

تکنولوژی، توسعه و ارتقای بهره‌وری ملی

نوشته دکتر گوئل کهن

چکیده

بی‌تردید جایگاه تکنولوژی در بازدهی صنعتی و بهره‌وری نظام تولیدی هر کشور، نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. این بدان معناست که نوع و سطح تکنولوژی و چگونگی تلفیق آن در هر بخش از صنعت کشور، نه تنها گویای سطح ارتقا یافتگی فنی است، بلکه میزان آمادگی آن بخش برای بهبود روشها و مدیریت بهره‌وری را نیز نمایان می‌سازد. از این رو، موضوع شناخت عناصر یک «سیستم تکنولوژیک» و نظام برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب برای انتقال آن سیستم به کشور، مقوله‌ای استراتژیک محسوب می‌شود. به بیان دیگر، گزینش عقلایی هر سیستم تکنولوژیک برای جذب در نظام تولیدی کشور نمی‌تواند بدون برخورداری از یک الگوی سازگار با شرایط و متغیرهای استراتژیک در سطح ملی انجام گیرد. تدوین این الگو، سرآغاز «مدیریت تکنولوژی» در کشور به شمار می‌آید که بی‌شک راهگشای «بازمهندسی» سیستم‌های موجود و زمینه‌ساز ارتقای سطح بهره‌وری ملی خواهد بود.

در این مقاله پس از آشنایی با مفهوم دقیق تکنولوژی، الگویی عقلایی برای سیاستگذاری مناسب و گزینش و انتقال تکنولوژی ارائه خواهد شد تا بر پایه آن بتوان مدیریت تکنولوژی را در جهت بهبود بهره‌وری ملی توسعه داد.

مقدمه

طور غیرمستقیم توازن طبیعی زندگی انسان را بر هم می‌زند و موجب تخریب منابع محیطی می‌شود، که این همانا چهره «بد» تکنولوژی است. اما چهره مخرب تکنولوژی به معنای وسیعتر، زمانی مطرح می‌شود که فراتر از تهدیدات ناشی از پیشرفت تکنولوژیک بر محیط زیست و جامعه، نقش آن در تشخیص روشهای نابودی حیات بشری مورد توجه قرار گیرد؛ این مشخصه، همانا روی سوم سکه تکنولوژی - یعنی تصویر «زشت» تکنولوژی به شمار می‌آید. با وجود این، تکنولوژی را باید تنها بستر مناسب و وسیله موجود در جهان کنونی دانست که با تکیه بر آن

مفهوم تکنولوژی، به ویژه در سالهای اخیر - ضمن دارا بودن پیچیدگی خاص خود، ماهیتی چندگانه یافته است چندان که حتی می‌توان گفت تکنولوژی سکه دو رو نیست روی سوئی نیز دارد. به زبان دیگر، تکنولوژی، به طور ماهوی، دارای سه مشخصه است: «تکنولوژی به معنای «زیبای» آن، بر این اساس تفسیر می‌شود که قادر است به نحو بارزی توانایی جسمی و قابلیت‌های ذهنی انسان را در جهت ارتقای سطح زندگی و منافع اجتماعی و رفع نیازهای بشری گسترش دهد؛ در مقابل، تکنولوژی به

محصولات جدید، فرایندها و حتی صنایع تازه‌تری بوده است. بر همین مبناست که اغلب با این پرسش مواجه می‌شویم که چگونه می‌توان مجموعه علوم و تکنولوژی را که به مثابه کلید توسعه کشورهای پیشرفته شناخته شده است، به گونه‌ای مؤثر در کشوری رو به رشد نیز مورد استفاده قرار داد؟

