

در جستجوی راه سوم در سیاست‌گذاری توسعه صنعتی

علی بابایی^۱، روح الله حمیدی مطلق^۲، علی ملکی^۳، محسن اشعاری^۱
^۱ پژوهشگر پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت، دانشگاه صنعتی شریف
^۲ دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه صنعتی شریف
^۳ استادیار پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

اگر مدل‌های مرسوم و رایج «برنامه‌ریزی»، راه حل شکست‌خورده‌ای در دستیابی کشورها به استراتژی‌های تحول‌آفرین است. پس چه باید کرد و چه راه دیگری پیش روی سیاست‌گذار وجود دارد؟ این مقاله در تلاش برای پاسخ به همین سوال است. بنیان اصلی این مقاله، تحقیق بسیار پرارجاع و استقبال‌شده جامعه آکادمیک، یعنی رودریک (۲۰۰۸) است که به‌خوبی و بر اساس استدلال‌ها و شواهد آماری متقن، رویکرد جدیدی به سیاست‌گذاری (خصوصاً سیاست‌گذاری صنعتی) پیش روی سیاست‌گذاران کشورهای در حال توسعه می‌گشاید. رودریک نشان می‌دهد که استراتژیست اصلی در فرآیند توسعه هر کشور، کارآفرینان پیشگام آن کشور هستند که از طریق یادگیری و آزمون و خطای خود با کشف دریچه‌های جدید راهی برای تغییر حرکت کشور از فعالیت‌های سنتی به فعالیت‌های مدرن می‌گشایند و نهایتاً موجبات رشد اقتصادی کشور را فراهم می‌آورند. در این میان و در این فرآیند کشف و یادگیری، نقش اصلی سیاست‌گذار، نه تلاش برای تدوین ابزارهای دخالت پیچیده، بلکه ایجاد یک شبکه همکاری نزدیک با کارآفرینان پیشگام جهت رفع گلوگاه‌های پیش‌روی آنها است. سپس از طریق سه موردکاوی تاریخی، اهمیت شکل‌گیری این شبکه‌های استراتژیک به نمایش کشیده خواهد شد. این موردکاوی‌ها عبارتند از: کچ‌آپ اقتصادی کشور لهستان؛ کچ‌آپ صنایع شیمیایی آلمان؛ و توسعه تکنولوژی‌های بسیار پیشرفته در دارپای آمریکا.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی؛ سیاست‌گذاری؛ استراتژی؛ توسعه؛ یادگیری؛ شبکه همکاری استراتژیک

۱- مقدمه
که هرگونه فعالیت دولت در توسعه صنعتی را انکار می‌نماید. این مقاله در تلاش است تا بر اساس تجربیات موفق جهانی و برگرفته از دیدگاه نظریه‌پرداز ممتاز حوزه توسعه صنعتی «دنی رودریک» دیدگاه سومی را توصیه کند: سیاست‌گذاری به مثابه یک

سیاست‌های صنعتی، غالباً در نزاع بین دو دیدگاه، رفت و برگشت کرده است: نخست، دیدگاهی که برای هرگونه فعالیت اقتصادی، برنامه‌ریزی‌های مرسوم دولتی را تشویق می‌کند و دوم، دیدگاهی

اما چرا؟

رودریک (۲۰۰۸) و هاسمن و رودریک (۲۰۰۳) از منظر دیگری به سوال جواب می‌دهند و پاسخ را جای دیگری جستجو می‌کنند. آن‌ها نشان می‌دهند رشد اقتصادی، حاصل تغییر مسیر یک کشور از فعالیت‌های با بهره‌وری پایین‌تر (سستی) به فعالیت‌های با بهره‌وری بالاتر (مدرن) یا تغییرات ساختاری^۱ در اقتصاد است. دلیل آن‌ها روشن است: مطالعات آماری نشان می‌دهد کشورهایی که سهم بیشتری از صادرات آن‌ها را فعالیت‌هایی با بهره‌وری بالاتر تشکیل داده است، رشد اقتصادی سریع‌تری را تجربه کرده‌اند. اما بازیگران اصلی این تغییر مسیر چه کسانی هستند؟

رودریک (۲۰۰۸) و هاسمن و رودریک (۲۰۰۳) پاسخ می‌دهند بازیگران اصلی این تغییر مسیر، کسانی جز کارآفرینان یک کشور نیستند. در واقع «آزمون و خطای» کارآفرینان است که موجب کشف مسیرهای جدید همراه با بهره‌وری بیشتر می‌شود. پس از آن که مسیرهای دیگری برای حرکت اقتصادی نشان داده شد بازیگران دیگر به تقلید از این کارآفرینان پیشرو پرداخته و نتیجه کار، رشد صنعت و اقتصاد خواهد بود.

در این میان، مشکل بزرگی وجود دارد که کشورهای در حال توسعه را از حرکت در این راه باز می‌دارد. ساختار اقتصادی و ناشناخته بودن فعالیت‌های مدرن در این کشورها، عدم قطعیت زیادی پیش روی کارآفرینان در مورد «سودآور بودن یا نبودن» فعالیت‌های جدید قرار می‌دهد. نتیجه این عدم قطعیت، عدم ورود کارآفرینان به فعالیت‌های جدید و مدرن است. از همین رو، در مکانیسم طبیعی «بازار» و بدون دخالت بازیگر دیگر، شاهد عدم انتقال

فرآیند «بادگیری» در بستر «یک همکاری شبکه‌ای استراتژیک» بین دولت و کارآفرینان پیشگام.

همانگونه که رودریک (۲۰۰۸) نشان می‌دهد، رشد اقتصادی از منظر «نئوکلاسیک‌ها» و «اجماع واشنگتن» به‌طور کلی در دو اصل خلاصه می‌شود:

۱. وجود حکمرانی خوب و بدون فساد در کشور؛
 ۲. دسترسی کشور به تکنولوژی خارج از مرزها. به عبارت دیگر، هر کشوری که در آن، دو اصل فوق برقرار باشد، آن کشور خواهد توانست به رشد اقتصادی خوبی دست یابد. به همین شکل، اگر کشور توسعه نیافته‌ای نتواند به رشد اقتصادی دست یابد، الزاماً به این دلیل خواهد بود که یا دولت فاسدی در مسند امور آن کشور قرار داشته است و یا به دلیل مرزهای بسته آن کشور بوده است.

همانگونه که رودریک (۲۰۰۸) نشان می‌دهد، پس از اجماع واشنگتن، کشورهای توسعه‌نیافته را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- کشورهایی که به تبعیت از رهنمودهای اجماع واشنگتن، از یک طرف به تجارت آزاد و از طرف دیگر به عدم دخالت دولت در اقتصاد روی آوردند (نظیر کشورهای آمریکای لاتین).

۲- کشورهایی که بر خلاف رهنمودهای اجماع واشنگتن، از یک طرف به «حفاظت از صنایع خود در برابر تجارت آزاد به اشکال مختلف» پرداختند و از طرف دیگر به «حمایت از شکل‌گیری و رشد صادرات صنایع توسط دولت» روی آوردند (نظیر کره جنوبی، چین، هند، تایوان).

مساله اینجا است که نتیجه رشد اقتصادی این دو دسته از کشورها چیزی نبود که اقتصاددانان نئوکلاسیک انتظار آن را می‌کشیدند. چرا که دنیا شاهد کاهش رشد اقتصادی دسته اول (کشورهای آمریکای لاتین) و افزایش رشد اقتصادی کشورهای دسته دوم بود.

1. Structural Change

پیشگام، حمایت دولت را بخواهند در مسیری غیر از کارآفرینی مصرف کنند چه باید کرد؟ نظر رودریک، حمایت مشروط از کارآفرینان به شرط تحقق برخی اهداف از پیش تعیین‌شده (برای مثال، لزوم صادرات مقدار معینی محصول) توسط آنها است.

اما آیا با تحقق نقش فوق توسط دولت، کارآفرینان مانع دیگری پیش روی خود نخواهند دید؟ همانگونه که رودریک (۲۰۰۸) نشان می‌دهد، مشکل بزرگ دیگری (شکست بازار دیگری) همچنان باقی است. در موارد زیادی ورود یک بنگاه (کارآفرین) به یک سرمایه‌گذاری جدید «مستلزم» انجام سرمایه‌گذاری‌های «همزمان و پرهزینه» توسط بنگاه‌های دیگر در بخش بالادست یا پایین دست آن است. برای مثال ورود یک تولیدکننده به صنعت پرورش گل ارکیده (گلخانه‌ای) مستلزم وجود هم‌زمان شبکه برق، شبکه آبیاری، زیرساخت حمل و نقل، زیرساخت قرنطینه در محل سرمایه‌گذاری است و تا این موارد (البته بسیار پرهزینه) وجود نداشته باشند، تولیدکننده‌ای حاضر به ورود در این صنعت نخواهد بود.

چه کسی باید همه بنگاه‌های تولیدکننده، بالادست، پایین دست را کنار یکدیگر بنشانند و ترغیب به سرمایه‌گذاری هم‌زمان کنند؟ در اینجا نقش بازیگر مهم، یعنی دولت، دوباره پررنگ می‌شود. دولت به ایجاد هماهنگی میان بنگاه‌ها (کارآفرینان) برای انجام سرمایه‌گذاری‌های هم‌زمان باید کمک کند. البته نکته مهم از نظر رودریک اینجاست که در بسیاری از موارد، دولت بدون صرف کمترین هزینه و تنها از طریق ارائه ضمانت‌های سرمایه‌گذاری (در صورت شکست پروژه) می‌تواند بنگاه‌ها را به این‌گونه سرمایه‌گذاری‌ها تشویق کند.

