

## سیاست‌گذاری‌های کلان ملی و سیستم‌های ملی نوآوری

دکتر سید حبیب ... طباطبائیان  
(عضو هیات علمی گروه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی)  
سید کامران باقری  
(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی از دانشگاه تهران)

### چکیده

امروزه تحولات تکنولوژی آنچنان سرعتی بخود گرفته است که بسیاری از کشورهای در حال توسعه حتی توان همگام ماندن با این تحولات و نه پیشتازی در آن را ندارند. از سوی دیگر، همگان اذعان دارند که این تحولات، تأثیر عمیقی عملکرد اقتصادی، صنعتی، امنیتی و حتی فرهنگی کشورها بر جای گذاشته و در عصر جهانی شدن، تنها بواسطه کسب توانمندی‌های تکنولوژیکی می‌توان به توان رقابتی در تمامی عرصه‌ها دست یافت. بنابراین در آستانه تدوین برنامه چهارم توسعه اقتصادی سیاست‌گذاران موظفند تا با توجه به گسترش شکاف تکنولوژیکی

ایران با جهان صنعتی و زنگ خطری که از این جهت بگوش می‌رسد، توسعه تکنولوژی را بعنوان یکی از دغدغه‌های اصلی خود مد نظر داشته و با نگاه جامعه خود به این امر زمینه و پیش نیازهای لازم برای پیشرفت آن رادر کشور فراهم آورند.

یکی از مفاهیمی که به این جامع‌نگری کمک کرده و بعنوان چهارچوبی استاندارد در تدوین سیاستهای کلان توسعه تکنولوژی در کشورهای پیشرو مورد استفاده قرار می‌گیرد، نظام ملی نوآوری<sup>۱</sup> است. در این مقاله تلاش می‌شود تا اهمیت سیاستگذاری کلان در قالب مفهوم سیستم ملی نوآوری مورد تأکید قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** سیستم‌های ملی نوآوری، سیاستگذاری تکنولوژی

### مقدمه

در گذشته توان رقابتی ملی کشورها بیشتر براساس دسترسی و بکارگیری مؤثر مواد خام، نیروی کار، حمل و نقل و منابع سرمایه‌ای بود. هر چند اهمیت این عوامل همچنان به قوت خود باقی است، اما امروزه کشورهای صنعتی از انتشار و گسترش دانش، کسب مزیت کرده و تکنولوژیهای پیشرفته‌ای می‌سازند که به حفظ مزیت رقابتی آنها کمک می‌کند. بعنوان مثال، عملکرد موفق آمریکا در

---

1- National Innovation system (NIS)

عرصه توسعه تکنولوژی باعث شده تا این کشور مزیت رقابتی خود در بازارهای جهانی را مجدداً بدست آورده و همین امر، بر بازارهای پولی و مالی و کل اقتصاد این کشور نیز تأثیر گذاشته است، بنحوی که شورای ملی علوم و تکنولوژی آمریکا در گزارش خود با نام "توجه به تکنولوژی در سطح ملی" عنوان می‌کند که پیشرفتهای تکنولوژی، به تنهایی، مهمترین عامل تعیین کننده رشد پایدار اقتصادی کشورهاست و حدود نیمی از رشد اقتصادی دراز مدت آمریکا در ۵۰ سال گذشته، ناشی از تکنولوژی بوده است [۱]. این تأثیر گذاری شگرف باعث گردیده تا نگاه به فرآیند توسعه تکنولوژی به شدت تغییر کند. به خصوص در طی چند سال اخیر جنبه سیستمی این فرآیند مورد توجه ویژه قرار گرفته است.

### سیستم ملی نوآوری

توسعه تکنولوژی و نوآوری، بندرت حاصل فعالیت منفرد نهاد خاصی است و در اکثر موارد، حاصل فعالیت اجزای متعدد و مستلزم روابط مناسب میان اجزاء است. مجموعه این اجزاء و روابط میان آنها باید جریان دانش از محل شکل‌گیری ایده تا تبدیل شدن آن به محصول یا خدمتی قابل عرضه را تسهیل کنند. حتی اگر منبع دانش مذکور در داخل کشور نباشد، باید مسیر انتقال دانش و تکنولوژی از بیرون از مرزها به خوبی همواره باشد. این امر، نهادهای متفاوتی را می‌طلبد که نوع روابط و تعاملات آنها، باید مناسب باشد.

