

علم ، تکنولوژی و توسعه

فاضل لاریجانی

سرپرست مرکز سیاست علمی و پژوهشی

مکاتب مختلف برای پدیده توسعه نیافتگی ، علل مختلفی را بر می شمارند و به تبع آن نیز برای فائق آمدن بر مسأله عقب ماندگی در کشورهای در حال توسعه راهبردهای مختلفی می نمایند. اما آنچه که مسلم است در تمامی این راهبردها ، علم و تکنولوژی نقش بارزی دارند. در این مقاله سعی شده است مقولاتی در حوزه سیاست گذاری علم و تکنولوژی از جمله مسأله انتقال و انتخاب تکنولوژی ، امکان ایجاد زیربنای علمی مستقل و برنامه ریزی علمی ، مورد بررسی قرار گیرد.

مقدمه

مواجهه اند و نیز در روابط خارجی با کشورهای پیشرفته ، به لحاظ ماهیت خاص این نوع روابط ، نتایج مطلوب مورد نظر را به دست نیاورده اند.

مبحث سیاستگذاری علمی در کشورهای در حال توسعه ، از مباحث بسیار مشکل است ؛ چه این کشورها معمولاً با ساختار اقتصاد داخلی ناسالم

از جمله ویژگیهای اصلی بسیاری از کشورهای در حال توسعه ، عدم انعطاف پذیری در ساختار اقتصادی است. این کشورها به دلایل متعدد ، در انگاره هائی از تولید محدود و مسدود گشته اند که نه تنها نمی توانند آن سطح لازم از مایحتاج عمومی را برآورده سازند ، بلکه راه گریزی را هم در پیش روی ندارند.

معمولاً این مشکل به دو گونه ظاهر می شود ؛ نخست آنکه نظام اقتصادی عاجز است از اینکه تغییر هماهنگ در توزیع و اختصاص منابع پاسخگوی شرایط متغیر تقاضا باشد. و به این ترتیب همانطو که میردال(1) نیز پیش بینی کرده است ، همواره امکان قوی برای بروز رکود تنگناها وجود دارد. دوم آنکه نظام اقتصادی از قابلیت و ابزار لازم برای پیشرفت فنی (تکنیکی) برخوردار نیست و این اثر منفی در میزان رشد به وجود می آورد. زیرا وجود زیربنای قوی تکنولوژیکی ، از عوامل مهم در تحول اقتصادی است ، از طرف دیگر نیز پیشرفت اقتصادی به منزله محرک زمینه ای برای تغییر

تکنولوژیکی عمل می کند. لذا این جنبه ، هر دو به یکدیگر مربوط و آمیخته است. این ابعاد را در مقایسه و با فی الواقع در تقابل نظام های ترکیبی منسجم اقتصادی کشورهای صنعتی بهتر می توان دریافت ، این کشورها عموماً از نظام علمی پیچیده برخوردارند ، به طوریکه نتایج فعالیت های علمی بسهولت طریق واحدهای تولیدی و خدماتی می تواند در دسترس قرار گیرد. به علاوه در درون چنین نظام های علمی ، در یک سیر تحولی و به نحو تدریجی و ارگانیک، شبکه های پیچیده ای از ارتباط بین «علم» و «تولید» ، تکامل و گسترش یافته اند ، در حالی که در کشورهای درحال رشد ، چنین مجموعه ای از ارتباطات منظم (سیستمیک) دیده نمی شود ، و این خود هم مظهري از توسعه نیافتگی تلقی می سد و هم مانعی برای از بین بردن آن.

در کشورهای فقیر و در حال رشد ، برای رفع این کمبود و نیز نوسازی اجتماعی ، تنها راه چاره را در تأسی از کشورهای صنعتی و ثروتمند و سعی بر ایجاد و گسترش ظرفیتهای علمی و

صنعتی متناسب خودشان دانسته و این مقصود را نیز از راههای مختلفی عملی می یافتند :

با ایجاد دوره های آموزش علوم در مدارس ، افتتاح دانشگاهها و کالجهای فنی گروههای علمی قوی ، برقراری شبکه ای از موسسات خدمات علمی و تحقیقاتی و برخورداری کامل از کمکهای مالی و فنی خارجی ، مخصوصاً سرمایه گذاری مستقیم خارجی تشویق و ترغیب می شده است ، زیرا آن را نه تنها به عنوان یک منبع برگشت ناپذیر ، بلکه به منزله دسترسی مستقیم به بهترین تکنولوژیهای کاربردی که به طور همزمان مورد استفاده کشورهای غنی نیز بوده اند ، می پنداشتند.

هر چند که این دیدگاه از سوی مکتب ساخت گرا مورد نقادی قرار گرفته است، و پژوهشگران این مکتب در طی بالغ بر پانزده سال- در دو دهه 60 و 70 میلادی- تمام راههای مختلف سرمایه گذاری کشورهای عقب مانده در زمینه علم و تکنولوژی را مورد بررسی و مذاقه قرار داده و سرمایه گاریهایی که

نتایج مورد نظر را به بار نیاورده است ، با یافته اند.

