. [۱۷] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:

[۱۸] برای مثال نگاه کنید به:

UNESCO, "Science and Technology in The Development of the Arab States"; and UN, *Regional Plan for Application of Science and Technology to Development in the Middle East*, ST/UNESOB/11, (New York, 1974).

نیز نگاه کنید به:

UN, *Technology Policies in the Arab States*, E/ESCWA Report, E/ESCWA /NR/86/9, (New York, 1986).

Y. M. Hussein, p. 89. [۱۹] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:

[20] *Regional Meeting on Progress in Science and Technology for Development in West Asia Region*, (Jordan: Amman, Nov. 1988), p. 3.

[21] *Ibid.*

[22] ECWA, "The Status of Science and Technology in the Western Asia Region" in: A. B. Zahlan(ed.), *Technology Transfer and Change in the Arab World*, (Oxford: Pergamon Press, 1978), pp. 51-92.

[23] *Ibid.*, p. 60.

[۲۴] نگاه کنید به پیوست ۱.

[۲۵] به نقل از:

C. A. Qadir, *Philosophy and Science in the Islamic world*, (New York: Croom Helm, 1988), p. 182.

[۲۶] سازمانهای منطقه‌ای در حوزه علم و فناوری در این کتاب به تفصیل توضیح داده

Z. Sardar, *op. cit.*, pp. 83-116. شده است:

C. A. Qadir, p. 185. [۲۷] درباره این موضوع نگاه کنید به:

نیز نگاه کنید به:

## پی‌نوشت‌های فصل دوم

[۱] برای مثال نگاه کنید به:

Z. Sardar, *Science and Technology in the Middle East*, (Longman: London Pub., 1982).

این کتاب وضعیت علم و فناوری را در منطقه خاورمیانه کشور به کشور بررسی کرده است.

[۲] برای آگاهی از تاریخ اجمالی فناوری اسلامی و انتقال فناوری از عالم اسلام به غرب، نگاه کنید به:

A. Y. Al-Hassan and D. R. Hill, *Islamic Technology: An Illustrated History*, (Cambridge: Cambridge University Press, 1986).

[3] T. L. Ilgen and T. J. Pempel, *Trading Technology: Europ and Japan in the Middle East*, (New York: Praeger Pub., 1987), p. 26.

[4] *Ibid.*

[۵] برای گسترش تجربه‌های کشور مربوط در طول سده‌های نوزدهم و بیستم، نگاه کنید به:

C. Issawi, "The Adaptation of Islam to Contemporary Economic Realities" in: Y. Y. Haddad, et al.(eds.), *The Islamic Impact*, (New York, Syracuse University Press, 1984), pp. 27-45.

[6] T. L. Ilgen and T. J. Pempel, p. 28.

[۷] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:

UN, *The Acquisition of Imported Technology for Industrial Development: Problems of Strategy and Management in the Arab Region*, E/ESCWA/NR/85/16, (New York, 1985).

[8] Y. M. Hussein, "Advanced Technology and Development Strategy in the Middle East" in: UN, *Technology Assessment for Development*, Reports of the UN Seminar on Technology Assessment For Development, ST/ESA/95, (India; Bangalore, 1980), pp. 88-95.

[9] J. J. Emery, et al. *Technology Trade with The Middle East*, (Boulder: Westview Press, 1986), p. 4.

[10] *Ibid.*, p. 1.

می‌پردازد. برای مثال، نگاه کنید به:

UNCTAD, "Technology Policies for Development and Selected Issues for Action", Proceedings of a Seminar Organized by Islamic Development Bank and UNCTAD, UNCTAD/TT/94, (New York, 1988).

[۴۳] چندین نویسنده بر این نکته تأکید کرده‌اند. برای مثال نگاه کنید به:

A. Segal, p. 96; and A. B. Aahlan, *op. cit.*, p. 18.

[44] Y. M. Hussein, p. 91.

[۴۵] این را می‌توان به نگاهداری ارتشهای نسبتاً بزرگ با هزینه‌های کلان مربوط دانست که بار سنگینی بر بودجه همه کشورهای خاورمیانه است. برای مثال، سوریه، عراق، اردن، مصر، ترکیه و لبنان میزان فوق‌العاده‌ای از منابع را به هزینه‌های امنیتی ملی اختصاص داده‌اند.

[46] UNESCO, *op. cit.*, p. 130.

A. Segal, et al., "The Middle East: What Money Can't Buy" in: *Learning by Doing: Science and Technology in the Developing World*, (Boulder: Westview Press, 1987), pp. 83 - 105.

[28] A. Segal, p. 100.

[29] *Ibid.*

[۳۰] اَمّت، کلیت جامعه اسلامی جهان است. سردار آن را «واحد سیاسی اسلامی، کلیت واقعیت اسلامی، جامعه غایبی مبتنی بر ایمان (ایمان بنیاد)» تعریف کرده است. نگاه کنید به:

Z. Sardar, *Islamic Futures: The Shape of Ideas to Come*, p. 72.

[31] C. A. Qadir, p. 184.

[32] *Ibid.*, p. 185.

[33] *Ibid.*

[۳۴] این حوزه‌ها مشتمل است بر: آموزش نیروی انسانی، ایجاد نهادهای فناورانه، توسعه اطلاعات، اسناد، روشهای انتقال فناوری، و زیرساخت پیشرفته برای خوراک، انرژی، آموزش عالی و علوم دریایی. برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به همان.

[35] *Ibid.*, p. 186.

[36] *Ibid.*, p. 180.

یادآوری این نکته لازم است که براساس مطالعه سازمان کنفرانس اسلامی درباره فرار مغزها در جهان اسلام، سه نوع فرار مشخص شده است: «نوع نخست، مهاجرت دانشمندان است به کشورهای صنعتی. نوع دوم رفتن دانشمندان است از کشورهای فقیر به کشورهای ثروتمند. نوع سوم فرار مغزها ضایع شدن در داخل کشور است به سبب استفاده نادرست از استعدادهای داخلی.» نگاه کنید به:

Z. Sardar, *Science and Technology in the Middle East*, p. 11.

[۳۷] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:

C. Issawi, p. 35.

[38] A. Q. Herrera, "A Prospective View of the Social Impact of the New Technologies," Paper Presented at the sth UNU Global Seminar, (Japan: Hakone, Sep. 1889), p. 13.

[39] *Ibid.*, p. 14.

[۴۰] تأکید بر موارد ۲ و ۳ و ۴ و ۵ نیز از سردار است. نگاه کنید به:

*Science and Technology in the Middle East*, p. 3.

[۴۱] گزارش سازمان ملل در چند سال پیش بر موارد ۶ و ۷ و ۸ تأکید داشته است، اما به نظر نگارنده هنوز هم اینها در منطقه کاربرد دارد. نگاه کنید به:

UN, *op. cit.*, p. 8.

[۴۲] البته مراکز ملی علم و فناوری در چند کشور منطقه به مسائل انتقال فناوری

## فصل سوم

### وارد کردن دانش فنی برای خوداتکایی

#### به سوی ایجاد فناوری بومی

در فصل پیش، موقعیت و مشکلات از لحاظ توسعه فناوری در خاورمیانه، بررسی شد. با توجه به این مشکلات، فصل حاضر کوششی است در جستجوی راهبرد مناسب برای انتقال و ایجاد مؤثر فناوری. از این گذشته، بر انتخاب فناوری مناسب برای خاورمیانه، سازگار کردن، بهره‌مند شدن از، و جذب کردن آن بیشتر تأکید دارد تا روند انتقال فناوری به این منطقه [۱]. استدلال این فصل بر این است که بدون چنین تواناییهایی نمی‌توان گفت که انتقال و توسعه مؤثر ظرفیتهای بومی صورت گرفته است.

انتقال فناوری، بیش از تولید تجهیزات و تربیت افراد در عملیات آن است. تأثیر آن بر ویژگیهای اجتماعی-فرهنگی کشور واردکننده فناوری می‌تواند برای نگرشها و اعمال مستقر، سودمند یا زیانبخش باشد.

بنابراین، کشورهای اسلامی خاورمیانه تنها باید «فناوری» ای را بپذیرند که پیامدهای آن با ویژگیهای اجتماعی-فرهنگیشان در تعارض نباشد.

در این زمینه است که مفهوم فناوری مناسب و کاربرد آن را برای کشورهای خاورمیانه باید در نظر داشت. توصیه شده است که ارزشیابی فناوری (technology assessment) باید برای هرگونه انتخاب فناوری به کار رود. برای پذیرفتن این نظر که ارزشیابی فناوری تنها باید به جامعه‌های صنعتی نظر داشته باشد دلیلی در دست نیست. به عکس، کشورهای در حال توسعه هستند که به توسعه دادن مهارت‌هایشان برای انتخاب فناوری‌های مناسب به منظور برآورده ساختن نیازهای اقتصادی و اجتماعی‌شان، نیاز مبرمتری دارند.

## ۱. انتخاب فناوری مناسب

## ۱-۱. انتخاب مفهوم مناسب

نقش جدی فناوری در توسعه اقتصادی، و بویژه اهمیت انتخاب فناوری را، نخستین بار حدود بیست سال پیش شوماخر مورد تأکید قرار داد. در کتاب مشهورش به نام کوچک، زیباست گفت:

انسان جدید در شور و هیجان ناشی از کشف قدرتهای علمی و فنی اش، نظام تولیدی به وجود آورده است که طبیعت را به تاراج می دهد و نوعی از جامعه که به آدمی زیان می رساند [۲].

انتخاب فناوری نه تنها بر تولید و محصولات، بلکه همچنین بر محل و شرایط کار و زندگی، رابطه افراد با محیطشان و غیره اثر می گذارد. پیش از این فرض بر این بوده است که فناوریهای کشورهای صنعتی برای توسعه کشورهای در حال توسعه مناسب است [۳]. این گونه فناوریها نوعاً سرمایه بر (کاراندوز)، در مقیاس بزرگ، و کاملاً متمرکز هستند. برای گرداندن اینها به صورت کارآمد، به ساخت حمایتی پیچیده بازار، آموزش، مواد خام، تولیدات، قطعه های یدکی، نظامهای ارتباطی ارزان و کارآمد نیاز هست.

شوماخر در کشورهای در حال توسعه دو عامل اساسی دیده است:

۱. اکثریت جمعیت در روستاها به سر می برند و با فقر زندگی می کنند، و بیکاری شدید و توسعه نیافتگی جدی از ویژگیهای این زندگی است.
  ۲. در نتیجه چنین وضعی، برای مهاجرت جمعی از روستاها به شهرها عاملی اجتناب ناپذیر وجود دارد و بسیاری از این مهاجرتها با مشکلات غیرقابل حل اجتماعی، اقتصادی و محیطی روبه روست [۴].
- متأسفانه فناوریهای سرمایه بر و در مقیاس کلان، به این مشکلات دامن می زنند. چون سرمایه بر و کاراندوزند، نمی توانند پایه پای عرضه در حال افزایش کار، مشاغل کافی ایجاد کنند. از این گذشته، نوع کالاهایی که تولید می کنند عموماً از نوعی نیست که نیازهای مردم تهیدست را برآورده سازد. همچنین این گونه فناوریها انواع خاصی از تسهیلات زیرساختی را ایجاد

می کند، به معیارها و هنجارهای آموزشی شکل می دهد، بر الگوهای مصرف و شیوه های زندگی اثر می گذارد، و الگوی واردات-صادرات را تحمیل می کند [۵]. بنابراین، جوهر استدلال برای فناوری مناسب این است که فناوریهای سرمایه بر، متمرکز، پیچیده و گرانبهای کشورهای غنی عموماً برای کشورهای فقیر، و بویژه به حال جوامع روستایی آنها نامناسب است [۶]. برای برآورده ساختن نیازهای آنها باید فناوری تازه ای کشف یا طراحی شود که واسط میان فناوریهای سنتی و فوق جدید باشد و این دو را یگانه کند.

شوماخر اسم این گونه فناوریها را فناوری «میانه» (intermediate) گذاشته و معتقد است: «فناوریهایی که برای کشورهای در حال توسعه مناسب است باید مردمی مدار (people centered) باشد» [۷]. از اسم که بگذریم، نکته مهم این است که انتخاب فناوری برای مردم به این منظور است که به نیازهایشان در میان سلسله ای از انتخابهای بدیل و در عین حال به حداقل رسانیدن اثر زیانبار انتقال فناوری از کشورهای پیشرفته به کشورهای واردکننده، پاسخ بگوید.

البته در تأکید بر انتخاب فناوری باید میان علم از یک سو و فناوری از سوی دیگر، یعنی میان شناخت علمی و کاربرد آن، تمایزی روشن گذارد. شناخت قوانین علمی، مطلق است و دشوار بتوان از شناخت یا علم «مناسب» یا «میانه» سخن به میان آورد. اما کاربرد شناخت می تواند اشکال بسیار متفاوتی داشته باشد و به انواع بسیار گوناگونی از فناوری و روشهای عمل بینجامد. اینجاست که ضرورت امکان انتخاب هوشمندانه به میان می آید.

از این گذشته، فناوری مناسب براساس دیدگاهی فلسفی با مفاهیم صلح، عدم خشونت و بقا ارتباط دارد و بر شأن انسان و اخلاق کار تأکید می ورزد. این مفهوم در چارچوب برنامه ریزی بر سیاستهای کوتاه مدت و بلندمدت، هر دو، تأکید دارد که مشوق اتکا به نفس و تمرکززدایی (decentralization) خواهد بود؛ البته با توجه به برنامه ریزی و تصمیم گیری در قالب رهیافت منطقه ای [۸]. بنابراین، فناوری مناسب عبارت است از یک مفهوم، مجموعه ای از اندیشه ها یا چارچوبی که در قالب آن برای توسعه جامعه اندیشه و عمل



اسلام را برآورده کند. ضیاءالدین سردار این‌گونه فناوری‌ها را، برای آنکه خصلت محلی آنها را منعکس کند، «فناوری‌های بومی» نامیده [۱۲] و برخی از ویژگیهای اصلی فناوری‌های بومی را به این شرح برشمرده است:

۱. باید سرمایه‌اندوز و کاربر باشد، ۲. در مقیاس کلبه‌ای و کوچک باشد و عامل انسانی را در نظر بگیرد، ۳. باید در جهت تولید کالاها و خدمات مناسب برای مصرف در مقیاس کلان باشد، نه برای تجملات فردی، ۴. به‌طور کلی باید مبتنی بر فرآیندهای ساده باشد و جرح و تعدیلهای کافی مهارتهای سنتی، نظیر کوزه‌گری، بافندگی و غیره برای این گونه فرآیندها لازم است، ۵. باید متکی به استفاده از مواد محلی باشد نه مواد وارداتی، ۶. انرژی‌اندوز (energy saving) باشد نه انرژی بر (energy intensive)، ۷. از منابع انرژی محلی و دستیاب نظیر خورشید، باد، آب و بیوگاز استفاده کند، ۸. باید زندگی تعاونی و کمک متقابل را ارتقا دهد، نه اینکه انگلی و ویرانگر باشد و شهر بزرگ را به جمعیت روستایی وابسته کند، و بالاخره ۹. عاری از خشونت و مبتنی بر استفاده معقول مداوم باشد، نه اینکه نسبت به ویرانی سریع محیط زیست بی تفاوت بماند [۱۳].

او نتیجه می‌گیرد که صنایع کوچک و کاربر بیش از همه برای کشورهای اسلامی مناسب است. پیداست که اگر فناوری به‌کار گرفته شده بر فرآیندهای ساده مبتنی باشد، نیاز به مهارتهای اداری پیچیده منتفی می‌شود. همچنین نیاز به کارکنان خارجی، ذخایر ارز خارجی را مصرف می‌کند و از بین می‌برد. از این گذشته، صنایع کوچک به شهرهای بزرگ کمتر وابسته است و می‌توان آنها را در نواحی روستایی جای داد و به این ترتیب در سراسر کشور توسعه ایجاد کرد [۱۴].

اکنون پرسش مربوط این است که مفهوم «فناوری مناسب» چگونه برای کشورهای خاورمیانه به کار رود و آیا این مفهوم در محدوده کشورهای خاورمیانه قابل استفاده است یا برای توسعه وارداتی یا بومی فناوری؟ برای پاسخ گفتن به این پرسش باید این کشورها را به سه دسته تقسیم کرد.

شود. غرض از این مفهوم، ایجاد مبنا و تأمین روشهایی برای انتخاب و توسعه فناوری است.

## ۱-۲. ویژگیهای فناوری مناسب

نویسندگان مختلف در آثار موجود درباره ویژگیهای فناوری مناسب، مجموعه متفاوتی از معیارها را پذیرفته‌اند. برای مثال، ایکاوس<sup>۱</sup> معیارهای زیر را برای فناوری مناسب ارائه می‌دهد:

۱. به حداکثر رسانیدن محصول تولید شده، ۲. به حداکثر رسانیدن دستیابی به کالاهای مصرف‌کننده، ۳. به حداکثر رسانیدن آهنگ رشد اقتصادی، ۴. کاهش بیکاری، ۵. تشویق توسعه منطقه‌ای، ۶. کاهش بدهیها و توازن پرداختها، ۷. ایجاد برابری بیشتر در توزیع درآمد، ۸. ارتقای توسعه سیاسی، و ۹. ارتقای کیفیت زندگی [۹].

اما بتس<sup>۲</sup> ویژگیهای زیر را به صورت بالا می‌افزاید، هرچند که می‌گوید این صورت هنوز هم تا مرحله جامعیت فاصله دارد:

۱۰. کاهش سیل جمعیت به مراکز شهری، ۱۱. تأمین زمینه کافی خوراک ملی، ۱۲. سازگاری با ساخت اجتماعی بومی تا جایی که ممکن است، و ۱۳. حفظ تداوم و میراث فرهنگی بومی و ساختن براساس آن [۱۰].

نتیجه آنکه معیارهای فناوری مناسب با یکدیگر تعارض دارد [۱۱]. اما یک قدرت فناوری مناسب این است که می‌تواند جنبه‌های منفی موقعیتی را، و همچنین آن دسته از جنبه‌هایی را که می‌تواند ارتقا یابد، تعیین کند. پیداست این قدرت باید به تصمیم‌گیری عقلانی تری بینجامد، زیرا می‌توان جنبه‌های مثبت و منفی و راه حل بهینه را برای اجرا سنجید.

خوب است اکنون به آن نوع از فناوری پردازیم که هدفهای اصول اقتصادی

تولیدات و محصولات فرعی بخش کشاورزی استفاده می‌کنند – می‌تواند در ایجاد اشتغال و افزایش درآمد پایین روستایی اهمیت داشته باشد [۱۷].

در مجموع اقتصادهای خاورمیانه تفاوت بسیار دارد. انواعی از نیروی انسانی ماهر در همه جا دچار کمبود است، اما بیشتر کشورها با مشکل عرضه اضافی کار، کم و بیش در نواحی روستایی و شهری، روبه‌رو هستند. با این وصف با اشاره به صنعتی خاص می‌توان مفهوم کلی فناوری مناسب را به گونه انضمامی تری نشان داد.

نتیجه آنکه معیارهای تناسب فناوری که در این قسمت ارائه شده، مترادف با کاربرد و تولید در مقیاس کوچک نیست، بلکه به شرایط بستگی دارد و مناسبترین فناوری می‌تواند سرمایه‌بر و مستلزم تولید در مقیاس بزرگ باشد. از آنجا که این زمینه نسبتاً تازه است، و با توجه به اینکه چه چیزی فناوری مناسب را به وجود می‌آورد، دیدگاهها تفاوت می‌کند [۱۸]. با این حال نگارنده معتقد است که معیارهای زیر حداقل معیارهای اساسی است که در هرگونه انتخاب فناوری، چه وارداتی باشد و چه در محل ایجاد شود، باید دخیل باشد:

۱. فناوری مناسب باید با شرایط محلی فرهنگی و اقتصادی، یعنی انسانی، مادی و منابع فرهنگی جامعه، سازش‌پذیر باشد.
۲. ابزارها و فرآیندها باید تحت کنترل عملیاتی مردم باشد و حفظ و نگهداری با آنها باشد.
۳. فناوری مناسب باید از منابع موجود محلی استفاده کند.
۴. اگر منابع وارداتی و فناوری به کار رود، جامعه باید بعضی نظارتها را ممکن سازد.
۵. فناوری مناسب باید تا آنجا که ممکن است از منابع انرژی محلی استفاده کند.
۶. از لحاظ بوم‌شناختی و محیط زیست باید مناسب باشد.
۷. ویرانگریهای فرهنگی آن را به حداقل برساند.
۸. برای آنکه جامعه خود را گرفتار نظامهایی نکند که بعداً ناکارآمد و نامناسب از کار درآید، باید انعطاف‌پذیر باشد.

یک دسته از این کشورهای منطقه، کشورهای کوچک نفت‌خیزند با منابع سرمایه بیش از حد فراوان و جمعیت‌های کم، مانند امارات متحده عربی، کویت، بحرین، قطر، لیبی، و عربستان سعودی. این کشورها گرفتار کمبود جدی مهارت‌اند و شروع به جذب تکنسینهایی کرده‌اند که کشورهای خود را ترک گفته‌اند، از همه نوع و در مقیاس وسیع [۱۵]. بنابراین بیکاری آشکار مسئله نیست و علت آن تا اندازه‌ای سیاستهای دولت در جذب کردن کارگران جدید نیروی کار در خدمات عمومی است. بنابراین، این‌گونه کشورها هیچ‌گونه نیاز آشکاری به فناوری‌های ساده‌تر سرمایه‌اندوز بروز نمی‌دهند.

با این حال هنوز برای انتخاب فناوری‌های صنعتی به منظور انتقال دادن آنها از خارج جای بحث باز است. پیچیده‌ترین فناوری‌های جدید نمی‌تواند همان‌قدر جاذب کار باشد که گونه‌های مناسبتر همان فناوری‌ها، و این‌گونه‌ها می‌تواند عده بیشتری از مردم را توانا سازد که با الگوی کار صنعتی و تعمیر ماشینها تعلیم ببینند. مهارت‌اندوزی جمعیت بومی شاید برای رشد صنعتی آینده این کشورها اهمیت اساسی داشته باشد و این اطمینان اصلاً وجود ندارد که بیشتر فناوری‌های کاراندوز بتواند در رسیدن به این هدف کمک کند.

دسته دوم کشورهای خاورمیانه شامل مصر، مراکش، یمن، تونس، اردن و تاننده‌های الجزایر، با مسائلی روبه‌رو هستند که به مسائل کشورهای در حال توسعه عموماً شبیه‌تر است. نسبت‌های زمین به انسان در این کشورها پایین است، که سبب آهنگهای بالای مهاجرت از بخش کشاورزی به شهرهاست و به تناسب آن، بیکاری آشکار و بسیار در شهرها [۱۶]. شیوه‌های تولید جاذب کار در اقتصاد این کشورها نقش مهمی دارد. بنابراین، فناوری‌های مناسب از نوع سرمایه‌بر می‌تواند برای توسعه و رشد در این‌گونه کشورها انتخاب مناسبی باشد.

دسته سوم این کشورها، بویژه ایران، سوریه، عراق، سودان، جایی میان آن دو دسته قرار می‌گیرد. نسبت زمین به انسان بالاست و بنابراین مشکل اصلی، ایجاد رشد اقتصادی از پایه روستایی است. با این حال احتمالاً بیکاری با صورت مبدل در نواحی روستایی رایج است و فناوری‌های ساده‌تر برای کاربرد در صنایع روستایی با مقیاس کوچک – بویژه آن دسته از صنایعی که از

براساس استفاده کارآمدشان از منابع انسانی و مادی و کاربردهای عمومی آنها برای توسعه، دقیقتر ارزشیابی کنند. از این گذشته، اگر خطاها درست ارزشیابی شده باشد، کشورهای در حال توسعه می‌توانند با پرهیز از خطاهای دیگران سود ببرند.

