

## نقش پارک‌های علم و فناوری برای توسعه فناوری در صنایع کشور

(مطالعه موردی: صنعت آب و برق)

■ فریده پورسلیمانیان

دفتر تحقیقات و توسعه وزارت نیرو

Psoleimanian@yahoo.com

خود را بهبود و ارزش افزوده اقتصادی خود را فزونی بخشند. از این رو بسیاری از کشورهای در حال توسعه برای دستیابی به اینگونه اقتصادهای نوین مبتنی بر دانایی در قرن بیست و یکم به تکاپو افتاده و تلاش دارند تا بسترها و زیرساخت‌های لازم را برای طراحی و استقرار اینگونه نظام‌ها پدید آورند. کشور ما نیز بر اساس چشم‌انداز بیست ساله و برنامه‌های طولانی‌مدت خود در نظر دارد تا به تدریج به اقتصاد مبتنی بر دانایی طی دو دهه آینده دست یابد. به گونه‌ای که نظام ملی نوآوری<sup>۱</sup> جهت تحقق این مهم می‌بایستی طی سال‌های پایانی برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طراحی و استقرار یابد. با توجه به اینکه پارک‌های علم و فناوری<sup>۲</sup> از مهمترین مؤلفه‌های یک نظام ملی نوآوری هستند، لازم است تا توجه مناسبی به چگونگی ایجاد و توسعه آنها در طول برنامه چهارم توسعه کشور معمول گردد.



### ۱. تعیین اهمیت همکاری سه‌جانبه میان

#### دولت، صنعت و دانشگاه

امروزه توسعه فناوری از جمله مهمترین عوامل رشد اقتصادی در جهان شناخته شده است که به نوبه خود سبب می‌شود تا محصولات و خدمات جدید با کیفیت هر چه بیشتر و قیمت هر چه پایین‌تر در بازار در دسترس قرار گیرند. نتیجه پژوهش‌ها باعث توسعه دانش پایه و کاربردی می‌شود. این دانش هر گاه به صورت خلاقانه در رابطه با نیاز یا فرصتی در بازار بکار گرفته شود، به اختراع<sup>۳</sup> و در صورت راه یافتن اختراع به بازار، به نوآوری<sup>۴</sup> منتهی می‌شود.<sup>[۱]</sup>

به طور کلی مدیریت‌های کارآمد و نظام‌مندی در حال حاضر برای تجاری‌سازی یافته‌های

علم و فناوری تبیین می‌گردد. در ادامه تجارب برخی صنایع کشور (صنعت نمونه: صنعت آب و برق) در خصوص چگونگی تکمیل چرخه پژوهش‌ها و تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی مورد توجه قرار گرفته و در خاتمه راهکارهایی از طریق گسترش همکاری بین صنایع و این‌گونه مؤسسات علم و فناوری پیشنهاد می‌شود.

#### ۱. مقدمه

امروزه کشورهای توسعه یافته‌ای که با مدیریت کارآمد یادگیری، پژوهش و نوآوری طی نگرشی نظام‌مند به اقتصادهای دانش‌محور<sup>۵</sup> دست یافته‌اند، عملاً با استفاده از توسعه فناوری‌ها و افزایش بهره‌وری توانسته‌اند تولید کالا و خدمات

### پیکیده

امروزه اغلب کشورهای توسعه یافته به اقتصادهای نوین دانش‌محور دست یافته‌اند. ایران نیز براساس چشم‌انداز بیست ساله خود در نظر دارد طی دو دهه آینده به اقتصاد مبتنی بر دانایی دست یابد. نظر به اینکه پارک‌های علم و فناوری یکی از مهمترین مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری شناخته شده‌اند، چگونگی ایجاد و توسعه آنها در برنامه‌های اخیر توسعه کشور ما نیز به شدت مورد توجه قرار گرفته است.