هر کشور که خود شامل نهادهای مختلف فعال در آن، روابط این نهادها و محیط تأثیرگذار بر این روابط و نهادها است، سیستمی را تشکیل می‌دهد که برای برخورداری از عملکرد مناسب و با بهره‌وری مطلوب و امکان رقابت، باید در مسیر توسعه تکنولوژی و تقویت نوآوری حرکت کند. توانایی سرمایه‌گذاری هر کشور در توسعه تکنولوژی، به شدت به این سیستم و ویژگی‌های آن بستگی دارد. بنابراین تفاوت عملکرد و توان رقابتی کشورها، ناشی از تفاوت ساختار این سیستم است. چنین سیستمی را سیستم ملی نوآوری می‌نامند [۲].

### کارکردهای اصلی سیستم ملی نوآوری

همانگونه که پیش از این اشاره شد، فعالیت‌های لازم جهت تحقق توسعه تکنولوژی در سطوح مختلف و توسط نهادهای متفاوتی دنبال می‌شود. نوع فعالیت و نحوه ارتباط این نهادها با یکدیگر، زنجیره‌ای را تشکیل می‌دهد که هدف غایی توسعه تکنولوژی در قالب چنین زنجیره‌ای محقق می‌شود. بنابراین مسلم است که عملکرد مناسب یک نهاد خاص (همچون دانشگاه یا...) یا انجام هر چه بهتر یک فعالیت خاص (همچون تحقیقات به تنهایی) نمی‌تواند به نتیجه مطلوب منجر شود.

در این دیدگاه، شبکه تعاملات، روابط و ویژگی‌های تکمیل‌کنندگی این اجزاء و فعالیت‌ها، از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد. حلقه‌های اصلی زنجیره فوق‌الذکر عبارتند از:

۱- سیاستگذاری کلی

۲- تأمین منابع مالی و تسهیل تحقیقات و نوآوری

۳- انجام تحقیقات و مهندسی معکوس

۴- ارتقای کارآفرینی تکنولوژی

۵- توسعه منابع انسانی

۶- انتشار تکنولوژی

۷- تولید کالا و خدمات

بنابراین برای برقرار شدن جریان مولد دانش در سیستم ملی نوآوری، اولاً باید تمامی حلقه‌های زنجیره فوق‌الذکر وجود داشته باشند و ثانیاً، عملکرد آنها مناسب و در راستای جهت‌گیری حرکتی کل سیستم باشد. به عنوان مثال، فعالیت‌های نوآورانه به خصوص در حوزه تکنولوژی‌های پیشرفته، با ریسک فراوان همراه است و جرعه اصلی اینگونه فعالیت‌ها معمولاً توسط کارآفرینان و متخصصانی زده می‌شود که فاقد منابع لازم برای به مرحله عمل در آوردن ایده نوآورانه خود می‌باشند. لذا دسترسی مناسب به منابع مالی ریسک‌پذیر و یارانه‌ای، یکی از عوامل تعیین‌کننده به شمار می‌رود. از سوی دیگر، در قالب تسهیل تحقیقات و نوآوری فعالیت‌هایی همچون حمایت از مالکیت معنوی مطرح می‌شود که عدم توجه به آن می‌تواند بسیاری از انگیزه‌های نوآوری را در نطفه خفه کند. همچنین اگر دستاوردهای نوآورانه اجزای سیستم بصورتی هدفمند و نهادینه شده در کل سیستم انتشار نیابد، کارکرد کلی سیستم هیچگاه اقتصادی نمی‌شود؛ اما در این میان، سیاست‌گذاری از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. به

همین دلیل در ادامه نقش سیاستگذاری مناسب در سیستم ملی نوآوری با دقت بیشتری مورد بررسی قرار می‌گیرد [۳].