می‌توان ارزشیابی فناوری را از راههای مختلف تعریف کرد، برای مثال:

ارزشیابی فناوری فرآیندی است برای تجزیه و تحلیل منظم، پیش‌بینی و ارزیابی محدوده وسیعی از تأثیرهای مربوط به تغییر و انتخاب فناوریانه بر جامعه، به منظور تعیین راه‌حل‌های سیاست عمومی، ارزشیابی فناوری به انطباق توسعه فناوریانه با هدفهای ملی کمک می‌کند [۲۱].

مفهوم ارزشیابی فناوری وسیع است و تعریف بالا بر آن است که دامنه آن را نشان دهد. تعریف دیگر پیشنهاد ارنستاین<sup>۱</sup> و چیستاکیس<sup>۲</sup> است:

ارزشیابی فناوری فعالیتی است که محور آن سیاست‌گذاری است و در وهله نخست به مدیریت فناوری جامعه توجه دارد، نه به توسعه یا پیشبرد فعالیتهای فناوریانه. وجه تمایز ارزشیابی فناوری از تجزیه و تحلیل نظام این است که پیامدهای اجتماعی آن ممکن است از طریق نوآوری سنجیده و تأکید آن بر مداخله مناسب سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران تسریع شود [۲۲].

هر دو تعریف نشان‌دهنده برداشت خاص از ارزشیابی فناوری است، یعنی تأثیر و تأثر «فناوری» از یک سو و «جامعه» از سوی دیگر، که هر دو اجزای جدایی‌ناپذیر نظامی اجتماعی-فنی‌اند. با این وصف، در کشورهای اسلامی اصول اقتصادی و اخلاقی اسلام ضوابط اصلی ارزیابی هرگونه انتخاب فناوریانه است. می‌توان براساس نظام ارزشی اسلامی و مبنایی انسانی که نیازهای کشورهای خاص را برآورده سازد، روشهایی برای ارزشیابی فناوری ایجاد کرد. ضیاءالدین سردار بر این نکته تأکید دارد که:

۹. برای حصول اطمینان از ارتباط تحقیق با رفاه حال مردم محل، یعنی به حداکثر رسانیدن فعالیت محلی و مشارکت ساکنان محلی در توسعه فناوریانه، تحقیق و اجرای سیاست تحقیق با توجه به فناوری مناسب باید هم‌بسته و در محل قابل اجرا باشد [۱۹].

۱۰. چون توسعه در علم و فناوری تا اندازه زیادی به حوزه وسیعی از زمینه‌هایی بستگی دارد که به زندگی ملی، شأن انسان، اخلاق و غیره مربوط است، برای هر حکومتی مهم است که آن دسته از علوم و فناوری‌هایی را پیشرفت دهد که احترام به آدمی، سازگاری بهتر با مردم و جامعه، و عمیق کردن درک ما از طبیعت و خود انسان، ویژگی آنها باشد.

در عمل تأمین همه این معیارها نمی‌تواند ممکن باشد. با این حال، این معیارها دستورالعمل‌های کلی یا هدفهایی فراهم می‌کند که عاملان فناوری مناسب باید به آنها توجه کنند. همچنین براساس این مفروضات است که راهبردی برای ایجاد و توسعه فناوری بومی، که در آخرین قسمت در باب آن بحث خواهد شد، با معنی می‌شود.

### ۱-۳. ارزشیابی فناوری برای انتخابهای فناوریانه

ارزشیابی فناوری مفهومی نسبتاً تازه در کشورهای صنعتی است. ریشه این مفهوم در توجه مستمر به ناتوانی آشکار جامعه در کشاندن توسعه‌های فناوریانه در جهت‌هایی است که به حوزه وسیع نیازهای انسان به قدر کافی اعتنا دارد.

غالباً می‌گویند که جنبشهای ارزشیابی فناوری در کشورهای توسعه یافته، واکنشی آشکار نسبت به اتکای معمولاً کورکورانه به راه‌حل‌های فناوریانه برای مسائل اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است [۲۰]. آیا از این ملاحظات می‌توان نتیجه گرفت که مفهوم ارزشیابی فناوری فقط به آن دسته از کشورهای «پسا توسعه یافته» (post-development) مربوط می‌شود که اکنون در پی آن هستند تا پیامدهای ناخواسته و پیش‌بینی نشده کاربرد فناوریانه را تحت کنترل قرار دهند؟ گمان نمی‌کنم این‌طور باشد. برعکس، برای کشورهایی که ذخایر و نیروی انسانی آنها کمیاب است، حتی ضروری‌تر این است که فناوری‌ها را

فونونی که در حال حاضر در غرب برای ارزشیابی فناوری به کار می‌رود همگی براساس دیدگاه نوآپولونی<sup>۱</sup> است. در این‌گونه ارزشیابی، همه تصمیمها باید براساس «عوامل عقلی» و «نظریه‌های معتبر» علم و علوم اجتماعی غربی توجیه شود [۲۳].

پیداست که این‌گونه روش‌شناسی‌ها در داوریه‌های ارزشی غربی جای می‌گیرد و این نکته را از نظر دور می‌دارد که مقولاتی که به‌عنوان مبنای تحلیل انتخاب شده، عناصر اصلی ایدئولوژیک و سیاسی مسئله مورد بحث را، از قبل به هیئت دیگری درآورده است [۲۴]. بنابراین باید توجه داشت که تجزیه و تحلیل مسئله نباید از لحاظ فرهنگی علیه جوامع اسلامی باشد. در کشورهای اسلامی باید فناوری را با نظری به پیشبرد مفهوم اتکای به خود، از راه استفاده از منابع محلی انسانی و طبیعی، و نیز براساس ارزیابی فناوری با توجه به تأثیرهای آن بر محیط زیست، و همچنین آثار اجتماعی و فرهنگی ارزیابی کرد.

از آنچه گذشت پیداست که ارزشیابی فناوری، ابزاری سیاسی است. نخست آنکه به تعیین فناوری‌های مناسب کمک می‌کند، و دوم آنکه فایده اصلی آن ناشی از بررسی تأثیرها بر جامعه‌ای است که تعیین‌کننده تصمیمهاست. به طور کلی ارزشیابی فناوری بازنمود فرآیندی برای تعیین کردن تأثیرها بر جامعه، فرهنگ، اقتصاد و محیط زیست است، هم تأثیر فناوری‌های وارداتی و هم فناوری‌هایی که در محل ایجاد شده است. نیز باید یادآور شد که تأثیرهای غیرمستقیم و پیش‌بینی نشده فناوری در بلندمدت غالباً مهمتر از پیامدهای بلافصل برنامه‌ریزی شده است.

نگارنده با در نظر گرفتن همه نکاتی که گفته شد، می‌خواهد توصیه کند که گامهای زیر را برای هرگونه انتخاب فناوری باید برداشت [۲۵].

۱. تعیین دامنه و هدفها: برای مثال، جمع‌بندی چشم‌اندازهای اکنون و آینده و شناختن دامنه کاربرد و جایگاه آن در راهبرد اساسی توسعه.

۲. شناسایی فناوری به تفصیل: برای مثال تعیین جایگاه فناوری با توجه به نرم افزار و سخت افزار.

۳. تحلیل و ارزشیابی تأثیرهای ممکن، چه تأثیرهای مثبت چه منفی.

۴. شناسایی روابط متقابل تأثیرها: برای مثال، نتیجه این تأثیرها و تشخیص پیامدهای علی.

۵. یافته‌های سنجها و گزینه‌ها (measures and alternatives): برای مثال، تعیین گزینه‌ها و سنجها می‌مکن.

بنابراین، بسیار مهم است که ارزشیابی فناوری، جزئی ضروری از ایجاد فناوری‌های تازه، و همچنین انتقال فناوری است. برای پاسخ گفتن به مسائلی که جامعه صنعتی با آنها روبه‌روست، ارزشیابی فناوری باید ابزار سیاسی مناسبی برای انتخاب و توسعه فناوری، هر دو، از این رو کشورهای اسلامی با آگاهی به اهمیت ارزشیابی فناوری می‌توانند روشهای خود را توسعه ببخشند و از طریق آنها می‌توانند این ابزار ارزشیابی را در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری خود به کار گیرند [۲۶].

## ۲. سازگار کردن و جذب فناوری‌ها

برای دست یافتن به خوداتکایی فناورانه، باید فناوری منتقل، جذب و سازگار شود، و در مناسبترین موارد به تناسب اوضاع و احوال محلی تغییر یابد. همان‌گونه که پیشتر گفته شد، فناوری‌هایی که کشورهای در حال توسعه به طور معمول وارد می‌کنند با استعدادهای عامل کشورهای صادرکننده ثروتمند مناسب است. سازگار کردن، فرآیند انطباق فناوری‌های بیگانه با استعدادهای عامل محلی، رسوم و ارزشهای اجتماعی و هدفهای توسعه ملی است.

بنابراین، سازگار کردن، عنصر اصلی کوششها در راه شتاب بخشیدن به خوداتکایی فناورانه است. با این حال به نظر نمی‌رسد به‌طور کلی در خاورمیانه انگیزه‌هایی در کار وارد شده باشد که هدف آن پیشبرد سازگاری است. تنها در چند کشور در حال توسعه مانند برزیل، هند، جمهوری کره و یوگسلاوی امکانات مهندسی مشاور به میزان مهمی ایجاد شده است [۲۷]. در

از ماشین آلات جدید و فناوری‌های کشاورزی را توسعه دهد و پیشرفت ببخشد.

ناقل اجتماعی از این دیدگاه باید علاقه‌ای عینی در انتخاب و کاربرد فناوری خاص داشته باشد. این منفعت عینی باید با علاقه‌ای ذهنی منطبق باشد، مقصود آنکه ناقل باید علاقه عینی را حس کند [۳۰]. به این ترتیب هر فناوری برای اینکه جذب و پراکنده شود، باید ناقلی اجتماعی داشته باشد.

بگچی<sup>۱</sup> عقیده دیگری ابراز داشته است. او می‌گوید برای جذب فناوری و سازگار کردن آن سه راه عمده وجود دارد [۳۱]. راه نخست برانگیختن انگیزه سودجویی است، به این معنی که هرگاه تولیدات و روشهای خاصی سودآور باشد، عاملان اقتصادی سعی خواهند کرد این دانش فنی را به دست آورند و آن را در جریان تولید به کار برند.

دومین راه عمده جذب فناوری همان چیزی است که او «راه پیوسته» (associationist route) و راه بسیج نامیده است. بعضی از نمونه‌های «راه پیوسته» را پیوره<sup>۲</sup> و سیل<sup>۳</sup> به دست داده‌اند، مانند صنعت ابریشم در سده نوزدهم در ژاپن [۳۲]. این صنعت در اصل از چند مغازه کوچک تشکیل می‌شد که هر کدام در بخشی از تولید تخصص داشتند، اما معمولاً از تسهیلات رایج مانند ماشینهای بخار و موتورهای برق استفاده می‌کردند. بازرگانان کارخانه‌دار و شرکتهای بزرگ عموماً کار آنها را هماهنگ می‌کردند، اعتبارات و مواد خام را تأمین می‌نمودند و برای محصول بازاریابی می‌کردند.

به گفته بگچی، راه سوم جذب فناوری راه بسیج سیاسی است. بهترین نمونه‌های این‌گونه بسیج هنگامی است که کشوری سعی می‌کند مردم را کاملاً آماده کند خودشان را تربیت کنند، از منابع موجود حداکثر استفاده ممکن را ببرند و قدرت تولید خود کشور را بالا ببرند. بسیج منابع محلی زمانی می‌تواند ابزاری نیرومند باشد که کشورها تلاش کنند کاستیهای اساسی را در تأمین خوراک و مواد راهبردی تصحیح کنند، هنگامی که واردات و منابع خارجی

چندین کشور خاورمیانه سازمانهای مهندسی مشاور به وجود آمده، اما تجربه و تغییرپذیری آنها محدود است و غالباً به مشاوران محلی عرضه‌کنندگان تجهیزات یا مشاوران دیگر از خارج محدود می‌شود [۲۸].

از آنجا که سازگاری فناوری وسیله پیوند فناوری وارداتی با سیاستهای ملی تحقیق و توسعه است، سیاستهایی که با توجه به تجهیز ظرفیتهای برای سازگاری و جذب طراحی می‌شود، به عطف توجه لازم به ایجاد یا تجهیز ظرفیتهای ملی تحقیق و توسعه نیاز دارد. برای مثال، ممکن است فناوری وارداتی ایجاد کند که مقیاس آن متناسب با بازار محلی پایین بیاید؛ فرآیندی که پیش از این در چندین زمینه به گونه‌ای رضایت‌بخش اثبات شده است، از جمله در فناوری آجر، سیمان، کاغذ، منسوجات، بسته‌بندی، قند و شکر و انواع گسترده‌ای از تجهیزات کشاورزی.

با این حال، همان‌گونه که پیش از این گفته شد، فناوری‌ها در نظامهای ارزشی سهیم است و منعکس‌کننده آنها و دربرگیرنده ساختارهای اجتماعی و شناختی. فناوری‌ها دارای ویژگیهای ذاتی است که نمی‌تواند با فرآیندهای سازگاری، که به گونه‌ای محدود تعریف شود، تغییر پذیرد. برخی از این ویژگیها مانند درجه پیچیدگی فناوری، میزان آن، گسترش جغرافیایی، انرژی، نیازمندیهای مادی، تبدیل و تحول، مهارت، نیروی انسانی و محتوای شناخت، بیشترین امکانات را برای اشاعه و جذب فناوری دارد.

مفهوم «ناقلان اجتماعی» (social carriers) فناوری که ادوکویست‌ها<sup>۱</sup> بسط و تفصیل داده‌اند، با شناختن برخی از مسائل مرتبط با جذب فناوری همراه است [۲۹]. آنها می‌گویند که جذب و اشاعه مؤثر، به وجود پدیده یا مقوله‌ای اجتماعی به نام «ناقل اجتماعی» بستگی دارد که در کاربرد آن فناوری منفعتی دارد. ناقل اجتماعی می‌تواند یک تن‌کشاورز باشد که الگوی تولیدش را بر اثر استفاده از شخصی پیشرفته تغییر می‌دهد. ناقل، همچنین می‌تواند نهاد باشد. برای مثال ممکن است شرکت یا تعاونی کشاورزی باشد که بتواند استفاده

برای تأمین نیازهای کشور کافی نباشد، برای مثال، وقتی که کشور گرفتار جنگ باشد.

براساس این تحلیل پیداست که برای سازگاری مؤثر و جذب فناوری، وضعیت فناوری در کشور و نیز اوضاع و احوال موجود را برای پیشبرد چنین جذبی باید ارزیابی کرد. چون مبنای سازگاری و جذب، با نیروی انسانی واجد شرایط فراهم می‌شود، لازم است که سیاستهای بلندمدت برای جذب فناوری بر توسعه منابع انسانی تأکید ورزد. بسیج داخلی افراد فنی نیز برای جذب فوری و اشاعه فناوری باید مدنظر قرار گیرد [۳۳].

بنابراین، خوداتکایی در فناوری به نظامی احتیاج دارد که به طور معمول فناوری جدید را جذب و سازگار کند، حتی اگر نتواند در وضعیتی باشد که نوآوری اصیل بکند. برای جذب فناوری مدنظر، دست کم باید این گامها را در آموختن فناوری خارجی برداشت: ۱. آموختن فناوری برای نصب و راه اندازی، ۲. آموختن فناوری طراحی، ۳. تولید تجهیزات در محل براساس طراحی بومی، و ۴. توسعه طرحهای جدید براساس اوضاع و احوال محلی موجود [۳۴].

از این رو، پیشنها شده است کشورهای خاورمیانه که درصدد تقویت ظرفیتهای بومی برای سازگار کردن و جذب فناوری هستند، باید به این موارد توجه خاص نشان دهند:

– نظامهای پشتیبانی محلی، مانند نهادهای مالی، مشاوران محلی، سازمانهای امدادی خاص دولتی، شرکتهای خدماتی مانند آزمایشگاهها، زیرساخت مادی، از جمله راهها، نیروی آب و غیره.

– نظامهای اشاعه و ترویج، مانند مراکز استاندارد، ادارات ثبت اختراع و اکتشاف، اتحادیه‌های حرفه‌ای، سازمانهای آموزشی، مراکز اطلاعات، انتشارات عمومی و جز آن.

– بخشهای صنعتی و فرآیندهای تولیدی.

– همگون ساختن دانش فنی طراحی و کوششهای وابسته تحقیق و توسعه.

– توسعه بیشتر فناوری و دخالت دادن آن در فرآیند تولید.

– توسعه مهارتهای خاص.

– برنامه‌های درسی و سیاستهای آموزشی که باید در جهت صنعت و هشیاری دانشجویان مسائل فناوریانه در کشور و همچنین ورود تربیت حرفه‌ای باشد.

### ۳. انتقال فناوری برای خوداتکایی

در دو قسمتی که گذشت، مفهوم فناوری مناسب، انتخاب، اشاعه و جذب آن بررسی شد. پیش از توسعه دادن راهبردی برای ایجاد فناوری مناسب، لازم است که اصطلاحات و ماهیت انتقال فناوری تجزیه و تحلیل شود، برای آنکه بتوان به منظور پیوند زدن موفقیت‌آمیز فناوری خارجی معیارهای سیاسی مناسبی فراهم آورد.

در گذشته انتقال فناوری به خاورمیانه، بیشتر واردات فناوری و کالاهای سرمایه‌ای برای ایجاد زیرساخت جدید بوده است؛ برای مثال، به شکل شبکه‌های حمل و نقل، نظامهای ارتباطی، استفاده‌های اساسی و غیره. اصولاً این سیر در چندین کشور به کمال رسیده است و تأکید به سمت توسعه صنعتی تغییر یافته است. زیرساخت و توسعه صنعتی در کشورهای دیگر همراه یکدیگر پیش رفته است [۳۵].

شاید این تأکید زیرساخت در آینده کاهش بیابد و به سمت توسعه صنعتی تغییر بیابد. با این حال، نقش حکومت که عامل اصلی در توسعه صنعتی در مقیاس بزرگ است، ادامه خواهد یافت. نیز انتظار می‌رود که فعالیت شرکتهای خصوصی در مقیاس کوچکتر افزایش بیابد. بنابراین، هم‌اکنون برای کشورهای خاورمیانه مهم است که پی ببرند انتقال فناوری را چگونه انجام بدهند و از آن مهمتر، برای توسعه کارآمد صنعتی چگونه از علم و فناوری سود بجویند.

پس، حکومتها باید برای انتخاب، فراهم آوردن، سازگار کردن، ارزشیابی و توسعه فناوریها سیاستهایشان را هماهنگ کنند. نیز باید مقررات محلی‌شان را در زمینه مالکیت صنعتی، سرمایه‌گذاریهای خارجی و فعالیتهای سازمانهای فراملی (transnational) اعمال کنند. در این خصوص هزینه و منفعت انتقال

اگر انتقال قطعه‌ای از تجهیزات یا فناوری را به کشورهای خاورمیانه براساس مرحله‌ای که گفته شد تحلیل کنیم، پس برای سنجش منافعی که از این انتقال خاص عاید شده است وسیله‌ای در اختیار داریم. تاکنون در این زمینه‌ها بیشتر از زمینه‌های دیگر فناوری از خارج وارد شده است: ظرفیت تولید نیروگاههای برق، شبکه‌های ارتباطی دوربرد، پتروشیمی، انرژی، کشتیرانی، تولید صنعتی، صنعت فولاد، تسهیلات بندری، کارخانه‌های سیمان، صنعت اتومبیل و غیره [۳۸].

نیز باید یادآور شد که در برخی موارد، بررسی کردن وضع موجود، مدارک فناوری مربوط، مشورت و مدیریت فناوری و غیره، به شرکتها و کارشناسان خارجی واگذار می‌شود (با دخالت حداقل یا عدم دخالت کارشناسان داخلی) [۳۹]. این روند، حکومت و سایر شرکتها را وامی‌دارد برای آموزش، به دست آوردن تجربه بیشتر و به هزینه شرکت‌های محلی و نیروی انسانی بومی، دستمزدهای کلانی به خارجیان بپردازند. بدیهی است که این روند سبب خواهد شد که کشور صادرکننده برای کنترل و اداره میزان و هدایت انتقال فناوری در موقعیتی نیرومند و مسلط باشد.

از مفهوم «فناوری مناسب» و کاربرد آن در خاورمیانه پیداست که کشور یا باید برای برآورد ساختن نیاز خود مشوق طرح و تولید فناوری محلی باشد، یا آنکه فناوری را وارد کند که بر محیط زیست محل تأثیرهای مثبتی (از لحاظ محیط، اشتغال، اقتصاد و غیره) بگذرد و همچنین برای هدفها و مقاصد مناسب باشد.

همان‌گونه که قبلاً گفته شد، کشورهای خاورمیانه در مورد اول نیروی انسانی کافی و زیرساخت‌های مادی را ندارند که به تولید همه فناوری‌های لازم امکان دهد، و اگر چنین باشد، در چندین سیاست نظیر سیاستهای آموزشی، صنعتی و غیره، باید تجدیدنظر شود و اینها از نو تدوین گردد تا مفهوم فناوری مناسب به‌گونه‌ای مؤثر جا بیفتد. البته عالمان و مهندسان دخیل در ایجاد فناوری مناسب باید مراجع، دستورالعمل‌ها و نمونه‌های لازم را، که برای توسعه فناوری ضروری است، جذب و یا ایجاد کنند [۴۰].

در راه دوم، فناوری‌های فراهم آمده باید با محیط زیست محلی و ساخت

فناوری در این قسمت بررسی شده است، و برای تقویت امکان سیاستگزاری، همچنین به منظور انتخاب، ارزشیابی، سازگاری و همگون ساختن (assimilation) فناوری‌های خارجی، دستورالعمل‌های خاصی برای عمل پیشنهاد شده است.

### ۳-۱. هزینه و منفعت انتقال فناوری

تا آنجا که موضوع فناوری در میان است، بیشتر کشورهای خاورمیانه در موقعیتی اجتناب‌ناپذیر قرار دارند. به واردکردن فناوری از کشورهای پیشرفته‌تر نیازمندند، و پیداست که در این جریان، موقعیتهایی هست که کشورهای صادرکننده در آنها، شرایط را تحمیل کنند. با این حال، با افزوده شدن تولید و نیز آن‌گاه که فناوری بیشتری به دست می‌آید، این‌گونه مشکلات غالباً سبکتر می‌شود. در نتیجه، دیگر چنین کالای نادری نادر نخواهد بود و بنابراین با شرایط قابل قبولتر، دستیاب‌تر می‌شود. با آنکه انتقال فناوری تغییرات وسیعی برای اقتصاد کشورهای واردکننده به بار آورده است، اما با این وصف برای محاسبه کردن فوایدی که کشورها از ورود فناوری برده‌اند وسیله‌ای وجود ندارد و لازم است چنین وسیله‌ای پیدا شود [۳۶].

انتقال فناوری فرآیند پیچیده‌ای است که پیش از رسیدن به کمال باید چندین مرحله را طی کند. نخستین مرحله، مرحله تأمل (mediation) است که در آن، نیاز به اقلام خاص فناوریانه تعیین می‌شود و همه امکانات بویژه امکانات بلندمدت، بررسی می‌گردد. بررسیها که پایان یافت، مذاکرات (negotiations) به میان می‌آید. پس از آن، مرحله اطلاعات (information) است، مرحله‌ای که اطلاعات اساسی و مواد و مطالب مربوط به همه سطوح نیروی کار در هر دو کشور فراهم می‌شود. سپس مرحله کاربرد (implementation) فرامی‌رسد و در این مرحله طراح صورت می‌گیرد، برنامه‌ها کامل می‌شود و کارخانه یا هر چیزی که عملاً انتقال یافته، به محل جدیدش منتقل می‌شود. روشن است که مرحله نصب (installion) بعد از این است. و سرانجام مرحله تولید (manufacturing) است، یا شاید آموزش لازمی که این توانایی را ببخشد قدرت تولید افزایش بیابد [۳۷].

