

### چکیده

بحث اصلی درباره این است که دولت چه اقداماتی را برای ارتقای تولید، انتشار و به کارگیری دانش علمی و فناورانه در راستای اهداف ملی انجام می‌دهد. دو روایت را نقل می‌کنیم که نشان دهیم سیاست نوآوری دامنه گسترده‌ای از موضوعات گذشته و حال تاریخ بشری را دربرمی‌گیرد. سپس ضمن شرح تاریخ سیاست نوآوری، آن را به ۳ الگوی نمونه‌ای (ایده‌آل تیپ) تقسیم خواهیم کرد: سیاست علم، فناوری و نوآوری.

در پایان هم چالش‌های آینده و فرصت‌های جدید برای پژوهش مطرح می‌شود.

## سیاست علم، فناوری و نوآوری\*

### پژوهش نخست

ب. ای. لاندوال<sup>۱</sup>

اس. بوراس<sup>۲</sup>

ترجمه: دکتر کیومرث اشتربان

عضو هیأت علمی دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران

### از اسلحه...

یکی از مصادیق مهم سیاست فناورانه، ابتکار هنری سیزدهم در انگلستان است. وی به دلیل کمبود برنز و گرانی آن برای تولید توپ و نیز ضرورت مقابله با فرانسه در جنگ، تولید رقابتی توپ‌های آهنی را در قرن شانزدهم توسعه داد.

آنچه این برنامه را ممکن می‌ساخت علاوه بر دسترسی انگلستان به معادن سنگ‌آهن و نیز در اختیار داشتن جنگل برای تهیه سوخت، مهاجرت افراد ماهر در حرفة آهنگری، از نقاط مختلف قاره اروپا بهویژه از فرانسه به انگلستان بود. برخی از آنها به دلیل اعتقادات مذهبی مهاجرت کرده بودند و برخی دگر نیز به خاطر مهارت‌های خاصی که داشتند به انگلستان آورده شده بودند.

این برنامه<sup>۲</sup> با ایجاد کسرسیومی تحت رهبری ویلیام لی ویت (رئیس آثار آهنی شاهنشاهی) راهاندازی شد و در آن کارشناسان کشورهای مختلف گرد هم آمدند.

بسیاری از ابزارهای سیاست علم و فناوری که در آن زمان استفاده شده‌اند هنوز هم کاربرد دارد. انتشار فناورانه از طریق مهاجرت در این جریان بسیار مؤثر بود. سیاست رقابت و حقوق مالکیت دستکاری شده بود و تدارک مالی عمومی (محاسبات عمومی) استفاده می‌شده است. بعد از یک دوره که به چند شرکت رقابتی اجازه تولید توپ آهنی داده شد (دزدان دریایی نیز در بین استفاده‌کنندگان آن بودند) حقوق انحصاری برای یک تولیدکننده تضمین شد.

موانعی بر سر راه تحرک و نقل و انتقال افراد ماهر در قاره اروپا ایجاد و در عین حال حق امتیاز صادراتی نیز برقرار شد تا اطمینان حاصل شود تنهای کشورهای پروتستان حق دسترسی به این فناوری را دارند.

تهیه و تدارک مالی عمومی<sup>۳</sup> با هدف تحقق امنیت ملی بی‌تردید یک ابزار سیاستی بود که اصلاح و ارتقای فناوری را به همراه داشت.

### تا کره

در میانه قرن نوزدهم، اقتصاد دانمارک وابستگی شدیدی به صادرات غله به انگلستان داشت. گندم سیاه دانمارک به عنوان «سوخت» سیستم حمل و نقل اسب - محور انگلستان عمل می‌کرد.

از میانه نیمة دوم قرن نوزدهم، کاهش قابل توجه هزینه‌های حمل و نقل این فرصت را به آمریکا و روسیه داد که دسترسی ساده‌تری به بازارهای (سوخت حمل و نقل) داشته باشدند. قیمت‌ها به اندازه‌ای کاهش یافتند که دانمارکی‌ها دیگر قادر به رقابت نبودند، درنتیجه نوعی بحران کشاورزی پدید آمد. در آن زمان هنوز صادرات محصولات حیوانی اندکی از جمله کره از طریق خانه‌های اربابی باقی مانده بود، اما مسئله اصلی کیفیت بی‌سابقه محصولات بود. استاندارد کردن، عنصر کلیدی در انتقال تولیدات دانمارک و صادرات از غله به کره و دیگر محصولات حیوانی بود. این انتقال به ترکیب نوآوری اجتماعی و فنی و ترکیب مداخله‌های دولتی و غیردولتی نیاز داشت.

سیاست‌های عمومی که در پیش گرفته شد عبارت بود از سیاست‌های انتشار و نه سیاست‌های مأموریت‌گرا. این داستان تأثیر عمیقی بر سیستم نوآوری دانمارک گذاشت که هنوز هم قابل شناسایی است.

مهم‌ترین فناوری به کار گرفته شده، فرایند کرمه‌سازی و لبیات بود. برای جداسازی چربی از شیر «جداکننده»<sup>۵</sup> در سوئد توسعه یافت هر چند که نخستین بار در دانمارک تولید شده بود و برای اولین بار در لبیات دانمارکی استفاده شد. اما تنها نوآوری مهم، اجتماعی بود نه فنی و در عین حال نه از سوی دولت بود و نه بازار. گرندویک پرلیت، فیلسوف ملی گرا و فردی کلیدی در راهاندازی یک جنبش اجتماعی، روش تولید کشاورزی دانمارک را تغییر داد. وی در نوشه‌ها و سخنرانی‌های خود در سراسر کشور، بر این امر تأکید می‌کرد که کشاورزان باید آموزش دیده و تربیت شوند و مسؤولیت تقدیر خویش را به‌عهده گیرند. در مدت زمان کوتاهی دبیرستان‌های مردمی محلی در سراسر کشور گسترش یافت.

با الهام از این ایدئولوژی و تحت تأثیر فشارهای اقتصادی، کشاورزان به مالکیت تعاونی حول محور ماشین‌های لبیاتی محلی روی آوردند. در دهه ۱۸۸۰، شمار تعاونی‌های لبیاتی از ۳ به ۷۰۰ مورد رسید و از ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ سهم صادرات کره از دانمارک به انگلستان از صفر به ۶۰۰ مورد رسید. شکل مالکیت تعاونی چارچوبی حمایتی را برای انتشار سریع فنون لبیاتی و استانداردسازی آن فراهم کرد. سیاست‌های دولتی به حمایت از این توسعه پرداختند. دانشگاه کشاورزی کپنه‌اک در ۱۸۵۶ تأسیس شد. مشاوران لبیاتی نقش مهمی در فرایند انتشار تجربه‌های خوب ایفا کردند و بر این اساس آزمایشگاه تحقیقات کشاورزی (با گرایش لبیات) در سال ۱۸۸۳ تأسیس شد.