مطالعات انجام گرفته در این زمینه کوشش کرده است تا نقش تکنولوژی و به طور کلی صنعت، را در توسعه ملی به دو صورت طبقه‌بندی کند. محققان و کارشناسانی که ماهیت علوم و تکنولوژی و نقش آنها را در توسعه کشورهای رو به رشد مورد توجه قرار داده‌اند، گروه نخست را تشکیل می‌دهند. آنان کوشیده‌اند تا توسعه و نقش ظرفیتهای علمی محلی، نقش آموزش و تاثیر سیاستهای علمی و صنعتی بر توسعه صنعتی را تفسیر کنند. مجموعه مطالعات مربوط به گروه یا طبقه دوم را باید در چارچوب «انتقال تکنولوژی» و مختصات بین‌المللی آن خلاصه کرد. این بررسیها، انتقال تکنولوژی را، فرایندی می‌داند که جریان انتقال دانش فنی و یا متعلقات آن را از کشوری صنعتی شده، به کشوری در حال توسعه - و یا صنعتی نشده - در بر می‌گیرد. نقش شرکتهای چند ملیتی (Multi - National Corporations) در انتقال تکنولوژی، مسایل و دشواریهای مربوط به واردات و سازگاری تکنولوژی خارجی، نقش نهادها و سازمانهای پژوهشی (و حتی سیاسی) محلی و واحدهای تحقیق و توسعه (R & D) در این فرایند، از جمله مباحثی است که در مجموعه مزبور می‌توان پیدا کرد. افزون بر این، نکته بسیار اساسی که باید مورد تاکید قرار گیرد، درک و پذیرش این واقعیت است که صرف خرید تکنولوژی و استفاده از آن، موجب توسعه فراگیر و پیشرفت تکنولوژیک در یک کشور نمی‌شود، بلکه آماده‌سازی بستر تحول و هماهنگی با فرهنگ خاص هر سیستم تکنولوژیک است که موجبات رشد بهره‌وری و توسعه واقعی را فراهم می‌سازد.

می‌توان سطح زندگی جوامع را ارتقا بخشید و موجبات رشد و توسعه اقتصادی - اجتماعی را فراهم آورد^۱. از این رو، موضوع انتقال و جذب تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه - مانند ایران - از حساسیت خاصی برخوردار می‌شود زیرا عوامل پیچیده فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، فنی و سیاسی که در فرایند انتقال تکنولوژی از یک کشور به کشور دیگر مطرح است، پدیده انتقال را دچار مشکل می‌سازد^{۲و۳}.

مدیریت تکنولوژی و توسعه ملی

هم اکنون پس از گذشت حدود ۳۰ سال از تلاشهای پیگیرانه‌ای که بسیاری از ممالک در حال پیشرفت در جهت انتقال و دستیابی به تکنولوژی نوین انجام داده‌اند، طیف نامتجانسی از موفقیت و ناکامی را می‌توان مشاهده کرد که به نوبه خود، گویای عملکرد سیاست‌گذارهای هر یک از این کشورهاست. بر این اساس است که ما در حال حاضر قادر خواهیم بود انتقال و مدیریت تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران را به مثابه یکی از مهمترین منابع در بهره‌وری ملی و بستر توسعه اقتصادی - اجتماعی مورد بازشناسی قرار دهیم. به زبان دیگر، ارتباط تنگاتنگ توسعه با تکنولوژی، از این واقعیت ناشی می‌شود که تکنولوژی تنها وسیله قابل استفاده برای تغییر و تبدیل ذخایر و منابع خام موجود در کشور به منابع مولد است^۴. دگرگونی کیفی منابع طبیعی به منابع تولیدی در زمان، مکان و شکل، خاستگاه اصلی بهره‌وری ملی و در نتیجه، فرایند رشد اقتصادی در دنیای نوین محسوب می‌شود.