مدار اقتصادی و سیاسی کشور صادرکننده بیفتند. از این گذشته، سرمایه‌گذاری خارجی نیز ممکن است این بستگیها را افزایش دهد. البته پیشنهاد شده است که کشور در صورت لزوم، منبع فناوریهای وارداتی‌اش را متنوع کند و اگر به سرمایه‌گذاری خارجی اجازه داده شد، حکومت تصریح کند که سهام سرمایه‌گذاران خارجی از چهل و نه درصد تجاوز نکند تا کشورهای واردکننده بتوانند این مخاطره را در کنترل خود داشته باشند [۴۲].

#### عدم انتقال فعالیت علمی و نوآوری (تحقیق و توسعه)

اگر مهندسان خارجی و دیگر افرادی که مورد نیازند برای فناوری وارداتی کافی باشند و آن را اداره و حفظ کنند، کشور گیرنده فناوری هیچ چیز نمی‌آموزد و در واقع فقط وابستگی فناورانه‌اش افزایش می‌یابد. تجربه‌های پیشین انتقال فناوری در خاورمیانه دو روند متمایز را نشان داده است.

۱. بعضی شرکتها تصریح می‌کنند که افراد خودشان باید در فرآیند طراحی و به راه انداختن فناوری شرکت داشته باشند و به افراد کشور گیرنده فقط این اجازه داده شود که فناوری را حفظ کنند، اما هیچ‌گونه نوآوری یا فعالیتهای تحقیق و توسعه در آن به کار نگیرند. چنین روندی نقش خوبی در توسعه نیروی انسانی دارد، اما توجه بیشتری را به تحقیق و توسعه و کوششهای نوآورانه اقتضا می‌کند.

۲. شرکتهای دیگر برای طراحی و ساخت فناوری (فرآیند فناوری آماده) به شرکتهای خارجی بسیار وابسته‌اند و نیروی انسانی محلی را، اگر موجود باشد، در عملیات طرح و دخالت می‌دهند. در واقع در کشورهای خاورمیانه این شیوه در گذشته حاکم بوده است [۴۳].

بنابراین، فعالیتهای تحقیق و توسعه (تجهیزات و دانش فنی) در بیشتر موارد از سوی کشورهای صادرکننده فناوری انتقال نیافته است. در این‌گونه موارد، مطلوب این است که کشورهای واردکننده، برای تولید و روشهای تولید صنعتی، انتقال تحقیق و توسعه و فنون پیشرفت بعدی را بخواهند.

با توجه به همه مطالبی که گذشت، پس می‌توان گفت که بهترین رهیافت به

اجتماعی-اقتصادی سازگار شود. این‌گونه فناوریها نه تنها باید در پیشرفت برنامه‌های توسعه آنها دخیل و در آنها سهیم باشد، بلکه برای به حداقل رسانیدن وابستگی به خارجیان و مناسب بودن برای آب و هواهای محلی، باید از مواد خام موجود (گاز و نفت) استفاده کند.

نیازی به گفتن نیست که انتخاب راه دوم، یعنی وابستگی به فراهم آوردن فناوریهای خارجی، وابستگی فناورانه کشور گیرنده فناوری را افزایش می‌دهد، مگر آنکه سیاستهای مناسبی طرح و انتخاب شود. سیاستگرانی که در طراحی سیاستها برای به حداقل رسانیدن به وابستگی فناورانه دخیل‌اند، باید بدانند که وابستگی فناورانه تأثیرهای منفی زیر را دارد:

#### هزینه

برای محاسبه هزینه دقیقی که کشورها به هنگام وارد کردن فناوری خارجی متحمل می‌شوند، راه آسان یا سراسری وجود ندارد. هزینه‌های پیش‌بینی شده‌ای هست که روشن است، مانند پرداختهای مستقیم برای خریدن فناوری، حق اجاره‌ها، پرداختهای مربوط به حقوق مالکیت، دستمزدهای نیروی انسانی همکار و غیره. همه اینها با نظامی که انواع مطالبات مالیاتی دارد پیچیده‌تر می‌شود [۴۱]. البته هزینه‌هایی هست که تعیین کردن آنها دشوار است. برای مثال، عرضه‌کنندگان تأکید دارند که قطعه‌های یدکی برای فناوری وارداتی را فقط می‌توان و باید از منبعی خرید که آنها مقرر می‌کنند، ولو آنکه بتوان از جای دیگری که ارزانتر باشد تهیه کرد. همچنین عرضه‌کنندگان بر کارکنان خارجی، که برای استفاده و نگهداری از فناوری باید استخدام شوند، غالباً تأکید می‌ورزند. از این رو وابستگی واردکنندگان را به خود تحکیم می‌کنند. مسئولان برای آنکه کشور، دست کم هزینه غیرمستقیم را نپردازد، دو شرطی را که گفته شد نباید بپذیرند.

#### فقدان نظارت

وابستگی فناورانه کشور به یک عرضه‌کننده، ممکن است او را وادار کند که در



حکومت باید این‌گونه زمینه‌ها را که اولویت ملی آنها بسیار است، هرچند گاه مشخص و اعلام کند و صنعت‌های به اصطلاح «راهبردی» (صورت الف) را ارتقا ببخشد و نیز تصمیم بگیرد که کدام روال برای فراهم آوردن فناوری مورد نیاز مناسبتر است، فی‌المثل موافقت با اجازه، موافقت با همکاری فنی، سرمایه‌گذاری مشترک، ورود تجهیزات، و جز آن.

حکومت می‌تواند برای جذب و سازگار کردن و توسعه دانش فنی وارداتی از راه سرمایه‌گذاری کافی در تحقیق و توسعه، شرکت ایجاد کند.

حکومت باید مشارکت دانشمندان، مهندسان، کارشناسان فنی و سایر متخصصان کلیدی را در مسائل مرتبط با انتقال فناوری تشویق کند.

حکومت باید به برقراری پیوندهای مستقیم میان مراکز تحقیق و توسعه، دانشگاهها، موسسه‌های حرفه‌ای و بخش فناوری کمک کند.

برای آنکه بتوان در موافقت‌نامه‌های انتقال فناوری طوری پیش‌بینی کرد که نیروی انسانی داخلی از سوی منتقل‌کنندگان فناوری آموزش ببیند و به گونه‌ای که خودشان بتوانند با فناوری جدید کار کنند، باید قوانینی تدوین شود. به‌علاوه، منتقل‌کنندگان باید برای کسب اطمینان از طرز کار آن، پیش‌نمونه‌ای در محل بسازند [۴۶].

قوانین باید به گونه‌ای تدوین شود که دواير ملی مشاوره و مهندسی را در فرآیندهای انتقال فناوری (طراحی، مشاوره، نگهداری و غیره) مشارکت دهد.

واحدی باید تشکیل شود که تخصص آن انتقال فناوری باشد تا به این وظیفه‌ها عمل کند: ۱. گردآوری و سازماندهی اسناد مربوط به فناوری موجود، ۲. سرپرستی آموزش، ۳. توسعه فرآیند تولید، ۴. انتقال و جرح و تعدیل نتایج تحقیق و توسعه خارجی، ۵. توافقیها و مشاوره مربوط به اجازه، ۶. مدیریت انتقال افقی فناوری و مبادله دانش فنی در بخشهای محلی، ۷. ارزشیابی فناوری فراهم آمده و جرح و تعدیل مناسب در آن، ۸. ایجاد مرکز کاملاً مجهز منابع اطلاعات صنعتی و فنی، ۹. ایجاد معیارهایی برای برگزیدن فناوری مناسب به‌منظور توسعه، و ۱۰. نظارت بر تأکید اقتصادی، اجتماعی، و فناوریانه فناوری وارد شده.

مفهوم اتکای به خود، تدوین سیاست‌هایی است که مستلزم ایجاد و استقرار ظرفیتهای دانش علمی و فنی باشد. از راه توسعه زیرساخت بومی، بویژه نیروی انسانی، و نیز با یکپارچه ساختن زیرساخت علمی و فناوریانه با نهادها و نیازهای جامعه از یک سو و با سیاست‌گذاران از سوی دیگر، می‌توان این کار را عملی کرد.

### ۳-۲. توصیه‌ها

در کشورهای خاورمیانه، مهمترین مانع در راه دست یافتن به علم و فناوری، نبودن نهادهایی است که بتواند فناوری خارجی را معین، انتخاب، جذب، تحلیل و سازگار کند و اشاعه دهد. از این رو ایجاد ترتیبات و تدابیر نهادی برای این‌گونه مقاصد، باید از بیشترین اولویت در منطقه برخوردار باشد [۴۴].

از این گذشته، برای اینکه کشورها فناوری نیرومندتری بسازند که ظرفیت ایجاد کند و ساختارهای تجارتمبنی بر واردات فناوری را القا کند و تولید فناوری ملی را افزایش دهد، توصیه‌ها و موازین زیر باید تحلیل و از جانب سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران انتخاب شود.

ورود فناوری و سرمایه‌گذاری خارجی فقط باید براساس شرایط زیر و از طریق انتخاب مجاز باشد: ۱. نیاز، اثبات شده باشد، ۲. فناوری در کشور موجود نباشد، و ۳. زمانی که برای ایجاد فناوری بومی صرف می‌شود به دستاورد هدفهای توسعه مهلت دهد.

فناوری وارداتی باید: وابستگی کلی یا جزئی به واردات را از بین ببرد، کارآیی تولید موجود را افزایش دهد، جایگزین تأسیسات قدیمی بشود، موافق قوانین و مقررات مربوط به محیط زیست باشد، و به‌طور کلی روی بخشهای دیگر تأثیر بگذارد و صادرات را افزایش دهد.

اگر موضوع اجازه در میان است، ترجیح دارد که سقف قیمت حق امتیازها حداکثر سه درصد در مدت پنج سال تعیین شود. این سیاست محدودکننده درباره اجازه، قدرت خرید بعضی از صاحبان حق محلی را افزایش خواهد داد و قیمت فناوری‌های رشد یافته را پایین‌تر خواهد آورد، و جز در این صورت، قیمت‌های خرید بالاتر خواهد بود [۴۵].

محیط مردم تأثیر می‌گذارد، برون‌دادهای نهایی است. این طرح کلی به ما کمک می‌کند پویایی «رشد» و «توسعه» را در جامعه بهتر بشناسیم.

پیش از توسعه دادن راهبردی برای ایجاد فناوری در جامعه، پرسش مربوطی که می‌توان طرح کرد این است که تغییرات در جامعه محلی چه اثری بر موقعیت کنونی علم و فناوری خواهد گذاشت؟

خوب می‌دانیم که ورود واحدهای عظیم صنعتی به شیوه غربی، در بسیاری از کشورهای اسلامی آلودگی محیط زیست و پیامدهای اجتناب‌ناپذیر به بار آورد [۵۰]. البته این راهی نیست که به ایجاد فناوری‌ها بینجامد. فناوری که هم اینک لازم است، فناوری تنیده‌های صنعتی عظیم در مقیاس ملی و دانش فنی اداره آنها نیست. اما توسعه «فناوری نامتمرکز کوچک» است که نیازهای جامعه محلی را عملاً برآورده می‌سازد، هرچند که فقط فناوری وارداتی برای صنعت منتخب و «راهبردی» مجاز باشد.

نگارنده از این دیدگاهها بر این نکته تأکید می‌ورزد که ایجاد تعداد بسیاری صنایع در مقیاسهای کوچک که از مهارتها و منابع محلی استفاده کند، راه حل اساسی توسعه صنایع است. صنایع سبک را آسانتر می‌توان به سمت نیازها و نیازمندیهای محلی سوق داد و آن چیزی را تولید کرد که مهم است. و از آنجا که این‌گونه صنایع با سطح پایبندی از فناوری اداره می‌شود، به قطعات خارجی کمتر وابسته است و اداره آن برای مدیران محلی ساده‌تر است. بنابراین، این صنایع برای توسعه و کاربرد منابع محلی، نیروی انسانی و مهارتها، مبنایی مطلوب فراهم می‌آورد [۵۱].

#### ۴-۱. داده‌های واقعی یا مفروضات رهیافت پیشنهادی

یکی از عناصر اصلی رهیافت پیشنهادی این است که حداکثر مشارکت مردم محلی باید تأمین شود. بنابراین، ساز و کار (mechanism) های مشارکت در جامعه محلی باید به وجود آید. البته درباره این موضوع بعداً صحبت خواهد شد. از این مفروض گذشته، به داده‌های واقعی زیر باید توجه کرد [۵۲].

۱. فناوری‌هایی که بخش سنتی به کار می‌برد مبتنی بر شناخت تجربی است

به طور کلی انتقال فناوری را باید به منزله محرّکی برای توسعه بومی فناوری دانست. نباید فرآیند انتقال فناوری را به عنوان راه ساده چیره شدن بر موانع راه گسترش اقتصادی کشور دید، بلکه به مثابه فراهم آوردن درون‌دادی است که در جریان توانا ساختن کشور برای آفرینش علمی و فناورانه، بیشتر به کار خواهد رفت و از آن استفاده خواهد شد.

#### ۴. ایجاد فناوری‌های مناسب بومی: رئوس راهبرد

در این قسمت، نگارنده به منظور ایجاد فناوری‌های بومی برای کشورهای اسلامی خاورمیانه، رهیافتی پیشنهاد می‌کند [۴۷]. هرچند که این رهیافت را می‌توان به هرگونه محیط اجتماعی تعمیم داد، اما اشاره ما به طور مشخص به بخش جامعه محلی است، زیرا که در بیشتر کشورهای خاورمیانه مهمترین بخش است و انتقال آن می‌تواند نیروی محرّکی برای تغییر دادن رابطه ساختاری موجود میان دو بخش باشد [۴۸].

همان‌طور که قبلاً گفته شد، فناوری را زمانی باید «مناسب» دانست که ورود آن به جامعه، فرآیند تقویت خود را درون همان جامعه ایجاد کند و پشتیبان رشد فعالیتهای محلی و توسعه ظرفیتهای بومی باشد. مراد از «جامعه» در اینجا مردم محل اند با فرهنگ، زبان، رسوم و فعالیتهای مشترکی که انجام می‌دهند و محیطهایی که اینها را دربر دارد.

دکتر چزنات<sup>۱</sup> درباره رفتار جامعه، تحلیلی مفصل انجام داده است [۴۹]. این تحلیل دو حلقه بازخورد (feedback loop) را در رفتار جامعه نشان می‌دهد. حلقه نخست به فعالیتهایی مربوط می‌شود که درون‌دادهای آن در منابع اساسی سه گانه هر جامعه‌ای هست: مواد، انرژی، اطلاعات. حلقه دوم مربوط به مردمی است که اوضاع و احوال، توقعات و آرزو، درون‌دادهای آنهاست. شمار و ظرفیتهای مردم، نیز اندیشه‌ها و اعمالشان، عاملهای انتقال منابع اساسی سه گانه حلقه اول است. محصولات، خدمات و اندیشه‌های جدید، که با هم بر فعالیتهای

و نقل با راه آهن، تولید نیرو، مخابرات راه دور و نظایر آن، بازنمود «فناوری‌های عمومی» (public technologies) است. با این حال «فناوری محلی» به زیرساخت محلی توجه دارد، مانند شبکه‌های فاضلاب، خدمات بهداشتی، تسهیلات خدمت اجتماعی، شبکه‌های آبرسانی که بر زندگی شهروندان تأثیر عمیق می‌گذارد و در تولید و عمل به همکاری افراد نیازمند است. بنابراین در موقعیت فناوری جامعه، اشکال سازمان آن باید خوب تعریف شود و انگیزه مشارکت فردی به حداکثر باشد. بحثمان را که ادامه بدهیم ویژگی‌های آنها آشکار خواهد شد.

۱. نخست از همه، ویژگی‌های کلی اجتماعی-اقتصادی منطقه انتخاب شده باید ارزیابی شود، مانند زمینه تاریخی، روابط اجتماعی، اشکال تولید در جامعه، چرخه اقتصادی و غیره.

۲. باید از منابع طبیعی منطقه بررسی کلی به عمل آید. این بررسی بویژه باید به آن دسته از منابعی توجه داشته باشد که می‌تواند در منطقه کاربرد بالقوه داشته باشد.

۳. توجه به تحلیل راه‌حلی‌هایی که جامعه محلی علی‌الرسم برای مشکلاتشان یافته است ضرورت دارد. برای مثال، در بسیاری از نواحی روستایی، مردم برای زندگی روزمره‌شان و تحت شرایط خاصی که از طریق تجربه طولانی به وجود آمده است، به طور معمول از انرژی خورشیدی استفاده می‌کنند [۵۴]. مفهوم اصلی در این فناوری، کاربرد تابش خورشیدی است. اگر این کاربرد با علم و فناوری جدید همراه شود، نه تنها می‌تواند فناوری مناسب باشد، بلکه همچنین مردم خواهند آموخت که از فنون جدید چگونه استفاده کنند.

۴. برای تعیین عمده‌ترین مشکلات فناورانه در جامعه و انتخاب بعضی از آنها برای تحقیق، عالمان و مردم محلی باید کوششهایی به کار بندند.

۵. عالمان و متخصصان فناوری که درباره مسائل کار می‌کنند که به اقتصاد و بخشهای اجتماعی و فرهنگی‌شان تعلق دارد، به تعمیم دادن همین معیارها به حوزه‌ای کاملاً متفاوت گرایش دارند [۵۵]. بنابراین فی‌المثل لازم است که

که عمدتاً از طریق شفاهی و تجربه‌های عملی انتقال می‌یابد. این شناخت حاوی اطلاعات سودمندی درباره محیط زیست، نیازها و فعالیت جامعه است. اگر این شناخت تجربی با علم و فناوری جدید همراه شود، تا اندازه زیادی در حل بسیاری از مسائل فناورانه جامعه محلی مؤثر خواهد بود.

۲. بعضی از مردم در جامعه ملی عموماً به طرد تغییرات در راه زندگیشان گرایش دارند، مخصوصاً زمانی که فناوری‌های جدید وارد شود، مگر آنکه به نوعی در ایجاد آنها مشارکت داشته باشند.

۳. یکی از مشکلات این است که بیشتر مردم در بخش سنتی، اهمیت و امکان علم و فناوری جدید را در زندگی روزمره‌شان نادیده می‌گیرند. فرض بر این که مشارکت مردم بر این مانع غلبه خواهد کرد.

۴. در بیشتر کشورهای خاورمیانه، نظامهای تحقیق و توسعه همراه با بخش جدید اقتصاد تحوّل یافته است و شباهت نزدیکی با نظام تحقیق و توسعه کشورهای پیشرفته دارد. با این حال، فرض بر این است که این نظام با این واقعیت تعارض ندارد که نظام تحقیق و توسعه، درباره مشکلات بخش سنتی که به ورود فناوری‌های جدید می‌انجامد، پژوهشهایی انجام دهد.

#### ۲-۴. عناصر رهیافت پیشنهادی

عناصر اصلی چگونگی رهیافت جامعه محلی به ایجاد فناوری مناسب، در این بخش ارائه شده است [۵۳]. این‌گونه فناوری‌ها را، به منظور انعکاس خصلت انسانگرا و مشارکت جوی آنها، «فناوری محلی» (community technology) یا «فناوری مشارکت محلی» (local corporate technology) می‌نامیم. در توصیف موقعیتهایی که فناوری در آنها به کار می‌رود، می‌توان فناوری‌های خصوصی، جمعی و عمومی را تعریف کرد. در تعریفی بسیار ساده می‌توان فناوری خصوصی را کوچک، در مالکیت خصوصی و محلی و مرتبط با تولید کالاهای مصرف‌کننده دانست. ورود این فناوری تا اندازه زیادی تصمیمی فردی است. شرکتهای بزرگ صنعتی که کالاهای مصرف‌کننده یا تجهیزات سرمایه‌ای تولید می‌کنند و سازمانهای ملی که خدمات اساسی را ارائه می‌دهند، مانند حمل

سرمایه‌گذاری عمومی در تجهیزات تولیدی، درون‌دادها و تسهیلات زیرساختی به کار گرفته شود. از این رو، تعاونیها یکی از ابزارهای توسعه جامعه و مجرای برای مشارکت مردم است. تشکیل تعاونیهای رسمی را می‌توان صورتی از سازمان دید که به اعضا اجازه می‌دهد میزانی از نظارت را بر تولید و توزیع محصول و درون‌دادها اعمال کنند.

با این حال باید در نظر داشت که از تعاونیها برای پیشبرد سیاستهای دولت استفاده نشود و نظارت دولت را بر بخشهای روستایی افزایش ندهد. گذشته از این، تولیدکنندگان ثروتمند که می‌توانند نفوذ اقتصادی، سیاسی و اجتماعیشان را برای انحصاری کردن مدیریت داخلی و نیز خدمات دولتی نظیر کمکهای اعتباری و فنی به کار گیرند، نباید بر تعاونیها مسلط شوند. تعاونیها باید به عنوان تغییر به سود همه اعضای جامعه عمل کنند. این‌گونه سازمانهای رسمی باید به سود تهیدستان باشد و مشارکت مردم را در تصمیم‌گیری، در راه برنامه‌های رسمی توسعه ورود فناوریهای جدید تسهیل کند.

به نظر می‌رسد که تعاونیها در چند کشور موفق بوده است. البته اگر نتیجه بگیریم که تعاونیها ابزاری برای همه مسائل دشواری است که به کاربرد فناوریهای جدید در بخشهای جامعه وابسته است، خطاست. بویژه در کشورهایی که اخلاق اجتماعی در آنها قوی نیست این‌گونه سازمانها غالباً فقط می‌تواند برای مشکلی عمده به کار رود، و در بسیاری از کشورها ناموفق بوده است [۵۷]. بنابراین، حداکثر نتیجه‌ای که می‌توان گرفت این است که تعاونیها برای سبک کردن فشارهایی جدی که طبیعت فناوریها تحمیل می‌کند، راه حل ممکن ارائه می‌دهد، فشار فناوریها بر فعالیتهای سنتی، و نیز یافتن راه ممکنی برای به حداکثر رسانیدن مشارکت مردم در امور خودشان.

زمینه دیگر راهبرد توسعه جامعه که به مشارکت بیشتر اعضا اجازه می‌دهد، می‌تواند ورود «نظام تحقیقاتی» در جامعه باشد. این نظام می‌تواند بر پیشبرد فنون تولید در جامعه، و در عین حال افزایش مشارکت مردم در امور خودشان، تأثیر مهم داشته باشد. بنابراین، برای تأمین خدمات عمومیتری که به اعضای جامعه در مشکلات پیچیده روزمره‌شان کمک کند، نظامهای تحقیقاتی مناسب

بپرسند مقصود از فناوری چیست؟ فناوری چه نیاز یا نیازهایی را باید برآورده سازد؟ چه کسی برآستی از راه حل سود می‌برد؟ در غیر این صورت، نتیجه برای مردم محلی پذیرفتنی نخواهد بود، حتی اگر از دیدگاه ما به مراتب بهتر باشد.

براساس اطلاعاتی که در مراحل پیشین گرد آمده، سرانجام مجموعه‌ای از مفروضات به دست خواهد آمد که برای گام نهایی توسعه دادن فناوری مورد نیاز، مرجع خواهد بود. این اطلاعات شامل اطلاعات علمی، فنی، اقتصادی و اجتماعی خواهد بود و حدود ارجاع را تعریف خواهد کرد. بهترین راه حل فناوریانه را با استفاده از اطلاعات موجود به گونه‌ای باید تعیین کرد که با جامعه محلی متناسب باشد.

#### ۳-۴. مشارکت جامعه

اندیشه مشارکت به عنوان عنصری اساسی برای کمک کردن به پیشرفت، بویژه در بخش جامعه، و در طراحی و کاربرد معیارها به منظور ارتقای رفاه حال آنها، در سراسر تاریخ وجود داشته است [۵۶].