این مثال می‌تواند اهمیت ویژه‌ای برای کشورهای در حال توسعه با «دولت نرم»<sup>۶</sup> داشته باشد. در این کشورها سیاست دولت محور علم، فناوری و نوآوری برای کنار زدن موانع توسعه اقتصادی کافی نیست و تحرک اجتماعی گسترده‌تری برای فائق آمدن بر موانع توسعه اقتصادی اجتماعی ضرورت دارد.

### سیاست نوآوری مدرن بین توب و تفنگ و کره

با نگاهی کوتاه به اقتصاد پیشرفتی فناورانه ایالات متحده می‌توان عنصری را در نظام نوآوری آن یافت که موارد فوق را تأیید می‌کند. توسعه موفق بمب اتمی در لس‌آلاموس<sup>۷</sup> ویژگی‌های مشترک بسیاری با «داستان توب و تفنگ» در انگلستان قرن شانزدهم دارد. علاوه بر وجود یک پروژه مأموریت‌محور تفکیک شده برای پیروزی در جنگ که افراد ماهری را از بخش‌های مختلف جهان دور هم گرد آورده بود، دستور کاری هم در زمینه سیاست فناورانه وجود داشت که نه تنها در همه جهان دنیال می‌شد. اما نظام نوآوری ایالات متحده تنها با «قصه توب و تفنگ» اشتراک ندارد. یکی از مثال‌های موفق سیاست نوآوری در ایالات متحده، «ارتقای فعالیت‌های کشاورزی در تولید و محصولات» است. استقرار دانشگاه‌های سرزمینی و توسعه خدمات برای آموزش، تحقیقات و توسعه فناوری‌های جدید و محصولات، بسیار مهم و حیاتی بوده است. با وجود این موفقیت تلاش‌هایی نیز برای اعمال سیاست‌های انتشار محور در ارتباط با مصنوعات و خدمات وجود داشته است.

اداره «مشارکت توسعه مصنوعات» که از دهه ۱۹۸۰ در ایالات متحده فعالیت خود را آغاز کرد، هرچند امروزه کارامدی آن زیر سؤال رفته است، اما به لحاظ سیاسی همچنان به حیات خود ادامه می‌دهد. البته اعمال این مدل در بخش صنعت ساختمان، با شکست مواجه شد.

### سیاست علمی، سیاست فناورانه و سیاست نوآوری

همان‌طور که گفته شد، سیاست نوآوری دامنه وسیعی از ابتکارات را پوشش می‌دهد از این‌رو ضروری است تا چارچوبی برای ساختاردهی به این واقعیت پیچیده فراهم آید. یکی از روش‌های رسیدن به این هدف، معرفی یک الگوی نمونه‌ای<sup>۸</sup> است که طبقات گوناگون پدیده را که در عالم واقع درهم تبینده است به شکل «متمازیز» ارائه می‌دهد. این تمایز عبارت است از: سیاست علمی، سیاست فناورانه و سیاست نوآوری. در این راستا نشان خواهیم

داد که چگونه برای هر یک زمینه سیاستی شفافی وجود دارد، موضوع اصلی مورد بحث چیست، چه بخشی از نظام نوآوری در تمرکز بحث قرار دارد، بازیگران اصلی هر یک کدامند و چه ابزارهایی برای هر یک به کار می‌رود. در پایان نیز، به مجموعه داده‌های حیاتی که سیاست‌ها را حمایت خواهد کرد، اشاره می‌شود و از آنجایی که OECD نقش یگانه‌ای را در بین سازمان‌های بین‌المللی در انتشار ایده‌های مربوط به سیاست نوآوری ایفا می‌کند، از استناد این سازمان برای نشان دادن مهم‌ترین تحولات در دوره بعد از جنگ استفاده خواهیم کرد.

مبحث گذرا از سیاست‌های علمی به سیاست فناورانه و سپس سیاست نوآوری، مانند گذرا از یک دوره تاریخی به دوره دیگر، ممکن است کمی گمراه کننده به نظر برسد. برای مثال برخی از مسائل کلاسیک در سیاست علمی هنوز هم در رأس دستورکارهای سیاست‌گذاری قرار دارند. (Paritt, 1995; Martin & Salter, 1996)

توسعه جاری در بیوتکنولوژی و داروسازی از تحقیقات پایه به سوی کاربردهای تجاری فاصله گرفته‌اند و سازمان دانشگاه‌ها به یک موضوع اصلی تبدیل شده است. مهندسی ژنتیک موضوعات اساسی را درباره اخلاق پیش آورده است که اغلب با سیاست علمی مرتبط است. در جهان واقعی، اشکال و الگوها با یکدیگر همپوشانی داشته و با هم ترکیب می‌شوند.

### از سیاست علمی...

دو مثال تاریخی فوق بیشتر به عرصه سیاست فناورانه تعلق دارد تا سیاست علمی. سیاست علمی مفهومی است که به دوره بعد از جنگ جهانی تعلق دارد. پیش از جنگ، دولت‌های ملی و ایالتی به تأمین مالی تحقیقات دانشگاهی و آموزش دانشمندان می‌پرداختند. اما این اقدام دولتها به دلایل فرهنگی و تاریخی انجام می‌شد و پیش از جنگ جهانی دوم، ایده علم به مثابه نیروی تولیدی در اقتصادهای برنامه‌ریزی شده دنبال می‌شد. کریستوفر فریمن عقیده داشت سیاست‌های علمی به مثابه یک حوزه سیاستی توسط اثر پیشروانه «برنال» (Bernal, 1939) شناسایی شد.

برنال در اندازه‌گیری و ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی در انگلستان پیشرو است و بسیار توصیه می‌کرد که این فعالیتها باید افزایش یابد چون رشد و رفاه اقتصادی را بر خواهد انگیخت. در ایالات متحده، گزارش وان اوار بوش<sup>۹</sup> تحت عنوان «علم: مرز بی‌انتها» جایگاه ویژه‌ای در تعیین یک دستور کار برای سیاست علمی (و فناورانه) پس از جنگ دارد. این گزارش وظیفة سیاست علمی را مشارت در امنیت ملی، سلامت و بهداشت و رشد اقتصادی می‌داند. گزارش بوش هم مانند برтал تأکید بسیاری بر تأثیر اقتصادی سرمایه‌گذاری در علم دارد. دلیل واقعی پیشرفت غیرمنتظره سیاست علمی و رشد سرمایه‌گذاری بخش عمومی در این زمینه با نحوه پایان جنگ جهانی دوم و شروع جنگ سرد مرتبط بود.

