

# نقش آینده‌نگری فناوری در فرایند توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها

محمد مهدی غفاری

دفتر آینده‌نگری علوم و فناوری فرهنگستان علوم

چکیده: برای هر فرد و سازمانی بعضی از امور نسبت به سایر امور از اهمیت خاصی برخوردار است. اما یک مسئله معلوم و حتمی است و آن اینکه: ما در دنیای تغییر و تحول زندگی می‌کنیم. پیش‌بینی آینده و کسب آمادگی برای روبه‌رو شدن با آن یک نیاز حیاتی است و این آینده‌نگری است.

واژه‌های کلیدی: آینده‌نگری، توسعه اقتصادی، علوم و فناوری، کشورهای در حال توسعه.

## ۱. مقدمه

در گذشته نه‌چندان دور، بسیاری از دولتمردان بر این عقیده بودند که رشد اقتصادی تنها از انباشت عوامل تولید از قبیل سرمایه و کار ناشی می‌شود. در دهه ۱۹۶۰، دکتر E.F. Denison پژوهش‌های تحول‌برانگیزی در زمینه شناسایی و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در پیشرفت‌های چشمگیر اقتصادی آن دوران ایالات متحده آمریکا انجام داد. اهداف اصلی آن مطالعات تنها بر تجزیه و تحلیل شرایط گذشته متمرکز نشد، بلکه عوامل بحرانی مؤثر بر سیاست‌های اقتصادی آینده را نیز مورد توجه قرار داد. نتایج حاصل از این پژوهش‌ها آشکار ساختند که رشد اقتصادی بی‌نظیر آن دوران به سه عامل اصلی بستگی داشته است. در واقع، علاوه بر دو عامل سرمایه‌های فیزیکی و انسانی، عامل سومی وجود داشت که در آن زمان عامل «پیشرفت دانش» و کاربرد آن در تولید نامیده شد که امروز ما آن را با عنوان «نوآوری تکنولوژیکی»<sup>۱</sup> می‌شناسیم. در آن زمان این تصور و ذهنیت بر دولتمردان غالب بود که سیاست‌گذاری‌های اقتصادی یا تصمیمات سیاسی در پیشبرد دانش و پیشرفت‌های تکنولوژیکی تأثیری ندارد. در دهه ۱۹۸۰، معلوم شد که دولت‌ها با اتخاذ سیاست‌های شفاف و کارساز واقعاً می‌توانند تأثیر بسزایی بر سرعت پیشرفت دانش و سمت و سوی فرایند نوآوری تکنولوژیکی و نیز تأثیرات اقتصادی آن داشته باشند. دو دهه گذشته، به دلیل آثار قابل توجه نوآوری‌های تکنولوژیکی که موجب تغییر و تحولات چشمگیری در ساختارهای اقتصاد ملی و زندگی روزانه ملت‌ها شد، در میان سایر دوران‌ها برجسته و بارز است.

امروزه، هم کشورهای صنعتی و هم کشورهای در حال توسعه در این مسئله کاملاً اتفاق نظر دارند که تعامل بین رشد بهره‌وری و تغییر و تحولات تکنولوژیکی ناشی از نوآوری، اصلی‌ترین عامل پیشبرد فرایند رشد اقتصادی به حساب می‌آید و در آینده نیز میزان مشارکت و تأثیرگذاری این عامل بیش از پیش خواهد شد.

آینده‌نگری فناوری به‌عنوان عمده‌ترین عنصر سیاست‌گذاری فرایند استراتژیک توسعه تکنولوژیکی امکان حمایت و پشتیبانی از فرایند نوآوری، استحکام و ارتباط بین اجزای سیستم را فراهم می‌آورد و در حوزه‌های مدیریت تکنولوژی و افزایش رقابت‌پذیری

همکاری و مشارکت دارد.

با پیدایی فرایند جهانی شدن و رقابت‌های فشرده ناشی از آن، کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای در حال گذر<sup>۱</sup> (بحرانی) با چالش‌های اقتصادی بی‌سابقه‌ای روبه‌رو خواهند شد. در صورتی که این‌گونه کشورها به حضور و مشارکت فعال در عرصه بازارهای جهانی اهتمام داشته باشند، باید بنیان صناعی را که پاسخگوی استانداردهای مورد نیاز حضور در صحنه رقابت‌های بین‌المللی باشد، پی‌ریزی کنند.