### سیاستگذاری در سیستم نوآوری

سیستم را در ساده‌ترین حالت "مجموعه‌ای از اجزا و رابطه تعاملی میان آنها می‌دانند که این اجزاء و روابط، هدف واحدی را دنبال کرده و از محیط خود تأثیر می‌پذیرند". همانگونه که ملاحظه می‌شود، پیگیری هدفی واحد و همسو بودن حرکت‌های پراکنده اجزاء مختلف، از الزمات اصلی شکل‌گیری و حرکت هدفمند هر سیستم است. لذا در مفهوم سیستم ملی نوآوری نیز، اگر سیاستگذاری مناسبی برای تعیین جهت‌گیری واحد در عرصه توسعه تکنولوژی وجود نداشته باشد، تنها می‌توان شاهد اقدامات پراکنده و فاقد هم‌افزایی بود که در نهایت برآیند اقدامات ناهمگون راه به جایی نخواهد برد (همانطور که در سال‌های گذشته به وضوح شاهد اثرات این پراکنده‌کاریها در عرصه فعالیت‌های مربوط به تکنولوژی بوده‌ایم). باید توجه داشت که میان "سیاستهای علمی" و "سیاستهای تکنولوژی" تفاوت‌هایی وجود دارد؛ زیرا، هدف از تدوین سیاستهای علمی، افزایش دانش بنیادی است، در حالیکه هدف از تدوین سیاستهای تکنولوژی، افزایش دانش فنی و توسعه آن دانش است [۳]. اما سیاستگذاری تکنولوژی در قالب سیستم نوآوری، با هدف تسهیل نوآوری و انتشار آن (به ویژه از طریق جریان دانش و تکنولوژی در بین نهادهای مختلف سیستم) صورت می‌گیرد. این سیاستگذاری

تمامی مراحل فرآیند توسعه، بکارگیری، پذیرش و انتشار تکنولوژی را پوشش می‌دهد [۴].

اهداف سیاستگذاری در سیستم ملی نوآوری را می‌توان در دو عنوان کلی خلاصه کرد:

الف) کسب اطمینان از وجود (یا ایجاد) اجزاء و نهادهای لازم و کانالهای مناسب برای شکل‌گیری جریان دانش میان آنها.

ب) کمک به ارتقاء سطح عملکرد این اجزاء و تقویت و حمایت از ارتباطات میان آنها و ایجاد هم‌افزایی میان تمامی این اجزاء و نهادها در راستای سیاستهای کلان توسعه اقتصادی کشور.

پیگیری این اهداف در قالب وظایف بسیار گسترده‌ای امکانپذیر می‌شود که برخی از آنها اشاره شده است:

- تدوین استراتژی تکنولوژی و ابلاغ آن به کل سیستم
- حمایت از تحقیقات بنیادی
- کمک به ارتقای فعالیت تحقیقاتی شرکتهای خصوصی
- تشویق همکاری‌های بین شرکتی
- هدف قراردادن تکنولوژیهای خاص
- اعطای تخفیف مالیاتی و سوبسیدی به تحقیقات و نوآوری
- کمک به شکل‌گیری صندوقهای سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر غیر دولتی
- تقویت حقوق مالکیت معنوی
- کمک به افزایش ارائه خدمات اطلاعاتی

- ارزیابی و کمک به انتقال تکنولوژی هدفمند از خارج از کشور
  - تدوین استانداردهای فنی
  - جهت دهی مناسب به خریدهای دولتی
  - تشویق شرکتهای کوچک و متوسط
  - کمک به ایجاد انکوباتورها (مراکز حمایت از کارآفرینی)
  - نظارت بر عملکرد مطلوب دانشگاهها و هدایت آنها در جهت تربیت نیروی انسانی لازم در راستای اهداف توسعه تکنولوژی
  - بهبود روابط دانشگاه با صنعت
  - فراهم آوردن بستر قانونی لازم
- انجام مطلوب وظایف فوق، کاری بسیار دقیق و پیچیده است، زیرا تأثیرگذاری های متقابلی میان این وظایف حاکم است. به عنوان مثال اعطای امتیازات مالیاتی به محققان و کار آفرینان، باید در راستای اهداف تکنولوژیک کلان ملی صورت پذیرد و بعنوان اهرمی تشویقی، به تدریج حرکت محققان و کار آفرینان کشور را با حرکات کلی سیستم همسوا سازد. در مورد انتقال تکنولوژی نیز همان امر صادق است، یعنی، انتقال تکنولوژی از خارج از سیستم باید اولاً، در راستای اهداف کلان سیستم و ثانیاً، مکمل حرکت درونزای آن باشد. در حال حاضر، یکی از معضلات کشور در امر انتقال تکنولوژی، فقدان ویژگی تکمیل کنندگی آن با تلاش های درونزا است. به طوریکه تصمیمات مربوط به انتقال تکنولوژی در جایی کاملاً مجزا و بی اطلاع از سیستم در نزوا اتخاذ می شود و در بعضی مواقع دیدگاه متولیان امر، به طور صرف سخت افزاری