مشکل سومی نیز وجود دارد: در بسیاری از موارد، دولت درباره دو شکست فوق، یعنی «انواع

این کشورها از فعالیت‌های با بهره‌وری «پایین» به فعالیت‌های با بهره‌وری «بالا» باید بود که در واقع همان «شکست بازار» در مسیر تغییرات ساختاری است.

اگر با دخالت بازیگر دیگری، کارآفرین شجاعی این فرصت را بیابد که به فعالیت مدرنی وارد شود، آنگاه او خواهد توانست به دیگران نشان دهد که آیا آن فعالیت سودآور است یا خیر؛ و در صورت سودآور بودن، او موجبات سرازیر شدن کارآفرینان دیگر به آن فعالیت را فراهم خواهد آورد که با توجه به آنچه گفته شد موجبات رشد صنعت و اقتصاد را فراهم خواهد آورد.

از نظر رودریک (۲۰۰۸) به دلیل همین «اکتشافی بودن» فعالیت‌های مدرن (با پرچمداری کارآفرینان پیشرو) است که در کشورهایی با تاریخ و ساختار اجتماعی تقریباً مشابه، تنوع فعالیت‌های اقتصادی بسیار زیادی به چشم می‌خورد: تولید نرم افزار در هند؛ تولید گل پرورشی در کلمبیا؛ تولید توپ فوتبال در پاکستان؛ و تولید تی شرت در بنگلادش. همه این کسب و کارها حاصل اکتشاف کارآفرینان پیشگام این کشورها و سپس دنباله‌روی دیگران بوده و علت تفاوت این فعالیت‌ها نیز منحصر بودن کارآفرینان و «اکتشاف یکتای» آنها بوده است.

اما کدام بازیگر است که با دخالت خود عدم قطعیت پیش روی کارآفرینان یک کشور را می‌تواند کاهش دهد؟ رودریک (۲۰۰۸) نشان می‌دهد که مهمترین بازیگر «دولت» است. در واقع اولین نقش دولت با توجه به همین موضوع تعریف می‌شود: «کاهش عدم قطعیت پیش روی کارآفرینان پیشگام (و البته نه بازیگران دنباله‌رو) در ورود به فعالیت‌های مدرن که این کار را از طریق ارائه انواع حمایت و سوبسید به آنها می‌تواند انجام دهد».

اکنون مسئله جدیدی ظهور می‌کند: اگر کارآفرینان

یادگیری برای «کشف» این که کجا باید عدم قطعیت پیش‌روی بنگاه‌ها را کاهش داد و در کجا نیاز به ایجاد سرمایه‌گذاری همزمان است. البته همه اینها از طریق یک همکاری استراتژیک با کارآفرینان پیشگام انجام می‌شود.

جالب اینجاست که در حوزه مطالعات استراتژی نیز با بحث مشابهی روبرو هستیم. در مطالعات مهم صورت گرفته در حوزه استراتژی (میتزبرگ، ۲۸۲-۲۹۴ : ۱۹۹۲) هنگامی که «آینده بسیار قابل پیش‌بینی است» و «یادگیری مورد نیاز سازمان تاکنون صورت گرفته است» می‌توان از برنامه‌ریزی استراتژیک (استراتژی به صورت یک برنامه از پیش تعریف‌شده حاوی گام‌های مشخص برای چند سال آتی) استفاده کرد. اما وقتی سازمان در حال ورود به محیطی ناشناخته است به طوری که اثربخش بودن استراتژی‌های جدید ناگزیر در یک فرآیند یادگیری باید مشخص شود و نیاز به اکتشاف دارد از «یادگیری استراتژیک» باید بهره برد. در یادگیری استراتژیک، استراتژی‌ها، به صورت متمرکز و توسط یک مغز مرکزی طراحی نمی‌شوند بلکه نیاز به استراتژیست‌های متعدد پراکنده‌ای وجود دارد که از طریق یادگیری، خلاقیت و اکتشاف خود بتوانند راه‌های جدیدی پیش روی سازمان یا کشور بکشایند. در واقع در سطح کشور، این استراتژیست‌ها، همان کارآفرینان پیشگام هستند که فعالیت‌های مدرنی را که می‌توانند موجب رشد اقتصادی شوند کشف نمایند.

برای آن که سیاست‌گذاری به مثابه «یک فرآیند یادگیری» و همچنین اهمیت سیاست‌گذاری در بستر «یک همکاری شبکه‌ای استراتژیک» بین دولت-کارآفرینان پیشگام را نشان دهیم آن را با ارائه شواهدی تاریخی توضیح می‌دهیم. از نظر ما، این فرآیند سیاست‌گذاری، می‌تواند به خوبی جایگزینی

فعالیت‌های مدرن سودآور پیش‌رو و پیچیدگی‌های موجود در این‌گونه فعالیت‌ها و موانع ورود به آنها» و «موارد ضروری سرمایه‌گذاری همزمان»، به هیچ عنوان اطلاع کافی ندارد. مطالعات متعددی نشان می‌دهند در بسیاری از موارد اطلاعات دست اول بخش خصوصی (کارآفرینان پیشگام) بیشتر از دولت است.

به بیان رودریک، دولت حتی در بسیاری از موارد نمی‌داند که چه چیز را باید بداند! و بزرگترین اشتباه آن است که دولت بخواهد بطور مستقل و با «فاصله» دور از بخش خصوصی (کارآفرینان پیشگام) و از طریق یک «ساختار سلسله‌مراتبی»، سیاست‌هایی برای رفع شکست‌های بازار وضع کند و از بخش خصوصی (کارآفرینان پیشگام) بخواهد آن را اجرا کند.

به نظر رودریک در اینجا به «شکست دولت» می‌رسیم. اما راه حل درست چیست؟ از نظر رودریک، دولت باید از طریق «خود بخش خصوصی (کارآفرینان پیشگام)» و در یک فرآیند «مستمر»، در مورد موانع ورود کارآفرینان به فعالیت‌های مدرن یا فرصت‌های موجود در این‌گونه فعالیت‌ها، نیز سرمایه‌گذاری‌های همزمان مورد نیاز، به «کشف» اطلاعات پرداخته و مبتنی بر اطلاعات کشف‌شده، بهترین ابزار سیاستی را طراحی کند.

به عبارت دیگر «همکاری استراتژیک و یک شبکه استراتژیک» بین دولت و بخش خصوصی (کارآفرینان پیشگام) باید به وجود آید تا از یک طرف، دولت از شکست‌های بازار (پیش روی کارآفرینان) مطلع شود و از طرف دیگر، بتواند به رفع آن‌ها پردازد تا کارآفرینان بتوانند وارد فعالیت‌های مدرن شده و در نتیجه، رشد اقتصادی محقق شود.

به نظر رودریک در سیاست‌گذاری «فرآیند ارتباطی» است که از بیشترین اهمیت برخوردار است و نه تدوین ابزارهای دخالت پیچیده. به عبارت دیگر، سیاست‌گذاری به مثابه «یک فرآیند یادگیری» است.

برای مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک شود که امروز در کشور ما رایج است.

جدول ۱: موردکاوی‌های تاریخی انجام‌شده در مقاله

موردکاوی	شبکه استراتژیک شکل گرفته
رشد سریع صنعت مواد شیمیایی (رنگ) در آلمان	شکل‌گیری «شبکه» بین کارآفرینان نهادی در سه بخش «دولت-بنگاه‌ها-دانشگاه‌ها»
رشد سریع اقتصادی لهستان	شکل‌گیری شبکه‌های سیاسی-اجتماعی بین دولت‌های محلی و بازیگران اقتصادی
توسعه تکنولوژی در دارپا	شکل‌گیری شبکه‌های تکنولوژیک با محوریت مدیر برنامه‌های دارپا

۲- موردکاوی رشد سریع صنعت مواد شیمیایی (رنگ) در آلمان

همان‌گونه که مطالعه مورمن (۲۰۰۳) نشان می‌دهد، صنعت رنگ‌های شیمیایی از سال ۱۸۵۶ با کشف رنگ ارغوانی به وسیله پژوهشگری به نام پرکینز^۱ در انگلستان که به دنبال کشف داروهای کوئینین^۲ برای درمان بیماری مالاریا بود آغاز شد. خروج وی از دانشگاه، ثبت اختراع این رنگ‌ها، تأسیس شرکت «پرکینز و پسران»^۳ و تلاش برای تجاری‌سازی این رنگ منجر به ظهور اولین نمونه‌های صنعت رنگ شیمیایی و پیشگام شدن انگلستان در این بازار شد. موقعیت مونوپولی شرکت پرکینز، باعث سودآوری زیاد برای او و توسعه فرمولاسیون رنگ‌های جدید دیگر شد. این موضوع باعث شد تا همه پیش‌بینی‌ها به سمت رهبری انگلستان بر صنعت رنگ جهان در آینده‌ای نزدیک متمایل شود. برای مثال، گزارش ویلهلم هافمن^۴ (۱۸۶۳)، مشهورترین شیمیدان آلمانی در حوزه شیمی ارگانیک در آن دوره تاریخی (که البته در آن سال‌ها در لندن مشغول به کار بود) نشان از پیش‌بینی همه کارشناسان از پیشتازی