موفقیت پروژه بمب اتمی لس‌آلاموس نشان داد سرمایه‌گذاری انبوه در علم (به‌ویژه فیزیک و البته شیمی و بیولوژی) ایده مناسبی است و علوم کاربردی و توسعه فناورانه می‌تواند راه حلی برای تقریباً هر مشکل پیچیده‌ای باشد. این پروژه اهمیت علم و فناوری برای امنیت ملی را مورد تأکید قرار داد. این فشار برای سرمایه‌گذاری در رقابت‌های جنگ سرد تشید شد. در سال ۱۹۵۷، پرتاپ اسپوتنیک فشار بسیار زیادی بر غرب و به‌ویژه بر آمریکا وارد ساخت تا در تحقیقات دفاعی و فضایی سرمایه‌گذاری کند.

مسئله اصلی در سیاست علمی، تخصیص منابع کافی به علم، توزیع عقلانی بین فعالیتها، حصول اطمینان از کارایی منابع و تأثیرگذاری بر رفاه اجتماعی است. بنابراین کمیت و کیفیت دانشجویان و پژوهشگران اهمیت ویژه‌ای دارد. اهداف سیاست علمی که امروزه دولتها دنبال می‌کنند چندگانه است و شامل پرستیز ملی و ارزش‌های فرهنگی در کنار اهداف اجتماعی، امنیت ملی و مقاصد اقتصادی است.

عناصر نظام نوآوری که بر آن تمرکز می‌شود عبارتند از دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی، نهادهای فناورانه و آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه. سیاست علمی، تعیین مقررات بخش‌های مربوط به نظام نوآوری و چگونگی ارتباط آن با محیط (نه فقط دولت و صنعت) را بر عهده دارد، هرچند تقویت این ارتباطات و اتصالات بیش از پیش

برای سیاست فناورانه و سیاست نوآوری اهمیت می‌یابد. به طور کلی، ۲ بحث و مجادله تا حدودی پایدار در جامعه اندیشمندان سیاست علمی وجود دارد: نخست این که تا چه اندازه پیشرفت علمی مربوط به پیشرفت کلی جامعه است. دانشمندان منتقد به این امر اشاره می‌کنند که چگونه از علم سوءاستفاده می‌شود؛ مانند دستکاری ژنتیک و تحریب اکولوژی پایدار. در مقابل دانشمندانی که نگاه مثبتی به علم دارند پاسخ می‌دهند که هیچ‌یک از این موارد از علم سرچشم‌نمی‌گیرد بلکه مربوط به استفاده نادرست از علم است. اغلب دانشمندان و پژوهشگران علوم اجتماعی در شمار منتقدان و دانشمندان طبیعی در شمار گروه دوم قرار می‌گیرند.

مناقشه دوم به این موضوع مربوط می‌شود که تا چه حدی علم باید در اثر وابستگی به دولت و یا سرمایه تولید شود و یا تا چه اندازه باید مستقل باشد. جامعه‌شناسان علم توجه خاصی به این پرسش مبذول داشته‌اند، همچنین در ارتباط با الگوهای گوناگون سیاست تحقیقاتی ملی، با راهبری کم و بیش دولتی در سطوح مختلف دولتی، فعالیت‌های کوچک و بزرگ تحقیقاتی.

برخی دیگر استدلال کردند که جایه‌جایی و تغییری در روش تحقیق و تولید دانش پدید آمده است که تأثیرات متفاوتی بر استقلال علم گذاشته است. (Cozzens, et. Al., 1990; Gibbons, e.t al., 1994; Jasan off, 2002) دانشمندان دانشگاهی به این گرایش دارند که «آزادی» و «استقلال» تحقیقات دانشگاهی حداقل به ۲ دلیل مهم است:

۱. ارزش درازمدت غیرمتربّقی؛ تنها وقتی که تحقیقات پایه آزاد است تا راه خود را طی کند می‌توان بالطمینان امیدوار بود زمینه مناسبی را برای تحقیقات کاربردی و راه حل‌های فنی فراهم آورد.

۲. علم انتقادی عنصری اساسی در دموکراسی مدرن است چراکه دانش علمی از منبع مستقل یک درونداد مهم برای تصمیم‌گیری سیاسی باز و شفاف است. بیشتر دانشمندان نوآوری می‌پذیرند که این حوزه‌ای پر از مبادله و بده بستان است.

وقتی که ایده تحقیقات پایه به مثابه علم «آزاد» (به معنی فقدان کامل جهت‌گیری و استفاده) یک سراب است، تبعیت انبوه علم از منافع سیاسی اقتصادی بی‌تردید سهم درازمدت آن را در جامعه و اقتصاد مورد غفلت قرار می‌دهد. بازیگران اصلی سیاست‌گذاری در بخش عمومی عبارتند از وزرای تعلیم، تربیت و تحقیقات و شوراهای پژوهشی. اما وزرای سلامت، دفاع، امنیت، حمل و نقل و محیط زیست نیز در این زمینه نقش دارند چراکه تحقیقات مرتبط با خود را سازمان می‌دهند و در برخی از اقتصادهای صنعتی بخش اعظمی از هزینه‌های تحقیق و توسعه را به عهده دارند. وزرای مالی نیز نقش خود را ایفا می‌کنند. سازمان‌های مدنی که نماینده مشتریان و شهروندان هستند نیز وقتی انحرافی به ضرر منافع تجاری بروز کند، واکنش نشان می‌دهند.

ابزارهای مورد استفاده عبارتند از تصمیم‌های بودجه‌ای در تخصیص اعتبارها به تحقیقات دولتی سازمان‌ها همچون دانشگاه‌ها و یارانه‌ها و تخفیف‌های مالیاتی به بنگاه‌های بخش خصوصی. البته پیدا کردن ساختارهای نهادی که دانشگاه‌ها و لابراتورهای بخش عمومی را به استفاده‌کنندگان از تحقیقات متصل می‌کند موضوعی اساسی است. اما وقتی به سیاست فناورانه و نوآوری می‌پردازیم این امر اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که به آن خواهیم پرداخت. طراحی و تدوین حقوق مالکیت فکری برای دانشگاه‌ها به تازگی به یک موضوع مهم تبدیل شده است.

ارزیابی تحقیقات، ابزار سیاستی مهمی است که می‌تواند در خلق انگیزش برای دانشگاهیان و نهادها برای کارآمدی و نیز برای تخصیص بودجه عمومی مفید باشد. زندگی آکادمیک رویه‌های ارزیابی را برای آن مستقر ساخته است. برای گذراندن یک حرفة آکادمیک امتحان‌هایی باید گذرانده شود و کتاب‌ها و مقالات مورد دقت و ارزیابی قرار می‌گیرند.