بوده و انگیزه‌های توسعه تکنولوژی در آن بسیار کم‌رنگ است. البته انتقال تکنولوژی در درون سیستم ملی نوآوری و میان اجزای داخل آن نیز از مواردی است که در حوزه انتشار تکنولوژی مدنظر قرار می‌گیرد و باید به طریقی جهت دهی شود تا کانالهای جریان دانش در درون سیستم تقویت شوند. یکی از اقدامات دولتی و سیاستگذاری در این حوزه، کمک به شکل‌گیری مراکز مشاوره انتقال تکنولوژی می‌باشد که این مراکز با آگاهی از اهداف و جهت‌گیرهای کلان و استراتژیک کل سیستم و دسترسی مناسب به منابع اطلاعاتی و تخصصی لازم، می‌توانند نقش چشمگیری در ارتقای روابط تکنولوژیک اجزای مختلف داخلی و حتی خارجی سیستم ایفا کنند.

مثالهای فوق تا حدودی پیچیدگی‌ها و دشواریهای نقش سیاستگذاری در سیستم ملی نوآوری را نشان داد. اما اهمیت سیاستگذاری‌ها و تأثیر گذاری آن در روند حرکتی کل سیستم، بسیار مهمتر از دیگر کارکردهای آن است. بعنوان مثال، حتی اگر مراکز تحقیقاتی بسیار برجسته و موفق در داخل کشور فعالیت کنند، اما فعالیتهای آنان دارای جهت‌گیری واحدی نباشد و زیر ساخت ارتباطی آنها با دیگر نهادهای سیستم با مشکل مواجه باشد، غیر از برخی اقدامات و موفقیت‌های پراکنده چیز دیگری برای کلیت سیستم حاصل نخواهد شد. کما اینکه اقدامات تکراری، ناهماهنگ و سر در گم مراکز تحقیقاتی داخلی و کاربردی نشدن نتایج تحقیقات آنها تا حدود زیادی به همین ضعف سیاستگذاری تکنولوژی در سیستم ملی نوآوری ایران باز می‌گردد.

## استراتژی توسعه تکنولوژی

مهمترین درسی که از مطالعه سیستم‌های نوآوری کشورهای صنعتی می‌توان آموخت اهمیت "اقدامات هدفمند" است. در این زمینه باید به موارد زیر اشاره شود:

- ۱- سیاستگذاری تکنولوژی، در حقیقت ابزار پیگیری سیستم‌های نوآوری است.
- ۲- سیاستگذاری تکنولوژی، ابزاری هماهنگ کننده و تعیین کننده جهت‌گیری کلی سیستم است.
- ۳- موفقیت فقط در صورتی حاصل می‌شود که در طراحی اقدامات هدفمند، به خصوصیات اجزاء نیز توجه شود.

