

«راهکارهای مناسب برای توسعه علوم مهندسی و فناوری در ایران- بخش اول»، (دکتر محمود یعقوبی)

سیر تاریخی علوم و فنون و توسعه کشورها برای دستیابی به رفاه و آسایش و امنیت، حاکی از تحولات و دگرگونیهای مختلفی به خصوص در دو قرن گذشته است. در ابتدای قرن بیست و یکم روند توسعه علمی و فناوری به منظور بهره‌گیری از آنها برای توسعه همه‌جانبه و یا توسعه پایدار شتاب افزونتری پیدا کرده است. با این روند یکی از مهم‌ترین ویژگیهای جوامع امروزی، دانش بنیان شدن آنهاست. در چنین جوامعی دانش و خرد اساس کلیه فعالیتها و تصمیم‌گیریها محسوب می‌شود. بنابراین توسعه این جوامع وابسته به رشد دانش و زمینه‌های گوناگون که عمده‌تاً در قالب علم و فناوری نمود پیدا می‌کند، است.

علوم و فنون مهندسی شاخه‌هایی از علم هستند که با یکدیگر در تعامل بوده و از دانش به عنوان علم و آگاهی سرچشمه گرفته و با خلق محصولات جدید، از یک سو به ایجاد ثروت و از سوی دیگر به توسعه منجر می‌شود. توسعه پایدار کشور نیاز به توسعه در چند بخش دارد. از جمله توسعه صنعتی، توسعه فرهنگی، توسعه اقتصادی و ... اما توسعه صنعتی، اقتصادی و فرهنگی خود مرتبط با توسعه علم و فناوری بصورت کلان است و یکی از زمینه‌های عمده آن تولید علم و فناوری در حوزه علوم و مهندسی است که مهندسان موتور محرکه آن محسوب می‌شوند.

سیاستگذاری مشخصه رکن اصلی هر گونه توسعه از جمله توسعه علم و فناوری در بخش مهندسی است. با تدوین استراتژی و سیاستگذاری کلان راه برای ارتقای دانش فناوری و بالاخره صنعت فراهم می‌شود. مطالعات تحلیلی سیاستگذاری علم و فناوری در کشورها نشان می‌دهد که هدفهای مختلفی می‌تواند برای سیاستگذاری علم و فناوری اتخاذ گردد. این اهداف ممکن است با تغییر مدیریتهای کلان کشورها تغییر کنند یا با گذشت زمان اولویتهای خود را از دست دهند. اهمیت سیاستگذاری علوم و فناوری از نظر جایگاه حکومتی حتی در بعضی از کشورها به صورت یک نهاد وزارتخانه تجلی پیدا کرده است، یا مأموریت سیاستگذاری به یک نهاد قانونی واگذار شده است.

رویکرد متداول تدوین سیاستگذاری علم و فناوری مبتنی بر عقل جمعی است. این رویکرد برای شرایط پایدار و آینده‌ای نسبتاً قابل پیش‌بینی انجام می‌گیرد، اما برای رویارویی با آینده‌ای ناپایدار و رقابتی باید با پیش‌بینی آینده و آینده‌پژوهشی به تدوین استراتژی پرداخت. این امر باعث شده است که رویکرد جدیدی در دهه اخیر در محافل سیاستگذاری و برنامه‌ریزی استراتژیک مورد توجه قرار گیرد که رویکرد طرح‌ریزی ارزشی نام دارد و بر پایه تفکر و ارزش نسبت به آینده استوار شده است. مثلاً در چین سیاست فناوری کشور بر رویکرد نخبه‌گرایی شکل گرفته است.

بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که نظام ملی نوآوری به عنوان ساختاری مناسب برای هدفمند کردن سیاستهای کلان علم و فناوری کشور می‌تواند زمینه‌ای مناسب برای پیاده‌سازی تفکرات نهادگرایی در عرصه علم و فناوری باشد. ساختاردهی به نظام توسعه علم و فناوری در چارچوب نظام ملی نوآوری می‌تواند منجر به شناسایی نهادهای تاثیرگذار بر توسعه علم و تکنولوژی شده و نحوه تعاملات آنها را در مسیر مناسب هدایت و سازماندهی کند. در چنین ساختاری همه نهادهای می‌توانند نقشهای مناسب خود را شناخته و ایفا کنند. از اینرو با استفاده از مفاهیم نظام ملی نوآوری، یک الگوی مفهومی برای سیاستگذاری علم و فناوری در کشور می‌توان ارائه داد و نقشها و کارکردهای جامعه مهندسی در این الگو را مشخص کرد.