در دپارتمان‌هایی که کار کرد خوبی دارند سمینارهای هفتگی آثار علمی را پیوسته در معرض نقادی همکاران دانشگاهی قرار می‌دهند. امروزه این فرایندها به صورت روزافزونی خبرگان بین‌المللی را درگیر می‌کنند. معیارهایی که برای این ارزیابی‌های دائمی به کار گرفته می‌شود اغلب در درون جامعه علمی تعریف می‌شوند و می‌توانند

از سوی قدرت‌های بیرونی انحرافی تلقی شوند. ارزیابی‌های دقیق و سازماندهی‌شده براساس رشته‌ها می‌تواند نگرش‌های میانه را تشویق کند و نه ایده‌های جدیدی را که از مرزهای رشته‌ها یا عبور از رشته‌ها می‌آید. در چنین حالتی است که استقرار منابع جایگزین بین‌رشته‌ای می‌تواند مفید باشد و چارچوب برنامه‌های اروپایی برای تحقیق و توسعه گشایش‌هایی را در این زمینه برای پژوهشگران اروپایی فراهم کرده است.

برخی سیاست‌گذاران نیز اغلب ارزیابی‌های درونی جامعه دانشگاهی را سست می‌پندازند؛ به عنوان مثال، در بریتانیا یک سیستم دقیق و جاهطلبانه بر دانشگاهیانی که در کار تحقیق و تدریس هستند، تحمیل شده است. تأثیر این سیستم تاکنون آن بوده است که زمان زیادی صرف تهیه گزارش از تحقیقات انجام‌شده می‌شود و دانشگاهیان انگلیسی به گروه‌های حرفه‌ای ناراضی از شرایط کار خود تبدیل شده‌اند. هرچند ممکن است این رفرم‌های اداری بيرحمنه و شاخص‌های کمی کارکردها به منظور دسترسی به هزینه‌های عمومی برای تحرک نهادهای محافظه‌کار دانشگاهی مفید باشد اما در عین حال می‌تواند برای سیستم نوآوری مزاحمت ایجاد کرده یا این‌که آن را گمراه کند. یکی از مهم‌ترین موضوعات سیاست علمی آن است که «تحقیق خوب اغلب تحقیق مفید است» یا «هر چقدر کیفیت برتر باشد تحقیق نیز مفیدتر است». اگر این عبارت درست می‌بود استدلالی قوی برای تخصیص اعتبارات برای جامعه علمی فراهم می‌شود. اما شواهد عکس این را نشان می‌دهد. ذوکر و دارابی (1998) نشان می‌دهند که ستارگان دانشمند برای موفقیت بنگاه‌های بیوفناوری مهم هستند اما در مقابل گیتلمن و کوت (Gittleman & Kogut, 2003) نشان می‌دهند که حداقل در بیوفناوری رابطه شفافی بین انتشارات نفیس علمی (با پرستیز) و تأثیرات برتر در نوآوری‌ها وجود ندارد اگرچه ممکن است این رابطه منفی باشد. (Mowery and Sampat, 2001) در حوزه‌هایی که فاصله طولانی تری بین کشف علمی و نوآوری وجود دارد می‌توان انتظار داشت که الزامات بین انجام تحقیقات بر جسته و خلق فناوری خوب طراحی شده کاملاً متفاوت باشد. شاید به این دلیل که علم می‌تواند از تعامل با کاربران و استفاده کنندگان آن بسیار بیاموزد و بهترین نظام آن است که لایه‌ها و حامیان گوناگونی داشته باشد و این لایه‌ها حرفه‌های گوناگونی داشته باشند، برخی از آنها در گیر کارهای نفیس و عالی علمی باشند، برخی بر نیازهای کاربران متتمرکز باشند و برخی دیگر نیز بین این ۲ لایه عمل کنند.

از میانه دهه ۱۹۹۰ میلادی، علوم پایه تحت فشار سیاستمداران قرار داشته‌اند تا فایده اجتماعی - اقتصادی خود را نشان دهند. چنین پدیده‌ای «قرارداد جدید اجتماعی علوم پایه» نام گرفته است که در دوره محدودیت‌های بودجه‌ای بهویژه در اروپا و ایالات متحده اعمال شده است. (Martin & Salter, 1996)

برخی نویسنده‌گان چنین استدلال کرده‌اند که رفتار پول‌محوری برخی از جنبه‌های حیاتی سیاست علمی را با کاهش اعتبار مواجه می‌سازد؛ از جمله تربیت دانشمندان و تکنیسین‌ها و توسعه ظرفیت‌های دانشی در حوزه‌هایی که به نتیجه رسیدن آن، چندان مطمئن نیست که سرمایه‌گذاران بخش خصوصی انگیزه‌های برای سرمایه‌گذاری در آن داشته باشند. (Sharp, 2003) درس‌هایی که از تجربه ایالات متحده اسکاندیناوی و سوییس گرفته شده باید به صورت نقادانه‌ای مورد بررسی قرار گیرد. (Pavitt, 2001)

### ... به سوی سیاست فناورانه

سیاست فناورانه اشاره به سیاست‌هایی دارد که بر فناوری‌ها و بخش‌ها تمرکز می‌کنند. عصر سیاست فناورانه دوره‌ای است که طی آن فناوری‌های علم - پایه همچون انرژی هسته‌ای، فناوری فضایی، رایانه‌ها، داروها و مهندسی زنگنه به مثابه ثقل رشد اقتصادی تلقی می‌شوند. این فناوری‌ها به چند دلیل در تمرکز قرار گرفته‌اند: از سویی تصور و تخیل را به جنبش درمی‌آورند چراکه شگفتی‌ها را امکان‌پذیر جلوه می‌دهند و علم را با تخیل ترکیب می‌کنند. از سوی دیگر موجب بروز فرصت‌های جدید تجاری می‌شوند. این فناوری‌ها نرخ بالایی از نوآوری داشته و بازار به سرعت در حال گسترش را مورد توجه قرار می‌دهند.

سیاست فناوری برای کشورهای در حال توسعه (کشورهای به چنگ آورنده فناوری)، کشورهایی با درآمد بالا و کشورهای کوچک و بزرگ، معانی متفاوتی دارد. کشورهای با درآمد بالا بر استقرار ظرفیت تولید فناوری‌های علم

پایه جدید و کاربرد این نوآوری‌ها متوجه شد. در کشورهای کوچک‌تر موضوع اصلی حضور در بازار، توان جذب و به کارگیری این فناوری‌ها است. کشورهای در حال توسعه تلاش می‌کنند که به صنایع مستقر و ویژه‌ای وارد شوند تا فناوری‌های جدید را به کار گیرند.