در مواجهه با چالش‌های اقتصادی دولت‌ها، سازمان‌ها و صنایع با مسائلی خاص و نسبتاً رایج از قبیل گزینه‌های سیاسی دشوار<sup>۲</sup> و موازنه‌ها<sup>۳</sup>، ضرورت نظارت مفید، تکنولوژی‌های کهنه و از رده خارج، فقدان سرمایه‌گذاری، نبود نیروی کار ماهر، بیکاری زیاد، کارایی ضعیف نظام صادرات، استانداردهای کیفی بسیار دقیق جهانی، دستیابی به اطلاعات صحیح و کنترل آمادگی دست و پنجه نرم می‌کنند.

برای غلبه بر این مشکلات و تنگناها نیاز به تعریف برنامه‌های همکاری در سطح ملی، دوجانبه، چندجانبه و منطقه‌ای ضروری به‌نظر می‌رسد. بنابراین، باید به دنبال جستجوی راهکارهایی بود تا به تدوین و اشاعه روش‌ها و مطالعاتی منتهی شود که بتوان زمینه رویارویی با چالش‌ها و استفاده از فرصت‌های آینده را برنامه‌ریزی و فراهم کرد.

همان‌طور که از تجربه کشورهای صنعتی و مؤسسات پیشرفته این کشورها آشکارا مشاهده می‌شود، آینده‌نگری فناوری یکی از امکانات و ابزارهای نویدبخشی است که به این‌گونه مباحث و موضوعات می‌پردازد.

از یک طرف، نگرانی‌هایی نسبت به تأثیرات متقابل بین رقابت‌پذیری<sup>۴</sup> اقتصادی و نوآوری‌های تکنولوژی و بین عوامل اجتماعی نظیر بیکاری و شرایط کاری ناکافی، نابرابری و پیوندهای اجتماعی، محیط زیست و پایداری و از طرف دیگر، مخاطرات ناشی از

۱. Economies in Transition

۲. Difficult Policy Choices

۳. Trade - Offs

۴. Competitiveness

تکنولوژی‌های کاربردی احساس می‌شود. این‌گونه نگرانی‌ها و دغدغه‌ها ضرورت نگرشی نو بر سیاست‌های ملی توسعه و پژوهش و صنایع پیشرفته‌ای را که در قالب یک روش متعادل موضوعات رقابت‌پذیری، بیکاری، نابرابری و پایداری را مورد توجه قرار دهد، ایجاب می‌کند.

در این راستا باید با همکاری ذی‌نفعان موجود در بخش‌های دولتی و خصوصی، سازمان‌های اجتماعی و کاربران تکنولوژی‌های صنعتی، ابزارها و امکانات جدیدی را که برای تدوین سیاست‌های توسعه استراتژیک لازم است، فراهم سازیم. در میان انبوه ابزارها و راهکارهای جدید، آینده‌نگری فناوری از همه چشمگیرتر و مؤثرتر است.

دفتر سیاست‌های پژوهشی علوم مهندسی و تکنولوژی (PREST)<sup>۱</sup> دانشگاه منچستر آینده‌نگری فناوری را به صورت زیر بیان می‌کند:

«واژه آینده‌نگری در سال‌های اخیر به‌طور وسیعی برای توصیف گستره‌ای از شیوه‌های به‌کاررفته در فرایند تصمیم‌سازی مورد استفاده قرار گرفته است. معنی و مفهوم این واژه حاکی از آن است که این شیوه‌ها و رویکردها به تفکر در باره فرصت‌ها و چالش‌های نوظهور، تحولات و دگرگونی‌ها<sup>۲</sup> و موضوعاتی از این دست اطلاق می‌شود، اما هدف فقط به انجام‌دادن مطالعات خردمندانه‌تر آینده و تهیه سناریوهای الزام‌آورتر و مدل‌های اقتصادی دقیق‌تر ختم نمی‌شود. آینده‌نگری برگردآوری و به‌کارگیری عوامل کلیدی دخیل در تغییر و تحول و منابع دانش برای ایجاد دیدگاه‌های استراتژیک و تهیه اطلاعات آینده‌نگرانه اطلاق می‌شود. در حالی که غالباً منظور و مقصد نهایی آینده‌نگری فناوری بر ایجاد و برقراری شبکه‌هایی از عوامل مؤثر اطلاعاتی متمرکز است. از آنجایی که اطلاعات پیشرفته‌ای در این شبکه‌ها تولید می‌شود، آنها از توان قابل قبولی برای پاسخگویی به نیازهای تدوین سیاست‌ها و رویارویی با چالش‌ها برخوردارند و از طرفی نیز باعث افزایش آگاهی از کم و کیف منابع علمی و جهت‌گیری‌های استراتژیک سایر اعضای شبکه می‌شوند. عوامل اصلی و کلیدی مشارکت‌کننده در این تعامل عبارت‌اند از: بنگاه‌های تجاری، دولت‌ها، بخش خصوصی،

سازمان‌های داوطلب، نهادهای اجتماعی و خبرگان متخصص.»