با توجه به این موارد می‌توان دریافت که شکل‌گیری و حرکت مثبت سیستم نوآوری، حاصل دو حرکت تکاملی تدریجی و اقدامات و جهت‌دهی‌های هدفمند است. اما مسیر حرکت تکاملی تدریجی سیستم، تا حدودی خارج از حیطه کنترل کوتاه مدت می‌باشد. بنابراین باید با تدوین سیاستهای تکنولوژیکی، حرکت تکاملی سیستم را در جهت مطلوب هدایت کرد اما تعیین جهت‌گیری کلی سیستم در قالب استراتژی توسعه تکنولوژی، از مهمترین وظایف سیاستگذاران ملی توسعه تکنولوژی است. به گونه‌ای که سایر وظایف سیاستگذاران و تمام اجزای سیستم نوآوری باید در راستای این جهت‌گیری دنبال شود. به دنبال چنین جهت‌گیری واحدی، می‌توان انتظار داشت که منابع محدود داخلی در راستای صحیح و در تأثیر گذارترین شکل ممکن هزینه شوند و مسلماً

با تمرکز انرژی در این راستا، هم افزایشی اجزای درونی سیستم به شدت افزایش می‌یابد و روند حرکتی به سمت توسعه تکنولوژی نیز به تبع آن شتاب می‌گیرد. متأسفانه یکی از معضلات آشکار حرکت‌های داخلی، فقدان یک استراتژی کلی در سطح ملی و صنایع است که تمامی صاحب‌نظران و فعالان این عرصه و حتی خود متولیان امور تکنولوژی کشور نیز به آن اذعان دارند. همین مشکل باعث شده تا انجام دیگر وظایف سیاستگذاری در سیستم ملی نوآوری نیز غیر ممکن یا فاقد اثر بخشی مناسب شود. نتیجه این مشکلات، فقط اتلاف منابع ارزشمند ملی و افزایش شکاف تکنولوژیک ما با کشورهایی بوده که قدم‌های خود را هدفمند برداشته و از استراتژی تکنولوژی بسیار هوشمندانه و شفافی برخوردارند. بنابراین تدوین استراتژی تکنولوژی در سطح کلان ملی و در صنایع، از مهمترین وظایف سیاستگذاری از دیدگاه سیستماتیک و یکی از پیش نیازهای اساسی توسعه تکنولوژی در کشور است.

اما تدوین استراتژی تکنولوژی در سطح کلان، فرآیندی بسیار پیچیده و تخصصی است که بنوبه خود متکی بر نتایج فعالیت‌های دیگری از جمله موارد زیر است:

الف) پایش تکنولوژی<sup>۱</sup>: در عصر جهانی شدن و مسیر تدوین جهت گیری های کلان تکنولوژیک کشور نمی توان نسبت به آخرین تحولات تکنولوژی در سطح جهانی بی تفاوت بود. امروزه دیگر عصر محبوس کردن خود در آزمایشگاه و بازآفرینی مستقل نتایج کار دیگران گذشته است.

سرعت تحولات تکنولوژی آنقدر افزایش یافته که حتی زمان لازم برای انتقال و خرید برخی تکنولوژیها، معادل و یا حتی بیشتر از طول عمر آنها شده است، چه رسد به اینکه بخواهیم در آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی خود، بدنبال باز آفرینی این تکنولوژیها باشیم. به عبارت دیگر تحقیقات داخلی ضمن توجه به محدودیت منابع، باید بنحوی مدیریت شوند که بر موج پیشرفت تکنولوژی جهانی سوار شده و تنها بدنبال تکرار آزموده های دیگران نباشند. بنابراین در راستای تعیین جهت گیریهای کلان تکنولوژیک، آگاهی از آخرین پیشرفتها و مسیر و سرعت تحولات در حوزه های مختلف تکنولوژی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. این کار در دنیا در قالب اصول علم پایش تکنولوژی دنبال می شود.

ب) پیش بینی تکنولوژی<sup>۲</sup>: آگاهی از آخرین تحولات تکنولوژی به تنهایی کافی نیست، بلکه پیش بینی مسیر آینده است که بیشترین تأثیر گذاری را بر

---

1- Technology Monitoring

2- Technology Forecasting

سیاستگذاری‌های کلان خواهد داشت. سیاستگذاری‌ها آینده را هدف می‌گیرند و هر چه دانش ما از مسیر احتمالی آینده بیشتر باشد، اثر بخشی سیاستها و احتمال دسترسی به اهداف کلان توسعه تکنولوژی بیشتر خواهد بود. امروزه نه تنها دولت‌ها (در سطح کلان ملی)، بلکه شرکتهای خصوصی پیشرو در عرصه تکنولوژی نیز خود را نیازمند پیش‌بینی تکنولوژی می‌بینند.