عنصر مشترک این استراتژی‌ها آن است که این کشورها سعی می‌کنند تا «فناوری‌های استراتژیک» را تعریف کنند و گاه بخش‌های تولیدکننده این فناوری‌ها را بخش‌های استراتژیک بنامند. ایده بخش‌های استراتژیک به پروکس<sup>۱۰</sup> و یا هیرشمن<sup>۱۱</sup> که هر دو دانشجوی شومپیتر<sup>۱۲</sup> بوده‌اند تعلق دارد. پروکس مفاهیمی چون صنعتی کردن صنایع و قطب‌های رشد را به کار می‌برد در حالی که هیرشمن استراتژی رشد نامتوازن را به عنوان راهبردی ممکن برای کشورهای کمتر توسعه یافته مطرح می‌کند. (Perroux, 1969; Hirschman, 1969)

در کشورهای پیشرو ابتکارهای دولتی سیاست فناورانه زمانی شکل می‌گیرد که منافع اقتصادی یا سیاسی ملی تهدید می‌شود و این تهدیدها می‌تواند با سفارش فناوری‌های ویژه مرتبط شود. اسپوتنیک در فناوری فضایی و در جنگ سرد انگلیزه بالایی برای بلندپروازانه‌ترین سیاست فناورانه ایالات متحده فراهم آورد. در اروپا، کتاب سروان شرایبر<sup>۱۳</sup> تحت عنوان «چالش آمریکایی» تصویری از سلسله در حال رشد بنگاه‌های چندملیتی آمریکایی در بخش‌های فناوری‌های برتر ارائه داد که کشورهای اروپایی چون فرانسه، بریتانیا و آلمان را واداشت ابتکارهایی را برای توسعه سیاستی درباره تقویت صنایع فهرمان ملی در پیش گیرند. یک اتفاق مهم برای فعالیت‌های فرانسه و سپس برای دیگر کشورهای اروپایی عبارت بود از تحریم صادرات رایانه‌ای که فرانسویان آن را مانع جدی برای توسعه فناوری هسته‌ای خود تلقی می‌کردند.

انگلیزه بنیادین در سیاست فناوری ژاپن و سپس در کشورهایی چون تایوان و کره‌جنوبی، متفاوت است. این سیاست تحت تأثیر استراتژی ملی به چنگ‌آوری (فناوری) قرار دارد. در ژاپن ریشه تاریخی این سیاست به انقلاب میجی بازمی‌گردد که برای نخستین بار ایده مدرنیزاسیون مبتنی بر تقلید فناوری غربی شکل گرفت.

پیش از شروع بحث برخی از مباحث اساسی سیاست فناوری برای آگاهی بیشتر علاقه‌مندان ذکر می‌شود:

- آیا مداخله دولت در ارتقای بخش‌ها یا فناوری‌های ویژه مشروعيت دارد یا مؤثر است؟ یا این که تنها سیاست مشروع فناورانه زمانی است که موضوعات اجتماعی ملی همچون استقرار قدرت نظامی ملی مطرح شود؟ پدیدهه متناقض‌نمای آن است که کشوری که بیشترین مداخله دولتی را در سیاست فناورانه داشته است ایالات متحده آمریکاست که انگلیزه بسیاری از این سیاست‌ها با استدلال‌های غیرتجاری و گفتمان ضددولتی فراهم آمده است. ژاپن کشوری است که سیاست فناوری آن به صورت شفافی تجارت محور بوده است و نقش دولت در این زمینه مورد تصدیق قرار گرفته است. مداخله دولتی در این کشور، حداقل از جنبه هزینه‌های دولتی، کم بوده است.

• چه فناوری‌ای باید حمایت شود؟ آیا بیشتر فناوری برتر<sup>۱۴</sup> و بخش‌های علم محور در اولویت هستند؟ در اینجا نیز دولت ژاپن همچون کشورهای کوچک، مناسبت بیشتری برای مدرنیزه کردن صنایع کهنه داشته است؛ در حالی که آمریکا و اروپا کمتر به فکر چنین اقدامی افتاده‌اند.

• در چه مرحله‌ای باید از فناوری حمایت شود؟ آیا باید حمایتها فقط در مرحله «ماقبل رقابتی» انجام شود یا این که حمایتها تا آوردن محصولات جدید به بازار ادامه یابد؟ در حالت اخیر می‌توان ترکیبی از حمایت دولتی از فناوری جدید و کم و بیش محافظت از بازار را در پیش گرفت.

• اعمال چه محدودیت‌هایی برای رقابت در بخش دولتی ضرورت دارد؟ وقتی که دولت در جایگاه کاربر اصلی عمل می‌کند سیاست فناورانه می‌تواند با شایستگی و صلاحیت دنبال شود. اما زمانی که موضوع توسعه فناوری‌های جدید برای بازار است نقش دولت باید بسیار کمتر باشد. به بیان دیگر، مثال‌های تاریخی متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد چگونه جاهطلبی‌های دولتی برای انتخاب‌های فناورانه که تنوع را نادیده گرفته است به شکست انجامیده‌اند. تجربه «مینی‌تل» در فرانسه (شبکه رایانه‌ای داخلی فرانسه) و سیاست متصلب تلویزیون در بریتانیا که هر دو در ابتدای دهه ۱۹۹۰ اجرا شدند، نمونه‌ای از این موارد است.

• چگونه ارتقا و تشویق یک فناوری یا یک بخش (صنعتی) می‌تواند بهتر با رقابت ترکیب شود؟ در دهه ۱۹۸۰

ارتقای یک بنگاه (بزرگ) به مثابه یک قهرمان منحصر به فرد در کشورهای بزرگ اروپایی موفقیت چندانی به همراه نداشت در حالی که استراتژی دولتی ژاپن برای تشویق «رقابت کنترل شده» شمار اندکی از بنگاه‌ها موفق تر بود. اهداف سیاست فناورانه تفاوت زیادی با اهداف سیاست علمی ندارد اما حداقل برای آغاز، این سیاست نشانگر تغییر از ملاحظه‌های گسترده‌تر فلسفی به تمرکز بیشتر ابزاری بر پرستیز ملی و اهداف اقتصادی است. سیاست‌های فناورانه در دوره خوش‌بینی فناورانه توسعه یافته‌اند، اما بعداً در بیداری شورش دانشجویی سال ۱۹۶۸، علاقه گسترده‌تر و انتقادی در ارزشیابی فناورانه و مشارکت شهروندی در دستور کار قرار گرفت. (OECD)

عناصر نظام نوآوری که در تمرکز قرار داشتند همچنان عبارت بودند از دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی، نهادهای فناورانه و آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه. اما توجه از دانشگاه‌ها به سوی مهندسی و از سازمان درونی دانشگاه‌ها به سوی چگونگی ارتباط با صنعت تغییر پیدا کرد. سیاست فناورانه می‌تواند پیش‌تر رفته و تجاری‌سازی فناوری‌ها را نیز دربر گیرد؛ اما در چنین صورتی به آنچه سیاست نوآوری نامیده می‌شود نزدیک می‌شویم.