قریب الوقوع انگلستان در صنعت رنگ جهان داشت. اما برخلاف انتظار همگان، این شرکت‌های آلمانی بودند که علیرغم تأخیر هشت ساله وارد این صنعت شده و پس از مدت کوتاهی موقعیت انگلستان در رهبری این بازار را به دست آوردند به گونه‌ای که در سال ۱۸۷۰ حدود ۵۰٪ از بازار جهانی را از آن خود کردند. این روند همچنان رشد خود را حفظ نمود و تا جنگ جهانی اول به ۸۵٪ رسید و در کمال تعجب همگان، سهم انگلستان در این زمان تا ۳/۱٪ کاهش یافت. رنگ، یک سال قبل از جنگ جهانی اول، ۸۰٪ از صادرات کشور آلمان را تشکیل می‌داد. نظیر انگلستان، آمریکا نیز هیچگاه نتوانست سهم قابل توجهی از صنعت رنگ جهان را به دست آورد. این در حالی بود که هر دو کشور انگلستان و آمریکا، از مزیت مواد اولیه در دسترس‌تر و ارزان‌تر (برای مثال منابع ذغال سنگ بسیار قابل توجه انگلستان) و همچنین بازار مصرف بزرگتر برخوردار بودند. همان‌گونه که مورمن (۲۰۰۳) با استفاده از تئوری‌های تکاملی نشان می‌دهد، موفقیت یک صنعت در یک کشور، به تعداد نوآوری‌های به‌وقوع پیوسته در آن کشور بستگی دارد؛ و تعداد نوآوری‌های به‌وقوع پیوسته در یک کشور نیز به وجود تعداد زیادی بنگاه با «مدل کسب و کار» متفاوت بستگی دارد که خود این موضوع نیز به نرخ ورود زیاد

1. Perkins
2. quinine
3. Perkin & Sons
4. Wilhelm Hofmann

به نام کارل گراب^۱ و کارل لیبرمن^۲، تصمیم گرفتند تا در یک حرکت مشترک با مدیر واحد تحقیقات شرکت باسف (یعنی هنریش کارو^۳) به ثبت مشترک یک پتنت اقدام کنند یا وقتی شرکت بایر، هنوز آزمایشگاه مرکزی خود را تأسیس نکرده بود، با بهره‌گیری از ارتباطات خود با دانشگاهیان محققانش را برای تحقیق به بسیاری از آزمایشگاه‌های آلمان می‌فرستاد.

طبق مطالعه مورمن (۲۰۰۳) پس از مدتی، این روابط (به‌خصوص روابط استاد-شاگردی) به تدریج منجر به شکل‌گیری شبکه‌های متعدد متشکل از کارآفرینان و دانشمندان برجسته در آلمان شد (شکل ۱). هافمن^۴، بایر^۵، ویت^۶، به‌عنوان اساتیدی که دانشجویان بسیاری را در این حوزه پرورش داده بودند، در مرکز این شبکه‌ها قرار داشتند و در بستر این شبکه‌ها بود که ارتباط دانشگاه و صنعت شکل می‌گرفت. این بستر ارتباطی باعث می‌شد تا بنگاه‌ها و اساتید، در واقع با همکاری یکدیگر به توسعه محصولات جدید بپردازند. البته در این میان، هافمن در مرکز شبکه قرار داشت و او را باید از همه مهمتر دانست. البته آغازگر همه این شبکه‌ها در واقع دانشمندی به نام لیبیگ^۷ بود و نسل اولیه شیمیدان‌ها نظیر خود هافمن و ککوله^۸ (همان کاشف حلقه بنزن و استاد بایر) از طریق او تربیت شده و همه دانشمندان بزرگ، به نوعی شاگردان لیبیگ محسوب می‌شدند. همچنین آزمایشگاه‌های معتبر و پیشگامی که توسط هافمن و بایر (و بعدها امیل فیشر) در آلمان تأسیس شده بود،

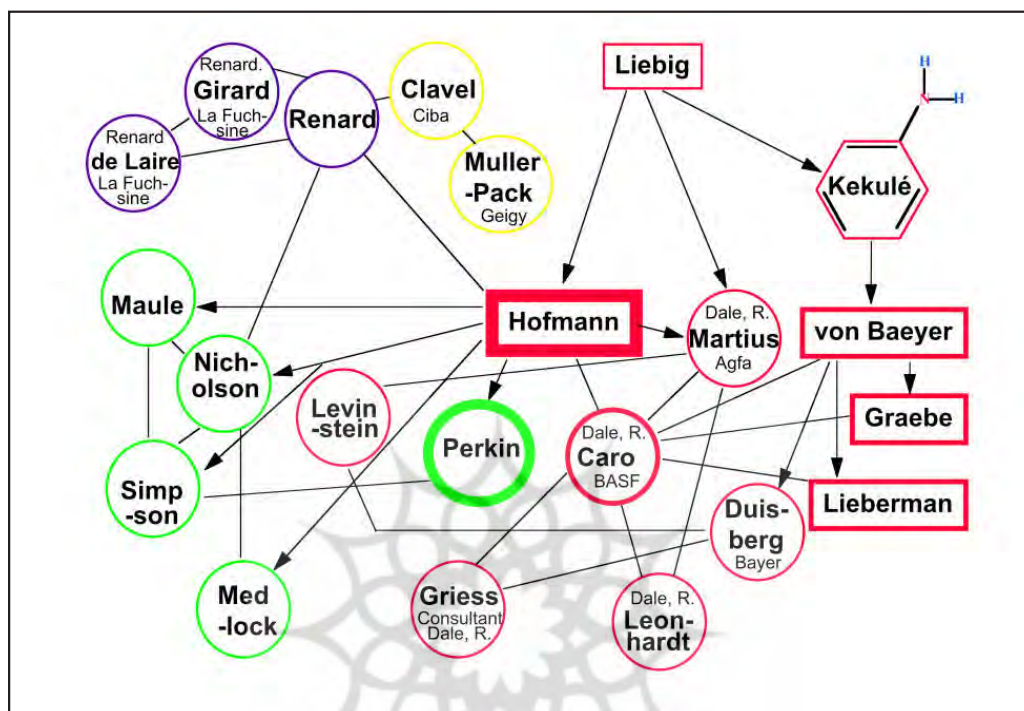
بنگاه‌ها بستگی دارد که این موضوع به خوبی در آن دوره تاریخی کشور آلمان قابل مشاهده است و از نظر مورمن، همین موضوع منجر به موفقیت آلمان شده است. اما چرا در آلمان نرخ ورود شرکت‌ها تا این حد زیاد بود؟ مورمن این‌گونه پاسخ می‌دهد: به خاطر این که در آلمان، شیمیدان‌های ماهر بیشتری وجود داشتند و آن‌ها بودند که با تأسیس شرکت، توانستند نرخ شکل‌گیری و زایش شرکت‌ها در آلمان را به شدت افزایش دهند. این شیمیدان‌ها حاصل سیستم تحقیقات و آموزش منحصر به فرد آلمان در حوزه شیمی آلی بودند. این سیستم آموزشی منحصر به فرد منجر به ظهور یک محیط اجتماعی غنی از منابع انسانی متخصص و با کیفیت شده بود به گونه‌ای که بنگاه‌های آلمانی به راحتی می‌توانستند با بکارگیری این منابع ارزشمند به یک مزیت رقابتی دست یابند.

مورمن (۲۰۰۳) به یک نکته بسیار مهم دیگری نیز اشاره می‌کند و آن اینکه یک عامل بسیار مهم در توان بالاتر نوآوری بنگاه‌های آلمانی، ارتباط بسیار بهتر آن‌ها با سیستم دانشگاهی بود که امکان توسعه بیشتر محصول را فراهم می‌ساخت. این ارتباط بسیار خوب بین بنگاه‌ها و سیستم دانشگاهی از آنجا ناشی می‌شد که محققان به کارگرفته‌شده در بنگاه‌ها، همچنان ارتباط علمی خود با اساتید (روابط استاد-شاگردی) و محققان دیگر را حفظ می‌کردند ضمن این که بسیاری از اساتید دانشگاهی، مشاور بنگاه‌های آلمانی نیز محسوب می‌شدند. برای مثال، هافمن، مشهورترین استاد شیمی آلی در آن دوره تاریخی، مشاور شرکت AGFA نیز بود و حتی شواهدی در دست است که یکی از سهامداران آن شرکت نیز بوده است. موارد متعدد دیگری از این‌گونه ارتباطات بین بنگاه‌ها و دانشگاهیان وجود دارد. برای مثال، در سال ۱۸۶۹، دو دانشگاهی مشهور

1. Carl Graebe
2. Carl Liebermann
3. Heinrich Caro
4. Hofmann
5. Baeyer
6. Witt
7. Liebig
8. Kekulé

خود همکاری کنند، این بنگاه‌ها از توان نوآوری بسیار بالایی برخوردار شدند.

موجب شد تا آلمان و دانشمندانش تبدیل به قطب شبکه‌های ارتباطی صنعت-دانشگاه در صنعت رنگ جهان شوند. از آنجا که محققین پیش‌تاز و مشهور آلمانی تمایل بیشتری داشتند تا با بنگاه‌های کشور



شکل ۱: شبکه‌های صنعت-دانشگاه در اوج‌گیری صنعت رنگ آلمان (مورمن، ۲۰۰۳)

بود تا بتواند نیروی متخصص بیشتری تربیت کند. اما به‌خاطر ماهیت دولتی دانشگاه‌های آلمان، دولت و مجلس باید به این افزایش بودجه دانشگاه‌ها قانع می‌شدند. برای تحقق این موضوع، بنگاه‌های آلمانی سه استراتژی را در پیش گرفتند: ۱. حرکات جمعی (نظیر جمع کردن امضا و عریضه^۱) برای متقاعد کردن مقامات دولتی؛ ۲. لابی کردن مستقیم در مجلس (مثلاً از طریق به عضویت پارلمان در آمدن یکی از اعضای هیئت مدیره بایر به نام بوتینگر^۲)؛ و ۳. تأسیس مشارکت‌های آکادمیک خصوصی-عمومی که تحت آن، تحقیقات کاربردی دانشگاه‌ها توسط

توضیح شکل: دایره: افراد مستقر در صنعت؛ مربع: افراد دانشگاهی؛ فلش‌ها: روابط استاد-شاگردی؛ افراد سمت راست: آلمانی؛ افراد پایین سمت چپ: انگلیسی؛ افراد بالا سمت چپ: فرانسوی؛ افراد بالا وسط: سوئیسی.