هر چند پیش‌بینی مسیر تحولات آینده کاری بس مشکل است، اما در عرصه علم پیش‌بینی تکنولوژی، پیشرفتهای قابل ملاحظه‌ای حاصل شده است. مسلماً نمی‌توان در عصری که هر روزه بر شتاب تحولات افزوده می‌شود، خود را از اینگونه پیش‌بینی‌ها بی‌نیاز پنداشت و سیاستها را بر اساس حدس و خطا تدوین نمود.

**ج) ارزیابی تکنولوژی:** مسلماً آگاهی از آخرین تحولات و پیش‌بینی تحولات آتی نیز نمی‌تواند برای تدوین دستورالعملی حرکتی کافی باشد. زیرا اولین اصل حرکت هدفمند، پی‌بردن به موفقیت و نقاط ضعف و قوت فعلی و مقایسه آن با وضعیت مطلوب است. در مسیر توسعه تکنولوژی نیز همین امر مصداق دارد. آگاهی نسبت به توانمندی‌های تکنولوژیک داخلی و نقصانهای موجود و شناخت محتوای تکنولوژی و عمق آن در صنایع مختلف، پیش‌نیاز تدوین استراتژی تکنولوژی است. همین شناخت باعث می‌شود تا تلاشهای و منابع محدود ملی را بتوان بسمت قابلیت‌های اصلی سیستم هدایت کرده و از این طریق در بازار جهانی به مزیتی رقابتی دست یافت.

توضیحات فوق، به فعالیتهایی اشاره دارد که تدوین تکنولوژی مناسب باید مبتنی بر انجام نظام‌مند و نهادینه آنها باشد. این‌ها کاملاً تخصصی بوده و امروزه در سطح دانشگاه‌های معتبر در گرایش‌های مختلف تدریس می‌شود. هر چند سیاستگذاری در سیستم ملی نوآوری ماهیتی دولتی دارد، اما نباید انتظار داشت که بخش ستادی دولتی، علی‌رغم تمامی دغدغه‌های امور جاری و عملیاتی خود، از توان تخصص و انرژی لازم برای انجام مناسب تمام وظایف تخصصی فوق برخوردار باشد. در شرایطی که جهت‌گیری کلی کشور بسمت کاهش حجم دولت است، بویژه نمی‌توان انتظار داشت که متخصصان در تمام این حوزه به استخدام بخش‌های سیاستگذاری دولتی در آیند.

### سیاستگذاری تکنولوژی در سایر کشورها

اکنون این سوال مطرح می‌شود که سیاستگذاری تکنولوژی با تمام زیر مجموعه‌ها و پیچیدگی‌هایش در کشورهای صنعتی چگونه صورت می‌گیرد؟ عبارت دیگر در این کشورها، این وظایف در کجا و در چه ساز و کاری صورت می‌پذیرد؟

با نگاهی به وضعیت ساختاری سیستم ملی نوآوری کشورهای پیشرو در عرصه تکنولوژی، مشخص می‌شود که این فعالیت‌ها در سطحی کاملاً تخصصی و در نهادهای نیمه دولتی دنبال می‌شود. بعبارتی خدمات اینگونه نهادها مورد توجه سیاستگذاران تکنولوژی قرار دارد و آنها می‌توانند از حمایت‌های ثابت دولتی برخوردار شوند. از سوی دیگر، این نهادها با ارائه همین خدمات بسیار تخصصی

به شرکتها خصوصی، کارکردی اقتصادی و انتفاعی نیز دارند. از اینگونه نهادها، در کشورهای پیشرو می‌توان به TEKES در فنلاند و STEPI در کره جنوبی اشاره کرد. البته سیاستگذاران دولتی این کشورها، به خدمات این نهادها را مطالعاتی فانتری نمی‌دانند و به اهمیت علمی و کاربردی اینگونه مطالعات ایمان دارند. البته این ایمان، به شناخت آنها از اصول و مبانی سیاست‌گذاری تکنولوژی در سطح کلان باز می‌گردد [۶].