از نگاه پیروان این مکتب ، علت اصلی عدم توسعه در کشورهای در حال توسعه «وابستگی» است. مثلاً پربیش ، اقتصاددان معروف ، به طور کلی موقعیت کنونی کشورهای در حال توسعه را ناشی از نحوه رابطه مبادله بازرگانی و اقتصادی و بین المللی ، یعنی روابط استعماری ، می داند(2). و در بین انواع مختلف وابستگیها از قبیل وابستگی تکنولوژیکی ، اقتصادی ، پولی ، فرهنگی ، ساختاری و از جمله مسأله انتقال تکنولوژی حساسیت بیشتری نشان داده شده و بیشترین حجم مطالعات در این زمینه را به خود اختصاص داده است. شاده در این مورد ، سگستی صریح ترین و روشن ترین بیان را در خصوص کشورهای آمریکای لاتین اظهار داشته که قابل تعمیم به بسیاری از کشورهای در حال توسعه دیگر نیز است :

پیشرفت تکنولوژی که به صورت فرآیند مستمر و تراکمی تولید ، نشر و اشاعه و کاربرد تعریف می شود ، یکی از مهم ترین عوامل در توسعه

اقتصادی - اجتماعی آمریکای لاتین است. کشورهای آمریکای لاتین برای غلبه بر وضعیت عدم توسعه، باید با اثرات منفی سلطه تکنولوژیکی که از طرف کشورهای صنعتی و شرکت‌های بزرگ آنها، اعمال می‌شود، به مبارزه برخیزند.....(3)

همچنین طرفداران این مکتب معتقدند که موقعیت تاریخی کشورهای به اصطلاح کم توسعه یا توسعه نیافته امروز کاملاً با موقعیت کشورهای که در قرون گذشته «کم توسعه» بودن و امروز پیشرفته اند، فرق دارد، و ساختار اقتصاد کشورهای «توسعه نیافته» امروزه به هیچ وجه همانی نیست که اقتصاد کشورهای سرمایه داری در دو یا سه قرن پیش برخوردار بودن، زیرا آن از کنش بین «ساختار اقتصادی قبل از سرمایه داری» و خود «سرمایه صنعتی» حاصل شد است.

ضمناً بحث بر این است که نقش و جایگاه علم در کشورهای در حال توسعه از آن رو که در ساختار اقتصادی - اجتماعی متفاوتی باید عمل کند - نسبت به کشورهای پیشرفته

متفاوت است. علم و فعالیتهای وابسته به آن در کشورهای در حال توسعه، از آنجا که با واقعیتهای این جوامع مطابقت ندارند، بیشتر تقلیدی و به اصطلاح حاشیه ای هستند(4).

از اواخر دهه 70 و اوایل دهه 80 میلادی، با توجه به شرایط رو به وخامت و حتی برآورده نشدن حداقل نیازهای اساسی در بسیاری از کشورهای جهان سوم، کم کم در کارائی الگوهای غربی از توسعه تردیهایی حاصل شد، و این دیدگاه مطرح گردید که در این جوامع که دارای زمینه های فرهنگی، اقتصادی، نیازها و امکانات متفاوت با کشورهای غربی هستند، باید در جستجوی الگوی متفاوت و مناسبی از توسعه بود.

در این مفهوم جدید از توسعه، سعی شده است که با نگرشی کل گرا، همه ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی توسعه با هم در نظر گرفته شوند و بر خلاف مفهوم کلاسیک توسعه، به هویت فرهنگی و «نیازهای اصلی انسانی» اولویت داده شود و «تولید» در درجه دوم اهمیت قرار گیرد.

به این ترتیب، در این دیدگاه انسان‌گرایانه، که بسیار از مشکلات جهانی از قبیل رکود اقتصادی، آلودگی محیط زیست، از بین رفتن منابع طبیعی و مسابقه تسلیحاتی را ناشی از صنعتی شدنی لجام گسیخته می‌داند، یعنی شده است تعریف جدیدی از رابطه ای که در جهت نفی سلطه و چیرگی تکنولوژی بر انسان و طبیعت، نفی تخصص‌گرایی، از خود بیگانگی و شرایط کاری نامناسب باشد.

بر این اساس است که مفهوم تکنولوژی میانه و یا تکنولوژی مناسب، به عنوان نوعی تکنولوژی که پاسخگوی حداکثر نیازهای واقعی جامعه باشد و برای اجتماع و محیط زیست ویرانگری کمتری داشته باشد، مطرح می‌شود (5).

به این ترتیب، موضوع سیستم‌گذاری علمی به این سؤال مربوط می‌شود که کشورهای در حال توسعه در وضعیت‌های خاص، چگونه می‌بایست عمل کنند. این مقاله نیز حول این گونه مباحث شکل گرفته است. در بخش نخست راه‌های انتقال تکنولوژی از کشورهای ثروتمند به دول کم توسعه و

نیز تبعات عمومی اجتماعی و اقتصادی آن، مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش دوم، راجع به مسئله انتخاب تکنولوژی مناسب بحث می‌شود و در بخش پایانی که بیشتر نیز مد نظر نگارنده این سطور است، پس از مروری بر ابعاد و جوانب «نظام» علمی درون‌زا امکان ایجاد زیربنای علمی مستقل و نیز برنامه ریزی علمی به نحو منسجم تر را بررسی قرار می‌دهد.

1- فرآیند انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی را می‌توان یکی از وجوه صنعتی شدن به حساب آورد و اساساً آن به منظور جایگزین کردن کالاهای وارداتی با تولیدات داخلی صورت می‌گیرد. کشورهای در حال رشد از آنجاییکه عموماً فاقد زیر بنای تکنولوژیکی لازم برای تولید چنین کالاهای هستند ناگزیر به تکنولوژی خازجی رو می‌آورند و به این ترتیب «بازار برا تکنولوژی خارجی» با ویژگی‌هایی خاص و غیرمتعارف، شکل می‌گیرد. البته آن می‌توان به گسترش و ایجاد منابع ملی و درون‌زا برای

تکنولوژی نیز منجر گردد. (نظیر آنچه که در کشورهای مانند هند به جدیت تعقیب می شود)، اما به دلایلی بی شمار، غالباً چنین تلاشهایی عقیم مانده و یا به اصطلاح «حاشیه ای» شده اند.