در برخی کشورها چون ایالات متحده، بازیگران اصلی سیاست فناورانه در بخش عمومی وزارت خانه بخشی هستند که مشوق و گاه آورنده فناوری برای فناوری ارتباطات، دفاع، سلامت، حمل و نقل، انرژی ... هستند. در حالی که در کشورهای دیگر مانند ژاپن، وزارت خانه‌های صنایع و تجارت در گیر سیاست‌های فناورانه هستند. وزارت خانه‌های تعلیم و تربیت و تحقیقات نیز با توجه به این که تعلیم و تربیت و پژوهش دانشجویان و مهندسین را سازماندهی می‌کنند از اهمیت برخوردارند. اقتدارات و دستگاه‌های متصدی وضع مقررات رقابت و دیگر مصادر وضع مقررات می‌توانند تأثیری اساسی بر سیاست فناورانه و توسعه فناوری داشته باشند. مقامهای دولتی، به عنوان عناصر سیاست فناورانه، ارزشیابی فناورانه و راههای درگیر کردن شهروندان را سازماندهی می‌کنند.

ابزارهای گوناگون بسیاری می‌تواند برای ارتقای فناوری‌ها و بخش‌های ویژه (صنعتی) مورد استفاده قرار گیرد. کارامدترین ابزار می‌تواند ترکیبی از ابزارهای گوناگون باشد. در جایی که دولت کاربر اصلی است در موقعیت بهتری برای قضایت درباره نوع ابزارهای است. (Edquist, et.al, 2000) در حوزه دولتی مشوق‌های مستقیم اقتصادی همچون یارانه‌ها و تخفیف‌های مالیاتی قابل ارائه به بنگاه‌ها است. حمایت از تحقیقات دانشگاهی در حوزه‌های علمی که فناوری‌های جدید در آنجا ریشه می‌دانند بخش مهمی از مأموریت دولت باشد. خطر این نوع سیاست‌ها این است که «مجموعه‌های صنعتی» ترکیبی از منافع گوناگون کاربران عمومی و صنعتی هستند و فقدان شفافیت باعث سوءاستفاده لایه‌های گوناگون ذی نفعان شود. مسئله ظریفتر آن که نوع همایش و توافق بر روی جهت‌گیری مسیر فناورانه که در این مجموعه‌ها شکل می‌گیرد می‌تواند فناوری‌های نو و خوش‌آئیه را به حاشیه براند. (Lundvall, 1985)

در حوزه‌هایی که کاربرد اصلی فناوری‌های نو، تجارت است مجموعه ابزارهای مورد استفاده می‌تواند ترکیبی از محرك‌های اقتصادی فناوری یا بخش (صنعتی) و کم و بیش سیاست‌های حمایتی تجاری باشد. یک مثال مناسب، سیاست متصل تعريف تلویزیون در اتحادیه اروپا در ابتدای دهه ۱۹۹۰ است که طی آن تلاش شد تا استانداردهای اجباری به مثابه مانع تجاري فنی برای استانداردهای دیجیتالی در حال بروز عمل کند؛ این سیاست با مشوق‌های اقتصادی ویژه برای محصولات اروپایی ترکیب شد. این بسته‌های سیاستی فضایی حمایتی برای بنگاه‌های مربوطه به وجود آورد. سیاست دیگری که جنبه تشویقی بیشتری دارد حمایت پروژه‌ای است که بنگاه‌های گوناگون و نهادهای دانشی را گرد هم آورده تا بر مسائل جدید، مشترک و بدیع فناورانه تمرکز کرده و مطمئن شوند که کاربرد دانش جدید در فضای جهانی رقابت با موفقیت روبه رو می‌شود. تجارت نشان می‌دهد که تعریف دقیق پروژه‌ها از لحاظ محتوا و زمان (و در عین حال منعطف از حیث راه حل‌های گوناگون فنی) محدود‌کننده جنبه‌های منفی مؤثر بر رقابت است.

ارزیابی تحقیقات در سیاست علمی مهم است اما ابزارهای سیاستی مشابهی نیز وجود دارد که در هنگام طراحی و بازطراحی سیاست فناورانه مفیدند. پیش‌بینی و آینده‌نگری فناوری راهی برای شناسایی گرایش‌های جدید فناورانه است. پرسش از خبرگان پیشرو در بین دانشمندان و تولیدکنندگان پیشرفت‌ه و کاربران درخصوص

فناوری‌هایی که در حال ظهورند می‌تواند در پیش‌بینی نسل‌های جدید «استراتژی‌های فناوری» به کار آید. به منظور محدود کردن بنگاه‌های خصوصی در کسب منافع از بخش عمومی، ارزیابی سیاست مستقل از ابتکارهای ویژه می‌تواند مفید باشد. بسیاری از ارزیابی‌ها تنها با پرسش از کاربران درباره کارایی برنامه‌ها پایان می‌یابند. عجیب نیست که این مطالعات اغلب به این نتیجه می‌رسند که برنامه خوب بوده و بهتر است ادامه یابد. در چنین شرایطی، همچون شرایط مشابه دیگر، که تفاوچهای فراوانی در بین مشارکت‌کنندگان وجود دارد بهتر است نقش ارزیابان خارجی مورد تأکید قرار گیرد. برای سیاست‌گذاری عمومی و بنگاه‌های علم - محور، تشویق «کار نوبتی» و «تیم‌های بین‌بخشی» اهمیت دارد.

همان‌طور که اشاره شد، سیاست علم و فناوری الگوهای ایده‌آل هستند که به کار اهداف گستردۀ تحلیل مانند. در جهان واقعی اقتصادهای پیشرفته سرمایه‌داری، تمرکز سیاستی، ابزارها و بازیگران در گیر در سیاست‌سازی علمی و فناورانه همیشه به سادگی در یکی از این چارچوب‌ها قرار نمی‌گیرند. آنچنان که پس از این بحث می‌کنیم، سیاست نوآوری گامی فراتر می‌نهد و حتی مجموعه‌ای گستردۀ‌تر از موضوعات سیاستی را گرد هم می‌آورد.

## ... و به سوی سیاست نوآوری

سیاست نوآوری در ۲ نسخه متفاوت ظاهر می‌شود. نخست، نسخه «لسه‌فر» (آزادسازی)، که بر مداخله نکردن (دولت) تأکید می‌کند و اشاره دارد که باقیستی به «شرایط و چارچوب‌ها»<sup>۱۵</sup> بیش از بخش‌های ویژه یا فناوری‌های خاص تأکید کرد. این امر اغلب با ادبیاتی همراه می‌شود که هر نوع خاصی از معیار را (برای انتخاب یک بخش) تحت عبارت منفی «برگزیدن پیروزمندان» قرار می‌دهد. قرائت افراطی چنین سیاست نوآوری عبارت است از سیاستی که فقط بر تحقیقات پایه و تعليیم و تربیت عمومی تأکید کرده و حفاظت از حقوق مالکیت فکری تنها زمینه‌ای است که برای مقررات‌گذاری دولتی مشروعیت دارد. در قرائتی میانه‌روتر این گرایش بر تغذیه «کارآفرینی» (مقاطعه کاری / پیمان سپاری) و ارتقای نگرش عمومی مثبت به علم و فناوری توسط ابتکارات و اقدامات بخش عمومی تأکید می‌کند.