در ایران، متولیان امور سیاست‌گذاری متاسفانه دوره‌های آکادمیک را در این حوزه نگذارنده‌اند و عمدتاً از میان مهندسین عملیاتی بوده و فاقد دیدگاه استراتژیک لازم می‌باشند.

با نگاهی به ساختار نهادی سیستم نوآوری فنلاند (یکی از موفقترین کشورها در عرصه علوم و تکنولوژی)، می‌توان مشاهده کرد که حتی تخصیص کم‌های مالی دولتی به امر تکنولوژی نیز از کانال TEKES صورت می‌گیرد صورت می‌گیرد که همین امر بر اعتبار تصمیم‌گیرهای آن افزوده است [۸ و ۷].

## نتیجه‌گیری

امروزه ماهیت سیستماتیک تکنولوژی بیش از همیشه مورد توجه قرار گرفته است. عبارتی هر گونه توسعه تکنولوژی در دنیای کنونی، حاصل فعالیت‌ها نهادی مختلفی در سطوح مختلف است که فعالیت‌ها و روابط آنها از یک جهت‌گیری واحد تبعیت می‌کند. مهمترین اقدام کشورها در این زمینه، سیاست‌گذاری مناسب است تا بتوانند با نگاه سیستمی خود به توسعه تکنولوژی،

اولاً نهادهای مختلف را بهم پیوند داده و ثانیاً سپس اقدامات پراکنده آنها را در جهت واحدی هدایت کرده و هم افزایی در فعالیت‌های آنها را افزایش دهند. اما همانطور که اشاره شد، سیاستگذاری تکنولوژی در قالب سیستم نوآوری، کاری بس دشوار و پیچیده است که به تنهایی از عهده بخش ستادی دولتی خارج است. به همین دلیل در کشورهای پیشرو، از نهادهای کاملاً تخصصی در فعالیتهایی همچون پایش، پیش‌بینی، ارزیابی و حتی تدوین استراتژی تکنولوژی در کنار سیاستگذاران دولتی کمک گرفته می‌شود.

اکنون که در آستانه تدوین چهارمین برنامه توسعه اقتصادی کشور بسر می‌بریم، جا دارد که سیاستگذاران و متولیان امور با توجه به نقش انکار ناپذیر توسعه تکنولوژی بر توسعه اقتصادی افزایش توان رقابتی کشور، زمینه‌های لازم را برای انسجام و ارتقای عملکرد تکنولوژیکی کشور و در قالب سیستم ملی نوآوری فراهم آورند. یکی از اقدامات بسیار مهم، می‌تواند کمک به شکل‌گیری نهادهای بسیار تخصصی در حوزه سیاستگذاری تکنولوژی برای کمک به متولیان دولتی باشد. هر چند تقویت تک‌تک کارکردهای سیستم ملی نوآوری باید مورد توجه دولتمردان قرار گیرد، اما تقویت و بهبود سیاستگذاری بعلت نقش راهبردی و کلیدی آن در این سیستم، تأثیری به مراتب بیشتر و سریعتر خواهد داشت.



## منابع و مآخذ

- [1] Tarek, Khalil (2000). *"Management of Technology"*. Mc-Graw Hill Publishing.
- [۲] گزارش مرحله اول پروژه طراحی شبکه تکنولوژی صنعت برق ایران، شرکت متن، بخش دانش فنی.
- [3] Edquist, C. (1997). *"Systems of Innovation"*. Pinter, London.
- [4] Bessant, J. and M. Dodgson (1996). *"Effective Innovation Policy"*. London: Routledge.
- [5] Patel, P. and K. Pavitt (1995). *"Patterns of Technology Activity"*. Handbook of the Economics of Innovation and Technological change, Oxford, UK.
- [6] Arocena, Rodrigo and Judith Sutz. *"Looking at National Systems of Innovation from the South"*. Universidad de la Republica, Uruguay.
- [7] Science & Technology Policy Institute, Korea. See web site at : [www.Stepi.Re.kr](http://www.Stepi.Re.kr): 8080
- [8] See web site at : [www.Tekes.fi/eng/default.asp](http://www.Tekes.fi/eng/default.asp)