هر چه ضخامت خط ارتباطی بیشتر باشد، نشان دهنده اهمیت بیشتر فرد است.

البته از نظر مورمن (۲۰۰۳)، در تقویت سیستم آموزشی شیمی آلی در آلمان، نقش خود بنگاه‌های آلمانی را نیز نباید نادیده گرفت. بنگاه‌های آلمانی، در رقابت با بنگاه‌های کشورهای دیگر، به محقق بیشتری نیاز داشتند که تحقق این موضوع، مستلزم اختصاص بودجه بیشتری برای سیستم آموزشی آلمان

1. Petition
2. Böttinger

افزایش برنامه‌های آموزشی این کشور از خود نشان ندادند. از همین رو وقتی حتی پس از مدتی، بنگاه‌های انگلیسی در رقابت با بنگاه‌های آلمانی، به ضرورت به کارگیری فارغ التحصیلان دانشگاهی پی بردند، نیروی باکیفیتی پیش روی خود در انگلستان نمی‌دیدند که این موضوع باعث شد تا به وارد کردن نیروی متخصص از آلمان بپردازند. در نتیجه بنگاه‌های انگلیسی در برابر بنگاه‌های آلمانی، در یک عدم مزیت رقابتی بزرگ قرار گرفتند و سهم خود از بازارهای بین‌المللی را از دست دادند. همین موضوع مجدداً باعث شد تا به دلیل نداشتن منابع مالی کافی، کمتر در سیستم آموزشی هزینه کنند و حاصل آن، شکل‌گیری یک حلقه معیوب بود.

۳- رشد سریع اقتصادی در گرو شکل‌گیری شبکه‌های سیاسی - اجتماعی: موردکاوی لهستان

مطالعه مک‌درموت (۲۰۰۴) بر روی رشد سریع اقتصادی لهستان در دهه ۱۹۹۰ و در مقابل، رکود اقتصادی جمهوری چک (هر دو پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی و در دوره گذار از اقتصاد کمونیستی) یکی از مطالعات پیشگامی است که به بررسی موضوع اهمیت شبکه‌های بین‌سازمانی و بین‌فردی در توسعه اقتصادی پرداخته است. در این مطالعه مک‌درموت نشان می‌دهد در هر دوره گذار اقتصادی، که عمدتاً از طریق خصوصی‌سازی، سازمان‌دهی مجدد منابع بانک‌ها و تشویق شکل‌گیری بنگاه‌های جدید دنبال می‌شود، بازیگران اقتصادی با مشکلات عدیده‌ای روبرو خواهند شد. اول آن که به دلیل عدم قطعیت زیادی که پیش روی اقتصاد قرار خواهد گرفت، بنگاه‌ها نخواهند توانست در مورد آینده سرمایه‌گذاری‌های خود، اطمینان کافی برای بانک‌ها، تأمین‌کنندگان مواد اولیه و مشتریان فراهم

بنگاه‌ها تأمین مالی می‌شد. فرد کلیدی در تمام این استراتژی‌ها، که در نهایت منجر به افزایش بودجه سیستم آموزشی شیمی آلی آلمان گردید، فردی به نام فردریک آلتوف^۱ بود که در پنج دوره دولت بین ۱۸۸۲ تا ۱۹۰۷ وزیر علوم آلمان بود. آلتوف، به‌عنوان فردی نزدیک به جامعه آکادمیک، معتقد بود که یک سیستم پژوهشی-آموزشی گسترده، دارای منافع بی‌نهایت زیادی برای جامعه خواهد بود و به‌همین خاطر نیز از تلاش‌های صنایع در گسترش نظام آموزشی آلمان، پشتیبانی بسیاری نمود.

تلاش جمعی همه بازیگران فعال صنعت رنگ آلمان (از هر سه بخش صنعت، دولت و دانشگاه) در تأسیس یک مؤسسه تحقیقاتی بزرگ^۲ در آلمان می‌تواند در شناخت چگونگی رشد سیستم آموزشی آلمان بسیار روشنگر باشد. در این حرکت جمعی، همه بنگاه‌های بزرگ آلمان (هوخ، AGFA، بایر، باسف، ترمیر^۳) شرکت یافتند و با مشارکت دانشگاهیان مشهوری نظیر امیل فیشر، کارل لیبرمن، همچنین حضور تعدادی از مقامات دولتی، هیئت مدیره این مؤسسه تحقیقاتی را تشکیل دادند. همچنین امیل فیشر، با تکیه بر حمایت و کمک‌های آلتوف و بوتینگر، توانست نظر موافق دولت ایالتی پروسیا را در اهدای زمینی مناسب برای ساخت این مؤسسه تحقیقاتی بزرگ بدست آورد.

اما در مقابل و در انگلستان، بنگاه‌ها به دلیل مدل ذهنی قدیمی خود که به فارغ التحصیلان دانشگاهی چندان به‌عنوان عاملی برای بهبود تولید خوشبین نبود تقاضای اندکی برای فارغ التحصیلان سیستم آموزشی ایجاد کردند و تحرک چندانی برای

1. Friedrich Althoff

۲. تحت عنوان آلمانی Kaiser Wilhelm Institute for Chemistry
3. ter Meer

اقتصادی مهم دیگر می‌داند که نه از طریق یک ساختار سلسله مراتبی و نه از طریق تعاملات لحظه‌ای بازار، بلکه از طریق پیوندهای اجتماعی-اقتصادی - سیاسی با یکدیگر در ارتباط بوده، با این هدف که بتوانند به اکتشاف نهادهای جدید بپردازند.

از نظر مک‌درموت، لازمه تحقق چنین شبکه‌هایی، برخوردار بودن بازیگران دولتی (بخصوص دولت‌های محلی) از حد قابل قبولی از اختیار برای «برقرار نمودن ارتباط با بنگاه‌ها» و «آزمون و خطای نهادهای جدید» است. پس از آنکه اثربخشی برخی از این نهادهای جدید در سطح گسترده‌ای از شبکه‌های بنگاهی - بانکی به اثبات رسید، این بازیگران دولتی می‌توانند با انتقال تجربیات خود به سطوح بالاتر سیاست‌گذاری، زمینه را برای گسترش این نهادها در سطح کل کشور فراهم نمایند.

سپس مک‌درموت با مقایسه توسعه اقتصادی لهستان و چک، به‌خوبی اهمیت وجود این شبکه‌های سیاسی-اجتماعی را به نمایش می‌گذارد. مک‌درموت نشان می‌دهد که در دهه ۹۰، کشور چک در مقایسه با لهستان، کشوری بسیار موفق‌تر از نظر جدا نمودن دولت از اقتصاد، ثبات اقتصاد کلان، بدهی خارجی کم، پیاده‌سازی اقتصاد آزاد، خصوصی‌سازی صنایع بود. برای مثال، این کشور تنها در طول چهار سال به خصوصی‌سازی بیش از ۱۸۰۰ بنگاه و چهار بانک اصلی (از میان پنج بانک اصلی کشور) اقدام نموده بود. اما در مقابل، کشور لهستان، خصوصی‌سازی بنگاه‌های دولتی و بانک‌ها را با تأخیر بیشتری نسبت به چک آغاز نموده بود و با کسری بودجه و بدهی خارجی زیادی نیز دست و پنجه نرم می‌کرد (جدول ۲).

کنند و از همین رو بنگاه‌ها با ریسک قابل توجهی روبرو خواهند شد. دوم، به دلیل سازمان‌دهی مجدد دارایی‌های کشور، میان بنگاه‌ها، بانک‌ها و دیگر بازیگران اقتصادی، تضاد و تداخل حقوق مالکیت رخ خواهد داد.

از همین رو مک‌درموت معتقد است یک گذار اقتصادی موفق نیازمند رفع این دو مشکل یعنی مشکل «ریسک زیاد پیش روی بنگاه‌ها» و «وقوع تضاد میان بنگاه‌ها و بانک‌ها» از طریق دخالت دولت است. به عبارت دیگر، یک گذار اقتصادی موفق، نیازمند آن است تا دولت از طریق کاهش ریسک پیش روی بنگاه‌ها و رفع تضادهای احتمالی بین بنگاه‌ها و بانک‌ها، زمینه مساعد را برای ورود بنگاه‌ها به عرصه‌های جدید و با ارزش افزوده بالاتر اقتصادی، گسترش افق زمانی، سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت‌تر، ایجاد ارتباطات جدید با بنگاه‌های دیگر، نهایتاً تأسیس بنگاه‌های جدید فراهم نماید. چرا که همه موارد فوق مواردی هستند که برای بنگاه‌ها ریسک بالایی به‌همراه داشته و میان آن‌ها با بانک‌ها و حتی بنگاه‌های دیگر تضاد قابل توجهی ایجاد می‌کنند.