## ۲. اهداف مطالعات آینده‌نگری فناوری در کشورهای در حال توسعه

- تلاش در جهت افزایش توان رقابت‌پذیری صنعتی کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای در حال گذر<sup>۱</sup> و توسعه ظرفیت‌های تجاری آنها؛
  - یاری‌رساندن به کشورهای در حال توسعه به منظور درک بهتر چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از تغییرات تکنولوژیک، به‌ویژه در خصوص ایجاد و توسعه شایستگی‌ها و توانمندی‌های صنعتی در سطوح ملی و منطقه‌ای؛
  - ارزیابی و شناسایی نیازها و اولویت‌های بخش تکنولوژی در سطوح ملی و منطقه‌ای؛
  - ارتقای سطح آگاهی بخش صنعت از روندهای کلی آینده تکنولوژی به منظور اخذ تصمیمات راهبردی و حضور فعال در بازار؛
  - تدوین و توسعه سیاست‌های مفید و مؤثر برای حمایت از صنایع استراتژیک؛
  - مشارکت و همکاری با بخش تحلیل روندهای قابل‌کاربرد در زنجیره‌ها و گروه‌های تولید؛
  - آماده و آشنا ساختن مقامات ذی‌ربط با فرایند تصمیم‌سازی آگاهانه در زمینه سرمایه‌گذاری‌های مستقیم برای نوآوری و تحقیق و توسعه به نحوی که موجب بهبود و ارتقای توانایی ملی در راستای سازگاری و نیز افزایش مهارت در به‌کارگیری تکنولوژی‌های مؤثر برای حضور فعال در صحنه رقابت در سطوح منطقه‌ای و بین‌المللی شود.
- اصولاً برنامه‌های آینده‌نگری دفاتر آینده‌نگری علوم و فناوری بیشتر بر مسائل و موضوعات توسعه صنعتی و تکنولوژیک کشورها تأکید می‌ورزند. برای تحقق این هدف، این دفاتر به یاری بخش‌های صنعتی کشورها اهتمام دارند تا آنها از وضعیت منابع‌گرایی به حالت تکنولوژی‌گرایی روی آورند، به نحوی که بتوانند از ظرفیت‌های عرضه بهتر محصولاتشان در بازارهای اقتصاد جهانی برای تأمین، بهبود و افزایش منابع خود بهره‌مند شوند. برنامه‌های آینده‌نگری فناوری در شناسایی مخاطرات و فرصت‌های پیش‌روی بسیار سودمند است،

به نحوی که موجب توانمندی دولت‌ها، بخش‌های صنعت و توسعه و تحقیق برای رویارویی موفقیت‌آمیز با مشکلات فعلی و کسب آمادگی بیشتر برای حل مسائل آینده خواهند شد.

انجام شدن مراحل زیر در تحقق برنامه‌ها و طرح‌های آینده‌نگری در سطح ملی ضروری و

سودمند است:

- ایجاد آگاهی، تلاش در ایجاد علاقه و حمایت عمومی از کاربرد آینده‌نگری فناوری و استفاده گسترده از وسایل ارتباطات الکترونیکی به عنوان ابزاری برای تصمیم‌سازی مفید و مؤثر؛
- برگزاری کنفرانس‌ها و اجلاس‌های تخصصی؛ برگزاری و شرکت در کنفرانس‌های بین‌المللی برای مبادله تجربه‌ها در سطح بین‌المللی، آگاهی از بهترین و مؤثرترین برنامه‌های آینده‌نگری، تصمیم‌سازی و موافقت‌نامه‌های همکاری؛
- فراهم کردن امکانات و ابزارهای الکترونیک مبادله اطلاعات به منظور فراهم ساختن شبکه اشتراک دانش<sup>۱</sup> فعال میان تصمیم‌سازان و سیستم‌های نوآوری؛
- سازماندهی مکانیزم‌های تأمین بودجه؛ ارجح این است که پیشاپیش برنامه‌ریزی برای تأمین هزینه‌های آینده‌نگری از طریق دستگاه‌های دولتی و بخش خصوصی و بخش‌های صنعتی کشور به عمل آید.