در رساله ای که کویر و سرکوویچ در سال 1971 منتشر کردند (6)، تصویر بسیار روشنی از ماهیت و چگونگی چنین «بازارهای» تکنولوژی خارجی ارائه شده است این رساله، که بصورت مرجع کلاسیکی در این زمینه درآمده است، بوضوح بیان می دارد که چرا و چگونه تکنولوژی از کشورهای فقیر جریان پیدا می کند، چه نوع مشکلات و مسائلی را در پی خواهد داشت و نیز چه نوع سیاست گذاری و برنامه ریزیهای را می طلبد. همچنین در آن، ابتدا راجع به خود مفهوم «تکنولوژی» بحث می شود و اینکه این واژه تنها یک مفهوم

واحد و همگنی را نمی رساند بلکه به طور ضمنی دلالت دارد بر طیف وسیعی از اجزا و عناصر متنوع و مختلف از قبیل: دانش مربوط به طراحی واحد تولیدی، دانش فنی فرآیند، ساخت کارخانه، ارزیابی مالی و اقتصادی،

مدیریت تولید، بازاریابی، پخش و قس علی هذا، که به همه این مجموعه برای شروع کار تولیدی نیاز است، اما فرد یا موسسه ای که می خواهد در یک کشور توسعه نیافته واحد تولیدی جدیدی را بنا نهد، معمولاً از تعداد کمی از اجزاء مذکور، و به ندرت از آن مهارت لازم جهت بهم پیوستن عوامل و عناصر مختلف این دانش در یک قالب تولیدی پویا، برخوردار است. فقدان ای گونه مهارتها و مخصوصاً تبحر در مدیریت در کشورهای کم توسعه موجب می شود که شرکتهای داخلی به جای آنکه اجزاء تکنولوژیک مورد نیاز را برحسب تناسب از جاهای مختلف تهیه کنند و به این ترتیب به تکنولوژی خارجی را به صورت کامل، یکجا و قالبی دریافت می کنند و در نتیجه از هر حیث متکی بر شرکت خارجی فروشنده (و اغلب نیز شرکت چند ملیتی بزرگ) می شوند. و این خود یکی از عوامل مهم «کنترل» در دست شرکت فروشنده است که باعث برتری موقعیتش در معامله نیز می شود. به علاوه، دانش فنی را کمتر می توان به صورت کالا و با «قیمت بازار» مورد

معامله قرار داده و اساساً انگیزه قوی برای پنهان نگه داشتن آن وجود دارد ، به طوریکه هو خود «بازار» تکنولوژی و هم تولیدات مربوطه جنبه انحصاری پیدا می کند. بنابراین تکنولوژی چندان هم انتقال نمی یابد تا این که بیشتر به عنوان واسطه تجاری در جهت تامین منافع شرکت‌های خارجی و داخلی به کار می رود ، و هیچ دلیلی هم وجود ندارد که چنین منافی هماهنگ و در راستای رفع نیاز توسعه ای کشورهای مورد نظر باشد.

بیشترین آثار و نوشته ها در باره انتقال تکنولوژی بر بیان این مطلب تأکید دارند که «بازار» تکنولوژی خارجی غالباً در جهت منافع کشورهای در حال رشد عمل نکرده است.

به علاوه ، وابستگی تکنولوژی نه تنها مخل استقلال ملی بوده بلکه موجب توزیع غیر عادلانه سود حاصله از سرمایه گذاریهای مربوطه نیز می شود. و همانطور که دیکسن مطرح کرده است ، انتقال تکنولوژی بیش از آن است که در چهارچوب رابطه اقتصادی بین کشورهای در حال رشد و کشورهای

صنعتی بگنجد ؛ در واقع از آن ، و با اعمال محدودیتهایی در انتخاب تکنولوژی به عنوان ابزار مهمی برای برقراری رابطه داخواه و کنترل آن استفاده می شود. به ایتن ترتیب ، با از بین رفتن بی طرفی و حاکم شدن انگیزه های سیاسی ، تکنولوژی به صورت ابزاری برای «کنترل اجتماعی» ظاهر می شد. (7)

چند مسأله دیگر در این خصوص مطرح شده است. اول آنکه تکنولوژی خارجی غالباً از بسیاری جهات سازگار و «مناسب» با شرایط کشورهای در حال رشد نیست ، ثانیاً وجود تکنولوژی خارجی مشابه و «برتر» موجب شده است تا تلاش برای گسترش یک سیستم علمی درونزا و مستقل ، عقیم بماند ، ثالثاً انگیزه اصلی انتقال تکنولوژی کمک به ایجاد و توسعه توان تکنولوژیک مستقل و ملی باشد اکثراً تحقق نیافته است ، زیرا از دست دادن قدرت کنترل و انحصار در جهت منافع فروشندگان تکنولوژی نبوده است. و با توجه به سازوکارهای (مکانیزمهای) مختلف برای انحصاری شده دانش فنی ، همواره

امکان چنین بهره برداری و امتیازهایی برای فروشندگان خارجی وجود دارد.