در این مقاله ابتدا مهمترین رویکردهای کاربردی جهت تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و توسعه نوآوری‌های فناورانه در جهان به اختصار تعیین می‌شود و سپس نقش پارک‌های

1. Knowledge Based Economic  
2. National Innovation System (NIS)  
3. Science & Technology Parks (STPs)

4. Invention  
5. Innovation

پژوهشی و گسترش نوآوری‌های فناورانه شکل گرفته‌اند که منجر به توسعه فناوری و افزایش بهره‌وری در اقتصادهای نوین دانش محور می‌شوند. نظام نوآوری نخستین بار توسط فریمن در پی نقد نظریه خطی نوآوری طی اواسط دهه ۸۰ در جهان مطرح شده است. فریمن ضمن توجه به مفهوم عام نوآوری به جنبه‌های نرم و سخت آن نیز اهمیت داده و دو مسئله اختراع و نوآوری را از یکدیگر متمایز کرده است. [۲] نظام ملی نوآوری، رویکرد مناسبی است که منجر به جریان دانش، فناوری و نوآوری در یک کشور می‌شود. ایجاد و توسعه فعالیت نوآوری در اینگونه اقتصادها نه فقط به عملکرد انحصاری مؤسساتی مانند دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و بنگاه‌های اقتصادی بستگی دارد، بلکه به چگونگی کنش‌های متقابل آنها با یکدیگر به عنوان مؤلفه‌هایی از کل نظام تولید و بهره‌برداری دانش از سویی و از سوی دیگر نحوه تعاملات آنها با سایر نهادهای اجتماعی تأثیرگذار مانند ارزش‌ها، اصول و چارچوب‌های قانونی بستگی دارد. [۳] ناسازگاری و عدم انطباق عناصر فوق با یکدیگر از جمله دلایل اصلی شکست‌های طراحی و پیاده‌سازی نظام‌های نوآوری شناخته شده است.

### ۳. نقش پارک‌های علم و فناوری در اقتصادهای دانش محور

کارکردهای نظام نوآوری بر اساس تعاریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه عبارتند از: هدایت و رهبری (سیاست‌گذاری کلی)؛ انجام پژوهش R&D؛ تسهیل و تأمین بودجه پژوهش؛ توسعه نیروی انسانی؛ انتشار فناوری و ارتقای کارآفرینی، فناوری. این کارکردها به نوبه خود دارای مشتقاتی هستند که به عنوان فعالیت‌های

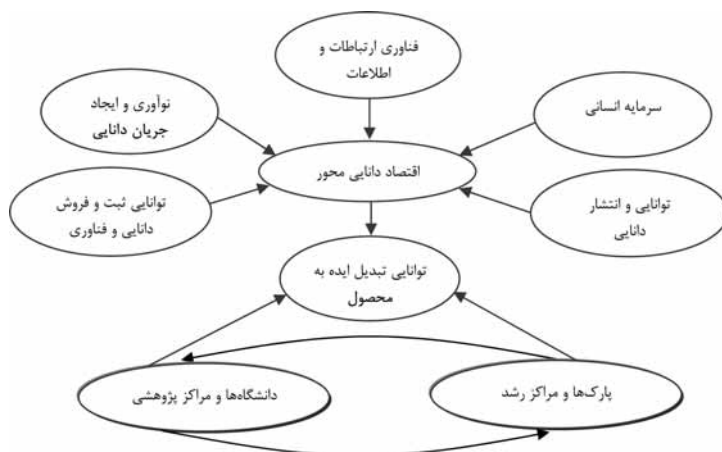
نظام نوآوری شناخته شده‌اند. [۴] به طور کلی نقش مؤسسات علم و فناوری اعم از پارک‌ها و مراکز رشد فناوری، در حال حاضر به عنوان بخشی از زیرساخت‌های نوآوری برای محقق ساختن کارکردها و فعالیت‌هایی مانند انتقال و انتشار فناوری، کارآفرینی، تجاری‌سازی یافته‌های پژوهش از طریق ارائه خدمات مشاوره‌ای و جلب مشارکت و کاهش مخاطره مؤسسات غیردولتی نوپا و ... به‌خوبی مشهود است. [۵] بر اساس تعریف به عمل آمده توسط سازمان بین‌المللی پارک‌ها، اصولاً پارک‌های علم و فناوری بایستی قادر به برقراری ارتباط مناسب بین دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و کلیه مراکز مرتبط با آموزش عالی باشند. همچنین این پارک‌ها بایستی به‌گونه‌ای طراحی شوند که توانایی تقویت و تشویق رشد صنایع مبتنی بر علم و مؤسساتی که فعالیت آنها از ارزش افزوده اقتصادی بالایی برخوردار است و در ضمن در پارک حضور فیزیکی دارند، داشته باشند. [۶] چگونگی نقش پارک‌ها و مراکز رشد فناوری در تعامل خاص با دانشگاه‌ها