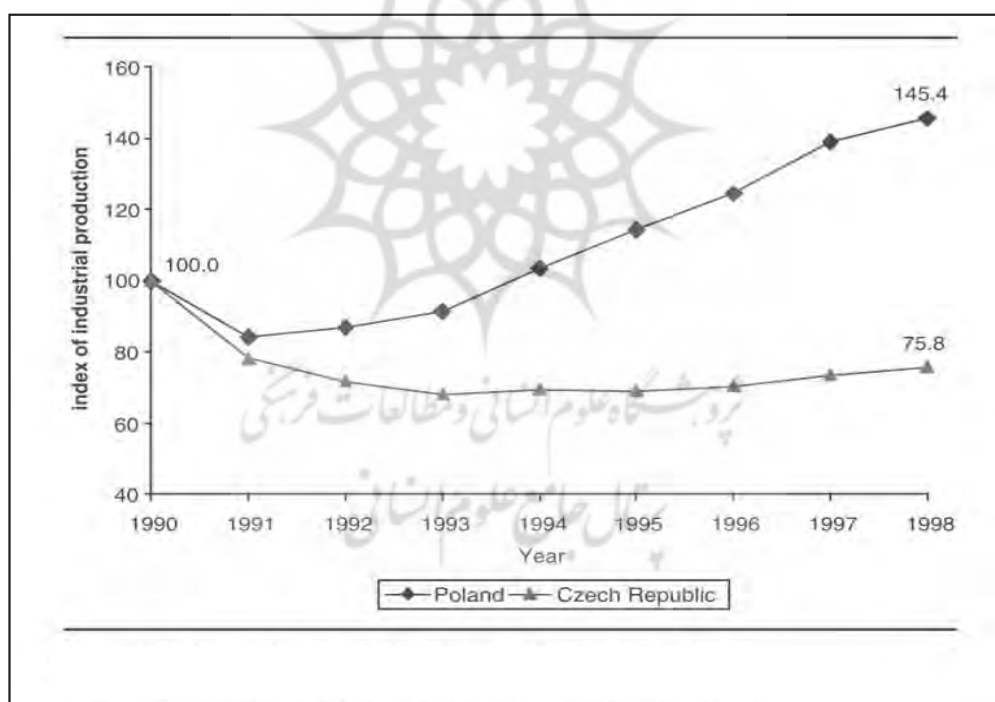
اما از نظر مک‌درموت، تحقق چنین شرایطی، نیازمند ارتباط نزدیک بازیگران دولت با شبکه‌های بین بنگاهی و بانکی است تا علاوه بر آگاه شدن سریع از ریسک‌ها و تضادهای موجود، بتوانند به طراحی نهادهای حمایتی، قانونی و حقوقی جدید دست زده و از طریق دریافت «بازخورد از نزدیک بی‌واسطه»، از چگونگی تأثیر این نهادها آگاه شوند. مک‌درموت، شکل‌گیری این ارتباطات نزدیک را به‌نوعی شکل‌گیری یک «شبکه سیاسی-اجتماعی» میان بازیگران دولتی، بنگاه‌ها، بانک‌ها و بازیگران

جدول ۲: تفاوت دو کشور لهستان و چک در خصوصی سازی (منبع: گزارش بانک جهانی، ۱۹۹۶)

سهم بخش خصوصی از کل دارائیهای بانکی کشور (%)	سهم بانک‌های دولتی از کل دارائیهای بانکی کشور (%)	نسبت بنگاه‌های خصوصی به کل بنگاه‌های کشور (%)	سهم بخش خصوصی از GDP (%)	
۱۹/۵	۹۳	۹۰	۷۰	چک
۷۱/۱	۶۰	۴۶	۶۰	لهستان

GDP جمهوری چک، به میزان ۴ درصد کاهش یافت. همچنین نشانگر تولید صنعتی در لهستان، به ۱۴۵/۴ افزایش و همین نشانگر برای جمهوری چک به ۷۵/۸ کاهش یافت (شکل ۲). علاوه بر این، بهره‌وری نیروی کار نیز در لهستان، نسبت به جمهوری چک، به میزان ۳ برابر رشد بیشتری یافت.

اما مک‌درموت نشان می‌دهد که بر خلاف پیش‌بینی‌ها، این لهستان بود که توانست به توسعه اقتصادی قابل توجهی دست یافته و در مقابل، جمهوری چک با رکود بالایی مواجه شود به گونه‌ای که بین سال‌های ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۸، GDP لهستان رشدی به میزان ۱۷ درصد تجربه نمود درحالی‌که



شکل ۲: نشانگر تولید صنعتی در دو کشور لهستان و چک (منبع: OECD، ۱۹۹۹)

است. یکی از مهمترین بسترسازهای شکل‌گیری این شبکه‌ها در این کشور نیز توزیع نامتمرکز قدرت در میان دولت‌های محلی و اعطای قدرت کافی از سمت دولت مرکزی به این بازیگران برای تعامل

مک‌درموت نشان می‌دهد که لهستان، این موفقیت خود را بیش از هر چیز، مدیون شکل‌گیری «شبکه‌های سیاسی-اجتماعی» میان بازیگران دولتی، بنگاه‌ها، بانک‌ها و سازمان‌های اقتصادی دیگر

ابتدا برای DARPA در نظر گرفته شده بود ممانعت از شگفتی‌سازی‌های فناورانه^۳ (همچون اسپاتنیک) توسط کشورهای متخاصم تعریف گردید. نقش DARPA در دهه ۱۹۶۰، گردآوری آن‌دسته از ایده‌های نظامی بود که دیگر بخش‌های نظامی کشور نسبت به شناسایی آن‌ها حرکتی از سوی خود صورت نداده بودند. در سال ۱۹۶۱ و همزمان با ریاست جمهوری کِنِدی، Ruina به‌عنوان مدیر سوم DARPA انتخاب گردید. Ruina در طول دوران ریاست خود بر DARPA، سبک مدیریت در این سازمان را غیرمتمرکز نمود و توانست سبقه‌ای جدید در DARPA بنا نهاد: اعتماد بسیار زیاد به مدیر برنامه‌های DARPA، اعطای اختیارات کامل به این افراد برای اجرای پروژه‌های تحقیقاتی این سازمان (Fuchs, 2010).

با پایان یافتن جنگ ویتنام در دهه‌ی ۱۹۸۰، بنگاه‌های تحقیقاتی دفاعی آمریکا، به‌سوی رقابت‌های صنعتی تغییر مسیر دادند. چرا که در این دوره، مقامات عالی ایالات متحده، به‌طور فزاینده‌ای هراس داشتند که صنایع میکروالکترونیک و رایانه نیز مسیری همانند مسیر صنعت خودرو در پیش گرفته و میدان رقابت را به ژاپن واگذار کنند. در سال ۱۹۹۲، وزیر دفاع وقت آمریکا (ریچارد چنی) اعلام کرد: «در استراتژی جدید وزارت دفاع پس از جنگ سرد، منابع مالی کمتری در خرید سیستم‌های جدید نظامی هزینه خواهد شد». بنابراین از این سال‌ها به بعد، DARPA بیشتر در زمینه «استفاده دوگانه از فناوری‌ها» فعالیت نمود. زیرا با وجود تفاوت‌های مشهود بین سیستم‌های نظامی و تجاری، فناوری‌ها و عملیات ساخت و تولید بسیاری از اجزاء این سیستم‌ها مشابه بودند و این موضوع منجر به تعامل هرچه بیشتر DARPA با بخش کسب و کار

نزدیک با بنگاه‌ها و بانک‌ها، آزمون و تجربه نهادهای جدید، مشاهده از نزدیک تأثیر این نهادها (در رفع تضادها و کاهش ریسک پیش روی بنگاه‌ها) و نهایتاً سرعت بیشتر این شبکه‌های سیاسی-اجتماعی در دستیابی به راه‌حل‌های گروهی مناسب بوده است. در مقابل، جمهوری چک به دلیل ایجاد یک دولت قدرتمند مرکزی و ایزوله از محیط فعالیت بنگاه‌ها و بانک‌ها، عدم اعطای اختیار کافی به بازیگران دولتی محلی برای اکتشاف نهادهای جدید و عدم شکل‌گیری شبکه‌های سیاسی-اجتماعی موفق به ایجاد بسترهای مناسب برای ورود بنگاه‌ها به عرصه‌های پرریسک و با ارزش اقتصادی بالاتر نگردید.

مک‌درموت در پایان با ارجاع به مطالعات متعدد دیگر، به نقش حیاتی این شبکه‌های سیاسی-اجتماعی-اقتصادی در توسعه اقتصادی کشورهای دیگر جهان تأکید می‌کند: چه در کشورهای صنعتی (هریگل، ۱۹۹۶) (لاک، ۱۹۹۵) (پیور و سابل، ۱۹۸۴)، چه در کشورهای در حال توسعه نظیر برزیل و چین (اوآی، ۱۹۹۹) (تندلر، ۱۹۹۷) و چه حتی در روسیه (پترو، ۲۰۰۱).

۴- توسعه تکنولوژی از طریق شبکه‌های تکنولوژیک: موردکاوی دارپا^۱

در فوریه ۱۹۵۸، ریاست جمهوری وقت ایالات متحده آمریکا (آیزنهاور) در واکنش مستقیم به پرتاب موشک اسپاتنیک توسط شوروی (که آن را یک خطر جدی برای امنیت ملی آمریکا محسوب می‌نمود) وزارت دفاع را مأمور به راه‌اندازی سازمان پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته (ARPA)^۲ نمود (این نام بعدها به DARPA تغییر یافت). مسئولیتی که در

1. The Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

2. Advanced Research Projects Agency (ARPA)

3. Technological Surprises

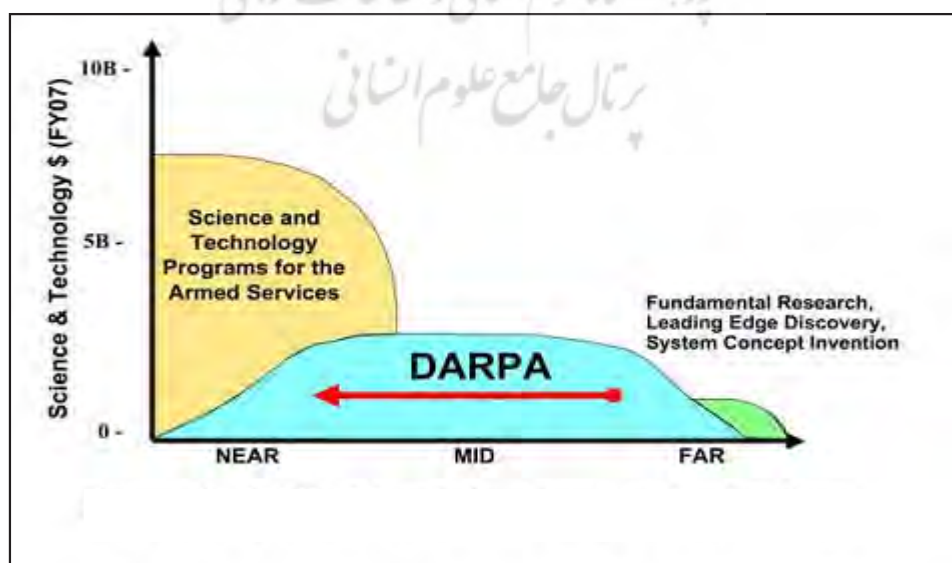
مدیر DARPA منصوب شد. از این زمان به بعد، تمرکز DARPA بر استفاده دوگانه از فناوری‌ها به پایان رسید. در ۲۷ مارس همان سال، Tether طبق بیانیه‌ای که در مجلس نمایندگان خوانده شد، نقش DARPA را به صورت ذیل تبیین نمود: «پرنمودن شکاف^۱ موجود بین اکتشافات بنیادین و کاربردهای نظامی» (شکل ۳) (Richardson, 2008).