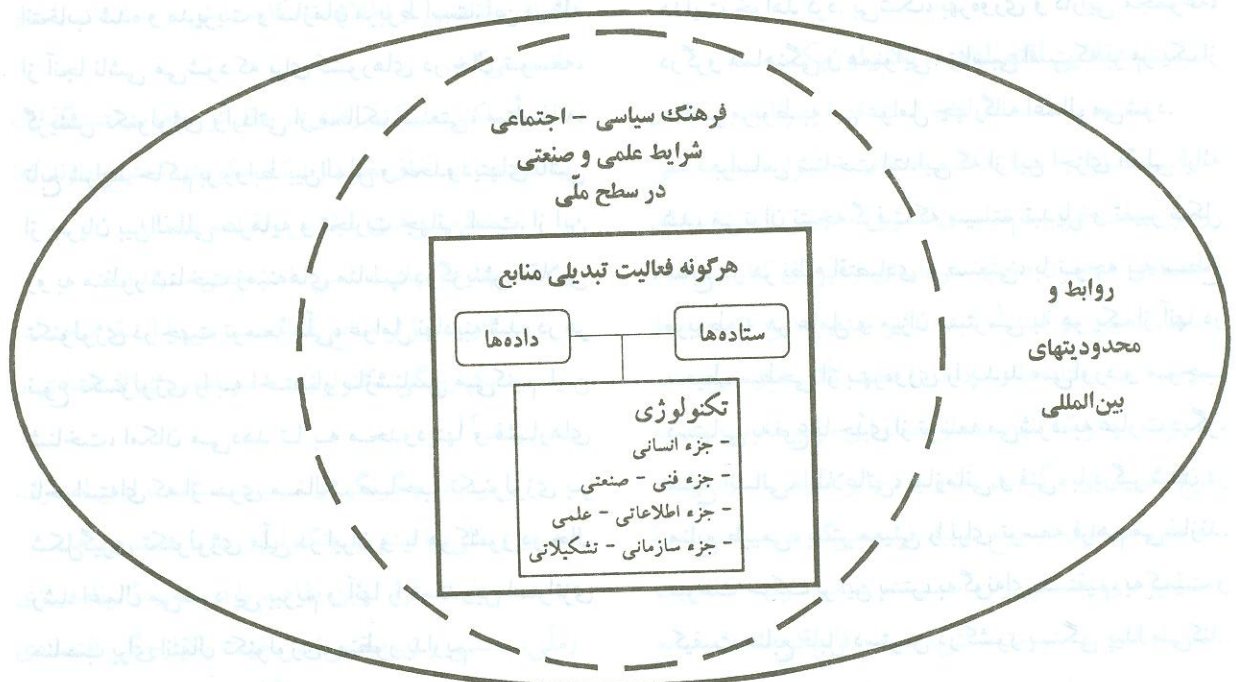
تحول تکنولوژیکی و رشد صنعتی همواره به عنوان عامل اصلی در توسعه ملی مورد استناد قرار گرفته است^{۵و۶}. بررسی اقتصاد ممالک صنعتی، نشان می‌دهد که بیش از ۵۰ درصد از رشد اقتصادی دراز مدت آنها ناشی از تغییرات تکنولوژیکی بوده است^{۷و۸}. این تغییرات، به نوبه خود، موجب افزایش «بهره‌وری» یا دستیابی به

طریق روشها و سیاستهای تولیدی مؤثرتر و کاراتر، میزان بیشتری ستاده را با استفاده از همان میزان منابع اولیه در روشهای متأخر به ارمغان آورد ۱۸۹۱۹. بر همین اساس نباید تعجب کرد که کشورهای با صنعت پیشرفته، از اقتصاد توسعه یافته نیز برخوردارند.

تکنولوژی یا عامل تغییر و تبدیل منابع

پیش از پرداختن به اجزای تکنولوژی، ابتدا باید تکنولوژی را در چارچوب یک «سیستم» مورد توجه قرار داد تا پس از درک ساده‌ای از جایگاه آن در جریان تولید، بتوان عناصر و متغیرهای مربوط به تکنولوژی را بهتر شناخت. همچنان که در نمودار شماره یک نشان داده شده است، باید گفت تکنولوژی عامل اصلی فرایند تبدیل داده‌ها یا منابع مشخص، به ستاده‌ها یا تولیدات مورد نظر، محسوب می‌شود.

تکنولوژی و نقش آن در توسعه، زمانی از اهمیت بیشتر برخوردار می‌شود که به جایگاه آن در تبدیل و تغییر منابع طبیعی محدود و پایان پذیر توجه کنیم ۵۹۱۷. کاربرد این گونه منابع که در هر کشور، به عنوان ثروت‌های ملی، پشتوانه‌ای اساسی برای رشد اقتصادی و شکوفایی صنعتی محسوب می‌شود، متناسب با سطح تکنولوژی موجود در آن کشور تغییر می‌کند به طوری که هر اندازه سطح تکنولوژی بالاتر باشد، خاصیت جانشینی عوامل تولید - و از جمله این گونه منابع محدود - بیشتر می‌شود. به منظور درک ارتباط موجود بین تکنولوژی و توسعه، می‌توان گفت تکنولوژی به عنوان وسیله تغییر و تبدیل منابع، از دو طریق به رشد اقتصادی مرتبط می‌شود: اول) اینکه تکنولوژی قادر است از طریق تغییر شکل منابع طبیعی، رشد اقتصادی را ارتقا ببخشد. نتیجه این فرایند، همانا تولیداتی است که می‌تواند به مصرف مستقیم و یا غیرمستقیم برسد. دوم) اینکه، تکنولوژی قادر است از