همان‌طور که قبلاً بحث شده، مفاهیم خوداتکایی و فناوری محلی، مستلزم مداخله مردم در اداره امور خود، کنترل کردن محیط و افزایش رفاه است. با این حال عاملهایی چون برنامه‌ریزی بسیار متمرکز، ارائه نازل خدمات، نبودن هماهنگی مؤثر فناوری نامناسب و سیاستهای دولت در زمینه اقتصاد کلان، می‌تواند مانعهای عمده بر سر راه آن چیزی باشد که برای سازوکار مشارکت یا وسایل و ابزارهای آن اساساً لازم است.

بنابراین، مهم است بپرسیم چگونه می‌توانیم در فرآیند توسعه به طور اعم و در فرآیند ورود فناوریهای جدید به طور اخص، به میزانی اساسی از مشارکت جامعه دست یابیم. برای پاسخ گفتن به این پرسش، می‌توانیم دو راه ممکن که بتواند مشارکت مردم را افزایش دهد پیشنهاد کنیم.

یک راه که بتوان مشکل بالا را در آن حل کرد، این است که سازمان تولید بر مبنایی تعاونی باشد و اجازه دهد منابع تک تک افراد جامعه برای مقاصد

لازم است. چنین نظامی نه تنها می‌تواند در هدایت جامعه‌های محلی به سمت توسعه مناسب فناوری نقش مهمی داشته باشد، بلکه در فراهم آوردن اطلاعات، داده‌ها و آمارها از جامعه نیز همین‌طور.

طراحی چنین نظامی در هر بخش جامعه باید هدف دست یافتن به اطلاعات مربوط در نواحی شهری و روستایی باشد. لازم نیست که این نظامها، مؤسساتی بزرگ باشد. می‌توان از آنها برای گردآوری داده‌ها درباره حوزه مسائل مختلف در جامعه و چگونگی تغییر آنها استفاده کرد. نیز می‌توانند مشوق مشارکت شهروندان و القای احساس دخیل بودن در زندگی جامعه باشند. این کار باید به‌عنوان روش تحقیق در جامعه آغاز شود و همه اعضای جامعه در آن دخیل باشند. تحقیق باید از راه توسعه دادن فناوری و نظامهای پشتیبانی که برای گیرندگان فناوری کاملاً پذیرفتنی باشد، در پی افزایش قدرت تولید باشد.

فنونی که محققان در زندگی اجتماعی به کار می‌برند باید نیازهای جامعه را بدرستی منعکس سازد. داده‌های گردآوری و ثبت و ضبط شده باید مطمئن باشد و داده‌ها باید به‌گونه‌ای سازمان یابد و تحلیل شود که سیاست‌گذاران را به اطلاعات پایه دقیق و مربوط برای توسعه دادن سیاست‌هایشان مجهز سازد. همین که سیاست تدوین شد، می‌توان همین فنون را برای ارزیابی دامنه‌ای که عملاً سیاست در آن کار می‌کند، و دامنه‌ای که تغییرات مطلوب در جامعه بر آن تأثیر می‌گذارد، به کار گرفت.

این روش نه تنها اطلاعات لازم را برای توسعه فناوری در جامعه گرد می‌آورد، بلکه همچنین رهیافتی کلی‌گراست که سعی دارد وابستگیهای متقابل و روابط متقابل میان عناصر فنی و انسانی را در نظام تولید بشناسد. البته این مستلزم تشخیص زمینه کامل همه مشکلاتی است، چه فنی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، که بر زندگی اعضای جامعه تأثیر دارد.

بنابراین برای پی بردن به نیازها و خواسته‌های جامعه به منظور کاربرد فناوری‌های جدید در نظام تولید آنها، بخش مهمی از این روش، پیوند بسیار نزدیکتری است که میان اعضای جامعه و محقق است. مادام که این روش به

بازخورد مؤثر دیدگاههای اعضای جامعه و به دامنه‌ای که بازخورد بر سیاست‌گذاران بعدی اثر می‌گذارد مربوط می‌شود، می‌توان این رهیافت را راهبرد مشارکت جویانه قلمداد کرد.

#### ۴-۴. نیازمندیهای یکپارچگی (integration) موفق

در این قسمت به وصف نیازمندیها برای یکپارچه‌شدن موفق فناوری‌های در حال پیدایش در سطح جامعه می‌پردازیم. می‌توان بامعنی‌ترین مفهوم یکپارچگی را براساس ترکیب فناوری‌های سنتی و در حال پیدایش در موجودیتی جدید تعریف کرد. البته حتی این‌گونه یکپارچگی می‌تواند صورتهای مختلفی به خود بگیرد که به انواع فناوری‌ها در فرآیند ترکیب بستگی دارد [۵۸].

برای مثال، این موجودیت جدید در یک مورد می‌تواند تقریباً همه ویژگیهای فناوری سنتی را دربرگیرد و در مورد دیگر عمدتاً می‌تواند بازتاب عناصر فناوری‌های جدید یا در حال پیدایش باشد. با این حال اگر یکپارچگی موفق باشد، نباید از نوع دوم باشد، زیرا نتیجه فرآیند یکپارچگی نباید از فناوری‌های سنتی خیلی متفاوت باشد.

اگر تولید در جامعه صورت بگیرد می‌توان فرض را بر این گذاشت که تولیدکنندگان سنتی در راههای فردگرایانه سازمان داده شوند. از این گذشته، این‌گونه تولیدکنندگان سنتی گروههای مسلط جامعه‌اند. بنابراین لازم است بدانیم که در جامعه گروههای متفاوتی از تولیدکنندگان سنتی هست که فناوری‌های آنها محتاج اعتلاست.

به‌طور کلی نیازمندیهای یکپارچگی موفق در مورد تولیدکنندگان سنتی، از ویژگیهای خاص اجتماعی-اقتصادیشان ناشی می‌شود. از این گذشته، این دسته از تولیدکنندگان معمولاً، و حتی با توجه به درآمد متوسط در کشور، بسیار تهیدست‌اند. در واقع در بعضی از کشورهای خاورمیانه، تولیدکنندگان سنتی در حوزه‌های روستایی درصد نسبتاً بالایی را از کسانی تشکیل می‌دهد که در فقر بسر می‌برند. در بسیاری از موارد نیز بی‌سوادند و بیشتر برای نیاز معیشت تولید می‌کنند تا فروش در بازار.

صنعتی است. بنابراین، یک راه مؤثر به کار بستن فناوری‌های در حال پیدایش در بخشها و در مقیاس کوچک، از طریق بستن قرارداد با بخشهای بزرگ صنعتی به منظور تأمین کردن فناوری، مهارتها و انواع دیگر همکاری است. برای مثال، سازمان یافتن تولیدکنندگان کوچک در کارگاههای خوشه‌ای شکل، می‌تواند استفاده اقتصادی از چند ابزار ماشینی محدود در تولید برخی کالاها را مصرفی را تسهیل کند. همچنین شرکتهای کوچکی که وابسته به شرکتهای بزرگتر کار می‌کنند، می‌توانند فناوری‌های کاربر مناسب ایجاد کنند. بنابراین، به منظور کارآمد کردن نظام تولید در بخش عمومی، پیشنهاد می‌شود که از رابطه براساس بستن قرارداد استفاده شود و میان شرکتهای بزرگ و کوچک پیوندهای بیشتری برقرار شود.

البته این کار به سیاست تشویق مؤثر و پشتیبانی از بسیاری شرکتهای کوچک در بخش عمومی و مساعدات قابل توجه به آنها نیاز دارد، و در عین حال هرگونه تبعیض میان آنها باید برداشته شود. در اینجا می‌خواهم درباره بعضی از مسائل مربوط به اداره موفقیت‌آمیز تعاونیهای روستایی و شرکتهای کوچک در سطح جامعه بحث کنم.

شاید مشکل عمده که باید با آن روبه‌رو شد، از نوع اجتماعی-سیاسی است، یعنی کنترل سازمانهای محلی به دست برگزیدگان سیاسی روستایی. نتیجه این می‌تواند تخصیص نامناسب منابع اندک توسعه به سود آنان باشد. در این خصوص، بویژه اگر مالکیت زمین نابرابر باشد، بیشتر احتمال دارد که تعاونیهای روستایی به دست گروههای برگزیده بیفتند یا دگرگون شود. در چنین موقعیتهایی اگر تولیدکنندگان سنتی از طریق سازمانهای تعاونی دخالت فعالانه داشته باشند، به نظر می‌رسد که توزیع مجدد زمین و قدرت سیاسی به سود آنها، پیش شرط اصلی باشد.

گرچه ممکن است گفته شود این‌گونه اصلاحات احتمالاً شرایط لازم را برای رسیدگی تعاونیهای روستایی به تنگدستان ایجاد می‌کند، اما این شرایط کافی نیست. می‌توان نتیجه گرفت چیزی که همچنان ضروری است، پیش‌بینی کافی درون‌دادها، مدیریت، دانش فنی، زیرساخت و جز آن، برای این‌گونه نهادهاست.

اهمیت ویژگیهای بالا برای تولیدکنندگان محلی این است که برای یکپارچه شدن موفق فناوری‌های سنتی و در حال پیدایش، نیازمندیهای بسیار اکیدی را تحمیل می‌کنند. یک راه که شدت نیازمندیها را می‌توان در آن تخفیف داد، سازمان‌دادن تولید بر مبنای تعاونی است که پیش از این پیشنهاد شد.

بنابراین، برای یکپارچه کردن فناوری‌های جدید، نخست باید نوآوری به عمل سنتی نزدیک باشد. دوم آنکه نوآوری نباید مخاطره را به میزانی زیاد بر اعضای جامعه تحمیل کند، زیرا اینها عمدتاً برای گذران معیشت تولید می‌کنند و از فروش در بازار فقط مقدار محدودی پول نقد به دست می‌آورند. در نتیجه تولیدکنندگان سنتی معمولاً تمایلی ندارند منابعشان را با فنون تازه تولید، که نتیجه آن به هیچ‌وجه قطعی نیست و ممکن است مخاطره در برداشته باشد، به خطر بیندازند.

سوم آنکه فنون تازه باید برای تولیدکنندگان جامعه قابل فهم باشد. یعنی فن تازه نباید شناخت پیش‌انگاشته‌ای باشد که اعضای جامعه واجد آن نباشند. باید آن را بشناسند و برای آنان فنی قابل فهم باشد. اگر نوآوری با نظام بوم‌شناختی حاکم پیوند نزدیک داشته باشد، این شرایط به احتمال بیشتر تأمین خواهد شد، مانند الگوی استفاده از منابع محلی، گردآوری ضایعات و غیره. و آخر از همه، فن جدید نباید وجود تسهیلات را پیش‌فرض تلقی کند، زیرا نیرو، حمل و نقل، تعمیر و نگهداری و نظایر آن، بسادگی در دسترس تولیدکنندگان سنتی نیست.

بنابراین، برای افزایش ربط فناوری‌های جدید به نیازهای جامعه، دو حوزه وسیع سیاست وجود دارد. حوزه نخست ناظر به تغییر دادن سازمان تولید سنتی از راههایی است که جذب کردن فناوری‌های در حال پیدایش را تسهیل کند؛ و راه دوم، سازگار کردن فناوری‌های در حال پیدایش با نیازهای اعضای جامعه است.

همان‌طور که قبلاً یادآور شدیم، تجدید سازمان تولید سنتی نیازمند آن خواهد بود که بر تعاونیها در سطح جامعه مبتنی باشد. روش دیگری که می‌توان به کار بست، رابطه براساس بستن قرارداد بخشهای بزرگ با بخشهای کوچک

پیشبردی نیرومند تدوین کند. شبکه مناسبی می‌تواند واحد محلی را به ملی مرتبط کند و انتقال فناوری منطقه‌ای نیز باید استقرار یابد [۶۱]. از این گذشته، کمکهای زیر را که نیاز دارند، از سازمانهای مناسبی که می‌توانند آنها را تأمین کنند، بگیرند: ۱. سرمایه لازم، ۲. فناوری لازم و مهارتهای مدیریت، ۳. مواد خام مورد نیاز، ۴. کارخانه لازم یا تجهیزات تولید صنعتی، ۵. انرژی یا نیرو با قیمت معقول، و ۶. تسهیلات لازم بازاریابی.

نیز مطلوب است که دانشگاهها، تشکیلات تحقیق و توسعه و حکومتها مراکز ملی را در نواحی مناسب تأسیس کنند تا با صنایع کوچک محلی در تأثیر و تأثر مستقیم باشند. همین جا باید گفت که مطالعات موجود درباره صنایع کوچک در منطقه نشان می‌دهد که کار در تشکیلاتی که مقیاس آن کوچک است، از صنایعی که مقیاس آن متوسط است، جنبه تولیدی کمتری دارد [۶۲]. همچنین صنایع در مقیاس متوسط و بزرگ، سهم عمده‌تری در بازده، دستمزدها و اشتغال دارند. و این، شاید ناشی از این واقعیت باشد که در تشکیلات کوچکتر سرمایه و ماشین‌آلات کمتری به کار گرفته می‌شود. با مشکل محدودیتهای بازار و بازاریابی نیز روبه‌رو هستند. بنابراین، چند میزان سیاسی، و از جمله معیارهایی برای گسترش بازار صادرات، باید اتخاذ شود.

خوب است که اکنون ببینیم در میان سراسر قلمرو فعالیت آدمی، فناوریهای جدید را کجا می‌توان جای داد. البته برای توسعه دادن فناوریهای بومی، ظرفیتهای خوداتکایی محلی می‌توان تعداد زیادی طرح به اجرا درآورد که در اینجا می‌خواهیم فقط بعضی از آنها را پیشنهاد کنیم.

۱. استفاده از مهندسی راه و ساختمان در محیط روستایی، برای مثال، توسعه فناوری خانه‌سازی با قیمت ارزان با استفاده از مواد و مصالح محلی.
۲. توسعه و بهره‌برداری از منابع انرژی موجود در محل، مانند باد و نور خورشید که در کشورهای خاورمیانه فراوان است، بیوگاز و مدیریت معقول منابع سوخت، نظیر جنگلها.
۳. استفاده از طرحهای مهندسی مکانیک برای پیشرفت دادن به ابزارها و عملیات کشاورزی، و تسهیلات حمل و نقل روستایی.

#### ۴-۵. راهبرد پیشنهادی برای عمل

از دیدگاه رهیافت پیشنهادی که به آن اشاره شد، به منظور ایجاد محیطی راهبر (conductive) برای توسعه فناوریهای بومی، چه موازین خاصی می‌توان اتخاذ کرد؟ از این گذشته مفهوم «فناوری محلی» [۵۹] در کدام بخشها بلافاصله عملی می‌شود؟ نگارنده در این خصوص مایل است دو معیار عمده سیاسی پیشنهاد کند که می‌تواند برای توسعه فناوریهای بومی ابزارهای مناسب باشد.

۱. برای به کار بستن مفهوم «فناوریهای محلی»، نگارنده معتقد است مفهوم برنامه علم و فناوری منطقه‌ای یا ناحیه‌ای می‌تواند ابزار مناسبی باشد. مفهومی که در اینجا مدنظر است تمرکززدایی نظام تحقیقاتی دولت نیست، بلکه انگیزش از راههای عمومی و خصوصی، هر دو، است و ایجاد نظامهای محلی که مسئولان دولتی محل و جامعه محلی از لحاظ مالی تأمین کنند، بگردانند و بر آنها نظارت مستقل داشته باشند. این سیاست محلی کردن علم و فناوری دو فایده دارد [۶۰].

نخست آنکه میان نیازهای واقعی جامعه محلی و فعالیتهای تحقیق و توسعه تشکیلات علمی، رابطه نزدیکتری برقرار می‌سازد. دوم آنکه به نظام محلی و مسئولان آن امکان می‌دهد در زمینه‌هایی که حکومت مرکزی از آنها غافل بوده است تحقیق شروع شود، و این از نظر منطقه یا جامعه خاص می‌تواند حائز اهمیت بسیار باشد.

به نظر می‌رسد که این‌گونه سیاست فناوری نامتمرکز یا منطقه‌ای، دست کم در آن دسته از کشورهای خاورمیانه که جمعیت بسیار و خاک وسیع دارند، بالاخص مناسب است. پیداست که تمرکززدایی و ایجاد انگیزه در محل نباید در تقابل مستقیم با اولویتهای سیاسی باشد.

۲. حکومت نیز می‌تواند از راه ارتقای فعالیت تعداد زیادی از سرمایه‌گذاران در مقیاس کوچک عمل کند. این‌گونه سرمایه‌گذاران می‌توانند ابزار نیرومند تغییر باشند. تشویق می‌تواند به صورت تأمین سرمایه، وامهای مالی کم‌بهره، خدمات مشورتی رایگان، ایجاد نهادهای صنعتی کوچک مناسب و جز آن باشد. حکومت به این منظور باید برای توسعه صنایع کوچک و متوسط، قوانین

۴. استفاده از آب نمک زدوده دریا برای آبیاری نواحی کشاورزی جدید در صحراها که در کشورهای خاورمیانه طولانی و در امتداد سواحل دریاست.
۵. تحقیق و آزمایش در زمینه حفظ خاک و آب، برای مثال، استفاده از رهیافت محیط زیست و بوم‌شناختی در خاک، آب، زمینهای سبز، جنگلها، دام، زندگی وحش و ماهی. همچنین مطالعات درباره پویایی شناسی دگرگونیهای ناشی از پیشرفت و پسرفت صحرا و توسعه منابع زیرزمینی آب می‌تواند در منطقه بسیار مهم باشد.
۶. تحقیق و آزمایش در زمینه انتخاب غلات و بهبود آن و نیز درباره استفاده از ضد آفتها.
۷. تولید صنعتی محصولات لبنی، شامل همه انواع محصولات محلی، و همزمان با آن، توسعه و پیشرفت دادن بسته‌بندی و جای دادن مواد خوراکی در قوطی و بطری در نواحی محلی.
۸. تحقیق درباره تکامل و رشد گیاهانی که نژاد آنها اصلاح شده است و مقدار پروتئین آنها زیاد است، و نیز درباره افزایش تولید پروتئین از منابع معمول دامداری و مرغداری [۶۳].
۹. مطالعه و تحقیق در بازچرخاندن (recycling) فضولات شهری و نیز ضایعات روستایی به طریق مؤثر.
۱۰. مطالعه درباره کاربرد فناوریهای سنتی، مقصود، بازگشتن به گذشته و نیز بازسازی صنعت بدون آینده نیست، بلکه غرض کمک کردن به کسانی است که نسلهای تجربه پشت سر دارند و این تجربه‌ها از راه نوآورانه می‌تواند منتقل شود و با نیازهای جدید جامعه سازگار گردد.
- اینها فقط برخی از موازین ممکن است که می‌تواند استفاده از ظرفیتهای بومی را به منظور توسعه فناوریهای مناسب محلی تشویق کند. با این حال، به نظر می‌رسد که کشورهای اسلامی خاورمیانه فقط یک انتخاب دارند: دست زدن به فعالیتهایی که شکوفایی نوآوری و توسعه ظرفیتهای فناورانه بومی را تأمین کند، نه وابستگی کامل به فناوریهای وارداتی.

### پی‌نوشت‌های فصل سوم

- [۱] این موضوع قبلاً به تفصیل بررسی شده است. برای مثال نگاه کنید به:  
J. J. Emery, et al., and US Congressional Research Service, *Technology Transfer to the Middle East OPEC Nations and Egypt 1970-1975*, (Washington: US Government Pub. 1976).
- و نیز نگاه کنید به:  
T. L. Ilgen and T. J. Pempel.
- [2] E. F. Schumacher, *Small is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered*, (London: Blond & Briggs, 1973), p. 272.
- [۳] اگرچه برخی از فناوریهای غربی در پیشرفت اقتصادی و اجتماعی سهمیم بوده، اما در بسیاری از کشورهای در حال توسعه وسیله افزایش فاصله، نه فقط میان غنی و فقیر، بلکه همچنین بین درآمدها و موقعیت اجتماعی بوده و نیز ویرانیهای فرهنگی به بار آورده است.
- [4] E. F. Schumacher, pp. 98-126.
- [5] W. Adams, "Intermediate Technology and Development" in: M. J. Betz, et al (eds.), *Appropriate Technology: Choice and Development*, (Durham: Duke Press Policy Studies, 1984), p. 14.
- [۶] اندیشه فناوریهای کاربر، بویژه به گونه‌ای که برای نواحی روستایی به کار رفته است، به دوران استعماری بازمی‌گردد. پیش از دهه ۱۹۳۰ صنعتیهای روستایی در هند تشویق می‌شد. آثار و فلسفه گاندی با فناوریهای کاربر ارتباط داشت. برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به:  
*Ibid.*, p. 5.
- [7] E. F. Schumacher, p. 162.
- [8] N. Jequier(ed.), *Appropriate Technology: Problems and Promises*, (Paris: OECD Development Center, 1976), pp. 98-112.
- [9] M. J. Betz, et al.(eds.), "What Technology is Appropriate?" in: *Appropriate Technology: choice and Development*, p. 3.
- [10] *Ibid.*
- [۱۱] در باب این نکته برای مثال نگاه کنید به:



- [27] M. S. Kanthi, *A Compendium of Technology Plans and Policies in Selected Developing Countries*, IS. 641, (Vienna: UNIDO Pub., 1986).
- [۲۸] برای مثال، در مصر، ایران، ترکیه، عربستان سعودی شرکتهای مهندسی و پیمانکاری بسیاری هست که تشکیلات یا ظرفیتهای تحقیقاتی ندارند و به میزان زیادی به کمکهای دولت وابستهاند. مشکل بتوان اینها را عواملان سازگاری و جذب فناوریهای خارجی دانست، مگر آنکه دولت برایشان محیطها و انگیزههای مناسب فراهم کند.
- [29] UNIDO, "Technology Self-Reliance of The Developing Countries: Toward Operational Strategies," p. 122.
- [30] *Ibid.*
- [31] A. K. Bagchi, "Technological Self-Reliance, Dependence and Underdevelopment" in: A. Wad(ed.), *Science, Technology and Development*, (Boulder: Westview Press, 1988), p. 74.
- [32] *Ibid.*, p. 76.
- [۳۳] برای بررسی کلی دربارهٔ تجهیز منابع از دیدگاه اسلامی، نگاه کنید به:
- A. H. M. Sadeg, "Mobilization of Resources for Development" in: *The American Journal of Islamic Social Sciences*, Vol. 6, No. 2 (1982), pp. 239-256.
- [۳۴] برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به: A. K. Baghchi, p. 80.
- [۳۵] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به: J. J. Emery, et al., p. 163.
- [۳۶] حجاج ایزاری پیشنهاد می‌کند که با آن بهتر می‌توان روند نوسازی را در منطقه شناخت. به نظر او، شاخصهایی که الگوهای توسعه و نوسازی غربی برای توصیف منطقهٔ خاورمیانه به عنوان «انتقالی» به کار می‌برد، دیگر کاربرد ندارد. نگاه کنید به:
- S. G. Hajjar(ed.), *The Middle East: Form Transition to Development*, (Leiden: E. J. Brill, 1985), pp. 1-16.
- [37] Y. Y. Al-Sultan. p. 396.
- [۳۸] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به منابع یاد شده در شمارهٔ [۱].
- [39] A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World*, p. 19.
- [40] Y. Y. Al-Sultan, p. 481.
- [41] *Ibid.*, p. 483.
- برای هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم انتقال بین‌المللی فناوری نیز نگاه کنید به:
- F. J. Contractor, *Licensing in International Strategy: A Guide for Planning and Negotiations*, (Westport: Quorum Books, 1985), pp. 15-24.
- [42] *Ibid.*, P. 483.
- [43] *Ibid.*, P. 484; A. B. Zahlan(ed.), *Technology Transfer and Change in the Arab world*, p. 18.
- [۴۴] نگاه کنید به فصل دوم. نیز باید یادآور شد که توافقیهای نهادی برای انتقال و توسعهٔ
- P. K. Ghosh(ed). *Appropriate Technology in Third World Development*, (Westport: Greenwood Press, 1984),
- این کتاب حاوی معیارهای مختلف دربارهٔ فناوریهای مناسب و در زمینه‌های مختلف است.
- [12] Z. Sardar, *Science, Technology and Development in the Muslim world*, p. 132.
- [13] *Ibid.*
- [14] *Ibid.*, p. 133.
- [۱۵] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:
- G. G. Baron, "Appropriate Technology, Employment and Basic Needs in Arab Countries with Special Reference to the Food Industries" in: A. B. Zahlan(ed.), *Technology Transfer and Change in the Arab World*, p. 386.
- [16] *Ibid.*, p. 387.
- [17] *Ibid.*
- [۱۸] برای مثال، بعضی نویسندگان به محدودیت و موانع مفهوم فناوری مناسب اشاره می‌کنند. برای این نکته نگاه کنید به:
- D. D. Evans, "Appropriate Technology and Its Role in Development" in: P. K. Ghosh (ed.), *op. cit.*, pp. 47-51.
- [۱۹] این معیار حاصل توافق ملی بر سر نیاز به تلاشهای توسعه و اهمیت نسبی هدفهای سیاسی مختلف است. ناکامیابی در تأمین این شرایط در بیشتر کشورهای در حال توسعه، گویای نبودن مشارکت مردمی است، چیزی که برای ایجاد و اشاعهٔ فناوریهای مناسب اهمیت بسیار مبرم دارد.
- [20] K. Standke, "Assessing Technology for Technological Choices" in: UN, *Technology Assessment for Development*, p. 88.
- [۲۱] این تعریف در سمینار سازمان ملل متحد به کار رفته است:
- Technology Assessment for Development*, (India: Bangalore, 1978), p. 6.
- [22] K. Standke, p. 36.
- [23] Z. Sardar, *op. cit.*, p. 131.
- [24] *Ibid.*
- [۲۵] برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به:
- K. Hoashi, "Capabilities of Technology Assessment in Development" in: UN, *op. cit.*, pp. 78-83.
- [۲۶] برای نقش ارزشیابی فناوری در برنامه‌ریزی ملی و روند تصمیم‌گیری نگاه کنید به:
- A. Korn, "Technology Assessment in Planning for Development" in: V. L. Urquidi(ed.), pp. 99-106.