در جدول ۳، به طور اختصار، ماموریت DARPA طی دهه‌های ۲۰۰۰-۱۹۵۸ مرور شده است:

خصوصی و غیرنظامی آمریکا گردید. اما در ۲۰ ژانویه ۲۰۰۱، جورج دبلیو بوش، به عنوان چهارم و سومین رئیس جمهور ایالات متحده انتخاب شد و در تاریخ ۱۸ ژوئن همان سال، Tether به عنوان مدیر جدید DARPA منصوب گردید. Tether کسی بود که قبل از پذیرفتن مدیریت DARPA، به طور پیوسته در مشاغل و موقعیت‌های مختلف نظامی و صنعتی ترقی کرده بود. وی طی حکمی از سوی دونالد رامسفلد، وزیر دفاع وقت آمریکا، به سمت

جدول ۳- مروری بر تاریخچه DARPA: ۲۰۱۰-۱۹۵۸ (منبع: Fuchs, 2010)

دهه	۱۹۵۸	۱۹۶۰	۱۹۷۰	۱۹۸۰	۱۹۹۰	۲۰۰۰
دوره		تمرکز بر تحقیقات پایه	تمرکز بر مأموریت‌های نظامی	تمرکز بر صنعت	تمرکز بر افزایش رقابت پذیری بین‌المللی ایالات متحده	تمرکز بر کاربردهای نظامی
محیط قانونگذاری/سیاسی	- جنگ سرد - پرتاب موشک اسپاتنیک در شوروی (۵۷)	- جنگ سرد - جنگ ویتنام (۷۵-۵۹)	- جنگ سرد - جنگ ویتنام (۷۵-۷۹) - وضع قانون متمم Mansfield (۶۹) ۱	- پایان جنگ سرد - جنگ ستارگان - نگرانی در مورد رقابت پذیری بالای ژاپن در بازارهای داخلی آمریکا - قانون همکاری تحقیقاتی ملی (۸۴)	- سرمایه‌گذاری مشترک Sematech2، (۹۰) - DARPA به‌علت انتقال آرام به بخش نظامی مورد انتقاد قرار گرفت (۹۷)؛	- حمله به مرکز تجارت جهانی (۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱)؛ - ورود نیروهای نظامی به عراق در زمان جرج بوش (۲۰۰۳)؛



شکل ۳: نحوه سرمایه‌گذاری در نظام علم و فناوری آمریکا، پس از شکل‌گیری DARPA (منبع: Van Atta, 2008)

با بالاترین دستمزد و مزایا و در کمترین زمان ممکن (نسبت به دیگر ادارات فدرال)، از صنعت و سایر سازمان‌ها جذب نماید تا بتواند ماهیت کارآفرینانه خود را حفظ کند (DARPA strategic plan, 2009). برای بررسی دقیق سازوکارهای موجود در DARPA، ابتدا بهتر است تاریخچه این سازمان را به دو دوره مهم زیر تقسیم کنیم: دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۱؛ دوره‌ی زمانی ۲۰۰۱-۲۰۱۰.

دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱

همان‌طور که در بخش‌های قبل اشاره شد، از دهه ۱۹۹۰ به بعد، DARPA بیشتر در زمینه «استفاده دوگانه از فناوری‌ها» فعالیت می‌نمود زیرا با وجود تفاوت‌های مشهود بین سیستم‌های نظامی و تجاری، فناوری‌ها و عملیات ساخت و تولید بسیاری از اجزاء این سیستم‌ها مشابه بودند. این موضوع منجر به تعامل هرچه بیشتر DARPA با بخش کسب و کار خصوصی و غیرنظامی آمریکا گردید.

همانگونه که فاجز (۲۰۱۰) نشان می‌دهد می‌توان سازوکارهایی را که یک مدیر برنامه DARPA (به‌عنوان بالاترین تصمیم‌گیرنده DARPA البته پس از رئیس سازمان) به‌منظور تأثیرگذاری بر «جهت‌گیری توسعه فناوری» و ایجاد مسیرهای جدید فناورانه به‌کار می‌برد به‌صورت زیر خلاصه نمود:

۱. شناسایی «جهت‌گیری کنونی توسعه فناوری»
۲. زمینه‌سازی برای انجام تحقیقات مشترک
۳. ایجاد جوامع تحقیقاتی میان نهادهای تحقیقاتی -

صنعتی

۴. معرفی «جهت‌گیری جدید توسعه فناوری»
- به دیگر نهادهای تأمین مالی و بنگاه‌های صنعتی و کسب اعتبار برای این «جهت‌گیری جدید توسعه فناوری»

در طول ۵ دهه گذشته، سبک مدیریتی به‌کارگرفته شده توسط DARPA در اجرای مأموریت خود بسیار موفقیت‌آمیز بوده است. ساخت انواع زیردریایی، موشک‌های بالستیک، موشک‌های قاره‌پیما، طراحی هواپیماهای رادارگریز، طراحی هواپیماهای بدون سرنشین، تولید محصولات خاص بیوتکنولوژی، معرفی اینترنت، تولید محصولات جاسوسی با استفاده از فناوری‌های نانو و بسیاری دیگر از پیشرفت‌هایی که در صنعت نظامی آمریکا به چشم می‌خورد، یا محصول این سازمان بوده است و یا توسط این سازمان مدیریت و نظارت شده است (Van Atta, 2008).

فاجز (۲۰۱۰) که در مطالعه‌ای به بررسی ساختار این نهاد پرداخته است اذعان دارد DARPA دارای یک ساختار و سبک مدیریتی منحصر به فرد است. این نهاد دارای هیچ‌گونه تجهیزات آزمایشگاهی و تحقیقاتی نیست و پروژه‌های تحقیقاتی خود را از طریق تجهیزات سازمان‌هایی غیر از خود (نظیر دیگر سازمان‌های تحقیقاتی وزارت دفاع، دانشگاه‌های آمریکا، یا بنگاه‌های صنعتی این کشور) مدیریت می‌کند. به عبارت دیگر، طبق گزارشات خود DARPA، ۹۸ درصد از بودجه DARPA در سازمان‌هایی خارج از DARPA سرمایه‌گذاری می‌شود (Sargent, 2012). ویژگی منحصر به فرد دیگر DARPA را باید سلسله مراتب بسیار کوتاه آن دانست که تنها شامل دو سطح مدیریتی، یعنی مدیران عالی و مدیر برنامه‌ها می‌باشد. در این ساختار، یک مدیر برنامه، پروژه‌های تحقیقاتی خود را فقط در ارتباط مستمر با مدیر عالی به‌پیش می‌برد و به هیچ فرد دیگری گزارش نمی‌دهد (Fuchs, 2010).

DARPA مطابق تبصره‌ای از قانون USC ۳۱۰۴ مصوب کنگره (در مورد استخدام ویژه کارکنان علمی و حرفه‌ای) می‌تواند افراد مورد نیاز خود را

(جهت برگزاری جلسات طوفان مغزی با این دانشمندان و شناسایی جهت‌گیری‌های تحقیقاتی‌ای که می‌تواند پاسخگوی نیازهای نظامی باشد) را از طریق چند مؤسسه وابسته به خود انجام می‌دهد. در میان این مؤسسات، مهم‌ترین آن‌ها را باید شورای تحقیقات علوم دفاعی DARPA دانست. این شورا، در تابستان هر سال کنفرانسی برگزار می‌نماید که در آن، گروهی از دانشمندان و مهندسان نخبه و برتر کشور گردهم آمده تا به بررسی زمینه‌های تحقیقاتی آینده در حوزه علوم دفاعی بپردازند. در نشست‌های این کنفرانس، مشکلات عمده‌ی پیش روی ارتش ایالات متحده مورد بررسی قرار گرفته و از دانشمندان و مهندسان نخبه خواسته می‌شود تا جهت‌گیری‌های فناورانه‌ی جدیدی را برای حل این چالش‌ها ارائه دهند.