اجزای تکنولوژی

به طور کلی هر نوع تکنولوژی، در برگیرنده چهار جزء بنیادی است که با عنوان زیر نامبرده می‌شود:

۱ - جزء انسانی تکنولوژی؛

۲ - جزء فنی - صنعتی تکنولوژی؛

۳ - جزء اطلاعاتی - علمی تکنولوژی؛

۴ - جزء سازمانی - تشکیلاتی تکنولوژی.

این اجزا یا عوامل، به صورت مجموعه‌ای یکپارچه و به هم پیوسته موجب تغییر و تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها در سیستم تولید اقتصادی می‌شوند. در جریان توسعه اقتصادی - اجتماعی هر کشور، همچنان که نیروی انسانی، نقش ارزنده‌ای می‌تواند ایفا کند، ظرفیت اطلاعات علمی و دانش فنی نیز هموارکننده راه رشد و توسعه به شمار می‌آید. زیرا تکنولوژی فیزیکی یا همانا ابزار فنی و ماشین‌آلات، سوای عامل انسانی و ظرفیت علمی، قابل استفاده و بهره‌برداری نخواهد بود. این هر سه را، چارچوبی منطقی به نام سازمان و مدیریت تکنولوژی، سامان داده هدایت خواهد کرد. بی‌شک، بهره‌وری و کارایی مجموعه، در گرو هماهنگی و هم‌نواپی متناسبی است که بر هر یک از عناصر مربوط به این عوامل چهارگانه اعمال می‌شود.

براساس شناخت ابتدایی که از این اجزای اصلی ارائه شد، می‌توان نتیجه گرفت که سیستم تبدیل و تغییر شکل منابع در هر نظام اقتصادی و صنعتی، با توجه به سطح مربوط به هر عامل و میزان دسترسی به هر یک از آنها در محیط، سطحی از بهره‌وری را پدید می‌آورد و موجب دستیابی به نوع یا حدی از توسعه می‌شود. به عبارت دیگر، منابع انسانی، اطلاعاتی، سازمانی و فنی، با درگیر شدن در منابع طبیعی، بستر معینی را برای توسعه فراهم می‌سازند. سرعت حرکت بر این بستر، به گونه‌ای مستقیم، به کمیّت و کیفیت منابع قابل دسترس در کشور بستگی پیدا می‌کند.

- داده‌های مورد نیاز برای هرگونه عملیات تبدیل و تغییر شکل، شامل منابع طبیعی موجود و یا کالاهای واسط - که در واقع محصول یا ستاده سایر عملیات تکنولوژیکی است - می‌شود. این داده‌ها یا در درون کشور یافت می‌شود و یا از سایر کشورها وارد شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- ستاده‌ها، ترکیبی از کالاهای مصرفی نهایی، کالاهای واسطه‌ای و یا سرمایه‌ای است. این محصولات را می‌توان در بازار داخلی به فروش رسانید و یا صادر کرد.

- تکنولوژی، به عنوان یک عامل تغییر دهنده، مبین کمیّت و کیفیت منابع تبدیل یافته‌ای است که از طریق عملیاتی خاص به دست می‌آید. بهره‌وری و قابلیت مولده‌ای که این فرایند را مشخص می‌کند، به شدت تابع فرهنگ سیاسی - اجتماعی و سطح دانش و تکنولوژی ملی یا محلی است.