نسخه دوم را می‌توان سیاست سیستمی نام‌گذاری کرد که به «سیستم نوآوری» اشاره دارد. این نگرش اشاره می‌کند که بیشتر حوزه‌های سیاست‌گذاری نیازمند آن است که در چشم‌اندازی دیده شوند که چگونه در نوآوری سهیم هستند. جنبه اساسی سیاست نوآوری آن است که ایجاب می‌کند خطوط اتصالی و ارتباطی بین بخش‌های سیستم، بازیبینی، اصلاح و طراحی شود. نخستین رهیافت مبتنی بر مفروضات استاندارد که در اقتصادها ساخته می‌شود و دانستن چگونگی برای آنها بهترین است و آنها اغلب (در غیاب شکست بازار) عمل می‌کنند.

نخستین رهیافت بر مفروضات استاندارد اقتصادها مبتنی است که بر «دانش چگونگی» برای بازارها تأکید می‌کند و اشعار می‌دارد که این اقتصادها، در غیاب شکست بازار، اغلب درست عمل می‌کنند. چشم‌انداز دوم در نظر می‌گیرد که کفایت و شایستگی در بین بنگاه‌ها به طور نابرابر توزیع شده است و تجربه‌های خوب توسعه، جذب و به کارگیری فناوری جدید به سرعت در بین بنگاه‌ها انتشار نمی‌یابد. «شکست‌های» بازار فراتر از «شکست» بازار نئوکلاسیک می‌رود و «شکست» را شامل نهادهای همانگ کننده، اتصالات و ارتباطات، نیازهای سیستمی و... می‌داند.

این رهیافت‌ها همه جنبه‌های فرایند نوآوری را که شامل انتشار، کاربرد و بازیابی فناوری‌های جدید می‌شود، پوشش می‌دهند. به یک معنا آنها می‌توانند به مثابه یک مشکل مهم «سیاست اقتصادی» دیده شوند که بیشتر بر نوآوری تمرکز می‌کند تا تخصیص منابع. هر دوی این رهیافت‌ها تأکید بیشتری بر «نهادها» و «سازمان‌ها» می‌کنند تا بر آنچه سیاست علم و فناوری انجام می‌دهد.

در نسخه اقتصاد آزاد (لسه‌فر) برتری بازار و رقابت مهم‌ترین پیش‌نیازهای نوآوری است. اغلب یک توصیه واحد برای طراحی نهادهای همه کشورها معتبر است.

در رهیافت سیستمی، رقابت از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است، اما در هنگام توسعه فناوری‌های عمومی نیاز به همکاری نزدیک‌تر و عمودی بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و گاه حتی همکاری افقی میان رقباً مورد تأیید قرار می‌گیرد. در این رهیافت این امر پذیرفته می‌شود که تأسیسات نهادی بسته به اقتصادهای ملی متفاوت بوده و این تفاوت‌ها در پیشرفت گونه‌ها و بخش‌های فناوری در شرایط ملی هر کشور تأثیرگذار است. طراحی یک سیاست نوآوری مناسب مستلزم داشتن بصیرت‌های ویژه‌ای نسبت به ویژگی‌های نهادی هر سیستم ملی است.

سیاست نوآوری هیچ ترجیح از پیش تعیین شده‌ای را برای فناوری سطح بالا در برابر فناوری سطح پایین ایجاب نمی‌کند. رهیافت سیستم‌ها چشم‌اندازی عمودی را بر سیستم صنعتی وارد می‌کند و آن را به مثابه شبکه و زنجیره‌های ارزشی می‌بیند که در آن برخی مراحل این زنجیره برای بنگاه‌ها در بعضی از کشورها مناسب‌تر است. بنیان‌های نظری ۲ نسخه سیاست‌گذاری نوآوری به ترتیب عبارتند از: ۱. اعمال استاندارد اقتصاد نئوکلاسیک و ۲.

پیامد درازمدت پژوهش و نوآوری و تکامل اقتصادی. (Metcalfe, 1995; Metcalfe & Georghiou, 1998) رهیافت سیستمی نوآوری می‌تواند به مثابه پلی دیده شود که مهم‌ترین عوامل نوآوری را به یکدیگر پیوند می‌زند. این سیستم، شواهد تجربی مدل‌های تحلیلی را که در پژوهش نوآوری و در اقتصادهای تکاملی و نهادی به دست آمده، به کار می‌گیرد. دلیل اصلی این که سیاست نوآوری به مثابه مفهومی گستردگی به کار گرفته شده، کندي رشد اقتصادي سال‌های پیرامونی ۱۹۷۰ و رشد آهسته آن نسبت به سال‌های پس از جنگ بوده و هست. همزمان محدودیت‌های تحمیلی بر سیاست کلی اقتصادی به وسیله ترس از تورم این درک را پدید آورد که امکان تشویق رشد از سوی تقاضا وجود دارد.

این امر اشاره به آن دارد که اهداف اصلی سیاست نوآوری شامل رشد اقتصادی و رقابت است. در گفتمان اتحادیه اروپایی این اهداف با «همبستگی اجتماعی» و برابری ترکیب شده است. نوآوری راهی برای حل مشکلات مرتبط با آلودگی، انرژی، شهرنشینی و فقر است. اما تمرکز اصلی بر ایجاد ثروت اقتصادی است.

در میان ابزارهای مورد استفاده می‌توان به مقررات‌گذاری در حوزه مالکیت فکری و دسترسی به سرمایه مشارکتی اشاره کرد. یک تمایز بنیادی در سیاست نوآوری، ابتکارات و اقدامات معطوف به ارتقای نوآوری در درون متن نهادی با ابتکارات معطوف به تغییر متن نهادی برای ارتقای نوآوری است. چارچوب نخست با ابزارهای مورد استفاده در سیاست علمی و فناورانه همپوشانی دارد. چارچوب دوم اصلاحات دانشگاهی، تعلیم و تربیت، بازارهای کار، بازارهای سرمایه، صنایع مقررات‌گذاری شده و قوانین رقابت را دربر می‌گیرد.

پرسش اساسی این است که تا چه اندازه سیاست‌های حوزه‌های دیگر می‌تواند و باید برای نیازهای ارتقای نوآوری به کار گرفته شود. دانشگاهها و مدارس مأموریت‌های دیگری غیر از حمایت از نوآوری و رشد اقتصادی دارند. وزارت‌خانه‌ها و دستگاه‌های مربوطه اغلب براساس منطق دیگری نسبت به نوآوری اقدام می‌کنند. مثال جالب در این خصوص سیاست بازار نیروی کار است که فرض آن بر این است که مهم انعطاف بازارهای است. این انعطاف هم به تحرک کارگران و هم انعطاف دستمزدها دلالت دارد. تفکر درباره این که نهادهای بازار کار چگونه باید طراحی شود تا شایستگی و نوآوری بنیان‌گذاری شود، می‌تواند به نتایج متفاوتی درباره این که «کارکرد درست بازار کار» چیست، منجر شود.