جلسات طوفان مغزی DARPA، صرفاً به برگزاری جلسات و کنفرانس‌های رسمی محدود نمی‌شود بلکه این جلسات طوفان مغزی می‌تواند به صورت غیررسمی نیز برگزار شود. در جدول ۴، به نمونه‌ای از سوابق علمی و مدیریتی اعضای یک جلسه غیررسمی طوفان مغزی DARPA اشاره شده است:

این سازوکارها، به بهبود جریان دانش و ایجاد شبکه‌های اجتماعی میان جوامع تحقیقاتی منجر می‌شود. در ادامه، به توضیح هر یک از این سازوکارها می‌پردازیم:

۱- شناسایی «جهت‌گیری کنونی توسعه فناوری»

بر اساس مطالعه فاجز (۲۰۱۰) یک مدیر برنامه DARPA، برای تأثیرگذاری بر روی «جهت‌گیری توسعه فناوری»، ابتدا باید به دیدی جامع در مورد جهت‌گیری‌های فناورانه‌ی موجود و در حال ظهور دست یابد. برای انجام این کار، مدیر برنامه‌ی DARPA دست به سه فعالیت مکمل می‌زند:

* رایزنی با مقامات عالی سازمان‌های نظامی، به منظور درک نیازهای نظامی

* گرد هم آوردن دانشمندان نخبه به منظور انجام طوفان مغزی، آگاهی از جهت‌گیری‌های تحقیقاتی جدیدی که می‌تواند پاسخگوی نیازهای نظامی فوق باشد

* رایزنی با پژوهشگران فعال در جوامع تحقیقاتی به منظور آگاهی از جهت‌گیری‌های فناورانه‌ی در حال ظهور در این جوامع.

همچنین DARPA، گردهم آوردن دانشمندان نخبه

جدول ۴. مشخصات اعضای یک جلسه غیررسمی طوفان مغزی در DARPA (منبع: Fuchs, 2010)

نام	Paul Robinson	Richard Smalley	Charles Lieber
سوابق مدیریتی و علمی	رئیس شرکت و آزمایشگاه‌های Sandia، مدیرعامل آزمایشگاه‌های ملی Sandia	استاد شیمی، فیزیک و نجوم در دانشگاه Rice	استاد شیمی دانشگاه Harvard
تعداد پتنت	۱۵	۹۰	۳۰
دستاوردهای دوره‌ی زندگی	عضو برگزیده‌ی NAE، دریافت مدال «دستیابی به یک خدمت عمومی برجسته» از ستاد مشترک ارتش	دریافت جایزه نوبل برای کشف "buckyballs"	عضو برگزیده‌ی NASA

۲- زمینه‌سازی برای انجام تحقیقات مشترک

فاجز (۲۰۱۰) اذعان دارد یک مدیر برنامه‌ی DARPA، به‌طور دائم در حال رصد کردن ظهور حوزه‌های تحقیقاتی جدید در رشته‌های علمی مختلف و همچنین قابلیت‌های پژوهشی جوامع تحقیقاتی است. با این کار، مدیر برنامه‌ی DARPA می‌تواند زمینه‌های تحقیقاتی مشترک میان جوامع تحقیقاتی را شناسایی کرده و سپس با دعوت آن‌ها به همکاری با یکدیگر، به تأمین مالی این پروژه‌های تحقیقاتی مشترک بپردازد. یکی از مدیر برنامه‌های DARPA چگونگی این فرآیند را با ذکر خاطره‌ای از پروژه‌ی SiGe توضیح می‌دهد:

«... اولین اشخاصی که این موضوع را برای من مطرح کردند، دقیقاً دو نفر بودند ... اولی کسی بود که پدیده‌ی Amberwave را کشف کرده بود. او به من نشان داد که چگونه امکان وقوع این پدیده وجود دارد ... و نفر بعدی، Jason Woo بود ... او نیز نموداری از bandgap به من نشان داد و به من گفت نوعی وابستگی در این نمودار وجود دارد که از تئوری bandgap پیروی می‌کند ... و من نیز به او گفتم که این نمودار فقط دو نقطه را نشان می‌دهد و دو نقطه نمی‌تواند یک برنامه را بسازد ... من نیاز به یک نقطه‌ی سوم دارم. او نیز روز بعد برایم نموداری از نقاط ارسال نمود ... من نیز اندکی بودجه تحقیقاتی به او اعطا کردم ...»

در همان زمان، من با Bernie (از متخصصان شرکت IBM) نیز صحبت کردم و به او گفتم، آیا تو نیز تاکنون این وابستگی bandgap در SiGe را مشاهده کرده‌ای؟ آیا تو نیز فکر می‌کنی که این موضوع درست است؟ و او به من گفت، ما نیز این موضوع را در چند مورد مشابه مشاهده کرده‌ایم ... با این تأیید Bernie، تصمیم گرفتم تا از Jason Woo، ۲ میلیون دلار حمایت مالی کنم و ...»

همانگونه که به‌خوبی از این خاطره مشخص است، یک مدیر برنامه‌ی DARPA، برای شناسایی جهت‌گیری‌ها و قابلیت‌های پژوهشی در حال ظهور در درون جوامع تحقیقاتی، از ارتباطات گسترده خود با محققان فعال در این جوامع بهره می‌برد و پس از شناسایی زمینه‌های تحقیقاتی مشترک در بین این محققان، به شبکه‌سازی آن‌ها و نهایتاً تأمین مالی مجموعه می‌پردازد.

۳- ایجاد جوامع تحقیقاتی میان نهادهای تحقیقاتی -

صنعتی

بر اساس مقررات DARPA، محققان جهت دریافت کمک‌های مالی از DARPA، ملزم به ارائه‌ی خلاصه‌ای از پروژه‌ی خود به دیگران در کارگاه‌هایی آموزشی هستند که این موضوع می‌تواند منجر به افزایش جریان دانش میان دانشمندان نخبه طی مراحل اولیه تحقیقات گشته، از مشکل «نداشتن سابقه همکاری میان این دانشمندان نخبه» تاحدودی کاسته شود. در مورد پروژه‌ی SiGe نیز نه Fitzgerald و نه Meyerson تا قبل از همکاری با یکدیگر در DARPA، سابقه هیچ مورد پتنت مشترک^۲ و تألیف مشترک^۳ نداشتند اما همین دو دانشمند، توانستند تحقیقات خود را از طریق کارگاه‌های آموزشی DARPA به یکدیگر ارائه کنند. مدیران برنامه‌های DARPA از این کارگاه‌های آموزشی برای اشتراک‌گذاری و ترویج دانش بین دانشمندان نخبه (که عمدتاً نیز تمایل به انحصار دانش در نزد خود دارند) استفاده می‌کنند. در برخی موارد این کارگاه‌های آموزشی حتی ممکن است منجر به شکل‌گیری همکاری‌های جدید تحقیقاتی شود (Fuchs, 2010).

1. Community Building
2. Co-Patent
3. Co-Publish

۴- معرفی «جهت‌گیری جدید توسعه‌ی فناوری» به دیگر نهادهای تأمین مالی و بنگاه‌های صنعتی و کسب اعتبار برای «جهت‌گیری جدید توسعه‌ی فناوری»

یک مدیر برنامه‌ی DARPA، نقش چهارمی را نیز در توسعه‌ی یک فناوری جدید بر عهده دارد. در این نقش، DARPA از شهرت، بودجه، اعتبار و ارتباطات خود با بنگاه‌های بزرگ و نیز سازمان‌های تأمین کننده‌ی مالی تحقیقات دیگر در آمریکا (نظیر بنیاد ملی علوم^۱ NSF) استفاده کرده و همچون یک مشاور، جهت‌گیری‌های فناورانه‌ی جدید را به آن‌ها معرفی می‌کند و آن‌ها را به پذیرش مسیر فناورانه‌ی جدید تشویق می‌کند. در واقع اعتبار DARPA در نظر بنگاه‌های بزرگ و سازمان‌های تأمین کننده‌ی مالی تحقیقات در آمریکا به حدی است که ورود DARPA به یک فناوری جدید، به منزله‌ی اهمیت و استراتژیک بودن آن فناوری است (Fuchs, 2010).

دوره‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰

در ۲۰ ژانویه ۲۰۰۱، جورج دبلیو بوش، به عنوان چهل و سومین رئیس جمهور ایالات متحده انتخاب شد و در تاریخ ۱۸ ژوئن همان سال، Tether به عنوان مدیر جدید DARPA منصوب گردید. Tether در طی دوره‌ی مدیریت خود در DARPA، تحولات قابل توجهی را در سیاست‌های این نهاد اعمال نمود که مهمترین آن‌ها را باید تغییرات قابل توجه وی در سازوکار بودجه‌دهی پروژه‌های تحقیقاتی - DAR-PA دانست. به طوری که بودجه‌ی DARPA از سمت دانشگاه به سمت صنعت (به‌ویژه بنگاه‌های

بزرگ) متمایل شد^۲ (وب سایت 2015، DARPA). در واقع اگرچه تا قبل از مدیریت Tether، تفاوت چندانی میان محققان، دانشگاه‌ها، شرکت‌های نوپا، بنگاه‌های بزرگ برای انتخاب شدن به‌عنوان پیمانکار اصلی تحقیقاتی DARPA وجود نداشت اما پس از سر کار آمدن Tether، از ورود دانشگاه‌ها و شرکت‌های نوپا به عرصه پیمانکاری DARPA، البته به طور مستقل ممانعت به عمل آمد و شرط لازم برای انتخاب شدن آن‌ها به عنوان پیمانکار تحقیقاتی DARPA، «تشکیل تیم توسط آن‌ها با بنگاه‌های بزرگ» تعیین شد. برای روشن‌تر شدن این موضوع می‌توان به عنوان نمونه، پیمانکاران اصلی و فرعی یکی از پروژه‌های تحقیقاتی DARPA تحت عنوان «تراشه داخلی نانوفوتونیک فوق عملکرد^۳ (UNIC)» را در زمان مدیریت Tether، در جدول ۵ نشان داد. همان طور که قابل مشاهده است، در طول این برنامه، عمدتاً بنگاه‌های بزرگ (نظیر HP، IBM، Sun Microsystems، IBM، Sun Microsystems، HP، IBM، Sun Microsystems) به عنوان پیمانکاران اصلی پروژه، دانشگاه‌ها و شرکت‌های کوچک (نظیر MIT، Luxtera، Stanford) به عنوان پیمانکاران فرعی این پروژه مشغول به فعالیت بوده‌اند (Fuchs, 2010).