در هر حال مشخصه‌های ستاده‌های تولیدی، مانند کیفیت و بازارپسندی کالا، تحت تأثیر نوع تکنولوژی انتخاب شده و مدیریت و سازمان مربوط است. این مسئله از آنجا ناشی می‌شود که برای کشورهای در حال توسعه، گزینش تکنولوژی وارداتی از ممالک صنعتی، متأسفانه، تابع شرایط حاکم بر روابط بین‌الملل و محدودیتهای ناشی از جریان بین‌المللی سرمایه و تجارت جهانی است. از این رو به منظور شناخت زمینه‌های مناسب در گزینش عقلایی تکنولوژی در جهت توسعه ملی، عوامل نهادینه شده در هر نوع تکنولوژی را به اختصار بازشناسی می‌کنیم. این شناخت، امکان می‌دهد تا به محدودیتهای و فشارهای ناخواسته‌ای که از سوی ممالک صاحب تکنولوژی بر شکل‌گیری تکنولوژی ملی در ایران و یا هر کشور در حال رشد اعمال می‌شود پی ببریم و آنها را در تدوین استراتژی مناسب برای انتقال تکنولوژی، منظور بداریم.

برون‌زا، قابل تفسیر است. این همان بحثِ درون‌زایی و برون‌زایی متغیرهای اقتصادی است که در بهره‌وری ملی و توسعه اقتصادی نیز، حضوری نمایان دارد. به زبان بسیار ساده باید گفت، تکنولوژی مستقل از نیروها و مشخصه‌های اقتصادی است^{۷، ۸}. تکنولوژی حتی در مدل‌های رشد اقتصادی متأخر نیز حالتی ضمنی دارد که یا در نیروی کار - یعنی دانش فنی یا جزء اطلاعاتی - متجلی است و یا بخشی از سرمایه - مانند ماشین - را تشکیل می‌دهد^۹.

بدین ترتیب می‌توان تا حدودی، پوشش موجود بر این «جعبه سیاه» را کنار زد و تکنولوژی را به عنوان موتور محرکه توسعه در محورهای چهارگانه‌اش بررسی کرد. این نگرش، باعث خواهد شد تا پس از مشخص شدن محورهای توسعه در کشور، تکنولوژی مناسب به صورت مجموعه‌ای از منابع «در دسترس» یا «قابل دسترس» شناسایی و گزینش شود. هر نوع تولید و هر دوره تولیدی، نیازمند تکنولوژی خاص خود است که به طور مسلم اجزای متناسبی از اطلاعات، کار، دانش و سازمان را نیز طلب می‌کند.

هم‌اکنون در کشورهای در حال توسعه، سیاست‌گذاران و اقتصاددانان اتفاق نظر دارند که حکومتها احتیاج دارند که:

- خط‌مشی‌های با ثباتی را فراهم آورند؛
- چارچوبهای اساسی را مشخص سازند؛
- کاربرد مؤثر منابع قابل دسترس را ارتقا بخشند؛
- یکپارچگی تکنولوژی با برنامه‌ریزی اقتصادی را دامن زنند^{۱۰}.

بی تردید، چگونگی و ترتیب مناسب این اصول، «بهره‌وری ملی» را مبتنی بر «تکنولوژی ملی» جهت می‌دهد. نمودار شماره ۲ این مفاهیم را در سه رده برنامه‌ریزی (ملی، بخشی و زیربخشی) در جهت یکپارچگی اقتصادی - تکنولوژیک نمایان می‌سازد^{۱۱}.

مفهوم یکپارچگی «ملاحظات تکنولوژیکی» با

برخی اندیشمندان معتقدند طبقه‌بندی مزبور دو نتیجه کلی به بار می‌آورد:

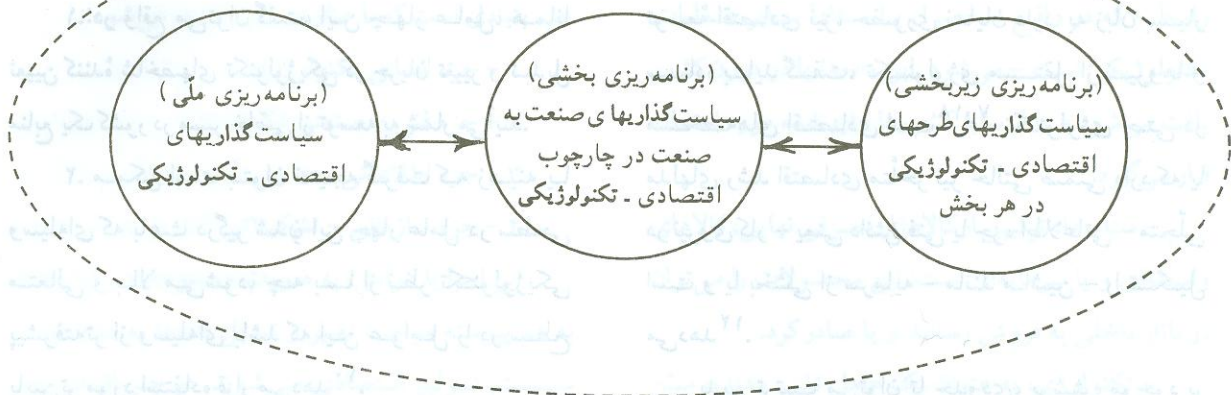
۱. در واقع می‌توان گفت، این چهار عامل، همانا تعیین کننده شاخصهای تکنولوژیکی در جریان تغییر و تبدیل منابع یک کشور در مسیر خاصی از توسعه به شمار می‌آیند.
۲. ممکن است بتوان نتیجه گرفت که زمینه یا وسیله‌ای که باعث درگیر شدن این چهار عامل در سطحی متعالی و بالا می‌شود، چه بسا از نظر تکنولوژیکی پیشرفته‌تر از وسیله‌ای باشد که این عوامل را در سطح پایین‌تر مورد استفاده قرار می‌دهد^{۱۲}.

بدین ترتیب تکنولوژی را باید مجموعه‌ای اعم از ابزار و وسایل فیزیکی، مهارتها و دانشهایی دانست که به وسیله عامل انسانی در جهت ساختن آن ابزار و یا مدیریت و کاربرد آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این میان تکنولوژی به عنوان عامل تغییر و تبدیل منابع، بهره‌وری ملی را تحت تأثیر شدید قرار می‌دهد و جامعه و کشور را در مسیر توسعه اقتصادی پشتیبانی می‌کند.

سیستم عقلایی اقتصادی - تکنولوژیکی

تجربه نشان داده است که برنامه ریزان و سیاست‌گذاران - همانند اقتصاددانان - همواره توسعه ملی را بر حسب ظرفیت تولیدی کشور که تابعی از متغیرهای اقتصادی همچون ذخایر سرمایه‌ای و نیروی کار موجود است، تعیین می‌کنند^{۱۳}. البته سایر متغیرهایی که روابط موجود بین ستاده‌ها و داده‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، کمتر مورد توجه آنهاست. از جمله این متغیرها، می‌توان به نوع تکنولوژی و گزینش آن و یا ذخایر طبیعی اشاره کرد که به طور معمول در تابع تولید قرار نمی‌گیرند و یا در زمره متغیرهای اصلی وارد سیستم نمی‌شوند. اکثریت اقتصاددانان به صورت سنتی، خود را قانع کرده‌اند که منابع طبیعی در زمره متغیر مشخص و داده شده‌ای است که در مقابل تکنولوژی، به عنوان یک عامل قابل پیش‌بینی و

چارچوب‌های سیاسی - اجتماعی و فرهنگی



نمودار ۲. هماهنگی منطقی در سه سطح برنامه‌ریزی در جهت یکپارچگی برنامه‌های

اقتصادی - تکنولوژیکی و توسعه یافتگی

ملی تأثیر مفید خواهند داشت که هوشیارانه و به طور دقیق درک و تفسیر شوند. پیچیدگی، سرمایه‌بری و سطح کاربری، مسئله اصلی و عامل اساسی نیست، بلکه باید عناصر یا متغیرهای دیگری را نیز بر تکنولوژی ملحوظ داشت که نشأت گرفته از متغیرهای توسعه‌ای در سطوح اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی باشند^{۲۰}.