2- انتخاب تکنیک و تکنولوژی مناسب

مسأله انخاب تکنیک و مفهوم «تکنولوژی مناسب» تا حدود زیادی به همدیگر وابسته است، و هر دو از این اندیشه نشأت گرفته است که عموماً بین شرایط و منابع کشورهای فقیر و در حال رشد با انواع تکنولوژیهای موجود چندان تطابق و سازگاری وجود ندارد. مخصوصاً بحث این است که تکنولوژیهای انتقال یافته تابع نیروی بازار بین المللی اکثراً از نوع «سرمایه بر» و «ماشین بر» هستند که نه تنها با شرایط و نیازهای بومی و محلی تناسب ندارند، بلکه موجب افت بازدهی و عدم توازن اقتصادی در نواحی مختلف کشور نیز می شوند. زیرا واحدهای تولیدی با فنون (تکنیک ها) سرمایه بر و «مدرن»، به جهت دسترسی به امکانات ارزان (نیروی برق، آب و خدمات)، بازارها و همچنین منابع اقتصادی «خارجی»، اکثراً در مناطق توسعه یافته و مجتمعهای شهری مستقر گردیده، باعث جذب منابع

و سرمایه ها به چنین مناطق و در نتیجه کسب درآمد و ثروت برای ساکنین آنها می شوند. از این رو در بسیار از کشورهای جهان سوم با توجه به اینکه بخش کشاورزی تکافوی جمعی رو به تزداد را نمی کند، به طور فزاینده ای مهاجرت از روستا به شهر صورت می گیرد.

یکی از دیگر دلایلی که تکنولوژیهای وارداتی از کشورهای ثروتمند، «نامتناسب» تلقی می شوند، ماهیت و نوع محصولات و تولیدات این تکنولوژیها و اثراتی است که در توزیع درآمد و رشد اقتصادی دارند. زیرا آنچه که در کشورهای «کم توسعه» بیش از هر چیز نیاز تلقی می شود، ضرورتهای اولیه و اساسی زندگی غذا و لباس، مسکن و غیره است. در حالیکه، نوع تکنولوژیهای (و بنابراین تولیدات) انتقال می یابند، تابع سازوکارهای (مکانیزمی) هستند که بسیاری از «خواسته های» غیر ضروری را به بهای بسیاری از نیازهای اساسی برآورده می سازند به این معنی که ویژگیهای خاص و جنبه های تجملی کالاها که بیشتر مد نظر افراد در

کشورهای ثروتمند است ، چندان از ویژگیهای اصلی (که مربوط می شود به نیازهای اساسی) مورد نیاز افراد در کشورهای «کم توسعه» قابل تفکیک نیست و به این ترتیب هر محصولی دارای یک «تکنولوژی مصرفی»- قابلیت تولید ویژگیهای مختلف در حد معین و نسبتهای معین- است. اگر در کشورهای فقیر از هر دو نوع کالا و با ویژگیهای مختلفی وجود داشته باشد که امکان انتخاب را به افراد آنها بدهد ، علی القاعده مشکلی نخواهد بود ، اما به نظر برخی از نویسندگان انتقال تکنولوژی از کشورهای ثروتمند به کشورهای فقیر این اثر را داشته که به طور منظم باعث طرد «کالاهای اساسی» از بازار گردیده است.

شوماخر و پیرامون وی با بررسی تبعات و روند گسترش اقتصاد سرمایه داری در کشورهای اقماری ، نقش انتخاب تکنولوژی را بسیار محوری دانسته و مخصوصاً با تکیه بر اندیشه «تکنولوژی میانه» و ایجاد واحدهای تولیدی در مقیاس کوچک ، آن را به

عنوان راهی عملی برای توسعه اقتصادی مناطق محروم ، مطرح ساخته اند. از آثار شوماخر کاملاً بر می آید که وی از واقعیتهای جوامع «تکنولوژی زده»، تخصص گرایی رو به تزاید تشکیلات عظیم کاری سخت بیمناک بوده و آن را طور بنیادی با رشد ارزشها و جنبه‌های انسانی ناسازگار می یابد و «ماشینیزم» را که تکنولوژی و ماشین را به صورت هدف غایت در جوامع صنعتی طرح کرده است و نه به عنوان وسیله سخت مورد انتقاد قرار داده و آن را دشمن روح انسانی بر می شمرد.

او همچنین «اشغال» را نه به معنای عاملی برای کسب درآمد از طریق 40 ساعت کار در هفته بلکه به صورت یکی از جنبه های اساسی رشد و تکامل انسانی می بیند لذا مفهوم «تولید توسط توده مردم» به جای «تولید انبوه» سخت تأکید می ورزد و تکنولوژی میانه را چنین توصیف کرده است.

تکنولوژی را که منجر به عدم تمرکز سازگار با قوانین محیط زیست و نسبت به استفاده از منابع کمیاب صرفه جو است و به هر گونه ای طراحی شود که

خادم افراد بشر باشد نه مخدوم آنان ،
تکنولوژی می نامم... (8)

البته مفهوم «تکنولوژی میانه» را که
تحت عناوین مختلف از جمله «تکنولوژی
مناسب» ، «تکنولوژی با صورت انسانی»
، «تکنولوژی خود اتکا» و «تکنولوژی در
مقیاس کوچک» مطرح شده است را می
توان به گونه ای دقیقتر تعریف کرد :

منظور از تکنولوژی مناسب ، انتخاب
فرآیندها و تولیدات است به گونه ای که
با در نظر گرفته قابلیتها و ظرفیتهای
جامعه ، نسبت به تحقق حداکثر اهداف
آن جامعه «مناسب» باشد. (9)

به این ترتیب ، انتخاب مناسب یک
تکنولوژی ، هم فن (تکنیک) و هم کیفیت
فرآورده را شامل می شود که برحسب
اهداف و امکانات جامعه معین می گردند.
به عبارت دیگر ، دارائیهها و امکانات یک
جامعه و اولویتهایی که برای رشد
اقتصادی و با برآورده ساختن نیازهای
اساسی و یا احیاناً برابری نسبی قائل
هستند ، گزینش درست و حد مطلوب
فنون (تکنیکها) و کالاهای موجود و یا
قابل ایجاد را مشخص می کنند.