در عرصه رقابت و چالش‌های سخت جهانی این روزگار، سطح و ظرفیت کشوری که قصد ورود به بازارهای جهانی را داشته و به دنبال اصلاح و بهبود الگوهای تجاری خود باشد، ارتباط تنگاتنگی با توانایی داخلی در بهره‌گیری از نوآوری‌های تکنولوژیکی آن کشور دارد. انتخاب، جذب، مدیریت و استیلا، سازگاری و کاربرد این تکنولوژی‌ها به نوبه خود، به قدرت و بازدهی سیستم نوآوری ملی در ارتباط با توانمندی‌های بالقوه تحقیق و توسعه آن کشور و ارتباط با شبکه‌های بین‌المللی بستگی دارد.

بنابراین، فقط در صورتی که کشور به‌طور مستمر به ارتقای تناسب و شایستگی تکنولوژیکی و استحکام شالوده صنعتی خود، در سطوح سازگار با مرحله توسعه‌اش، با هدف تولید برای عرضه و حضور در بازارهای جهانی اهتمام داشته باشد، توقع و انتظار اصلاح و

بهبود اقتصاد ملی آرزویی غیر معقول نخواهد بود. در صورت تحقق این شایستگی کشور می‌تواند برای افزایش سهم خود در بازارهای جهانی به رقابت بپردازد، در حالی که بدون کسب توان صنعتی لازم فرصت‌های بهره‌برداری از مزایای بازارهای جهانی بسیار ناچیز خواهد بود.

به دلیل تغییرات و نوآوری‌های دایمی حاصل از پیشرفت‌های علوم، پژوهش‌های کاربردی و تکنولوژی، اولویت‌های بازارهای جهانی و رقابت‌پذیری‌های مربوط در حال ارتقا به سطوح بالاتری هستند. این مطلب ناظر بر بیان این حقیقت است که بدون پایش دایمی نیازمندی‌ها و خواسته‌های اجتماعی به سرعت سهم خود را در بازار جهانی از دست خواهیم داد.

مع‌هذا، در بیان مزیت‌های این رقابت و چالش‌های جهانی و جستجوی بی‌وقفه برای یافتن مراکز تولید جدید باید گفت که در آنها منافع و فرصت‌های بی‌شماری برای کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای گذرا برای وارد کردن بخش‌های خاصی از اقتصادشان در سیستم تولید جهانی وجود دارد. به منظور بهره‌مندی از این فرصت‌ها کشورهای مذکور باید در ایجاد سازمان‌های زیربنایی مستحکم و بادوام اقدام کنند و با بهره‌جویی از فرایندها و تکنیک‌های قوی و کارآمد در راستای تدوین سیاست‌های مناسب مبتنی بر مهارت و تخصص همت گمارند تا بتوانند بخش‌های مولد اقتصادی خود را به ایفای نقش‌های استراتژیک در ارتقای شایستگی‌ها و توانمندی‌های ملی وادار سازند.

در خاتمه، این مطلب را خاطر نشان می‌سازد که تجربه کشورهای صنعتی جهان نشان داده است که تکنیک‌های آینده‌نگری علوم و فناوری ابزاری کارآمد در تحقق توسعه پایدار جوامع به‌شمار می‌رود.

## مراجع

1. Anderson, J., Fears, R. and Taylor, B.(Eds.), *Managing Technology for Competitive Advantage*, London, Cartermill, 1997.
2. *ASTEC Developing Long - Term Strategies for Science and Technology in Australia*, Canberra: Commounwealth of Australia, 1996.

3. Martin, B.R. and Irvine, J., Resesarch Foresight Priority - Setting in Science, London and New York, Printer, 1989.
4. Post Science Shaping the Future? Technology Foresight and its Impact, ISBN 1897941 46 3, London: Parliamentary Office of Science and Technology, 1997.
5. PREST Hindsight on Foresight and Results of the Questionnaire Sent to Members of the Technology Foresight Panels, Manchester University, UK: PREST, 1995.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۱/۱۰/۷)