- C. J. Hull and B. Hjern, *Helping Small Firms Grow: An Implementation Approach*, (London: Croom Helm, 1987).
- [52] A. O. Herrera, pp. 137-140.
- [۵۳] درباره روش ایجاد فناوری مناسب در همان، ص ۱۳۹ بحث شده است، و نیز:
- A. Date, "Understanding Appropriate Technology" in: P. K. Ghosh(ed.), *op. cit.*, pp. 163-183.
- [۵۴] برای مثال، در بسیاری از نواحی روستایی، بویژه در مناطق گرمسیری، مردم با قرار دادن گوشت در حرارت خورشید، آن را برای مدت‌های طولانی نگاه می‌دارند. این کار را از راه تجربه‌های طولانی می‌شناسند.
- [۵۵] برای مثال، متخصصان فناوری گرایش دارند که معیارهای خود را به مسائل خانه‌سازی مردم محلی تعمیم دهند. از این جهت فقط به شرایط آب و هوایی و بهداشتی جدید توجه دارند. البته لازم است که سایر عوامل نیز، نظیر عوامل اجتماعی اقتصادی و فرهنگی، بررسی شود.
- [۵۶] برای مثال، نگاه کنید به:
- A. Hall, "Community Participation and Development Policy: A Sociological Perspective" in: A. Hall and J. Midgley(eds.), *Development Policies: Sociological Perspectives*, (Manchester: Univ. Press, 1988), p. 91.
- [57] *Ibid.*, p. 98.
- [۵۸] نیز نگاه کنید به:
- Bhalla, A. S. and James, J. "New Technology Revolution: Myth or Reality for Developing Countries?" in: P. Hall(ed.), *Technology Innovation & Economic Policy*, (Oxford: Philip Allan, 1986), pp. 135-171.
- [۵۹] این فناوری‌ها را به این دلیل «فناوری محلی» یا «جامعه بنیاد» یا «امت بنیاد» می‌نامیم که بر محتوای ایدئولوژی آن تأکید کنیم، یا بر مجموعه خاصی از متغیرهای اقتصادی یا اجتماعی که باید براساس ارزشها و مفاهیم اسلامی انتخاب شود.
- [60] N. Jequier(ed.), p. 102.
- S. Radhakrishna(ed.), p. 177.
- [۶۱] نیز نگاه کنید به:
- [62] A. Segal, pp. 83-105;
- UN, *Regional Plan of Action for the Application of Science and Technology to Development in the Middle East*, ST/UNESOB/11, (New York, 1974), p. 75.
- [۶۳] فقره‌های ۵ تا ۸ نیز در گزارش سازمان ملل برای کاربرد در منطقه پیشنهاد شده است. هر چند که این گزارش قدیمی است و دگرگونیهای کیفی بسیاری از زمان تحریر آن رخ داده است، اما هنوز هم حاوی پیشنهادهای تحقیقاتی بسیاری است که می‌تواند برای منطقه مناسب باشد. نیز:
- Ibid.*, pp. 42-104.
- فناوری بر چندین منبع تأکید داشته است. برای مثال، نگاه کنید به:
- UNCTAD, "Possible Mechanisms for Transfer and Development of Technology" in: A. B. Zahlan(ed.), *op. cit.*, pp. 115-122.
- [۴۵] برای مثال، سیاست کره در زمینه گرفتن اجازه فناوری خارجی در دهه ۱۹۶۰ کاملاً محدودکننده بود. بررسیهای کیم درباره توافقات قرارداد کسب اجازه از خارج در اواخر دهه ۱۹۶۰ نشان می‌دهد که همه اجازه‌دهندگان که از اجازه خواهان سقف بیشتری در پرداخت مطالبه می‌کردند، بعداً به همان سقف رضایت دادند. نگاه کنید به:
- L. Kim, *Technological Transformation in Korea: Progress Achieved and Problems Ahead*, (Helsinki: WIDER Pub., 1987), p. 41.
- [۴۶] برای مثال، کویت برای نگاه داشتن فناوری‌های وارداتی که در اصل برای آب و هوای اروپا و امریکا مناسب است، سالانه سرمایه بسیاری صرف می‌کند. نگاه کنید به:
- Y. Y. Al-Sultan, p. 482.
- [۴۷] برای ایجاد فناوری نیز نگاه کنید به:
- A. Emmanuel, *Appropriate or Underdeveloped Technology?* (Chichester: John Wiley & Sons, 1982), pp. 61-72.
- [۴۸] نیز نگاه کنید به:
- A. O. Herrera, "an Approach to the Generation of Technologies Appropriate for Rural Development" in: A. B. Zahgan(ed.), *op. cit.*, pp. 127-142.
- [49] V. Pellegrini, "The Problem of Appropriate Technology" in: A. D. Clorgio, et al., *Criteria for Selecting Appropriate Technologies under Different Cultural, Technical and Social Conditions*, (Oxford: Pergamon Press, 1980), p. 2.
- [۵۰] همان‌گونه که سردار تأکید کرده است: «تأثیر فناوری وام گرفته شده بر شهرهای مقدس مکه و مدینه و فضای حج در دهه گذشته به گونه بیرحمانه‌ای ویرانگر بوده و پیوندی با زمینه‌های تاریخی نداشته است، فناوری بی‌رحم و مبتنی بر تخریب و خسوت محیطی که کمترین اعتنایی به ارزشهای فرهنگی و جنبه‌های معنوی ندارد.» نگاه کنید به:
- Z. Sardar, *Islamic Futures: The Shape of Ideas to Come*, p. 182.
- [۵۱] بسیاری از نویسندگان به اهمیت صنایع در مقیاس کوچک توجه کرده‌اند. برای مثال نگاه کنید به:
- S. Radhakrishna(ed.), *Science, Technology and Global Problems: Views from the Developing World*, (Oxford: Pergamon Press, 1980), p. 160.
- نیز نگاه کنید به:

## فصل چهارم

### راهبرد توسعه فناوری

براساس آن راهی دربارهٔ خلاقیت آدمیان داوری می‌شود که سیر فکریشان را به واقعیتها تبدیل می‌کنند... اینکه فناوری یا فکری چگونه ممکن است به طور مؤثر به واقعیتی عملی تبدیل شود، تا اندازهٔ زیادی به مفهوم عمل، فداکاری و اصالت مردمی بستگی دارد که در سراسر این فراگرد دخیل اند [۱].

کشورهای در حال توسعه برای اینکه از لحاظ اقتصادی متکی به خود باشند، لازم است که پایهٔ فناوریانهٔ مناسبی پی‌بگذارند. این امر از راه توسعهٔ سریع صنایع و ایجاد زیرساخت بومی نیرومندی برای تحقیق و توسعه به منظور حمایت از آنها ممکن است. بنابراین، ارتباط تحقیق و توسعه با نیازها و بهره‌مندی از دانش فنی که تحقیق و توسعه در جریان تولید کالاها به بار آورده، برای هر کشوی از اهمیت عمده برخوردار است.

ناکامیابی بسیاری از کشورهای در حال توسعه در ایجاد پایهٔ علمی و فناوریانه و بهره‌مندی از آن، آن‌قدر که ناشی از نداشتن سیاستها و ابزارها برای انتقال دانش موجود و بهره‌وری از آن در تولید کالاها و خدمات است، در ناکامیابی آنها در راه ایجاد دانش فنی نیست [۲].

از سوی دیگر، به ربط فناوری به جامعه و برعکس که می‌اندیشیم، ناگزیریم که همهٔ بخشهای مربوط را مدّ نظر قرار دهیم، یعنی سازمانهای تحقیق و توسعه، دانشگاهیان و پژوهشگران، صنعت، مصرف‌کننده و غیره. این اجزاء همراه با بخشهای گوناگون تولید، یک نظام را به وجود می‌آورد که میان آنها روابط مؤثر متقابل برقرار است. چنین تأثیر و تأثیری تاکنون در بیشتر کشورهای خاورمیانه کارآمد نبوده است [۳].

اجتماعی و اقتصادی در بخشهای مختلف حاصل می‌شود. از این رو دولت‌ها بر ثروت، کار و زمین، به‌عنوان درون‌داده‌های اصلی رشد اقتصادی، بیشتر تأکید می‌کنند تا بر علم و فناوری.

اجرای این رهیافت تدوین سیاست علمی و فناوری را ایجاب نمی‌کند و بنابراین تأسیس نهادی دولتی برای تدوین و اجرای چنین سیاستی را ضروری نمی‌سازد. اجرای این رهیافت تا اندازه‌ای در ایجاد شالوده نسبتاً محدود علمی و فناوریانه در چندین کشور در حال توسعه موفق بوده است. البته میزان این موفقیت به نسبت عناصر ضمنی علم و فناوری بوده که در سیاستهای توسعه اجتماعی و اقتصادی موجود است.

با این حال، بیشتر کشورهای در حال توسعه که این رهیافت را اختیار کرده‌اند، نتوانسته‌اند شالوده‌ای پی‌ریزند که از لحاظ علمی و فناوریانه کافی و برای توسعه ضروری باشد. این کشورها گرفتار فرار مغزها، هزینه سنگین طرحهای توسعه، بهای سنگین تولید و ناکارآمدی نظام تولید هستند. بنابراین، وابستگی این‌گونه کشورها به صادرات مواد خامشان ادامه دارد و این وابستگی به میزان زیادی به تجارت و فناوری خارجی است [۷].

تقریباً همه کشورهای خاورمیانه در جریان برنامه‌های توسعه‌شان همین رهیافت ضمنی سیاست علم و فناوری را اختیار کرده‌اند [۸].

#### سیاست صریح علم و فناوری

این رهیافت که در کشورهای در حال توسعه متداول است، علم و فناوری را به‌سان درون‌داد اصلی برنامه‌ریزی توسعه قلمداد می‌کند و سایر درون‌دادها نظیر سرمایه، کار و زمین را به منزله عواملی در نظر می‌گیرد که باید برای ایجاد اقتصادی مبتنی بر علم به‌کار گرفته شود [۹]. پس این رهیافت ایجاب می‌کند که سیاست ملی علم و فناوری صریح باشد و برای تدوین و اجرای چنین سیاستی نهاد دولتی خاصی وجود داشته باشد.

عناصر اصلی مشترک هرگونه سیاست خاص صریح علم و فناوری از این قرار است [۱۰]:

از آنجا که هیچ‌کجا در خاورمیانه میان محققان و بهره‌وران تحقیق پیوندهای مؤثر برقرار نیست، هدف بحث حاضر بررسی پیوند مؤثر این دو بخش مختلف است. نبودن همین پیوندها است که وابستگی به فناوری وارداتی، و ناکامیابی در آموزش حین کار و خدمت را تشدید می‌کند. بخش نخست بر نقش علم و فناوری در سیر توسعه اجتماعی و اقتصادی از دیدگاه سیاست‌گذاری تأکید دارد. بخش دوم به بررسی پیوندهای فعالیتهای تحقیق و توسعه با بخش تولید و تجارتي شدن فعالیتهای نوآوری می‌پردازد، و بخش آخر درباره سیاست دولت در قبال پیشبرد فناوری و پیشرفت فناوری است.

#### ۱. تحقیق علمی و فناوری و نیازهای اجتماعی: پیوند با رشد و توسعه

نیاز کشورهای مختلف منطقه به سیاستهای مربوط به علم و فناوری، که باید با سیاستهای اقتصادی، بازرگانی، کشاورزی و دیگر سیاستهای آنها یکپارچه باشد، نیازی است آشکار. اگرچه بیشتر سیاست‌گذاران بر این هستند که ایجاد، توسعه و اشاعه فناوری باید با برنامه‌های توسعه کشور پیوند داشته باشد. اما با وصف این، چنین طرحهایی در بسیاری از کشورها نیست [۴].

به‌طور کلی دو رهیافت متفاوت وجود دارد که سیاست علم و فناوری را با برنامه‌ریزی توسعه مرتبط می‌سازد [۵]. رهیافت نخست را که می‌توان «سیاست ضمنی (implicit policy) علم و فناوری» نام داد، ناظر بر این است که تقویت توان طبیعی علمی و فناوریانه به منزله نتایج اجرای فعالیتهای عادی اجتماعی و اقتصادی است که در برنامه‌های توسعه طبیعی برشمرده شده است.

رهیافت دوم که می‌توان آن را «سیاست صریح (explicit policy) علم و فناوری» خواند، علم و فناوری را به‌سان درون‌داد (input) مهمی برای برنامه‌ریزی توسعه می‌داند. ویژگیهای کلی این دو رهیافت به شرح زیر است [۶]:

#### سیاست ضمنی علم و فناوری

این رهیافت، که در کشورهای توسعه یافته متداول است، فرض را بر این می‌گذارد که پیشرفت ملی علمی و فناوریانه از راه اجرای فعالیتهای عادی

۱. افزایش نیاز ملی به دانش علمی و فناوریانه و بهره‌وری از این دانش در تولید کالاها و خدمات.
۲. ساختن ظرفیت ملی برای تولید و بهره‌وری از دانش علمی و فناوریانه به منزله عرضه پایه برای نیازهای کوتاه‌مدت و بلندمدت.
۳. ایجاد روشها، رویه‌ها، نظامها و انگیزه‌ها برای بهره‌وری از عرضه ملی دانش علمی و فناوریانه، با توجه به نیاز ملی به این دانش.
۴. حصول اطمینان از اینکه دانش علمی و فناوریانه از راه ورود و ایجاد فناوری به شالوده‌ای ملی تبدیل شده است.

بنابراین، پیشنهاد شده است که کشورهای خاورمیانه به‌سوی ایجاد سیاستی صریح برای علم و فناوری حرکت کنند، زیرا که این رهیافت علم و فناوری را به منزله بخش فراگیر توسعه می‌داند و تشکیل نهادهایی را ایجاب می‌کند که مشوق توسعه ظرفیتهای محلی فناوریانه است و به همبسته ساختن برنامه‌های علم و فناوری با نیازها و ظرفیتهای محلی مدد می‌رساند.

همان‌گونه که پیش از این گفته شد، آگاهی به این نکته که مشکل توسعه در کشورهای اسلامی خاورمیانه با شکوفایی نوآوری و ظرفیتهای محلی فناوریانه همراه است، در واقع بسیار جدید است. اکنون در خاورمیانه نباید تحقیق علمی و فناوریانه را از برنامه توسعه جدا کرد. دیگر نمی‌توان تحقیق علمی را به منزله فعالیت جداافتاده دانشمندان منفرد در نظر گرفت، بلکه تحقیق علمی حوزه عمده‌ای را از مسئولیت دولت تشکیل می‌دهد و نیازمند برنامه‌ریزی دقیق است.

#### ۱-۱. تحقیق و توسعه و نیازهای اجتماعی

رویارویی‌های علم و فناوری با قلمرو وسیعی از مسائل اجتماعی، در دهه گذشته روبه افزایش بوده است. قلمرو نیازها می‌تواند وسیع باشد و شامل حوزه‌هایی چون خوراک، امنیت، آب، انرژی، بهداشت پایه، خانه‌سازی، شهرنشینی، بیسوادی، اشتغال، آموزش و پرورش، محیط زیست، پوشاک و نظایر آن. البته با در نظر گرفتن اینکه توسعه نه تنها به منزله رشد اقتصادی بلکه به‌مثابه دگرگونی اجتماعی-اقتصادی است، می‌توانیم بگوییم که در جامعه‌ای

- اسلامی علم و فناوری باید دست کم به سمت راههای زیر هدایت شود [۱۱]:
۱. ارضای نیازهای اساسی که به منظور کاستن از نابرابریها در کشور باید از نیازهای نیازمند آغاز شود. در کشوری اسلامی که تحقق برابری و عدالت اجتماعی در نظر است، علم و فناوری باید ارتقا دهنده آنها باشد.
  ۲. مشارکت و نظارت اجتماعی به منظور تقویت اتکای به خود و جلوگیری از تمرکز قدرت اقتصادی و سیاسی و حرکت به سوی وحدت.
  ۳. تناسب بوم‌شناختی به قصد حصول هماهنگی با محیط زیست و ایجاد توسعه قابل تداوم در بلندمدت [۱۲].

با توجه به اولویتهای باید تأیید کرد که تعیین کردن اولویتهای گاه عملی سیاسی است و گاه فنی. اولویت ایجاد هدفهای ملی، بیشتر به عملی سیاسی مربوط است و بنابراین اساساً ذهنی است. البته مطالعه منطقه‌ای که اخیراً درباره نیازهای اساسی منطقه صورت گرفته مشخص کرده است که بهداشت خوراک و آب دو حوزه‌ای است که در آینده بر آنها تأکید می‌شود [۱۳]. از این گذشته، مطالعه یاد شده نشان می‌دهد که دو اولویت اصلی برای تأمین کامل عبارت است از آب و مدیریت منابع و بالاخص زمین و شیلات. بنابر همین مطالعه:

از بین رفتن یا تحلیل رفتن باروری منابع ارضی، ممکن است بحران ایجاد کند. تولید شیلات را می‌توان با استفاده بیشتر از علم و فناوری ارتقا داد [۱۴].

در زمینه تأمین خوراک، اولویت جنبه‌های علمی و فناوریانه که در منطقه نیاز به تأکید دارد، عبارت است از [۱۵]: ۱. مدیریت کارآمد منابع، ۲. منابع جانشین آب، ۳. استفاده بهتر از زمین، ۴. الگوهای پیش‌بینی بحران، ۵. تحقیق در زمینه جنبه‌های کمی، و ۶. تحقیق درباره نظامهای کشاورزی.

افزون بر تحقیق و توسعه مرتبط با نیازهای اساسی و ضروری، باید تحقیقاتی وجود داشته باشد که در جهت نیازهای صنعت محلی هدایت شود. همین جا باید میان تحقیق در مضمون فعالیتهای بازرگانی در بخشهای خصوصی که در نهادهای علمی کشور انجام می‌گیرد تمایزی عمده گذاشته

شود. هدفها، براساس اینکه در بخش خصوصی بر محور سود است، اما در بخش عمومی در جهت هدفهای اجتماعی است، متفاوت خواهد بود. در بخش دولتی بعضی مسائل مختلف نظیر تأکید بر برنامه‌ریزی و اداره لازم است.

پرسشهای مرتبط از این قرار است: چگونه هدفهای اجتماعی با تحقیق علمی یکی خواهد شد؟ تخصیص متناسب منابع میان سازمانها و میان رشته‌های علمی چیست؟ این مشکل تخصیص با هدفهای کلی سیاسی و اقتصادی حکومت، مثلاً تأکید آن بر صنعتی شدن یا بر توسعه کشاورزی، هدایت خواهد شد. در این چارچوب لازم است هدفهای خاصی که در پیش است انتخاب شود و این کار با ارزیابی دقیق هزینه‌ها و منافع ممکن اقتصادی انجام می‌گیرد.

فخرالدین داغستانی با توجه به پرسش نخست می‌گوید که بیشتر راههای موفق برای مرتبط ساختن تحقیق و توسعه با نیازهای عملی از این قرار است:

۱. انجام تحقیق و توسعه در نهادهای تحقیقاتی با انعقاد قرارداد با سفارش‌دهندگان، ۲. انجام تحقیق و توسعه در واحدهای نهادها در بخش تولید شرکتها [۱۶].

ظاهراً روش اول در خاورمیانه عملی‌تر است، زیرا به بهره‌وری از نیروی انسانی موجود و تسهیلات در نهادهای تحقیق و توسعه برای حداقل هزینه‌ها امکان می‌دهد [۱۷]. روش دوم محدودتر است، زیرا در کشورهای منطقه چند شرکت بزرگ هست که می‌توانند سرمایه‌گذاری سنگینی انجام دهند که برای ساختن و اداره کردن واحدهای تحقیق و توسعه مورد نیاز است. بنابراین، از توضیحات بالا دو نکته مهم معلوم می‌شود: نخست، هماهنگی مراکز تحقیقاتی علمی مختلف در استفاده از وسایل موجود تحقیق، و دوم پیوند دادن فعالیتهای آنها با نیازمندیهای جامعه.

#### ۱-۲. توصیه‌ها

برای اینکه تحقیق علمی و فناوریانه عملی و مربوط باشد و با برنامه توسعه

ارتباط پیدا کند، نویسنده توصیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کند:

– واحدهای سیاستگذار علمی باید عاملهای اجتماعی-سیاسی-فرهنگی جامعه و روندهای آنها در قبال فعالیتهای تحقیق و توسعه به‌عنوان برنامه علم و فناوری ارزیابی کنند تا سیاستی اختیار کنند که بتوانند نتیجه‌های رضایت‌بخش به‌بار آورد.

– واحدهای سیاستگذار علمی برای تأمین نیازهای بخشهای اجتماعی-اقتصادی-صنعتی کشور باید سیاستی تحقیقی تدوین کنند و اولویتهایی داشته باشند که اساس آن بیشتر بر هدفهای ملی باشد تا طرحهای جاری و عملی یا تحقیقاتی.

– مؤسسات تحقیقاتی باید مفاهیم ارزیابی فناوری، بویژه تأثیر محیط زیستی و اقتصادی را بر طرحهای پژوهشی‌شان دخالت دهند.

– نقش دانشگاهها در انجام تحقیق و توسعه که با توجه به نیازهای بخش تولید عملیتر است، با گسترش طرحهایی که به مشکلات شناخته شده ربط دارد، می‌تواند به میزان زیادی افزایش بیابد. اگر اولویتهای ملی تحقیق و توسعه و برنامه‌های هدفمند وجود نداشته باشد، موضوع تحقیق را محققان انتخاب می‌کنند، نه استفاده‌کننده بالقوه [۱۸]. و همین، امکان کاربرد تحقیق را کاهش خواهد داد.

همچنین، در بیشتر موارد، تحقیق و توسعه که برای کاربرد مناسبتر است، بناچار به جنبه‌های مختلف مشکلی عملی می‌پردازد و این نیازمند گروه تحقیقاتی چند رشته‌ای است. بنابراین، تحقیق چند رشته‌ای در دانشگاه را باید تشویق کرد.