به عبارت دیگر، اگرچه سازوکار بودجه‌دهی تحقیقاتی در DARPA در قبل از مدیریت Tether به گونه‌ای بود که دانشمندان نخبه‌ی^۴ و شرکت‌های زایشی دانشگاهی، بازیگران اصلی در اجرای تحقیقات محسوب می‌شدند اما با سر کار آمدن Tether، بنگاه‌های بزرگ به بازیگر اصلی در اجرای تحقیقات DARPA تبدیل شده و دانشمندان نخبه، شرکت‌های

۲. بررسی بودجه‌ی DARPA در دوره‌های مختلف، نشان می‌دهد که، در دوره‌ی ۲۰۱۰-۲۰۰۱، میزان بودجه تخصیص داده شده به تحقیقات دانشگاهی، تقریباً ۵۰٪ (نسبت به دوره‌های گذشته) کاهش یافته است.
3. Ultra-performance Nanophotonic Intrachip (Unic)
4. Star Scientists

۱. National Science Foundation (Nsf). یک سازمان دولتی ایالات متحده آمریکا است که از تحقیقات و آموزش‌های اساسی در همه‌ی حوزه‌های علم و مهندسی (به غیر از حوزه‌های پزشکی) حمایت می‌کند.

زایشی دانشگاهی و شرکت‌های کوچک نوپا صرفاً از طریق فعالیت پیرامون این بنگاه‌ها می‌توانستند به تحقیقات DARPA وارد شوند (Fuchs, 2010).

جدول ۵: جزئیات مراحل اجرای یکی از برنامه‌ها در DARPA (منبع: Fuchs, 2010)

مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	
March 2008	November 2030	February 2030	زمان آغاز به کار
1- Sun Microsystems	1- HP 2-IBM 3- Sun Microsystems 4- MIT I	1- HP 2-IBM 3- Sun Microsystems 4- MIT I* 5-? Analog Devices	پیمانکاران اصلی
1- Luxtera· Kotura· Stanford· UCLA	1- Intel 2-Luxtera 3- BAE Systems	1- Luxtera 2- BAE Systems 3- MIT II*	اعضای فرعی تیم

* در اینجا MIT I و MIT II، دو تیم تحقیقاتی از دانشگاه MIT می‌باشند.

نتیجه‌گیری

هم‌زمان ضروری است. به عبارت دیگر، نوشداروی اصلی باید «کشف» شود و این فرآیند کشف نیز تنها در بستر یک «همکاری شبکه‌ای استراتژیک» بین دولت و کارآفرینان پیشگام تحقق می‌یابد.

مطابق رویکردهای رایج برنامه‌ریزی، توسعه از طریق راهبری و هدایت دولت بوسیله برنامه‌های پیچیده‌ای اتفاق می‌افتد که به وسیله آنها، نهادهای اقتصادی به سوی توسعه هدایت می‌شوند. مطالعات بالا به خوبی نشان می‌دهد که در واقع، امر توسعه از طریق تعامل هوشمندانه میان دولت و بنگاه‌های اقتصادی اتفاق می‌افتد و چنین نقشه‌های دولتی، راه پیشرفت را به بنگاه‌ها نشان نمی‌دهد.

در تاریخ توسعه صنعتی ایران، الگوی غالب در ابتدای انقلاب اسلامی، ورود دولت به مالکیت بنگاه‌ها در صنایع مختلف بوده است. پس از مدتی، بهره‌وری پایین و رقابت‌ناپذیری این بنگاه‌ها، گفتمان حذف «کامل» دولت از مباحث توسعه را در سال‌های اخیر دامن زده است. اکنون سوال مهمی

به نظر رودریک بهترین بازیگر در فرآیند توسعه کارآفرینان پیشگام یک کشور یعنی کسانی هستند که با آزادی و خلاقیت خود درچه‌های جدید و فعالیت‌های مدرن را می‌توانند کشف کنند و راه حرکت را به سایر بازیگران نشان دهند تا با تقلید از ایشان زمینه رشد اقتصادی را فراهم کنند.

مطابق این نظر استراتژیست اصلی فرآیند توسعه نه دولت، بلکه استراتژیست‌های متعدد پراکنده به صورت کارآفرینان پیشگام‌اند و راه حل اصلی پیش روی یک کشور نیز، نه تلاش برای تهیه انواع و اقسام برنامه‌ریزی‌های جامع و پیچیده (و با استفاده از متدولوژی‌های رنگارنگ و با هر تعداد باکس و فلش) بلکه بسترسازی برای تسهیل یادگیری بهتر این کارآفرینان پیشگام از طریق:

- شناسایی
- رفع موانع موجود پیش روی آن‌ها در ورود به فعالیت‌های مدرن
- ایجاد هماهنگی میان آن‌ها جهت سرمایه‌گذاری‌های

منابع

- ۱- میتزبرگ، هنری. ردگیری استراتژی‌ها: به سمت یک تئوری عمومی در مورد شکل‌گیری استراتژی. بابایی، علی. حق‌باغلی، مهدی. انتشارات سازمان مدیریت صنعتی. ۱۳۹۲
- 2- “Interacting with DARPA” (2011) Brian Holloway, DARPA Program Manager, Defense Science Office (October 2011) retrieved from DARPA’s formal Website.
- 3- DARPA’s ”Technology Transition” (2009) retrieved from DARPA’s formal Website. DARPA’s strategic plan (May 2009) retrieved from DARPA’s formal Website.
- 4- Fuchs, Erica R.H. (2010). “Rethinking the Role of the State in Technology Development: DARPA and the Case for Embedded Network Governance” Research Policy, Lead Article, Vol. 39, pp. 1133-1147,
- 5- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. Journal of development Economics, 72(2), 603-633. Herrigel, G. (1996). Reconceptualizing the sources of German industrial power. New York: Cambridge University Press.
- 6- Locke, R. (1995). Remaking the Italian economy: Local politics and industrial change in contemporary Italy. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- 7- McDermott, G. A. (2004). Institutional Change and Firm Creation in East-Central Europe An Embedded Politics Approach. Comparative Political Studies, 37(2), 188-217.
- 8- McDermott, G. A. (2007). Politics and the evolution of inter-firm networks: A post-communist lesson. Organization Studies, 28(6), 885-908.
- 9- Murmann, J. P. (2003). Knowledge and competitive advantage: The coevolution of firms, technology, and national institutions. Cambridge University Press.
- 10- Oi, J. (1999). Rural China takes off: Institutional foundations of economic reform. Berkeley: University of California Press.
- 11- Organization for Economic Cooperation and Development. (1999). Main economic indicators. Paris: Author.
- 12- Petro, N. N. (2001). Creating social capital in Russia: The Novgorod model. World Development, 29(2), 229-244.
- 13- Piore, M., & Sabel, C. (1984). The second industrial divide. New York: Basic Books.
- 14- Richardson James (2008). “Revolutionizing The Commercial Marketplace” in DARPA: 50 Years of
- 15- Bridging the Gap, Arlington, Va: DARPA, April.
- Rodrik, D. (2008). One economics, many recipes: globalization, institutions, and economic growth. Princeton University Press.
- 16- Sargent, John F. (2012). Federal Research and Development Funding: FY2013. Congressional
- پیش می‌آید: آیا سیاست‌های توسعه‌ای سال‌های آتی کشور می‌بایست همچنان به کمینه کردن نقش دولت در توسعه اقتصادی بپردازد؟ یا همانگونه که در این مقاله و مبتنی بر شواهد تاریخی نشان داده شد (که البته با توجه به محدودیت صفحات این مقاله، از ارائه شواهد تاییدکننده دیگر خودداری شد) راه سومی نیز وجود دارد: اصلاح نقش دولت به صورت «یک فرآیند یادگیری در بستر یک همکاری شبکه‌ای استراتژیک بین دولت-کارآفرینان پیشگام».
- البته واضح است که ارتباط مستقیم کارآفرینان پیشگام با عناصر دولتی، موضوعی خالی از آسیب‌های احتمالی (از جمله ایجاد شبکه‌های رانتی و استفاده ویژه آن‌ها از منابع و تسهیلات دولتی) نیست. اما تجربیات جهانی موجود نشان می‌دهد که مسیر توسعه صنعتی تا حدود زیادی از طریق شکل‌گیری شبکه‌های استراتژیک دولت-کارآفرینان پیشگام می‌گذرد. همان‌گونه که این تجربیات نشان می‌دهند زمانی که ساختارهای قبلی موجود به بن‌بست رسیده و این ساختارها مشوق فعالیت‌های نوآورانه جدید نیستند، شکستن این ساختارها تنها از طریق همکاری نزدیک دولت با پیشگامان کارآفرین نوآور میسر می‌شود. بنابراین از نظر نگارندگان این مقاله، مسئله پیش روی سیاست‌گذاران صنعتی، نه تفکر در مورد «مشروعیت دادن یا ندادن به این شبکه‌های دولت-کارآفرینان پیشگام»، بلکه «چگونگی شکل‌گیری «درست» این همکاری از طریق یافتن سازوکارهایی برای «وجود شفافیت مالی در تعامل دولتی‌ها با کارآفرینان پیشگام»، «روش انتخاب کارآفرینان پیشگام»، «زمان حذف کارآفرینان پیشگام (سازوکار تعیین این موضوع که چه موقع برخی از کارآفرینان پیشگام دچار شکست شده و یا دچار فساد شده‌اند)» و ... می‌باشد.

- 17- Research Service, Prepared for Members and Committees of Congress. Retrived October 2012.
Tendler, J. (1997). Goodgovernment in the tropics.
18- Baltimore: Johns HopkinsUniversity Press.
Van Atta, Richard (2008). "Fifty years of Innovation and Discovery" in DARPA: 50 Years of Bridging the Gap, Arlington, Va: DARPA, April.





پښتونستان د علومو او انساني مطالعاتو فریښی
پرتال جامع علومو انسانی