توسعه نیروی انسانی در واقع زیرساختهای لازم برای انتشار دانش را در کشورهای فراهم می‌کند و باعث می‌شود که دانش با حرکت سریعتری در سطح جامعه انتشار یابد. انتقال و انتشار فناوری نیز بر چگونگی این انتشار و نحوه تعاملات داخلی و بین المللی در جهت انتشار دانش تأکید می‌کند.

کارآفرینی فناوری و تولید کالا و خدمات نیز بر جنبه‌های اصلی کارکرد بهره‌برداری از دانش تأکید دارند. کارآفرینی فناوری از طریق توسعه پارکهای علمی و فناوری و انکوباتورها و ایجاد شرایط برای ایجاد شرکتهای نوآور در صنایع با تکنولوژی برتر امکان پذیر می‌شود. تولید کالا و خدمات هم در واقع پیوند دهنده نظام توسعه علم و تکنولوژی کشور با نظام توسعه صنعتی کشور می‌باشد و باعث می‌شود که حلقه ارتباطی میان این دو حوزه که بسیار بر هم تأثیرگذارند با تکیه بر نوآوری شکل گیرد.

توسعه علوم مهندسی در نظام ملی نوآوری: بر اساس بعضی نظریات، کشورهای در حال توسعه از طریق یادگیری، اقتباس و تقلید فناوری می‌توانند به توسعه صنعتی دست یابند. در واقع در این نظریه‌ها به اصل میانبر زدن فناوری تأکید می‌گردد. به عقیده نهادگرایان، در فرایند توسعه صنعتی بر اساس راهبرد فوق، چند نهاد نقش کلیدی ایفا می‌کنند که عبارتند از: دولت متعهد به توسعه، بنگاه توانمند مهندسين به عنوان گیرندگان تکنولوژی (Gatekeepers) و کارگران آموزش دیده و ماهر با دستمزد مناسب. لذا یکی از مهمترین ابعاد توسعه در یک دیدگاه نهادگرایی مهندسين به عنوان گیرندگان و توسعه دهندگان فناوری و توسعه صنعتی می‌باشند. از آنجا که اغلب فناوریهای بالغ و جا افتاده به کشورهای در حال توسعه انتقال می‌یابد، چگونگی جذب، انطباق، بهینه‌سازی و بهره‌برداری فناوریهای دریافتی بسیار حائز اهمیت است. از این رو مهندسين در فرایند توسعه صنعتی کشورهای در حال توسعه، نقش کلیدی ایفا می‌کنند. چرا که آنها کلیدی ترین عناصر گیرنده (Gatekeepers) فناوریهای انتقال یافته هستند. در واقع مهندسين از طریق مهندسی دریافت، فناوری وارداتی را جذب، بهینه‌سازی و به مرحله بهره‌برداری رسانده و از این طریق فرایند یادگیری را شتاب می‌بخشند. بر این اساس نهادگرایان معتقدند برخلاف کشورهای صنعتی که تمرکز استراتژیک یک بنگاه روی بخش تحقیق و توسعه (R&D) می‌باشد، در کشورهای در حال توسعه تمرکز استراتژیک بنگاهها روی فرایند تولیدی است، جایی که مهندسين، عاملین اصلی تسریع فرایند یادگیری فناوری به شمار می‌آیند و لذا انجام سرمایه‌گذاریهای عظیم جهت آموزش و تربیت مهندسين مورد نیاز در فرایند توسعه صنعتی را توصیه می‌نمایند.

در نظام ملی نوآوری محورهای عمده شامل خلق دانش، انتشار دانش و بهره‌برداری از دانش است. الف. در حوزه خلق دانش می‌توان به موارد مهمی در زمینه توسعه علم و فناوری در بخش مهندسی اشاره کرد. حمایت از تحقیقات مهندسی و توسعه‌ای و افزایش بودجه‌های تحقیقاتی در این بخش از یکسو و تشویق و حمایت از تحقیقات توسعه‌ای در بخش خصوصی با استفاده از یارانه‌ها و کمکیهای مالیاتی یا بازرگانی از سوی دیگر می‌تواند از مهمترین شرایط تسهیل کننده خلق دانش در بخش مهندسی باشد. بهبود استانداردهای مهندسی و توسعه قوانین حمایتی در زمینه مالکیت فکری برای حمایت از نتایج دستاوردهای تحقیقاتی به خصوص در بخش مهندسی نیز از مهمترین شرایط تسهیل کننده در این عرصه است. از سوی دیگر، افزایش شرکتها و سازمانهای انجام دهنده تحقیقات توسعه‌ای و مهندسی می‌تواند منجر به افزایش خروجیهای این بخش در زمینه خلق دانش گردد. افزایش تعداد مقالات بین‌المللی و حق اختراعات ثبت شده به صورت بین‌الملل در حوزه‌های مهندسی و نه صرفاً تحقیقات پایه‌ای، نیز از مهمترین مولفه‌های خلق دانش در این حوزه است.