و مراکز پژوهشی جهت ایجاد توانایی لازم برای تبدیل ایده به محصول در اقتصادهای مبتنی بر دانایی در شکل ۱ نشان داده شده است. [۷]

### ۴. نقش پارک‌های علم و فناوری در جهان

مراحل مختلف فرایند نوآوری عبارت است از ایده‌پردازی، توسعه و طراحی، تهیه الگوی نمونه اولیه پیش از تولید و همچنین تجاری‌سازی و تولید انبوه محصول شناخته شده که در نهایت به ورود نوآوری فناورانه به بازار می‌انجامد. اقدامات مهمی که در جهان به منظور حمایت از تبلور ایده‌ها، تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، توسعه فناوری و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی تاکنون صورت پذیرفته، عبارتند از: [۸]

۱. ایجاد آزمایشگاه‌های ملی تحقیقات از سال ۱۹۴۶ میلادی؛
۲. ایجاد پارک‌ها و مراکز رشد فناوری از سال ۱۹۵۹ میلادی؛
۳. حمایت از حقوق مالکیت فکری از سال ۱۸۸۳ و تأسیس سازمان جهانی مالکیت معنوی<sup>۱</sup>

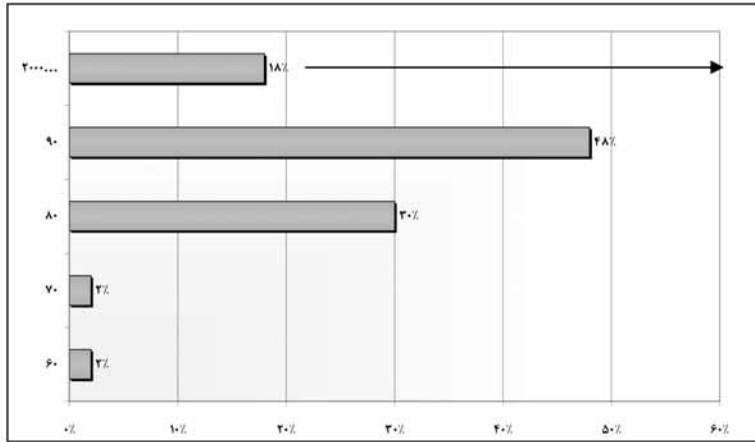


شکل ۱. نقش پارک‌ها و مراکز رشد فناوری در اقتصاد دانایی محور

1. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 1998)

2. The International Association of Science Park (IASP)

3. World Intellectual Property Organization (WIPO)



شکل ۲. روند رشد پارک‌های علم و فناوری در دنیا

حل مشکلات و موانع تبلور ایده‌های نوین، تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و گسترش نوآوری‌های فناورانه را تا حدود زیادی در جهان مرتفع نموده است.

### ۵. نقش پارک‌های علم و فناوری در ایران

تعداد شهرک‌ها و پارک‌های علم و فناوری تأسیس شده تا پایان برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور به میزان ۱۱ عدد برآورد شده است که چگونگی آنها در شکل ۳ نشان داده شده است. در حال حاضر تعداد اینگونه مؤسسات علم و فناوری در کشور با تأسیس پارک‌های علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس و دانشگاه تهران به میزان ۱۳ عدد افزایش یافته است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود تعداد اینگونه مؤسسات در کشور ما از سال ۱۳۸۰ به صورت قابل توجهی افزایش یافته است. به طور کلی حمایت از تأسیس پارک‌ها و توسعه فعالیت‌های مراکز رشد توسط دانشگاه‌ها، صنایع خصوصی و دولت (حتی در مواردی با مشارکت سرمایه‌گذار خارجی) از جمله راهبردهای مهم توسعه صنعتی