دومین موضوع به محدودیت‌ها برای مداخله بخش عمومی مربوط می‌شود. برای مثال فرض کنید می‌توان ثابت کرد راهی که بنگاه‌ها خود را از درون سازماندهی می‌کنند تأثیری اساسی بر نوآوری آنها داشته و رشد اقتصادی می‌تواند با تفاوت در این سازماندهی توضیح داده شود. آیا نقشی برای دولت در ارتقای انتشار تجربه‌های خوب در این خصوص وجود دارد یا این که باید این موضوع برای مدیران و صاحبان بنگاه‌ها باقی بماند تا خود به حل و فصل آن بپردازند؟ بدیهی است دولت باید کمک کند تا راه حل‌های فنی منتشر شود و در عین حال حمایت از انتشار راه حل‌های سازمان‌های کارا متوقف شود.

همان‌طور که در جدول یک مشاهده می‌شود، عناصر سیستم نوآوری همچنان عبارتند از دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی، مؤسسه‌های فناورانه و آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه. هر چند تمرکز سیاستی از دانشگاه‌ها و بخش‌های

فناورانه، همچون سیاست‌های علمی و فناورانه، به سوی همه بخش‌های اقتصادی تأثیرگذار بر فرایند نوآوری، تغییر می‌کند. به همین دلیل است که (در جدول یک) ابزارهای سیاست نوآوری همان ابزارهای سیاست علم و فناوری هستند. سیاست نوآوری توجه ویژه‌ای به عرصه‌های سازمانی و نهادهای سیستم‌های نوآوری معطوف می‌کند، که از آن جمله می‌توان به بنیان‌گذاری شایستگی‌ها و تخصص‌ها و کارایی سازمانی اشاره کرد. سیاست نوآوری در بی «باز کردن جعبهٔ سیاه» فرایند نوآوری و فهم آن به مثابه یک فرایند پیچیده اجتماعی است.

وزارت‌خانه‌های امور اقتصادی یا صنایع می‌توانند نقش هماهنگ‌کننده در روابط سیاست نوآوری را ایفا کنند اما در اصل بیشترین وزارت‌خانه‌ها به لحاظ تعداد بایستی در سیاست نوآوری درگیر باشند. این وضعیتی است که در برخی کشورها همچون فنلاند، هلند و دانمارک وجود دارد که به‌موقع درگیر «سیاست تحول نوآوری» از دهه ۱۹۹۰ به این سو هستند. (Biegelbauer & Borras, 2003)

توسعه تعاملات و گفت‌و‌گو در طراحی سیاست بین مقام‌های دولتی از یک‌سو و جامعه کسب‌وکار، اتحادیه‌های تجارتی و نهادهای دانشی از سوی دیگر شرطی ضروری برای توسعه برنامه‌های مناسب اجتماعی و سیاست‌های شفافی است که به‌طور موقیت‌آمیزی قابل اجراست.

بنیان تحلیلی سیاست نوآوری می‌تواند ترکیبی از درک و بصیرت‌های عمومی درباره این که چه چیزی یک تجربهٔ خوب را (با توجه به شرایط عمومی فناوری و رفاقت) تشکیل می‌دهد از طرفی و درک و بصیرت‌های ویژه‌ای دربارهٔ ویژگی‌های سیستم ملی نوآوری از طرف دیگر باشد. این سیستم می‌تواند با توجه به تخصص گرایی، تأسیسات نهادی و ورود به اقتصاد جهانی تجزیه و تحلیل شود. تلاش‌ها می‌تواند بر جایابی قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌ها از خلال مقایسه‌ها و الگوگیرهای هوشمندانه متمرکز شود. پیوندهای گم‌شده و استقرار پیوندها می‌تواند به‌ویژه اهمیت داشته باشد. توسعه و استفاده از منابع انسانی، جنبه مهم دیگری است. در پایان، تحلیل سیاست نوآوری باید به عرصه‌های بین‌المللی توجه ویژه‌ای داشته باشد.

## جدول ۱. رابطه بین سیاست‌های علمی، فناورانه و نوآروی

سیاست نوآوری
<p>تمرکز: کارآمدی نوآورانه کلی اقتصاد ابزارها: ابزارهای افقی سیاستی، ترکیب تأثیر «چماق، هویج و موعده» همچون: بهبود مهارت‌های فردی و توانایی‌های آموزشی (از طریق نظام عمومی آموزش و تربیت نیروی کار) بهبود کارآمدی سازمانی و آموزشی (مانند استانداردهای ایزو ۹۰۰۰، کنترل کیفیت و...) بهبود دسترسی به اطلاعات: جامعه اطلاعاتی مقررات محیطی مقررات زیستی - اخلاقی<sup>۱۶</sup> قانون صنفی مقررات رقابت حفظ از مصرف کننده بهبود و ارتقای سرمایه اجتماعی برای توسعه منطقه‌ای: خوشها و حوزه‌های صنعتی ارزیابی مقایسه‌ای و الگوگیری هوشمندانه پیش‌بینی و آینده‌نگری هوشمندانه، منعطف و دموکراتیک</p>
سیاست علمی
<p>تمرکز: تولید دانش علمی ابزارها: منابع مالی و وجود دولتی پژوهشی اختصاص داده شده به رقابت نهادهای پژوهشی نیمه‌دولتی (مانند آزمایشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و...) مشوق‌های مالیاتی برای بنگاهها آموزش عالی حقوق مالکیت فکری</p>
سیاست فناورانه
<p>تمرکز: پیشبرد و تجاری‌سازی دانش فنی ابزارها: خرید و تأمین دولتی کمک‌های دولتی به بخش‌های استراتژیک پل زدن و مرتبط‌سازی نهادها (بین جهان پژوهش و صنعت) تربیت نیروی کار و بهبود مهارت‌های فنی استانداردسازی پیش‌بینی فناوری ارزیابی مقایسه‌ای و الگوگیری بخش‌های صنعتی</p>

\* این مقاله ترجمه‌ای است از:

Lundvall, B. Å., & Borrás, S. (2005). Science, technology and innovation policy. The Oxford handbook of innovation, 599-631

### پی‌نوشت‌ها

- 1 BÅ Lundvall.
- 2 S. Borrás.
3. Program.
4. Public Procurement.
5. Separator.
6. Soft States.
7. Los Alamos.
8. Ideal type.
9. Vannevar Bush.
10. Perroux.
11. Hirschman.
12. Schumpeter.
13. Servan Schreiber.
14. High-tech.
15. Frame work conditions.
16. Bioethical.