3- تغییر تکنیکی و توان تکنولوژی بومی
تغییر فنی (تکنیکی) نقش بسیار
محوری در توسعه اقتصادی دارد و
منظور از آن ، بهبود در تبدیل درونداد
به برونداد ، به انضمام بهبود کیفیت خود
برونداد است. چنین بهبود و تغییری از
اجزاء اصلی فرآیند رشد اقتصادی
محسوب می شود.

در کشورهای جهان سوم ، فرآیند
پیچیده تغییر فنی (تکنیکی) به گونه های
مختلفی رخ میدهد ، مثلاً از راه جذب
کامل «تکنولوژی انتقال یافته» اما با توجه
به مشکلاتی که در بخش دوم به آنها
اشار شد ، تحقق این امر ساده نیست و
عموماً نقش «بازار تکنولوژی» و نیز
قراردادهای منعقد شده با فروشنده
تکنولوژی به گونه ای است که انتقال
دانش به نحو مؤثر و مستمر بسیار کم
صورت می گیرد. لذا ، از توصیه های
اصلی سیاستگذاری در این مورد این
است که کشورهای در حال رشد می
بایست سازوکاری (مکانیزمی) برای
گشودن و باز کردن قالب تکنولوژی
خارجی ایجاد کنند ، تا بدین وسیله از
محدودیتهایی که در فرآیند انتقال اعمال

می شود ، کاسته نمود و جریان دانش فنی به افراد و موسسات داخل این کشورها افزایش یابد.

اما برای سیاستگذاری لازم است که درباره خواص و اوصاف منظم و ارگانیک تغییر تکنولوژی و همچنین چگونگی رشد و نشو و نمای تکنولوژی در کشورهای در حال رشد بیشتر بدانیم.

نقطه شروع بیشترین نوشته های جدید در این مورد مفهوم «آموختن از راه عمل است» که نخست توسط ارو در مقاله ای مشهور در 1962 ارائه گردید. (10)

به نظر او بیشترین تغییر فنی (تکنیکی) در داخل واحد تولیدی ، کارخانه و نیز جائی که در فرآیند تولید با اشکال و موانع مواجه شده و ناگزیر باید به حل آنها بپردازد ، رخ می دهد ، یک واحد تولیدی و یا کارخانه در ابتدای شروع و نصب ، چیزی جز مجموعه خامی از ماشین آلات ، راهنماها ، میزان ظرفیتها و برنامه مهندسی نیست ، اما با گذشت زمان و به تدریج مدیران و مجریان با نظام (سیستم) جدید ، آشنا می شوند و

«می آموزند» که چگونه با ترکیبی از تغییر عملیاتی و سرمایه گذاری بیشتر ، به بالاترین بازدهی برسند. به این ترتیب ، مطابق نظر ارو تغییر فنی (تکنیکی) عمدتاً تابع تجربه و در نتیجه ، زمان است.

ایده ارو بعدها بیشتر مورد مذاقه و تجربه و تحلیل قرار گرفته و بر مبنای آن تعدادی نمونه نظری عرضه گردید. در یک سطح قابل فهم تر ، نویسندگانی مانند لال (11) سعی کرده اند بین انواع مختلف ، آموختن تمایز قائل شوند. به این ترتیب ، وی طبقه بندی ششگانه ای عرضه کرده که عبارتند از :

الف: آموختن از راه عمل.

ب: آموختن از راه انطباق و سازگار ساختن ؛ و این هنگامی است که تکنولوژی وارداتی بدون تغییر باقی می ماند اما از راه تجربه کارگران و یا از طریق تغییرات جزئی در ماشین آلات کارخانه بهره وری به مرابت افزایش می یابد.

ج: آموختن از راه طراحی؛ این در حالی است که از تکنولوژی وارداتی نمونه مشابه ساخته می شود و در این

مرحله البته تاسیسات صنایع سنگین درگیر خواهند شد.

د: آموختن از راه طراحی اصلاح یافته؛ هنگامی است که تکنولوژی وارداتی با شرایط، منابع و مهارت‌های محلی انطباق و سازگاری می‌یابد، که در این صورت بخش مجزای R&D مورد نیاز است.

د: آموختن با برپایی سیستم‌های کامل تولیدی؛ و این درحالی است که از توانایی‌های حاصل شده به منظور ایجاد کارخانجات و تاسیسات برای نیازهای خاص استفاده می‌شود.

و: آموختن از راه طراحی فرآیندهای جدید؛ و این هنگامی است که بخش‌های R&D گسترش یافته و به تحقیقات بنیادی و توسعه‌ای می‌پردازد.