نتیجه‌گیری

تکنولوژی به عنوان عامل حیاتی در توسعه اقتصادی و تعیین‌کننده الگوی بهره‌وری ملی و ارتقای سطوح اجتماعی و فرهنگی در هر کشور، جزء اصلی و جدایی‌ناپذیری از برنامه‌ها و سیاست‌های رشد و توسعه به شمار می‌آید. منابع محدود را می‌توان با تکیه بر تکنولوژی، بهتر و متناسب‌تر مورد استفاده قرار داد و در فرایند تغییر و تبدیل منابع طبیعی، صرفه‌های اقتصادی بیشتری کسب کرد (نوعی از ارتقای بهره‌وری). هم‌اکنون بهره‌وری و کارایی اقتصادی پیشرفته، مبتنی بر سطوح تکنولوژیکی آنهاست که به طور مستقیم و فزاینده بر همدیگر اثر دارند. تکنولوژی در هر کشور را باید در سیستمی پویا به

«فرایندهای برنامه‌ریزی توسعه اجتماعی - اقتصادی» باید مورد تجزیه و تحلیل اقتصاددانان و تکنولوژیست‌ها قرار گیرد تا از این طریق، هماهنگی لازم در تدوین سیاست‌های توسعه‌ای و گزینش یا انتقال تکنولوژی مناسب، بیشتر و بهتر نمایان شود. بنابراین، عقلایی بودن دو سویه - یعنی عقلایی بودن یک سیستم اقتصادی و تکنولوژیکی - بدین معنا خواهد بود که مطمئن شویم، نوعی خاصیت تکمیلی میان برنامه‌ریزی اقتصادی مرسوم و برنامه‌ریزی مبتنی بر تکنولوژی در تمام سطوح سازمانی (کارخانه‌ای)، صنعتی (بخشی) و ملی برقرار شده است.

بر پایه چنین نگرشی، همچنان که اقتصاد و سطوح اقتصادی از نظر کمی و کیفی طبقه‌بندی می‌شوند، تکنولوژی نیز متناسب و هماهنگ با آن رده‌بندی می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد. این طبقه‌بندی می‌تواند در «تکنولوژی سطح بالا» و «تکنولوژی سطح پایین» و یا «تکنولوژی پیشرفته (مدرن)» و «تکنولوژی سنتی»، و یا «تکنولوژی سرمایه‌بر» و «تکنولوژی کاربر» یا سایر گروه‌بندیها خلاصه شود. بی‌تردید، این طبقه‌بندیها زمانی بر سیستم تکنولوژی ملی و در نتیجه بر سیستم بهره‌وری

تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود. بر همین اساس است که برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی، مفهوم جامع‌تری به خود می‌گیرد و هماهنگی و تناسب این برنامه‌ریزی با برنامه‌ریزی مبتنی بر تکنولوژی (یعنی سیاست‌گذاری تکنولوژی مدار) مفهوم تازه‌ای را به عنوان «یکپارچگی اقتصادی - تکنولوژیکی» پدید می‌آورد. این یکپارچگی، ضمن برخورداری از یک بستر متحول توسعه جامع، موجب شکوفایی ظرفیتهای موجود و قابل دسترس می‌شود و گزینش عقلایی تکنولوژی و انتقال و ارتقای آن را امکان‌پذیر می‌سازد. گزینشی که از یک سو منطبق بر ویژگیهای ملی و اقتصاد ملی است و محدودیتهای توسعه‌ای در روابط بین‌الملل را نیز ملحوظ می‌دارد و از سوی دیگر، راه واقع‌بینانه و مسیر متعالی توسعه ملی را تا حد زیادی هموار می‌سازد. نتیجه چنین نگرش فراگیری، بی‌تردید، در پویایی و تحول فزاینده الگوی بهره‌وری ملی تجلی خواهد یافت. □

دور از تنگ نظری و برخورد سلیقه‌ای، متأثر از روابط بین‌الملل و محدودیتهای ناشی از اقتصاد و بازرگانی جهانی دانست که به شدت با فرهنگ سیاسی - اجتماعی و سطح علمی - فنی داخلی درگیر است. این سیستم با جریان پیوسته‌ای از تبدیل منابع به منابع دیگر - یعنی تغییر شکل داده به ستاده - حرکت می‌کند که وسیله تبدیل‌کننده، همانا «تکنولوژی» است.^{۱۵}