– نیاز اجتماعی هر چند که عمده باشد، تقاضا برای تحقیق و توسعه‌ای که مناسب استفاده در بخش تولیدی باشد اندک است، چه در بخش عمومی و چه در بخش خصوصی. این نیاز اندک نتیجه فقدان سیاست صریح علم و فناوری و ابزارها و منابعی است که برای چنین سیاستی لازم است. اتکای بیش از حد به کارشناسی خارجی و طرفهای قرارداد در اجرای بسیاری از طرحهای توسعه، نهادهای ملی را به جستجو و توسعه دانش فنی ملی کافی، که به نوبه خود نیاز به

ضعف ارتباط میان تحقیق بومی و نهادهای توسعه و استفاده‌کنندگان از یافته‌های تحقیقاتی آنهاست.

همین نکته از این واقعیت پیداست که مقدار بسیار کمی از آنچه در طول سالیان در آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه تولید شده، در صنعت کاربرد پیدا کرده است. در عین حال ورود فناوری ادامه داشته است و غالباً بر مبنای تکراری و شکست در تجارتي کردن فناوری بومی.

بنابراین می‌توان پرسید:

— چرا تأثیر متقابل میان جوینده فناوری — برای مثال سرمایه‌گذار — و پدیدآور فناوری عمدتاً تسهیلات تحقیق و توسعه، کافی نبوده است.

— چرا با آنکه فناوری‌های بومی مشابه وجود دارد، فناوری‌های وارداتی همواره ترجیح داده می‌شود؟

— آیا در مراکزی که برای عموم جامعه تأسیس می‌شود و برای تأمین انگیزش لازم برای دانشمندان تحقیق و توسعه، که وظایفشان را به اتمام برسانند، انگیزه‌های تکمیل زنجیره نوآوری کافی بوده است؟

— چه کسی باید مسئولیت انتقال افقی فناوری را به عهده بگیرد [۲۲]؟ برای مثال، آیا آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه در بخش عمومی، مشاوران، کارگاه‌های عملیاتی و غیره؟

— آیا ساخت مدیریّت و ظرفیّت اقدامات عملیاتی و نهادهای تحقیقاتی ملی برای تأمین جذب فناوری در سطوح تحقیق و توسعه، و توسعه آن از درون تا رسیدن به میزان تولید، کافی بوده است؟

— آیا دانشمندان ما که در آزمایشگاه‌های ملی، نهادهای فناوری، دانشگاه‌ها و سایر مراکز عمومی تحقیق و توسعه سرگرم کارند، به سمت تحقیق پایه، که احتمالاً به انتشار نتیجه تحقیق بیشتر گرایش دارد، جذب می‌شوند یا بررسی مسائل واقعی زندگی که ممکن است کاربرد فوری داشته باشد؟

— اگر سرمایه‌گذاران به صنعت در مقیاس کوچک و متوسط تمایل دارند، آیا نهادهای عمومی تحقیق و توسعه برای تأمین درون‌دادهای فناوری آنها، براساس خواست و نیاز تقاضاکننده، در داد و ستد با آنها موفقترند؟

فعالیت‌های مربوط تحقیق و توسعه را افزایش دهد، ترغیب نکرده است [۱۹]. بنابراین ضرورت جدی دارد که کارآمدی قدرت تولید در بخش‌های مختلف اقتصاد برآورد، و فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط به آن بر این اساس برشمرده شود. این برآورد، مشکلات را معلوم خواهد کرد. و در این صورت دانش فنی ایجاد شده از راه تحقیق و توسعه می‌تواند در افزایش قدرت تولید و در رسیدن به هدفها سودمند باشد.

— نیروی انسانی و منابع مالی محدودی که به تحقیق و توسعه اختصاص می‌یابد، نشان‌دهنده اولویت کمی است که به تحقیق و توسعه به‌عنوان منبعی بالقوه برای دانش فنی مورد نیاز شتابان کردن توسعه داده می‌شود. هزینه تحقیق و توسعه در بیشتر کشورهای منطقه در مقایسه با حداقل یک درصد درآمد ناخالص ملی، که برای کشورهای رو به رشد توصیه شده، بسیار کم است [۲۰]. بنابراین، مناسب است که دولت‌ها برای پشتیبانی از تحقیق و توسعه و زیرساخت آن، تخصیص‌های مالی را افزایش دهند.

— نهادهای تحقیقاتی باید فعالیت‌های تحقیق و توسعه را براساس مباحثی که مورد علاقه وسیع عموم است، بویژه صنعت، تنظیم کنند. نیز برای جرح و تعدیل و انتقال دانش عملی فنی از خارج، باید تحقیق عملی را به کار گیرند.

سرانجام باید یادآور شد که تحقیق در کشورهای اسلامی نمی‌تواند بر پایه تجملات و مدها استوار باشد. باید هدفمند باشد، باید از نظام تحقیقی برخوردار باشد که نیازهای بومی، احتیاجات و گرایشها را در نظر بگیرد و نیز کاربرد تحقیق را در صنعت محلی ارتقا بخشد. با مسائلی که فوریت ملی دارد، مربوط باشد. این، استفاده از علم و فناوری به‌عنوان یکی از ابزارهای اصلی توسعه ملی است.

**۲. تجارتي کردن نتایج تحقیق و توسعه: پیوندهای آن با بخش تولیدی**  
با آنکه بیشتر کشورهای خاورمیانه تا اندازه‌ای شالوده‌فناورانه دارند و دست به تأسیس تعدادی نهادهای تحقیقاتی علمی و فناورانه زده‌اند، تاکنون نتوانسته‌اند این نهادها را به طرز کارآمد به کار گیرند [۲۱]. این تا اندازه زیادی به سبب

تجاری شدن است، از همین دیدارها می‌توان استفاده کرد. این گونه دیدارها می‌تواند داد و ستد مؤثر را ارتقا دهد و گفت و شنود مداومی میان دانشمندان تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاران برقرار سازد.

#### سازمان مرکزی طراحی

سازمان ملی علمی و فناوریانه نیز باید مسئولیت ایجاد امکان دیگری را که بسیار مورد نیاز است، یعنی واحد مهندسی طراحی با کارکنان مناسب، که هم کار مهندسی پایه را انجام دهد و هم جزئیات کار مهندسی را، به عهده بگیرد. وظیفه این واحد باید تبدیل ابداعات و مهارت فنی، که در تحقیق و توسعه به دست آمده، به پیش نمونه‌های صنعتی باشد و تولید طرحهای صنعتی آماده برای ساختن در سطح کارگاههای کوچک.

این واحد، در عرضه دانش فنی به سرمایه‌گذاران روند تحقیق و توسعه براساس روند حاضر و آماده یا غیر آن می‌تواند پیوندی اساسی باشد. سازمان مرکزی طراحی نیز می‌تواند مسئولیت طراحی طرحهای جامع را برای دانش فنی در سطح آزمایشگاهی، و فراتر از آن در مقیاسی بزرگتر تا سطح تولید صنعتی، به عهده بگیرد [۲۵].

#### جابه‌جایی دانشمندان

انتقال دانش و مهارتهایی که در عرصه تحقیق و توسعه به‌بار آمده به بخشهای تولید آسان نیست. در عمل معلوم می‌شود که سندداری (دکوماتاسیون) فنی تنها کافی نیست. بهترین راه برای حصول اطمینان از اینکه انتقال افقی فناوری رضایت‌بخش و کامل خواهد بود، ایجاد نظامهاست. دانشمندان تحقیق و توسعه که با نوآوری‌هایی بارآمده‌اند که قابلیت تجارتي دارد، با این نظامها می‌توانند در صنعتی درگیر شوند که این روندها را برای تجارتي شدن می‌پذیرد [۲۶].

با گماشتن دانشمندان به مدت دو تا سه سال، در صورت لزوم، به قصد راهنمایی و هدایت صنعت، می‌توان این خدمت را به مرحله اجرا درآورد. تا تریبیت پشتیبانی مناسب وجود نداشته باشد، این حرکت موفق نخواهد بود.

در یافتن پاسخهای مناسب به این پرسشها، جداً توصیه شده است که برای پیشرفت فناوری، هر کشوری در خاورمیانه باید برای داشتن و بهره‌وری از نوآوری‌ها «سازوکار نهادی سازمان یافته‌ای» ایجاد کند. می‌توان این کار را از طریق «سازمان ملی علمی و فناوریانه» انجام داد که مسئولیت به اتمام رساندن کل زنجیره نوآوری را به عهده خواهد داشت [۲۳].

بنابراین، موازین خاصی به شرح زیر پیشنهاد شده است: طرحهای تحقیقاتی تحت نظارت، نیاز به سازمان مرکزی طراحی، پیش‌بینی سرمایه‌مخاطره‌آمیز، جابه‌جایی دانشمندان از مراکز تحقیق و توسعه به صنعت، قوانین ثبت اختراعات و اکتشافات و سازوکارهای صدور جواز، توسعه سرمایه‌گذاری و مخصوصاً نظامهای حمل فناوری برای رساندن فناوری به نواحی دوردست به گونه‌ای که در روند توسعه پسادگی جای بگیرد و سیر انتقال فناوریانه را شتابان کند [۲۴]. سازمان ملی علمی و فناوریانه در انجام این کار باید خود را با این وظایف رویاروی ببیند:

#### طرحهای پژوهشی تحت نظارت

باید سازوکاری ترتیب داد که از طریق آن، صنعت، استفاده‌کننده از صنعت، اتحادیه‌ها، بخشهای دولتی استفاده‌کننده و سرمایه‌گذاری خصوصی بتوانند درباره برنامه‌های تحقیقی تحت نظارتی که با آنها ارتباط مستقیم دارد تماس و گفتگوی متقابل داشته باشند.

بنابراین، باید سازوکاری به وجود آورد که استفاده‌کننده و مشکلات، از طریق آن به نحوی سازمان یافته یکی شوند. برای آن دسته از طرحهای تحقیقاتی که سرمایه‌گذاری‌های کلان ایجاد می‌کند، نیز لازم است که تحت نظارت سرمایه‌گذاران مختلف باشد. این امر را می‌توان برای مثال از طریق ملاقات با دانشمندان تحقیق و توسعه در نهادهای تحقیق و توسعه از یک سو، و فعال کردن سرمایه‌گذاران / صنعتگران از سوی دیگر، با احتمالاً، اتاق صنایع و بخشهای مربوط دیگر، عملی ساخت.

برای ارتباط مؤثر با سرمایه‌گذاران ابداعات تحقیق و توسعه، که مناسب



اختراع لازم است. همچنین اگر اختراع یا حتی اندیشه‌ای هست که هنوز قابل ثبت نیست، صاحب آن باید بتواند برای کمک در کار به ثبت رساندن آن درخواست بدهد.

در خاورمیانه، کشورهای عمان، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و یمن، قوانین ملی ثبت خاص خود را ندارند. هرچند که بعضی از این کشورهای خاورمیانه، به استثنای ایران، اردن، لبنان و سوریه، حتی قرارداد پاریس را هم امضا نکرده‌اند [۲۹].

بنابراین، مقررات موجود ثبت در بیشتر کشورهای خاورمیانه از اختراعاتی محلی حمایت کافی به عمل نمی‌آورد و در مواقعی ممکن است ضد تولید باشد. در بعضی موارد قوانین اجازه می‌دهد که پروانه‌های خارجی ثبت نافذ باشد. حتی اگر صاحب پروانه قصد نداشته باشد که آن را در کشور تولید کند [۳۰]. این کار، به سبب بیم از نقض قانون ثبت، جلو تولید فناوری بومی را می‌گیرد. بنابراین، مقرراتی که برای به ثبت رساندن اجباری ثبت‌نامه‌های خارجی هست باید آزاد شود، و ادارات مربوط مسئولیت دارند که هر چندگاه تغییرات متناسبی را در لایحه ثبت به دولت توصیه کنند. قانون ثبت در عین تضمین حقوق مالکیت فکری، باید به صورتی شکل بگیرد که وسیله پویای پیشرفت فناوری بومی باشد.

از این گذشته، نمی‌توان از نقش ثبت‌نامه‌ها در انتقال فناوری غافل شد. بنابراین، گردآوری، رده‌بندی و تحلیل مشخصات ثبت‌نامه باید به طور منظم انجام گیرد، همچنین استفاده از آنها به عنوان منبع اطلاعات فنی [۳۱].

نیز ممکن است که همه اختراعاتی که با بودجه دولتی در بخش عمومی انجام گرفته است به دستگاه ملی علم و فناوری احاله شود تا برای گرفتن اجازه در مالکیت این مرکز باشد. این احاله می‌تواند برای دستورالعمل مسائل فنی باشد و مرکزی می‌تواند بر مبنای انتخابی به سرمایه‌گذاران اجازه دهد. درآمد حاصل از حق امتیازها را می‌توان برای پیشرفت بیشتر کارها به کار انداخت، و نیز بخشی از آن را می‌توان در میان مخترعان توزیع کرد تا انگیزه‌ای برای پیشبرد مداوم اختراعاتی آنها باشد.

دستگاه ملی علم و فناوری در اینجا می‌تواند ترتیب جابه‌جایی دانشمندان را از مؤسسات تحقیقاتی به صنعت و به عکس بدهد. افزون بر این، برای حصول اطمینان از موفقیت خدمات، قواعد لازم را فراهم کند.

پیدا است که به این ترتیب برای ایجاد طبقه تازه‌ای از سرمایه‌گذاران، راهبردی پدید خواهد آمد. دانشمندان تحقیق و توسعه که نوآوری‌ها و روندها را با خود به صنعت می‌برند، برای کسب اطمینان از انتقال مؤثر فناوری، به منزله طبقه‌ای تازه از سرمایه‌گذاران عمل خواهند کرد [۲۷].

#### سرمایه مخاطره‌آمیز

تجارتی شدن فناوری بومی با سرمایه‌گذاران اول مخاطره بیشتری در بر دارد تا با سرمایه‌گذاران بعدی. در سرمایه‌گذاری فناوری بومی، به عنوان نقطه مقابل فناوری وارداتی، موانع روانی هم وجود دارد. بنابراین، برای کمک سرمایه مخاطره‌آمیز لازم است که بعضی ساز و کارها تعبیه شود.

یک پیشنهاد این است که بانکهای تجارتي برای پیشرفت علم و فناوری بتوانند بخش کوچکی از سودهایشان را در اختیار دستگاه علم و فناوری بگذارند. این پول باید به صورت وام بدون بهره از سوی آن دستگاه در اختیار ابداع‌گران گذاشته شود تا صرف تأمین مادی ابداعاتشان شود. هرگاه ابداعاتی تحقیقاتی تجارتي شود، سرمایه به وام گرفته را می‌توان پس داد تا در تحقیق دیگری که تجارتي شدن آن مخاطره دارد دوباره سرمایه‌گذاری شود، و همین بودجه محدود به عنوان منابع در گردش به کار رود [۲۸].

#### اختراعاتها، قانون ثبت اختراع و اکتشاف، جواز

تشویق نوآوری باید یکی از ابزارهای اصلی سیاست هر حکومتی برای توسعه فناوری محلی باشد. با ارتقای استعداد افراد و ابداع‌گران در کشور، می‌توان به فناوری محلی دست‌یافت، با تأمین کمک مالی به قصد، ۱. ثبت کردن اندیشه‌ها و اختراعاتها، ۲. پیش بردن اندیشه‌ها به گونه‌ای که از لحاظ فنی، عملی و از لحاظ تجاری قابل دوام باشد، و تا جایی که برای ساختن پیش نمونه

مراکز «نمایشی-آموزشی-نمونه‌سازی» است [۳۴]. تشکیل این گونه مراکز با همکاری دستگاه‌های مناسب در نقاط انتخاب شده دوردست است. این مراکز نه تنها وظیفه به نمایش گذاردن فناوری‌های تازه، بلکه وظیفه آموزش صنعتگران جوان یا سایر افراد مستعد در این فناوری‌ها را انجام خواهد داد؛ به گونه‌ای که بتوان اینها را به سرمایه‌گذار و سپس به واحد فناورانه تبدیل کرد تا بتوانند بیشتر توسعه یافته و به مرکزی تولیدی مبدل شوند.

در نتیجه، مجموعه اعمال پیشنهادی که حاصل خلأهایی در زنجیره کلی نوآوری است، همان است که برای به بار نشاندن اندیشه‌ای لازم است. در این باب چند پرسش به میان آمد، از جمله اینکه بهترین ساخت برای به عمل واداشتن سازمانهای غیرعلمی و فناورانه نظیر وزارتخانه‌ها، سرمایه‌گذاران، مؤسسات مشاوره و مالی و غیره، به منظور کار هماهنگ با ساختهای موجود علمی و فناورانه در کشور چیست [۳۵]؟ در واقع وقتی همه سطوح در نظامی مبتنی بر تولید و با هدفی اجتماعی یکپارچه می‌شود، می‌توان گفت که اتکای به خود افزایش یافته است.

موازین پیشنهاد شده با ایجاد سازوکارهایی برای تجارتي شدن تحقیق و توسعه، باید محرک تحقیق و توسعه با معناتری باشد و به این ترتیب براساس توسعه اقتصادی، به نتایج محسوس کوشش علمی و فنی خواهد انجامید. البته موفقیت در کاربرد، رهیافت یکپارچه آگاهانه‌ای را ایجاد می‌کند که ارزیابی، توسعه، اخذ، جذب، بهره‌وری و پراکنش فناوری، جنبه‌های مالی وابسته، اولویت در مصالح و منافع کشور و از این رو دست یافتن به هدفهای فناورانه را ایجاد می‌کند.

### ۳. سیاستهای مروج فناوری صنعتی

اگر فعالیتهای تحقیق و توسعه و پیوند آن را با توسعه و بخش تولید در نظر بگیریم، پس این بخش، به عنوان یک کل، برای پیشبرد بررسی فناوری صنعتی به نقش دولت و سیاستهای آن نیاز دارد. پیش از آنکه تحلیل کنیم چگونه حکومت باید بر فعالیت تحقیق و توسعه، و از این رو پیشرفت فناورانه تأثیر

بنابراین، دستگاه ملی علم و فناوری نیز باید برای پیشبرد و توسعه فناورانه، اختراعات را در صنعت ارتقا ببخشد [۳۲]. پیداست که خط تولید می‌تواند اختراعات به عمل آمده در صنعت را بسادگی جذب کند. فلسفه آن از این قرار است که اختراعات خارج از صنعت، یعنی اختراعاتی که در نهادهای تحقیق و توسعه صورت گرفته، می‌تواند با مسائل تجارتي شدن روبه‌رو باشد، حال آنکه اختراعاتی که در صنعت صورت می‌گیرد به آسانی پذیرفته می‌شود و برای تجارتي شدن با مقاومت کمتری روبه‌روست.

توسعه سرمایه‌گذاری و ارتباط با مؤسسات مشاوره

دستگاه ملی علم و فناوری مسئولیت سپردن فناوری بومی به سرمایه‌گذاران جدید و ایجاد پیوندهای مناسب با نهادهای آموزشی، مراکز تحقیق و توسعه و مؤسسات ملی را با هدف همراهی با برنامه ملی توسعه سرمایه‌گذاری به عهده خواهد داشت.

این مرکز بهترین محل برای بررسی و توصیه مقررات خاص به مقامات نظارت‌کننده است، مقرراتی که باید به سود سرمایه‌گذارانی باشد که مخاطره تجارتي کردن فناوری بومی را می‌پذیرند و این فناوری را بر فناوری وارداتی ترجیح می‌دهند. نیز لازم است که دستگاه ملی علم و فناوری اهمیت مؤسسات مشاوره را بشناسد و پیوندهای مؤثری با آنها برقرار سازد [۳۳].

نظامهای ترویج فناوری برای رسانیدن فناوری به نواحی دوردست

استفاده حداکثر از رسانه‌های همگانی مانند رادیو و بویژه تلویزیون برای ترویج فناوری‌هایی که در محل ایجاد شده، به قصد به وجود آمدن آگاهی و پذیرش عمومی، یکی از وظایف دستگاه ملی علم و فناوری است. استفاده از مؤسسات حرفه‌ای و آموزشی نیز توصیه شده است. مواد انتشاراتی و خبرنامه‌ها درباره فناوری‌های جدید باید به طور مرتب منتشر شود.

با این حال مؤثرترین راه پیشبرد فناوری که در نواحی دوردست تجارتي شده است، مقصود همان فناوری‌هایی که برای آن ناحیه مناسب است، از طریق

پشتیبان فعالیت تحقیق و توسعه است، اما سیاستهای دوم شامل سیاستهای خرد (micro policies)، نظیر سیاستهای مالی و پولی، انواع گوناگون مقررات و نظایر آنهاست [۳۹].

گرچه این بخش عمدتاً بر پایه مجموعه قبلی سیاستها تمرکز یافته، به این معنا نیست که دسته دوم سیاستها بی‌اهمیت است. پیشرفت فناوریانه، محیط مناسبی را ایجاد می‌کند، و سیاستهایی که در دسته دوم جای دارد نیز نقش مهمی در ساختن محیطی برای پیشرفت فناوریانه ایفا می‌کند. بنابراین در آنچه پیامد این بخش است، تأکید بر سیاستهای ترویج در معنایی محدود است.

ابزارهای سیاست مستقیم فناوری در اصل شامل اینهاست: ۱. پشتیبانی از تحقیق و توسعه به صورت کمکهای نقدی، موازین مناسب مالیاتی، و تأمین مالی با بهره کم از طریق سازمانهای مالی دولتی، ۲. ایجاد مؤسسات تحقیقاتی ملی و عمومی، ۳. ایجاد اتحادیه‌های تحقیقاتی فناوری مناسب، و ۴. ایجاد نظام تقدیر و تشویق. این موارد یک به یک به شرح زیر بررسی می‌شود:

#### پشتیبانی از فعالیت تحقیق و توسعه

پشتیبانی مالی از فعالیت تحقیق و توسعه به صورت وام کم بهره، کاهش مالیاتی یا معافیت از پرداخت مالیات، که مؤسسات مالی دولتی می‌توانند گسترش دهند، از جمله اقداماتی است که دولت می‌تواند از طریق آنها از فعالیتهای تحقیق و توسعه مستقیماً پشتیبانی کند.

افزودن بر بودجه عمومی که به فعالیتهای علمی و فناوریانه اختصاص داده می‌شود، همچنین دولت باید از پشتیبانی مالی به عنوان یکی از ابزارهای نیرومند برای انگیزه‌های تحقیق و توسعه استفاده کند. برای مثال، می‌توان با اجازه دادن به سازمانهای مختلف که درصدی از درآمدهای مالیاتی‌شان را کم و صرف تحقیق و توسعه کنند، به این امر جامه عمل پوشید. البته این کار مستلزم آن است که دستگاههای مالی دولتی با مقدار قابل قبولی پول از بودجه سالانه‌شان که مورد نیاز سازمانهای عمومی و خصوصی است، از تحقیق و توسعه پشتیبانی کنند. همچنین وامهای کم بهره یکی از ابزارهای مهم برای ترویج تحقیق و توسعه

بگذارد، خوب است به این نکته توجه کنیم که چرا پشتیبانی دولت از تحقیق و توسعه ضروری است. دلیل پشتیبانی حکومت از تحقیق و توسعه معمولاً مبتنی بر سه نکته زیر است [۳۶]:

نخست، دولت به عنوان تنها تأمین‌کننده کالاها و خدمات عمومی مانند بهداشت و سلامت عمومی، دفاع ملی و جز آن، مسئول حفظ کیفیت و نظارت بر قیمتهای این سه کالا و خدمت عمومی است. بنابراین، دولت در موقعیتی است که خواسته‌های عمومی را برآورد کند، این نقش را انجام دهد و به مادی کردن فناوریانه نیازهای عمومی یاری برساند.