موارد فوق درواقع، ارکان برقراری زیربنای تکنولوژی مستقل در کشورهای درحال رشد را بر می‌شمرد، زیرا ظرفیت‌های تکنولوژی بومی (درونزا)، گسترده‌ترین مفهوم آن مربوط است به توانایی انتخاب تکنولوژی مناسب از منابع موجود و کاربرد مؤثر آنها در تولید، توانائی انطباق و سازگار ساختن و بهبود شرایط و ضوابط حاکم بر انتقال

و جذب تکنولوژی‌های مناسب، و توانائی طراحی و توسعه تکنولوژی جدید از راه فرآیندهای نوآوری و انطباق

گرچه مورد سوم، فرآیندی نسبتاً دراز مدت است و تاحدی نیز توانائی‌های تحقیق و توسعه را در بر می‌گیرد. و به علاوه برنامه‌های تحقیق و توسعه R&D که برای طراحی و ابداع تکنولوژی جدید صورت می‌گیرند، بسیار «منابع بر» بوده و وجود تعداد زیادی از افراد متخصص و با تجربه در حوزه‌های علمی و تکنولوژی را م‌ی‌طلبد.

که مسلماً در بسیاری از کشورهای درحال رشد، جزء منابع کمیابند. همچنین در فعالیتهای مربوط به R&D و تا قبل از اینکه به نتیجه نهایی و معینی برسد و از لحاظ اقتصادی هم قابل قبول باشد، همواره با خطر عینی قابل پیش بینی بودن نتیجه همراه است. لذا با توجه به نکات ذکر شده پرداختن کشورهای جهان سوم به امر R&D نیازمند به تصمیم اقتصادی سنجیده و دقیق است به همین دلیل در امر سیاست گذاری برای تحقیقات، «پیش بینی تحقیقاتی» نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند، اگر چه

با خطر جدی عدم قطعیت که به همراه سرمایه گذاری وجود دارد، پیش بینی بازدهی آتی آن چندان کارساده ای نیست.

کلاً نقش R&D در توسعه علمی و تکنولوژی در کشورهای جهان سوم را می توان برحسب نمودار¹ توصیف کرد(12). همانطور که دیده می شود مستطیل بالای نمودار نمایانگر ذخیره تکنولوژی جهانی (WTS) است. ذخیره تکنولوژی جهانی در جهان امروز، در واقع محصول تلاش بشری در زمینه علم و تکنولوژی از آغاز تمدن بشری است. و همه تمدنها- گذشته و حال- در WTS سهمیم بوده اند. و آن را همواره از راه ابداع و انطباق، بارورتر کرده اند به طوری که تکنولوژی های برتر جایگزین تکنولوژی های مادون در WTS گشته و تکنولوژی های مادون منسوخ می گردند. تلاش هر یک از کشورها برای به دست آوردن تکنولوژی جدید از WTS هنگامی عملی است که آن تکنولوژی ها قابل دسترس باشند، و دانش فنی آنها به صورت سخت افزار و نرم افزار بتواند آزادانه و یا از راه فروش انتقال یابد، و

هر یک از کشورها، متناسب با شرایط خودشان، تکنولوژی خاصی را جذب و سازگار می سازند.

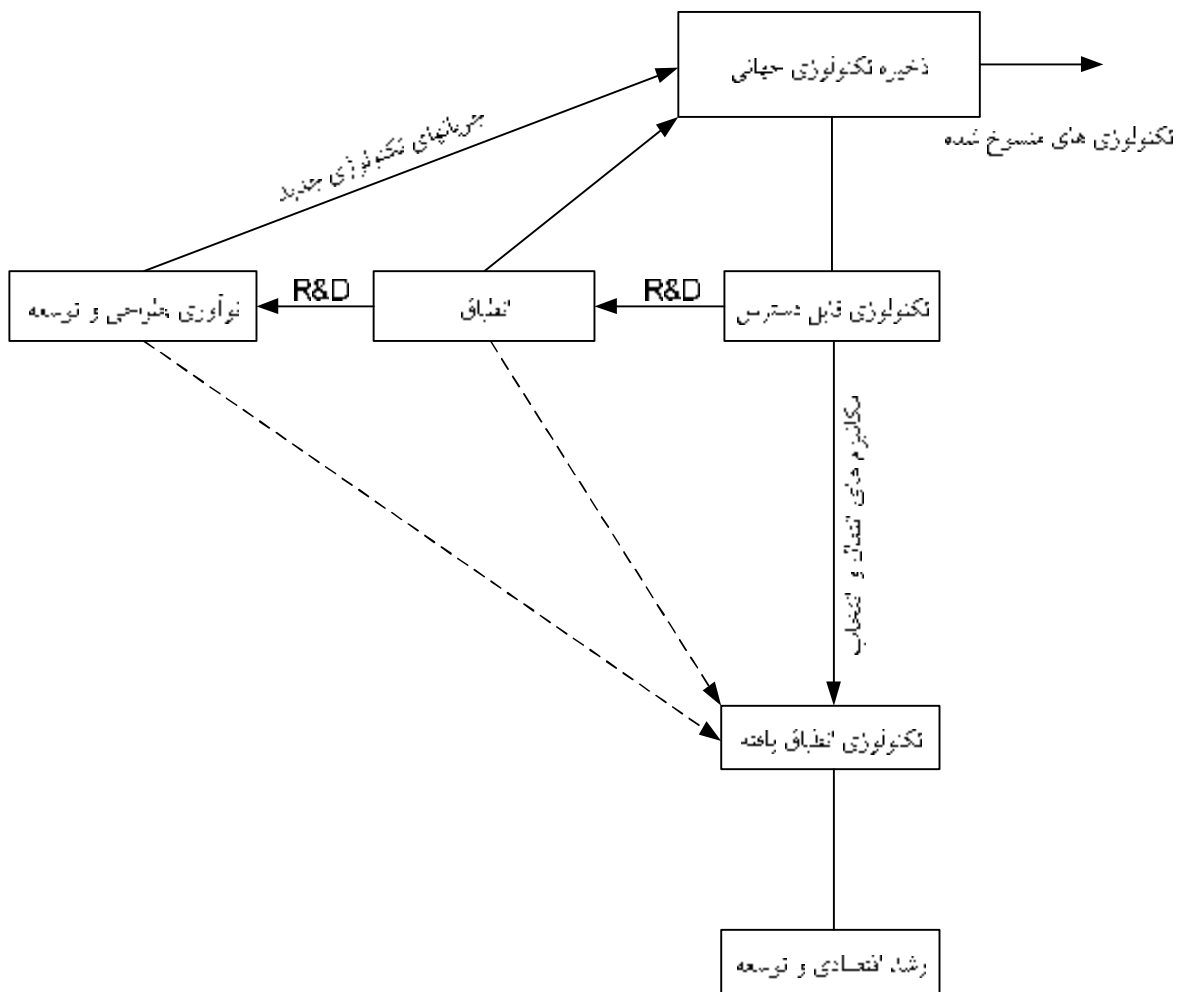
البته فرآیند انتخاب، فرآیندی است مشکل و نیازبه مطالعه دقیق دارد، و همان طور که در نمودار نشان داده شده R&D در انطباق تکنولوژی های موجود با شرایط محلی و همچنین در نوآوری، طراحی و توسعه بیشتر کمک بسیار می کند.