عواملی که ماهیت یا درون مایه این پدیده را تشکیل می‌دهند به چهار جزء نهادین یا افزار «اطلاعاتی، انسانی، فنی و سازمانی» دسته‌بندی می‌شوند. دانش اطلاعاتی و مهارت و سواد علمی موجود در «منبع انسانی» به گونه‌ای هماهنگ، در کنار ابزار و ماشین آلات - یعنی تکنولوژی فیزیکی - سازماندهی و هدایت می‌شوند. این همانا، مدیریت تکنولوژی است که تمام عرصه‌های شناخت، گزینش، ایجاد و ساخت و بهبود یا توسعه تکنولوژیکی را در بر می‌گیرد. ارتقای بهره‌وری ملی و توسعه نیز به مفهوم رشد و ارتقای کمی - کیفی اجزای چهارگانه در یک سیستم

منابع

1. Sharif, M. N. "Basis for Techno - economic Policy Analysis", *Science and Public Policy*, Vol. 15, No. 4, 1988.
2. Kahen, Goel. "Building a Framework for Successful Information Technology Transfer to Developing Countries", *Int. Journal of Computer Applications in Technologies*, Vol. 6, No. 1, 1996.
3. Kahen, Goel. & Giffith, C. "Human Factors, Technology Transfer and Information Technology in the Socio - Economic Development", *The Proceeding of thd IT - DEV' 95*, Johannesburg, 1995, PP. 188-206.
4. Sharif, M. N. "Technological Capabilities Assessment in Developing Countries", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 32, No. 1, 1987.
۵. کهن، گوئل «جایگاه تحقیقات در فرایند تعامل سازمان و تکنولوژی» مجموعه مقالات سمینار توسعه، تکنولوژی و نقش تحقیقات، تهران، ۱۳۷۰.
۶. _____ «تدوین استراتژی پژوهشی کشور در راستای الگوی رشد مناسب»، مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه، تهران، ۱۳۶۸.
۷. _____ شاخص شناسی در توسعه پایدار، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران ۱۳۷۶.
8. Kim, Linsu, "Stages of Development of Industrial Technology in a Developing Country: a Model", *Research Policy*, Vol. 9, 1980, PP. 254-277.
9. Goldsmith, M. (ed). *Technological Innovation and the Economy*, London, Wiley Inter - Science, 1990.
10. Ramanatha, K. "Measurement of Technology at the Firm Levels", *Science and Public Policy*, Vol. 15, No. 4, 1988.

11. Blang, M. *Human Capital Theory*, Cambridge University Press, 1980.
12. Mansfield, E. *The Production and Application of New Industrial Technology*, New York, Norton, 1977.
13. Sharif, M. N. "Technology Policy Formulation and Planning: a Reference Manual", *UN - ESCAP / APCTT*, Banglor, 1986.
14. Ehie, I. C., et al., "Prioritizing Development Goals in Low - Income Developing Countries", *Management Science*, Vol. 18, No. 2, 1990.
۱۵. هیکس، ه. وگولت، سی. *تنوریهای سازمان و مدیریت*، ترجمه و نگارش دکتر گوئل کهن، جلد یکم، انتشارات اطلاعات و جلد دوم انتشارات آگاه، ۱۳۷۶.
۱۶. کهن، گوئل «بازمهندسی مدیریت دولتی: لزوم نوین سازی اداری...»، مدیریت دولتی، شماره ۳۷، ۱۳۷۶.
۱۷. «اطلاعات رو در روی انرژی: تحوّل ساختاری در کارایی تکنولوژیک و ارتقای بهره‌وری»، مجموعه مقالات همایش ملی انرژی، جلد چهارم، تهران، ۱۳۷۶.
18. Kahen, Goel. "Devising the Convergence Manufacturing Strategy for Productivity Improvement ...", *Int. Journal of Materials and Product Technology*, Vol. 12, No. 1, 1997, PP. 18-26.
19. Kahen, Goel. & Sayers, B. McA. "Health Care Technology Transfer", *Int. Journal of Methods of Information in Medicine*, Vol. 36, No. 2, 1997, pp. 69-78.
۲۰. کهن، گوئل. «استراتژی تکنولوژی اطلاعاتی و توسعه ملی: چالشی برای همگرایی تکنولوژیکی»، مدیریت دولتی، شماره ۳۸، ۱۳۷۶.