دوم، استدلال می‌کنند که دولت باید فعالیت تحقیق و توسعه را، هر جا که منافع اجتماعی بیش از منافع خصوصی است، تشویق کند. منطقی را که پایه این استدلال است آزو بررسی کرده است و می‌توان آن را به این شرح خلاصه کرد: آزو تحقیق و توسعه را به منزله تولید دانش و اطلاعات فناوریانه می‌داند [۳۷]. به گفته او، اگر فعالیت تحقیق و توسعه به قدرت بازار واگذار شود، مقادیر کافی بودجه در چنین فعالیتی سرمایه‌گذاری نخواهد شد. پس به کمی سرمایه‌گذاری منابع در فعالیت تحقیق و توسعه می‌انجامد.

نکته سومی که توجیه‌کننده پشتیبانی دولت است این است که تحقیق بنیادی در جایی که ارزش اقتصادی مستقیم تحقیق کم است، به کمبود سرمایه‌گذاری منابع می‌انجامد، البته این استدلالها مورد اختلاف است و چند استدلال مخالف آن وجود دارد [۳۸]، اما از آنجا که بیشتر مؤسسات تحقیق و توسعه را در خاورمیانه بخش عمومی اداره می‌کند و دولت نقش مهمی در پشتیبانی و هدایت آنها دارد، نظر بر این است که پشتیبانی دولت از فعالیت تحقیق و توسعه ضروری و حیاتی است.

به طور کلی می‌توان سیاستهای دولت را که بر فعالیت تحقیق و توسعه اثر می‌گذارد در دو دسته وسیع جای داد: نخست سیاستهایی است که تحقیق و توسعه و پیشرفت فناوریانه هدف مستقیم آنهاست؛ و دوم سیاستهایی است که برای رسیدن به هدفهای سیاسی دیگری است، اما بر تحقیق و توسعه و پیشرفت فناوریانه تأثیر دارد. مجموعه سیاستهای نخست شامل اقداماتی است که

است، با تأمین منابع مالی عمومی با نرخهای بهره کمتر. خلاصه آنکه نظام مالی مناسب، فعالیت تحقیق و توسعه را ترویج خواهد داد و انگیزه ایجاد خواهد کرد [۴۰].

#### مؤسسات تحقیقاتی ملی و عمومی

تأسیس مؤسسه برای تحقیق علمی و فناوریانه هدف بسیار مهمی است. این مؤسسه در تأمین مبانی آموزش و پژوهش در کشور سهمی حیاتی دارد. نیز می تواند در همه زمینه های توسعه سهم عمده ای داشته باشد [۴۱].

در خاورمیانه، هر جا که مؤسسات بسیاری با تسهیلات برای توسعه روشهای فناوریانه نباشد، ایجاد مرکز مناسب آموزش، تحقیق و مشاوره می تواند بسیار مهم باشد. اینها باید با دانشگاهها پیوند نزدیک داشته باشند و باید بتوانند از هرگونه منابعی که دانشگاه می تواند در اختیار بگذارد استفاده کنند، برای مثال نیروی انسانی، آزمایشگاه و جز آن.

به طور کلی، نگارنده معتقد است که این سازمانهای تحقیقاتی می توانند در این موارد سهم داشته باشند:

۱. اجرای تحقیق کاربردی در زمینه هایی که با فناوری صنعتی ارتباط نزدیک دارند و هر جا که دانشگاهها در کمک کردن ناتوانند.
۲. کمک رساندن در انتقال فناوری به سازمانها در مقیاس کوچک و متوسط.
۳. توسعه فناوری ضد آلودگی که ضرورتی عمومی است و از این بابت نمی توان به بخش خصوصی اتکا کرد که تحقیق و توسعه ای کافی را اداره کند.
۴. تحقیق درباره توسعه استانداردها، نظارت بر کیفیت و آزمودن روشها.
۵. ترویج دستورالعمل بهتر و نوآوری در تولیدات و روشهای تولید.
۶. توزیع دستورالعمل در میان بخشهای مربوط.
۷. ارائه مشاوره فنی، بررسیهای فنی-اقتصادی؛ آموزش نیروی انسانی.
۸. کمک کردن در اخذ و اقتباس و انتخاب دانش علمی و فناوریانه موجود براساس نیاز ملی.

پیداست که مراکز تحقیق و توسعه معمولاً شامل مؤسسات، تجهیزات و

نیروی انسانی است. از این رو میزان موفقیت عمل اینگونه مراکز به دستیاب بودن منابع مالی، نیروی انسانی حرفه ای آموزش دیده و شالوده صنعتی در کشور بستگی دارد.

از این رو نه تنها نقش دولت در تأمین مالی مؤسسات تحقیق و توسعه مهم است، بلکه برای ایجاد پیوند و اعتماد میان بخش صنعتی و مؤسسات تحقیق و توسعه و اختیار کردن برنامه هایی که به افزایش تدریجی کمیّت و کیفیت نیروی انسانی بومی موجود برای این مؤسسات بینجامد، کوشش بسیاری لازم است.

#### اتحادیه های تحقیقاتی فناوری

تجربه کشورهای صنعتی نشان می دهد که برای اتحادیه های تعاونی تحقیق صنعتی، که به توسعه و وارسانی فناوری به سازمانهای مختلف کمک کند، نظامی وجود دارد. اینگونه اتحادیه ها در انگلیس، آلمان و فرانسه سابقه ای طولانی دارند، اما وسعت آنها به اندازه ژاپن نیست [۴۲].

اتحادیه های تعاونی تحقیقاتی، در طرح و نوآوری که برای سازمانی امتیاز رقابتی ایجاد کند، خود را درگیر نمی کنند. در عوض، شیوه هایی را توسعه می دهند که به طور کلی در بخش صنعتی و انتقال اطلاعات و دستورالعمل به سازمانها قابل اعمال باشد. برای مثال، دولت در انگلیس و آلمان [غربی] بخشی از پشتیبانی را تأمین می کند و صنعت، بخش باقیمانده را [۴۳]. اما ژاپن از اینگونه مؤسسات، که بخشهای صنعتی سازمان داده باشند، کم دارد و هر منطقه ای برای استفاده از علم و فناوری صنعتی در صنعت منطقه، از مؤسسه ای تحقیقی پشتیبانی می کند [۴۴].

در باب کشورهای در حال توسعه به طور اعم و خاورمیانه به طور اخص، توصیه می شود که دولت تشکیل اتحادیه های تعاونی تحقیقاتی را، بویژه برای تجزیه و تحلیل و آموزش شیوه های جدید به سازمانهای کوچک و متوسط، راه بیندازد. همانطور که گفته شد، اشاعه اطلاعات فنی و ابزارهای مناسب در صنایع کوچک و متوسط می تواند نقش مهمی در بالا بردن سطح فناوری در کشور داشته باشد.

## نظام تقدیر و تشویق

ایجاد نظام تقدیر و تشویق، مانند جایزه ملی با پادشاهای علمی و فنی می‌تواند برای محققان و سازمانهایی که متقبل تحقیق و توسعه می‌شوند به منزله انگیزه باشد. تقدیر نامه‌ها یا پادشاهای مالی را می‌توان به صورت رسمی و به دست مقامات عالی رتبه دولتی اعطا کرد، به گونه‌ای که تقدیرها و پادشاهای منزلت ملی کسب کند. برای حفظ کردن روحیه ابداع و اختراع و نیز جلوگیری از فرار مغزهایی که دارای استعداد ممتاز علمی هستند به خارج از کشور، این‌گونه افتخارها انگیزه کافی در کشور ایجاد می‌کند.

بر اساس یک بررسی، انگیزه‌های تحقیق و توسعه در ژاپن، که نظام تقدیر و تشویق در مرحله پس از تجارتي شدن ایجاد کرده، از انگیزه‌های کمک نقدی یا امتیازهای مالیاتی بیشتر بوده است و فقط از انگیزه‌هایی کمتر بوده که نظام ثبت اختراع و اکتشاف به وجود آورده است [۴۵].

باید یادآور شد که انتخاب روش پاداش گاه بحث و جدل برمی‌انگیزد، اما فایده‌های چنین نظامی بیش از هزینه‌های آن است. بنابراین، ایجاد نظام مناسب تقدیر و تشویق از سوی دولت برای ترویج پیشرفتهای علمی و فناوریانه نیازمند توجه دقیق است.

خلاصه کنیم. نگارنده علاقه‌مند است تأکید کند که تغییر فناوریانه، روندی است مستمر و در حال پیشروی. دانش و تجربه حاصل از ورود فناوری، درون‌داد مهمی است، اما مهارتی که از ورود اولیه به دست می‌آید باید برای افزایش ظرفیت کشور به منظور ایجاد راه بعدی تغییر فنی به کار گرفته شود. بنابراین، برای چارچوبی سیاسی که بویایی‌شناسی انتقال فناوری در آن اداره شود، نیاز افزایش می‌یابد.

همان‌طور که در این فصل بحث کردیم، سیاستهای مالی و سایر سیاستهای مربوط دولت که برای تحقیق و توسعه و جذب و توسعه بعدی فناوری انگیزه ایجاد می‌کند، نقش مهمی در ترویج و پیشرفت صنعت محلی دارد [۴۶]. سیاستهای مناسب ناظر به فعالیتهای نوآوری، ظرفیت داخلی فناوریانه را افزایش خواهد داد و سپس در بلندمدت، وابستگی کشور را به فناوری خارجی خواهد کاست.

## پی‌نوشت‌های فصل چهارم

- [1] H. S. Rao, *The Commercialization of R&D Results in Developing Countries: With Special Reference to the Democratic Republic of the Sudan*, IS. 562, (Vienna: UNIDO Pub., 1985), p. 1.

[۲] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به:

F. Daghestani, "Research and Development in Jordan: Policy, Resources and Problems," Paper Presented at Seminar On Strengthening Research and Development Capacity and Linkage with the Production Sectors in the Countries of the ESCWA Region, (Jordan: Amman, 1987), p.2.

[۳] این نکته در این اثر هم گفته شده است:

A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World*, p. 21.

[۴] با این حال برای دست یافتن به سطح بالاتری از یکپارچگی میان برنامه‌های علم، فناوری و توسعه در منطقه، تلاشهایی انجام می‌گیرد و می‌توان آنها را در دو سطح ملی و منطقه‌ای دید. همان، ص ۲۰. F. Daghestani, *op. cit.*, p. 2.

[۵] نیز نگاه کنید به:

IDRC, *Science and Technology Policy Implementation in Less Developed Countries*, (Canada: Ottawa, 1976).

- [6] *Ibid.*, pp. 1-6.

- [7] *Ibid.*, p. 3.

[۸] فقط در سالهای اخیر است که می‌توان تغییراتی را در چند کشور منطقه دید، کوششی در طریق انتخاب سیاست صریح علم و فناوری در طرحهای توسعه‌شان. برای مثال نگاه کنید به:

UNCTAD, "Technology Policies for Development and Selected Issues for Action."

[۹] برای سیاست مختصر علم و فناوری کشورهای توسعه یافته، نگاه کنید به:

OECD, *Science and Technology Policy Outlook 1988*, (Paris, 1988).

- [10] F. Daghestani, *op. cit.*, p. 5.

[۱۱] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به فصل یکم.

- [۲۳] برای آگاهی از واحدهای ملی علمی و فناوری کشورهای برگزیده منطقه، نگاه کنید به پیوست یکم، جدول (۲).
- [۲۴] برای اطلاعات بیشتر درباره این موضوع، نیز نگاه کنید به:  
A. Z. Idrus, "Utilization Assimilation and Dissemination of Research Results in Malaysia" in: UNCTAD, *op. cit.*, pp. 91-97.
- [۲۵] برای مثال نگاه کنید به:  
M. Kamenetzky, "The Socio-Economic Iceberg and the Design of Policies for Scientific and Technological Development" in: R. K. Ghosh(ed.), *Technology Policy and Development*, p. 244.
- [۲۶] انتقال دادن دانشمندان از بخش دولتی به شرکتهای تجاری، در ساز و کار جدید تشکیلاتی مالزی نیز مورد تأکید قرار گرفته است. نگاه کنید به:  
A. Z. Idrus, *op. cit.*, p. 95.
- [27] H. S. RAO, *op. cit.*, p. 45.
- [۲۸] کنار گذاشتن بودجهای متغیر را برای پیشبرد نتایج تحقیق و توسعه در جهت تجارتي کردن، نیز می توان در کشورهایی چون کره جنوبی و ژاپن دید.  
[29] ECWA, p. 57.
- [30] A. S. Rao, *op. cit.*, p. 47.
- [۳۱] باید تأکید کرد که گردآوری و تحلیل دادهها از جنبه های مهم توسعه علم و فناوری است. اینها توسعه هدفهای خاص و فعالیتهای تحقیقی سوگرفته را بهبود می بخشد.  
[۳۲] برای رابطه تحقیق و توسعه و ثبت نامه ها، نگاه کنید به:  
Z. Griliches(ed.), *Research and Development, Patents and Productivity*, (Chicago: The University of Chicago Press, 1984).
- [۳۳] در اینجا باید به تجربه های هند اشاره کرد که به عنوان کشور در حال توسعه کاملاً نهادی شده قلمداد می شود. هند از طریق سازمان توسعه تحقیقات ملی (NRDC) برای استفاده وسیع از شرکتهای مهندسی مشاور، به عنوان نقشی اساسی در فراهم آوردن تسهیلات انتقال فناوری از آزمایشگاههای محلی تحقیق و توسعه به صنعت، ساز و کارهایی اندیشیده است. از این رو، از راه سالیان مدید تجربه اش، در «فناوری انتقال فناوری» تخصص بسیاری به دست آمده است.  
نگاه کنید به:  
K. V. Swaminathan, "Technology Policies for Development in India" in: UNCTAD, *op. cit.*, pp. 81-90
- [34] H. S. Rao, *op. cit.*, p. 49.
- [۳۵] برای سیاست چندین کشور در حال توسعه، نگاه کنید به: M. S. Kanthi
- [۱۲] برای اصول اسلامی در باب مسائل محیط زیست و بوم شناختی نگاه کنید به:  
A. A. Kadar, "Islamic Principles for the Conservation of the Natural Environment, "IUCN & MEPA Pub., No. 20, (W. Germany : Siegburg, 1983).  
و نیز نگاه کنید به:  
S. W. A. Husaini, *Islamic Environmental Systems Engineerin*, (London: Macmillan Press, 1980).
- در این کتاب درباره برنامه ریزی محیط زیست با توجه به تعالیم اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی اسلام دیدگاهی بیان شده است.
- [13] UNCTAD, p. 6.
- [14] *Ibid.*
- [15] *Ibid.*, p.7.
- [16] F. Daghestani, *op. cit.*, p. 31.
- [۱۷] برای مثال، قراردادی تحقیقاتی در ژاپن، در زمینه تحقیق و توسعه فناوری صنعتی در مقیاس بزرگ، در ۱۹۶۶ انعقاد یافت و هدف آن توسعه دادن فناوری و تولیدات جدید در زمینه های انتخاب شده فناوری پیشرفته از طریق راه دادن تحقیق و توسعه به بخش خصوصی بود. مضامین تحقیقاتی، اگرچه از سوی دولت تعیین شده، اما نیازهای بخش خصوصی را هم منعکس کرده است.
- [۱۸] به این سبب است که معمولاً میان بخشهای صنعتی که در انتقال فناوری از خارج دست دارند و جامعه علمی داد و ستد یا ارتباط نیست. استادان دانشگاه معمولاً مطلع نیستند یا با آنها مشورت نمی شود. از این گذشته، مواد درسی شان برای منعکس کردن برنامه های در دست اقدام متناسب نشده است.
- [19] F. Daghestani, *op. cit.*, p. 27.
- [۲۰] برای هزینه تحقیق و توسعه به صورت درصدی از درآمد ناخالص ملی، نگاه کنید به:  
UNESCO, *Statistics on Science and Technology*, (Paris, Oct. 1989), pp. 103-104.
- برای مثال، اردن و ترکیه در ۱۹۸۵ به ترتیب ۰/۲ و ۰/۷ درآمد ناخالص ملی و مصر در ۱۹۸۲ فقط ۰/۲ درصد درآمد ناخالص ملی.
- [۲۱] همان طور که در این منبع (Zahlan, *op. cit.*, p.2) یادآوری شده است: «فعالتهای آنها به حوزه محدودی منحصر شده است؛ اینها به منزله ابزارهای ناتوانی است که با کار جدی برنامه ریزی، طراحی، ارزیابی و ساختن فاصله دارد.»
- [۲۲] مراد ما از انتقال افقی فناوری، انتقال یافته های تحقیق و توسعه از آزمایشگاههای عمومی و نهادهای علم و فناوری به بخشهای صنعت و اقتصاد است.

[۳۶] برای مثال نگاه کنید به:

A. Goto and R. Wakasugi, "Technology Policy" in: R. Komiya, et al.(eds.), *Industrial Policy of Japan*, (Tokyo: Academic Press, 1988), pp. 183-204.

[37] *Ibid.*, p. 186.[۳۸] برای آگاهی از جزئیات، نگاه کنید به: *Ibid.*, pp. 185-7.

[۳۹] به گفته بعضی از نویسندگان، در پیشرفت عملیات دولت در زمینه توسعه فناوریانه، سه مرحله می توان تعیین کرد. برای جزئیات نگاه کنید به:

H. Kassim, "Technology Transfer System in Malaysia" in: UNCTAD, pp. 171-182.

[۴۰] برای مثال، در مالزی برای هزینه تحقیق و توسعه ۲۰۰ درصد معافیت مالیاتی در نظر گرفته شده که تحقیق را در بخش خصوصی تا اندازه ای تشویق کرده است.

A. Z. Idrus, p. 95. نگاه کنید به:

[۴۱] برای مثال، تقریباً نیمی از هزینه های تحقیقاتی دولتی در ژاپن در مؤسسات عمومی یا خصوصی (غیرانتفاعی) صرف شده است. این مؤسسات در توسعه فناوریانه کشور سهم مؤثری داشته اند. نگاه کنید به:

R. Komiya, et al.(eds), p. 196.

[42] J. H. Holloman, "Policies and Programs of Governments Directed Toward Industrial Innovation" in: C. T. Hill and J. M. Utterback(eds.), *Technological Innovation for a Dynamic Economy*, (New York: Pergamon Press, 1979), p. 307.[43] *Ibid.*[44] *Ibid.*

[45] A. Goto and R. Wakasugi, p. 200.

[۴۶] برای اطلاعات بیشتر درباره سیاستهای دولت در قبال نوآوری فناوریانه، نگاه کنید به:

C. T. Hill and J. M. Utterback(eds).

## نتیجه گیری

آینده که مبنای امیدها و آرزوهای کشورهای اسلامی است، منشأ بیمها و نگرانیها نیز هست. آینده ای که نه تنها به گذشته جوامع اسلامی بستگی دارد بلکه به سیاستهایی که امروز دنبال می کنند نیز وابسته است، همچنین به نگرشی که درباره آینده می پروانند [۱].

سیاستگذاری علم و فناوری را تنها نمی توان به کاربرد علم و فناوری موجود محدود کرد. این سیاستگذاری همچنین باید با توجه به شناختن و برانگیختن فرصتهای تازه برای تحقیق و توسعه و کاربرد علم و فناوری در آینده نگر باشد. بنابراین، لازم است از آنچه پس سیاستگذاری قرار می گیرد و آنچه نتایج ممکن سیاستهای بخصوصی تواند بود، درکی داشته باشیم. از این رو، داشتن درکی از آنچه بتواند چند دهه بعد روی دهد، اگر که سیاستها و روندهای کنونی ادامه یابد، به بحثهای ما در باب سیاست درست برای آینده کمک خواهد کرد.

خوب است که این نکته را تصویر کنیم. مورد کشورهای صادرکننده نفت خاورمیانه را در نظر بگیریم که اقتصاد آنها یکسره بر پایه فروش نفت است. البته نفت به عنوان منبع درآمد نمی تواند برای همیشه دوام داشته باشد. نفتی که مکیده شد برای همیشه از بین می رود. اگر نفت تمام شود چه اتفاقی می افتد [۲]؟ رکود و کساد بازار کنونی جهانی نفت همچنین نشانه هشداردهنده ای است به کشورهای صادرکننده نفت که منابع جانشین درآمد را توسعه و تشویق کنند [۳]. سیاستگذاران مسلمان با توجه به چنین نتایج ممکنه باید بدانند که تحصیل شناخت علمی و فناوریانه و توسعه بومی آن برای اقتصاد کشورهایشان اهمیت

بسیاری دارد و ثروت کشورهايشان هيچ‌گاه نمی‌تواند بدون اين شناخت، توسعه يا افزايش يابد. البته برای تمايز گذاردن میان آثار سودمند و زيان‌آور علم و فناوری، لازم است استفاده از نظامهای ارزشی اسلام را بياموزيم.

امروزه بسياری از کشورهای صادرکننده نفت در تلاش‌اند که از راه سرمايه‌گذارهای عمده در صنايع پتروشيمي، مایع کردن گاز طبیعی و ساير فناوری‌های افزوده ارزش نفت، ظرفیتهای داخلی را ايجاد کنند [۴]. به نظر می‌رسد اين رهيافت که به ورود فناوری‌های پیچیده وابسته است بسيار معقول باشد، فناوری‌هایی که به آینده کاملاً نامعلوم بازارهای پرتلاطم متکی است، و تحقيق در زمينه کشاورزی داخلی، فناوری‌های مناسب، صنايع کوچک و نظاير آنها را نادیده می‌گیرد. از اين رو هدف توسعه فناوری در اين‌گونه کشورها بايد ساختن توان صنعتی جانشين در بخش نفت باشد [۵].

احتمال می‌رود که صنعتی شدن در منطقه، در دهه‌های آینده ادامه يابد. در نتيجه، نيازی که بر اثر افزايش جمعيت و سطح بالاتر زندگی از یک سو، و نياز به ايجاد فرصتهای اشتغال و بازارهای صادرات از سوی ديگر پديد خواهد آمد، آهنگ رشد و گسترش صنعتی را در دهه ۱۹۹۰ بيشتر خواهد کرد [۶].

همچنين نياز به استفاده محلی از مواد خام موجود و تأمین نيازهای اساسی جمعيت به خوراک، پوشاک، دارو و درمان، مسکن و جز آن، احتمالاً جهت تغييرات بنيادی در بخش صنعتی را در همه کشورهای خاورميانه تعيين می‌کند. بنابراین، همان‌طور که قبلاً گفتيم، برای هرگونه راهبرد علمی و فناورانه که بخواهد در دهه‌های آتی موفق باشد، ضرورت دارد که رابطه متقابل غيررضايتمند بخش و ضعيف کنونی میان ظرفيت توليد صنعتی و ظرفیتهای فناورانه محلی به طرز وسيعی اصلاح شود. در پذيرش نقش انتقال فناوری در توسعه صنعتی نیز تغييری بنيادی روی خواهد داد [۷].

خوداتکايی علمی و فناورانه و توسعه دیرپای صنعتی به فراهم‌آوری مداوم مهارتهای فنی و مهارتها در زمينه‌های علوم مهندسی و مدیریت نيازمند است. همچنين محتاج سياستهای فناوری است تا بتواند در جريان انتقال فناوری و حل کردن مسائل فناورانه به بهره‌وری مؤثر از اين مهارتها کمک کند.

در نتيجه می‌توانيم بگويم که پيدایش تدریجی سياست علم و فناوری در کشورهای خاورميانه لاجرم با برنامه‌ریزی ملی توسعه کاملاً یکپارچه يا يگانه خواهد شد. اگر از جانب برنامه‌ریزی اجتماعی-اقتصادی پاسخ خوبی نباشد، علم و فناوری ايستا باقی خواهد ماند و در اين حال میان توسعه اجتماعی و پيشرفت علم و فناوری شکاف بسياری خواهد بود. و اين به تشکيل «دو فرهنگ» در جامعه و ايجاد مانع در رابطه میان علم و فناوری و توسعه اجتماعی خواهد انجاميد. بنابراین، توسعه سياست علم و فناوری راه کنارگذاشتن نتايج ضمني است که گفتيم [۸].