4- علم درونزا و امکان برنامه ریزی علمی
بامروری بر مباحث قبلی، به این جمع بندی می رسیم که: سوال اصلی در مورد سیاست گذاری علمی برای کشورهای درحال رشد، این است که این کشورها در راستای توسعه اقتصادی و اجتماعی باید منابع کمیاب را برای کسب بهره وری از علم و تکنولوژی مدرن اختصاص دهند. از نظر تاریخی، تاکنون به دو گونه عمل شده است.

الف- انتقال تکنولوژی های مولد

ب- ایجاد زیربنای علمی: تلاش و سرمایه گذاری از سوی دولتها در ایجاد

مؤسسات علمی لازم که نهایتاً موجب پیوند و جذب علم در متن جامعه گرد.



تکامل ارتباطات بین ذخیره تکنولوژی جهانی، انتقال، تغییرات و نوآوری تکنولوژیها است.

راجع به مورد اول قبلاً بحث شده است. اکنون نکاتی چند درباره چگونگی و عملکرد روشهای علمی درونزا در کشورهای درحال رشد و همچنین امکان «برنامه ریزی علمی» در این کشور یادآور می شویم. یکی از مشکلات اساسی که در این خصوص ظاهر می شود. چگونگی و

کیفیت «مؤسسات تحقیقاتی» است که به منظور تامین زیربنای علمی و تحقق اهداف توسعه ای تاسیس 50 می گردند. ولی این نقش را به خوبی ایفا نمی کنند. زیرا این مؤسسات بیشتر به صورت برجهای عاجی جدا و بی خبر از آنچه که در اطرافشان می گذرد، و یا مراکزی صرفاً برای به کارگیری

فارغ‌التحصیلان دانشگاهی، در می‌آیند. یکی از دلایل پدید آمدن چنین وضعیتی فقدان تقاضای اجتماعی برای خدمات آنهاست. زیرا بخشهای تولیدی ترجیح می‌دهند از راه ورود تکنولوژی خارجی که هم مطمئن و شناخته شده تر و هم مقرون به صرفه تر است، عمل کنند.

از دلایل دیگر، ساختار خاص این گونه موسسات علمی و تحقیقاتی است که بیشتر تقلید از الگوهایی است که چندان تناسب با شرایط جوامع کشورهای در حال رشد نداشته و نوعی روحیه تحقیق برای تحقیق را در جهت ارضای علاقه شخص القاء می‌کند. لذا کار افراد و محققان در این موسسات نیز عموماً برحسب اهداف و هنجارهای اجتماع علمی بین‌المللی جهت یافته است تا بر حسب نیازهای واقعی جامعه میزبان.

تحقیقات در چنین ساختار و گرایشهایی، بسیار مشکل می‌تواند در مسیر توسعه کشور قرار گیرد. و تجربه اکثر کشورهای در حال رشد نشان می‌دهد که با گذشت زمان، فاصله بین تحقیقات آکادمیک و تحقیقات مورد نیاز

جامعه - به عبارت دیگر «از خود بیگانگی آکادمیک» - افزایش یافته و عمیق تر می‌گردد.

کلاً راجع به این پدیده از خود بیگانگی اجتماع علمی در کشورهای در حال رشد دو نظریه مختلف وجود دارد. نویسندگانی نظیر موراویسک¹ (13) و روسه² معتقدند که این گونه مشکلات کوتاه مدت است. و در واقع بهایی است که برای نهادی شدن تحقیقات در دراز مدت باید پرداخت آنچه که ضرورت دارد بوجود آوردن «توده علمی» و القاء روحیه علمی و دقت تجربی در آن دسته از مردم و موسساتی است که وجودشان ضروری است و این ممکن است که به مدت زمن نسبتاً «طولانی» نیاز داشته باشد اما نهایتاً به برقراری روابط سالمی بین «علم» و «تولید» مشابه آنچه که در جهان صنعتی وجود دارد منجر می‌شود.