ب. در حوزه انتشار دانش مباحث مهمی در زمینه توسعه بخش مهندسی ملاحظه می‌شود. افزایش انتقال فناوری در بخشهای مهندسی چه به صورت همکاریهای تحقیقاتی و فناورانه و چه به صورت انتقال تجهیزات تکنولوژیک در بخشهای مورد نیاز و

اولویت‌دار توسعه به خصوص در حوزه فناوریهای برتر از اهمیت زیادی برخوردار است. توسعه زیرساختهای اطلاعاتی لازم برای انتشار فناوری در سطح ملی و تعامل آن با بخش بین‌المللی نیز از مهمترین عوامل توسعه بخش مهندسی در حوزه انتشار دانش است. افزایش زیرساختهای اطلاعاتی مانند دسترسی به اینترنت، توسعه شبکه‌ها بانکهای اطلاعاتی مرتبط با نتایج تحقیقات در حوزه مهندسی و ایجاد شرایط لازم برای اطلاع از آخرین دستاوردهای علمی در حوزه مهندسی از مباحث مهمی است که در این حوزه مطرح می‌شوند. در حوزه انتشار دانش مهمترین مبحث که مطرح می‌شود بحث توسعه نیروی انسانی است. توسعه نیروی انسانی مهندسی با ویژگیهای ملی نوآوری شاید از مهمترین مؤلفه‌های توسعه باشد.

پ. در حوزه بهره‌برداری از دانش نیز می‌توان به موارد مهمی اشاره کرد که نقش و جایگاه مهندسی را در توسعه علم و فناوری کشور بسیار پررنگ می‌کند. حمایت از شرکتهای خلاق و نوآور در بخش مهندسی به خصوص در حوزه تکنولوژیهای برتر و همچنین توسعه صندوقهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای حمایت از این شرکتهای می‌تواند به نقش توانمند شدن و پرورشگری دولت در زمینه توسعه کمک فراوانی نماید. توسعه پارکهای علمی و فناوری و انکوباتورها (مراکز رشد) نیز در پرورش قابلیتهای مهندسی منجر به نوآوریهای تجاری بسیار حیاتی و ضروری می‌شود. کمک به ایجاد و توسعه شرکتهای زایش صنعتی یا ایده‌های نوآورانه که از شرکتهای بزرگ یا از دانشگاهها نشأت گرفته‌اند، نیز از موارد مهمی است که در سیاستگذاری کلان توسعه علم و فناوری به خصوص در حوزه مهندسی از اهمیت فراوانی برخوردار است. از سوی دیگر، پیوند دادن این شرکتهای خلاق و نوآور در بخش مهندسی با توسعه کالاها و خدمات تجاری نوآورانه به خصوص در حوزه فناوریهای برتر از یکسو و استفاده از این توانمندیها در جهت توسعه بهره‌وری بخشهای تولیدی و خدماتی نیز از مهمترین مسائلی است که می‌توانند پیوند دهنده سیاستهای کلان علم و فناوری کشور با سیاستهای کلان توسعه صنعتی کشور باشد. این ارتباط و تعامل باید در شاخصهای مختلفی مانند افزایش سهم تولیدات محصولات با فناوری برتر و یا افزایش صادرات محصولات با فناوری برتر و بهبود تراز تجاری کشور در این حوزه‌ها همراه باشد. بنابراین برای دستیابی به نتایج ملموسی در توسعه علم و فناوری لازم است که:

- ارتباط و تعامل گسترده میان بخش علمی کشور و بخش صنعتی کشور شکل بگیرد. از طریق حمایت صنعت برنامه‌های نوآوری در دانشگاهها جهت‌گیری شوند.

- بخش صنعتی کشور به توسعه علم و تکنولوژی به عنوان یک الزام در جهت افزایش رقابت‌پذیری در سطح بین‌المللی نگاه کند.

- ایجاد یک ساختار رقابتی در عرصه اقتصاد از یک سو و ایفای مناسب نقشهای توانمندسازی و پرورشگری که قبلاً به آنها اشاره شد، از سوی دیگر می‌تواند تضمین‌کننده ایجاد این ارتباط در سطح کلان باشد.