در اين تحقيق سياستها و راهبردهایی را پيشنهاده کرده‌ايم که می‌توان به‌عنوان ابزارهایی برای توسعه فناورانه به‌کاربرد. در اینجا بعضی از آنها را به‌سان چارچوبی برای برنامه‌ریزی، سياستگذاری، کاربرد و به منزله جريانی به‌سوی تغيير آتی موقعيت کنونی خلاصه می‌کنيم. بنابراین، فرصتهای فنی و علم آینده در کشورهای موردنظر، در انتخاب و توسعه اين فعاليت است:

— بايد بر استفاده محلی از مواد خام موجود و پيشرفت فناورانه مراحل توليد صنعتی در عرصه‌هایی که صنايع در آنها گسترش خواهد يافت تأکيد بيشتری به عمل آيد.

— سياست فناوری در دهه‌های بعد بر نقش علم و فناوری محلی و تحقيق و توسعه در برآورده ساختن نياز فزاينده ملی به اين‌گونه خدمات تأکيد خواهد ورزید.

— خدمات فناورانه که به توجه خاص نياز دارد عبارت است از: استانداردها، کنترل کيفيت، مشاوره، مهندسی، طراحی، اطلاعات و حفظ و نگهداری.

— تأکيد بر اهميت استانداردها و کنترل کيفيت در پيشرفت صنعتی لازم خواهد بود. بايد با نیروی انسانی واجد شرايط، تجهيزات و اطلاعات از نهادهای موردنظر پشتيبانی کرد. نيز بايد مقرراتی به‌کار بست که استاندارد را به‌کارگیرد و کنترل کيفيت را مراعات کند.

— مشاوره محلی، مهندسی و طراحی تخصصی بايد در جريانهای انتقال و ايجاد فناوری، آنها را به‌طور مؤثر تقويت کند و به‌کارگیرد.



— برای کمک به کشورها به منظور فائق آمدن بر مشکلات حفظ و نگهداری صنعتی، مراکز ملی برای خدمات حفظ و نگهداری لازم خواهد بود.

— لازم است که مراکز ملی اطلاعات صنعتی تشکیل و تقویت شود. این گونه مراکز باید با مراکز بین‌المللی اطلاع‌رسانی ارتباط داشته باشند. در این خصوص باید در نظر داشت که یکی از مبارزه‌طلبهای بزرگ آینده، انقلاب در فناوری اطلاع‌رسانی است که کشورهای اسلامی باید بدان پاسخ دهند. بنابراین، برای هر کشور اسلامی لازم است که زیرساخت و نهادهای مناسبی به وجود آورد تا نیازهای جوامع آنها را برآورده سازد [۹].

— با توجه به تحقیق و توسعه باید سیاستی را جایگزین سیاست جاری کرد که هدف راهبردی تری داشته باشد و بتواند به هدفهای توسعه اجتماعی-اقتصادی کمک مؤثری کند. برنامه‌های تحقیق و توسعه باید ارتباط مستحکمی با انتقال فناوری داشته باشد. همچنین باید به توسعه فناوری‌های جدیدی که مشکلات خاص منطقه را حل کند، توجه خاص مبذول شود. این فناوری‌ها، خشک شدن زمینها، آبیاری، جابه‌جایی شن و ماسه، مسکن و غیره را شامل می‌شود.

— برای ایجاد مؤسسات تخصصی توسعه صنعتی صنایع خاص و به منظور کمک به تغییر مستمر فنی، نیازی جدی نیز وجود دارد. ارتباط سایر فناوری‌های تازه به همین ترتیب باید بررسی و ارزیابی شود. برای مثال، تغییرات فناورانه که در انفورماتیک، ریزالکترونیک، مواد جدید، توسعه انرژی و فناوری زیستی صورت می‌گیرد بویژه حائز اهمیت است [۱۰].

— لازم است که تحقیق و توسعه در صنایع کوچک و متوسط تشویق شود. همان‌گونه که پیشتر گفته شد، سرمایه‌گذارهای کوچک و متوسط می‌تواند استخوان‌بندی اقتصادی موفق باشد و به منزله مراکز تولید و پیشه‌وری عمل کند، و با تأمین اجزای تشکیل‌دهنده، خدماتی را به تولیدکنندگان بزرگتر ارائه دهد. نیز می‌تواند در فناوری‌های سنتی تغییر فنی و پیشرفت به بار آورد. بنابراین برای آنها لازم است که به منظور اصلاح و پیشرفت طرز کار و توانایی رقابتشان از علم و فناوری استفاده کنند. این کار، پیوندهای نزدیکتر میان تحقیق و توسعه و بخشهای تولیدی را تقویت خواهد کرد.

— سیاست آینده علم و فناوری ما باید به بخش خصوصی توانایی دهد که از خدمات محلی تحقیق و توسعه که موجود است استفاده کند. بنابراین، به بخش خصوصی باید کمک کرد تا از علم و فناوری محلی بهتر استفاده ببرد.

با توجه به همه مواردی که گذشت، پس می‌توانیم تأکید کنیم که برای کشورهای اسلامی منطقه ضرورت فوری دارد که به منظور دست یافتن به خوداتکایی فناورانه محلی، خودکفایی خود را در تواناییهای تحقیق و توسعه محلی و مرتبط توسعه دهند. تجربه‌های گذشته نشان داده است که اتکا به منابع خارجی، به شکل تازه‌ای از وابستگی و صورت جدیدی از استعمار خواهد انجامید [۱۱]. بنابراین، برای کشورهای اسلامی لازم است که مؤسسات بومی تحقیق و توسعه ایجاد کنند و در زمینه‌های گوناگون دست به تحقیق محض و کاربردی اصیل و مرتبط بزنند.

افزون بر این، دانشمندان اسلامی باید پاسخ این پرسش را بیابند که مفهوم علم و فناوری را چگونه تعریف کنیم که غیردینی، مادیگرایانه و مخرب ارزش انسانی نباشد. و از این گذشته، باید تعیین کنند چه نوع سازمان و زیرساخت صنعتی با نیازهای جامعه اسلامی بیشتر تناسب دارد و این‌گونه مؤسسات را چگونه باید توسعه داد و برای مشارکت فردی انگیزه ایجاد کرد.

به علاوه، روشنفکران مسلمان باید عناصر ارزیابی فناوری و حقوق مالکیت فکری را از دیدگاه اسلامی تعریف کنند و نهادهای مناسبی به وجود آورند که بتوانند این وسایل را به سود توانایی علمی و فناورانه به کار گیرند. اینها مسائلی است که در آینده نیاز به مطالعه و تحقیق بیشتر دارد. به طور کلی، مسلمانان باید پاسخ خود را به نیازهای خود بیابند [۱۲].

همان‌طور که تأکید کردیم، توسعه جامعه در جوامع اسلامی به تأکید بر صنایع سبکی نیاز دارد که از فناوری‌های مناسب و سازمانهای خدماتی استفاده کنند. مشارکت جمعی در این صنایع به مردم امکان می‌دهد که خودشان، زندگی‌شان و محیطشان را متحول کنند.

بنابراین، در موضوعی مانند فناوری، باید به جامعه قدرت و فرصت مناسب داد. «فناوری محلی» که در این نوشته پیشنهاد شده، نمونه‌ای است که

مشارکت فعالانه افراد جامعه در آن، بهترین نتایج را به بار خواهد آورد. پس مشارکت اجتماعی فرآیندی است که با آن، افراد، خانواده‌ها یا جوامع برای رفاه خود و توسعه ظرفیت برای ادای سهم نسبت به خود و توسعه جامعه، مسئولیت می‌پذیرند.

سرانجام باید یادآور شد راهبردهایی که خطوط آن برشمرده شد، حداقلی است که می‌توان امیدوار بود براساس توسعه علمی و فناوری، که کشورهای مدنظر به آن نیاز دارند، تحقیق یابد.

### پی‌نوشتها

- [1] Z. Sardar, *Science, Technology and Development in the Muslim World*, p. 171.
- [2] C. S. Cook, "What Happens When Oil is Gone" in: *Bulletin of Atomic Scientists*, (June, 1975), pp. 7-9.
- [3] *Financial Times*, (Jan. 1982), p. 16.
- [۴] برای شاهد و دلیل نگاه کنید به: A. Segal, et al., p. 19.
- [۵] چند کشور منطقه علاقه خود را در این خصوص به نیروی هسته‌ای نشان داده‌اند. کشورهای ذی‌نفع علناً می‌گویند که چشم‌اندازی بلندمدت در نظر دارند و تدارک روزی را می‌بینند که ذخیره‌های نفت پایان یافته باشد. برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به:
- J. J. Emery, et al., pp. 112-124.
- [6] UNCSTD, p. 8.
- [۷] ضروری است که انتقال فناوری به‌عنوان وسیله‌ای برای دست یافتن به ظرفیتهای محلی در نظر گرفته شود. بنابراین، کشورها باید بر آن‌گونه انتقالهایی تأکید ورزند که موجب پیشبرد استفاده و اعمال در محل باشد، نه اینکه ساز و کارهای دیوان‌سالارانه را پیچیده کند و از آنها مانع بترشد.
- [8] Y. Y. Al-Sultan, p. 488.
- [۹] برای راهبرد اطلاعاتی در جهان اسلام، نگاه کنید به: Z. Sardar, *Information and the Muslim World: A Strategy for the Twenty-First Century*, (London: Mansell Pub. 1988).
- [۱۰] در این باره منبع اطلاعاتی سودمندی در برنامه ATAS در UNCSTD موجود است. ATAS عبارت است از: ۱. گزارش‌نامه‌هایی حاوی ارزیابی از فناوری‌های مورد توجه، مانند فناوری زیستی، خودکاری، مواد و غیره، ۲. تفسیری از زمینه‌های ملی و محلی یافته‌های ارزیابی فناوری جهانی، و ۳. شبکه ارزیابی فناوری TAN که از ده سازمان بین‌المللی ارزیابی فناوری تشکیل شده است. نگاه کنید به: UNCSTD, p. 10.

[۱۱] اگر قرار باشد هر چیزی، از مواد خام گرفته تا قطعات یدکی و مهارتهای مدیریت از کشورهای غربی وارد شود، کشورهای در حال توسعه به کشورهای «وابسته» تبدیل می‌شوند. بنابراین، لازم است که در خصوص تفوق فناوریانه نقش منفعل نداشته باشیم.

[۱۲] باید یادآور شد که در سالهای اخیر بسیاری از دانشمندان اسلامی به مسائل میرمی توجه می‌کنند که امروزه مسلمانان با آنها روبه‌رو هستند و سعی دارند معرفت‌شناسی اسلامی معاصر را در زمینه‌های علم، فناوری، علوم اجتماعی، معماری و علوم محیط زیست تعریف کنند. برای مثال، نگاه کنید به:

Z. Sardar(ed.), *An Early Crescent: The Future of Knowledge and The Environment in Islam*, (London: Mansell Pub. 1989);

نیز نگاه کنید به:

Z. Sardar, *Islamic Futures: The Shape of Ideas to Come*.

## پیوست اول

### برگزیده مؤسسه‌های ملی، علمی و فناوری در خاورمیانه

#### ۱. ایران

پس از انقلاب اسلامی در ۱۳۵۷/۱۹۸۰، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران به منظور فعالیت در جهت توسعه علمی و فناوریانه کشور تشکیل شد [۱]. یادآوری این نکته اهمیت دارد که پیش از انقلاب اسلامی، چنین مؤسسه‌ای که بتواند پشتیبان فعالیتهای نوآورانه باشد، وجود نداشت. این سازمان برای ارائه خدمات تخصصی و مالی به منظور پشتیبانی از مخترعان، نوآوران و افراد با استعداد دیگر، چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی، و همزمان با آن به اجرا درآوردن طرحهای تحقیقاتی و کمک به انتقال فناوری از مؤسسات دانشگاهی و پژوهشی به صنعت، تأسیس گردید.

رئیس این سازمان را وزیر فرهنگ و آموزش عالی برمی‌گزیند و او مدیر اجرایی و شورای علمی است. سازمان از یازده بخش علمی تشکیل می‌شود که در زمینه‌های مختلف فعالیتهای علمی و طرحهای مشترک با مؤسسات دیگر مسئولیت دارند. همچنین یازده واحد اداری و چهار مرکز در استانها، مسئول فعالیتهای علمی در استانها هستند.

هدفهای اصلی سازمان را می‌توان به این شرح برشمرد:

۱. توسعه فعالیتهای تحقیقاتی در زمینه‌های مختلف علم و فناوری.
۲. تقویت فعالیتهای تحقیقاتی، تسهیل رشد و گسترش فناوری مناسب.
۳. پشتیبانی مالی، فنی و مادی از محققان، نوآوران، مخترعان و سایر افراد مستعد در زمینه علم و فناوری در چارچوب مقررات سازمان.
۴. هماهنگ کردن فعالیتهای تحقیقاتی پژوهشگران مختلف، دانشگاهها و مؤسسات دیگر و تقویت زمینه‌های چند رشته‌ای تحقیقاتی.

۵. اشاعه دانش فنی و افزایش ظرفیت تحقیق و توسعه کشور از راه انتشار یافته‌های تحقیقاتی و کاربردهای آن برای دست یافتن به اقتصادی شتابان‌تر و پویاتر.

۶. گردآوری، آماده‌سازی منظم و اشاعه اطلاعات فناورانه و علمی. باید افزود که علاوه بر سازمان، شورای عالی علم و فناوری تشکیل شده که مسئول برنامه‌ریزی و هماهنگی فعالیتهای علمی و فناورانه در کشور است. این شورا را هیئت و مدیری در رأس آن هدایت می‌کند.

## ۲. سوریه

در سوریه شورای عالی علوم در ۱۳۳۷/۱۹۵۸ و وابسته به وزارت آموزش عالی تشکیل شد. این شورا مسئول پیشبرد فعالیت علمی ملی، هماهنگی و تدوین سیاست علمی است [۲].

واحد اصلی شورا کمیته عالی علوم است که بررسیهای نهایی طرحهایی را برعهده دارد که از طریق واحدهای تابع به شورا تسلیم می‌شود. وزیر آموزش عالی همراه با نمایندگان وزارتخانه‌های عمده که در این کمیته عضویت دارند در رأس کمیته هستند.

وظایف خاص شورا از این قرار است: سرپرستی فعالیتهای علمی در بخشهای دولتی و دانشگاهها؛ برنامه‌ریزی نیروی انسانی و سیاستهای مؤسسات مختلف علمی و فناورانه؛ اعطای جایزه‌های ملی و افتخارات در علم؛ تدوین سیاست علمی و طرحهایی برای بخشهای دولتی؛ انتشار آثار علمی؛ انجام بررسیهای آماری، پشتیبانی از کتابخانه‌ها؛ و جز آن.

شورا از کمیسیونهای تخصصی تشکیل یافته است و این کمیسیونها پیشنهادهای خود را به کمیته عالی تسلیم می‌کنند. علاوه بر کمیسیونها، شورا هشت بخش علمی نیز دارد. این بخشها به بررسی مسائل علمی، که کمیته عالی، کمیسیونها یا دبیرخانه شورا منتقل می‌کنند، می‌پردازد.

جایگاه برنامه‌ریزی علم و فناوری و تدوین سیاست، مورد تجدیدنظر دولت قرار گرفته است. این تجدیدنظر به تدوین پیشنهادهایی برای ایجاد

شورای ملی سیاست علمی انجامیده است. با این حال، مرکز مطالعات و تحقیقات علمی سوریه که در ۱۹۷۲ تأسیس شده، نهاد اداره تحقیقات در کشور است. این مرکز تأکید توجه خود را بر چند مسئله جدی فنی، که به مصالح سوریه مربوط می‌شود، از جمله سیاست علمی، گذاشته است.

## ۳. مصر

در ۱۳۴۹/۱۹۷۱ پژوهشگاه تحقیقات علمی و فناوری به عنوان سازمان مسئول علم و فناوری در کشور، با وظایف زیر، تأسیس شد [۳]:

۱. پشتیبانی از تحقیقات علمی در جهت حل کردن مشکلاتی که اولویت ملی دارد، ۲. تشویق کاربرد فناوری جدید در زمینه‌هایی که در برنامه‌های ملی توسعه اجتماعی-اقتصادی منظور است، ۳. تدوین سیاستهایی که پیوندهای محکم را در سطح ملی میان سازمانهای علمی و فناورانه تضمین کند، ۴. مشارکت در بررسی جنبه‌های علم و فناوری طرحهای عمده توسعه، ۵. تشویق تحقیقات پایه، توسعه منابع انسانی، و توصیه تشکیل مؤسسه‌های تحقیقاتی جدید، و ۶. پشتیبانی از انجمنهای علمی.

واحد سیاستگذار پژوهشگاه، شورای آن است که مسئولیت آن را مدیر پژوهشگاه برعهده دارد. وظایف اصلی شورا از این قرار است: ۱. اتخاذ سیاستهایی که مؤسسه‌های ملی علمی و فناورانه را تجهیز کند، ۲. یافتن راه‌حل‌های مبتنی بر توصیه‌های ارائه شده شوراهای تحقیقاتی تخصصی، ۳. اعطای جایزه‌های دولتی، ۴. تصویب بودجه‌ها و هزینه‌ها، و ۵. رسیدگی به اموری که هیئت وزیران به شورا یا مدیر پژوهشگاه احاله می‌کند.

پژوهشگاه بازده شورا در زمینه‌های مختلف تشکیل داد و نخستین برنامه پنجساله علمی و فناوری (۱۹۸۲ تا ۱۹۸۷) را تدوین کرد که شامل طرحها و برنامه‌هایی است در خدمت برنامه پنجساله ملی به منظور توسعه اجتماعی-اقتصادی مدنظر دولت.

علاوه بر پژوهشگاه، مرکز ملی تحقیقات که اصل آن به سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۵۱ باز می‌گردد، مسئول تحقیق و توسعه چند رشته‌ای در مصر است و از

دوازده بخش تشکیل می‌شود. باید یادآور شد که این مرکز از ۱۹۷۵ دستخوش چندین تغییر در نگرش و روش و تشکیلات بوده است.

#### ۴. اردن

انجمن سلطنتی علمی به‌عنوان سازمان مستقل غیرانتفاعی تحقیق و توسعه در ۱۳۴۸/۱۹۷۰ در اردن تأسیس شد. این انجمن تحت نظارت هیئت امناء و مدیر عاملی که به امور جاری رسیدگی می‌کند اداره می‌شود. وظایف آن از این قرار است [۴]:

۱. دنبال کردن تازه‌ترین پیشرفت‌ها در علم و فناوری؛ ایجاد آزمایشگاه‌ها برای تحقیق، کاربرد و آزمایش علمی؛ هدایت کردن تحقیقات و مطالعات براساس امکانات و پیاده کردن صنایع مادر، ۲. ارائه خدمات فنی و مشورتی به دولت و سازمانهای خصوصی به منظور سازماندهی تحقیقات علمی، توسعه و برنامه‌ریزی فناوری، ۳. تجهیز دانشمندان و متخصصان فناوری برای کار در تحقیقات کاربردی، ۴. سازماندهی خدمات علمی کتابخانه‌ها، و ۵. همکاری با سازمانها و تشکیلات خارجی به منظور تقویت تحقیق و توسعه در اردن.

از زمانی که اردن رهیافت ضمنی سیاست علمی را به‌کارگرفت، تا ۱۹۸۷ برای تدوین و اجرای سیاست صریح علمی و فناوری نیازی نداشت. با این حال دولت اردن در گذشته شورای تحقیقات علمی را (۱۹۶۱ تا ۱۹۷۶) و مدیریت علم و فناوری را در وزارت برنامه‌ریزی (۱۹۸۰) تشکیل داده است.

نقش این نهادها به تأمین پشتیبانی نسبتاً محدود مالی از فعالیتهای تحقیق و توسعه منحصر بود. به‌تازگی دولت، «شورای عالی علم و فناوری» را به‌عنوان نخستین گام به‌سوی ایجاد سیاست صریح علمی و فناوری تشکیل داده است.

#### ۵. عراق

بنیاد تحقیقات علمی در ۱۳۴۱/۱۹۶۳ در عراق تأسیس شد و بعداً به هیئت برنامه‌ریزی وابسته گردید. این بنیاد، سازمان ملی مسئول برنامه‌ریزی و

هماهنگی فعالیتهای علمی و فناوریانه است و شورایی آن را اداره می‌کند [۵]. بنیاد از چندین بخش تحقیقاتی تشکیل شده و همچنین مؤسسه‌های تحقیقاتی تخصصی به آن وابسته است. وظایف اصلی آن به‌عنوان واحد ملی سیاست‌گذار در زمینه علم، از این قرار است:

۱. پیشبرد سیاست ملی علمی، ۲. تهیه برنامه ملی برای فعالیتهای تحقیقاتی، ۳. هماهنگی تحقیقات و پیشبرد تحقیقات پایه و کاربردی. بنیاد با این هدفها مراکز و آزمایشگاههای تحقیقاتی تأسیس کرده است؛ از محققان پشتیبانی مالی می‌کند؛ به بخشهای مختلف در توسعه مشورت می‌دهد؛ برای محققان اطلاعات علمی فراهم می‌آورد؛ و اقدامات دیگر.

#### ۶. عربستان سعودی، کویت و دولتهای خلیج فارس

فعالیت علمی در مؤسسه‌های ملی، در عربستان سعودی جدید است. این فعالیت در وزارت کشاورزی آغاز شد و نیز در دانشکده نفت و مواد معدنی که در ۱۳۴۲/۱۹۶۴ تشکیل گردید و اخیراً به دانشگاه نفت و مواد معدنی تبدیل شده است. با این حال، مرکز ملی عربستان سعودی برای علم و فناوری براساس موافقتنامه همکاری ایالات متحده-عربستان سعودی در ۱۹۷۸ تأسیس شد [۶].

مرکز ملی، واحد مرکزی مسئول پیشبرد و هماهنگی تحقیقات علمی در کشور است. تحقیق را در کشور تشویق می‌کند و در پی همکاری با سازمانهای خارجی برای توسعه کشور است. علاوه بر مرکز ملی، شرکت صنایع پایه عربستان سعودی در ۱۹۷۶ با وظیفه ایجاد صنایع پایه در مقیاس کلان با فناوریهای پیچیده، تأسیس یافت.

در کویت، مؤسسه تحقیقات علمی در ۱۳۴۵/۱۹۶۷ تأسیس شد [۷]. هدفهای اصلی این مؤسسه از این قرار است: پیشبرد تحقیقات علمی و کاربردی؛ ارائه مشورت به دولت در زمینه سیاست علمی؛ اجرای تحقیقات و مطالعات علمی وابسته به صنعت ملی؛ و فراهم آوردن داده‌ها و اطلاعات علمی و صنعتی برای دولت و صنعت. این سازمان را می‌توان مؤسسه تحقیق و توسعه

با وظایف پشتیبانی و خدماتی به شمار آورد و وظایف آن از طریق چندین بخش تخصصی انجام می‌گیرد. قطر، امارات متّحده عربی، عمان، جمهوری دموکراتیک خلق یمن، و جمهوری عربی یمن برای ایجاد مؤسسه‌های ملی که به همه جنبه‌های علم و فناوری رسیدگی کند، برنامه‌هایی دارند [۸].

### پی‌نوشتها

- [1] IROST, *What is IROST*, (Tehran: IROST Pub. Center, n. d.).
- [2] ECWA, pp. 63-65. See also; A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World*, p. 66.
- [3] A. B. Zahlan, *op. cit.*, pp. 44-53. Also A. Hebeish, "Country Paper of the Arab Republic of Egypt, "UNCTAD, *Technology Policies for Development and Selected Issues for Action*, pp. 117-143.
- [4] ECWA, pp. 65-66; Also F. Daghestani.
- [5] ECWA, p. 66, and A. B. Zahlan, *op. cit.*, pp. 63-65.
- [6] ECWA, p. 67, and A. B. Zahlan, *op. cit.*, pp. 65-66.
- [7] A. B. Zahlan, *op. cit.*, pp. 56-60, and Y. Y. AL-Sultan, pp. 103-161.
- [۸] برای کشورهای خلیج فارس نگاه کنید به: UNCTAD.