نظریه مخالف چنین دورنمایی از نهادی شدن علم را روی هم رفته بسیار خام می‌انگارد زیرا بزعم پیروان این نظریه علم مدرن در یک بستر تاریخی و در شرایط و تحولات اجتماعی،

اقتصادی و فرهنگی خاص پدید آمده است که به هیچ وجه به سهولت قابل پیوند به جوامع دیگر و با شرایط اجتماعی - فرهنگی متفاوت نیست لذا، از نگاه آنان رهیافت نوگرایان در الگو قرار دادن نظام های علمی در کشورهای ثروتمند بسیار گمراه کننده است و منجر به علمی «تقلیدی» به جای علم «خلاق» در جهان سوم می شود از این رو در این کشورها باید در جست و جوی گونه ای از موسسات علمی و تحقیقاتی با نقش متفاوت بود.

اما صرفنظر از این دو نظریه، آنچه که محرز است این است که هزینه های مربوط به علم و تکنولوژی توجیهی داشته باشند. بیشتر از بابت نقش توسعه ی اقتصادی آن است، و این باید به نحو مناسبی در نظم نهادها انعکاس یابد. لذا برای برنامه ریزی آگاهانه علم، باید ارتباط تنگاتنگی بین سیاست گذاران و فرآیند نهادی برنامه ریزی توسعه ملی برقرار باشد فرآیند برنامه ریزی توسعه ای در حالت بسیار کلی، عبارت است از در نظر گرفتن اهدافی برای اجزاء مختلف

برونداد ملی و تاسیس بسیج منابع سرمایه ای برای تحقق این اهداف.

علاوه بر ملاحظات بالا که می تواند راهنمای خوبی باشد، مسلماً تغییراتی ساختاری در اجتماع علمی در کشورهای در حال رشد ضرورت دارد و این ممکن است در کشورهای گوناگون صورت های متفاوت داشته باشد اما به طور کلی باشد شامل موارد زیر باشد

الف- تخصص گرایی در علم و نیز نهادی شدن علم، تکنولوژی باید از الگوهای پیروی کند که متناسب اهداف و نیازهای بومی باشد نه صرف تقلید از الگوهای غربی.

ب- سازوکاری (مکانیزمی) اندیشیده شود که برنامه ریزی علمی همه منابع بالقوه مربوط به علم و تکنولوژی به طور هماهنگ در بر گرفته شوند. به عنوان مثال تصمیم گیری در خصوص توسعه و گسترش تکنولوژی داخلی و درونزا، بدون ارتباط و مستقل و تصمیم گیری های مربوط به واردات تکنولوژی های مشابه خارجی مؤثر و کارا نخواهد بود.

علم و تکنولوژی و توسعه

ج- با توجه به غیرقابل پیش بینی بودن اگر فعالیت های علمی و نیز برای اجتناب از حاکم شدن روحیه اداری خشک، باید سازوکاری (مکانیزمی) برای انعطاف پذیری در امور مالی مربوط به فعالیت های علمی تکنولوژیکی، برقرار ساخت.

د- سازوکاری (مکانیزمی) برای ترکیب و برقراری ارتباط نزدیک بین برنامه ریزی توسعه با همه سطوح گسترش و رشد علمی ایجاد شود.

ه- برقراری سازوکاری (مکانیزمی) برای استفاده کامل از تمامی منابع مربوط به تکنولوژی داخلی به سبب منسجم و هماهنگ با منابع دیگر.

و- برقراری سازوکاری (مکانیزمی) برای آگاهی از نیازهای واقعی بخشهای مختلف مملکتی و وزارتخانه علاوه بر موارد شمرده شده ، در امر سیاست گذاری علمی و تکنولوژیکی موفق و مؤثر ، نیاز به افراد جامع الاطراف با دانشی عمیق در همه زمینه های اجتماعی - سیاسی و اقتصادی - حس می شود.

1. morasic
2. Roshe

- 4). Cooper. C.(Ed). Science. Technology and Development. Frank cass. 1973.pp.2-18
- 5). Je quier.N. Appropriate Technology: problem and premises.1976
- 6). Cooper.C.M.& Sercovitch .F. The channels and Mechanisms for the Transfer of Technology from Developed to Developing counmes. Geneva UNCTAD.1971

- 1). G.Myrdal . Economic Theory and under - developed Regions . London . Methuen. 1964
- 2). Helleiner .G.K International Trade and Economic Developed . Penguin . 1972-P.20
- 3). Sag asti .F.R.A framework for the formulation and implementation of Technology policies: A case study of «TINTECIN PERU» international forum on Technological Development . 1976.pp.S.q

Review of Economic studies 1962-
pp.155.73

11). Lall.s.. Developing countries as
Exports Industrial Technology .
Research policy .1980.pp.24.53

12). Hug.M.M.. Science and
technology in third Development
– An Economic Viewpoint .1989

13). Moravsich.M.. The Effectiveness
of Research Developing
counries.1982.

7). Dickson.D.. Alternative
Technology and politicked Technical
changer ..1974

8). Schumacher .E.F. Small is
Beautiful Blond and
Briggs.1973.p.143.

9). Rains.G.. Technology and
Development : A Realist tic
perspective .ed.s. ponenblart . West
view Pres 1979.

10). Aroow.K.. The Economic
Implications learning – by- doing