چگونگی رشد و شکوفایی این پدیده بپردازند. چنانچه مبادله ایده‌های نو که در اقتصادهای نوین جایگزین مهمترین منابع، مواد خام، انرژی و مکان‌های تولید شده‌اند، منجر شده است تا در کشورهایی مانند آمریکا تقریباً سه چهارم ارزش اقتصادی شرکت‌های تجاری در حال حاضر شامل دارایی و مایملک نامرئی یعنی به صورت مالکیت فکری آنها برآورد گردد. [۱۱]

چگونگی رعایت حقوق مالکیت فکری برای بسیاری از مؤسسات علم و فناوری نیز بحث چالش برانگیزی بیان شده است. به گونه‌ای که درک صحیح مسئولان و کارمندان از این حقوق باعث خواهد شد تا آنها بتوانند خدمات مناسب‌تری را به شرکت‌های مستأجر و کارآفرینان مستقر در مؤسسه خود ارائه نمایند. [۱۲] روند رشد پارک‌های علم و فناوری در دنیا از دهه ۶۰ میلادی تا کنون در شکل ۲ نشان داده شده است. [۱۳] شایان ذکر است بالغ بر ۲۰۰۰ مرکز رشد فناوری و ۱۳۷ شهرک و پارک علم و فناوری در آمریکا وجود دارد. [۶]

به طور کلی اقدامات فوق در حال حاضر امکان

در سال ۱۹۶۷ میلادی؛

۴. تصویب قانون بایه - دوله<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۰

میلادی.

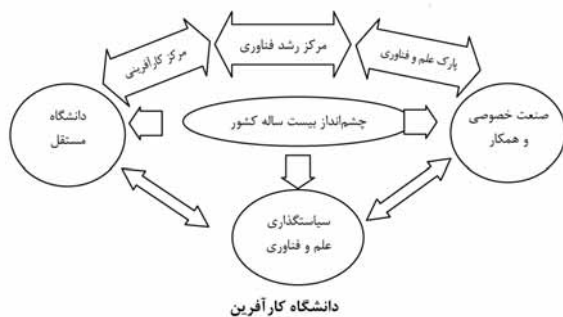
قانون بایه - دوله امکان واگذاری امتیاز دانش ایجاد شده از پژوهش‌ها را به مؤسسات غیرانتفاعی فراهم می‌آورد که منجر به افزایش اشتغال و ... می‌گردد. اگرچه بکارگیری تمهیداتی مانند این اصل منجر به تغییر قابل توجه درصد رشد پژوهش‌های دانشگاه‌های ملی گردیده است که توسط صنعت در آمریکا حمایت می‌شوند، اما نگرانی‌هایی نیز در مورد به خطر افتادن انسجام، هدفمندی و رسالت اصلی پژوهش‌های دانشگاهی

به همراه داشته است. با وجود معایب و مزایای متعدد همکاری‌های پژوهشی، اهمیت آن برای تحکیم ارتباط صنعت و دانشگاه محرز است. [۹] حقوق مالکیت فکری به تعبیری عبارت از "حقوق ناشی از آفرینش‌ها و خلاقیت‌های فکری و ذهنی بشر در زمینه‌های مختلف علمی، صنعتی، پژوهشی، ادبی و هنری و جلوگیری از رقابت غیرمنصفانه" است. به طور کلی مشروعیت حقوق مالکیت فکری در قرن نوزدهم با توجه به رخداد وقایع گوناگون مانند عدم حضور مخترعان در نمایشگاه بین‌المللی اختراعات وین در سال ۱۸۷۳ که به دلیل نگرانی از به سرقت رفتن ایده‌ها و خلاقیت‌های ذهنی صورت پذیرفت تا به آنجا که این امر نمایشگاه را با شکست مواجه ساخت، از سویی و با توجه به ظهور نوآوری‌های جدید و لزوم توسعه دانش و گسترش روابط بین ملل مختلف از سوی دیگر، به عنوان یک ضرورت تاریخی در جهان پذیرفته شد. [۱۰] این در حالی است که رشد سرسام‌آور ایده‌های تازه طی سال‌های اخیر باعث شده است که دولت‌ها و صنایع موفق جهان با جدیت هر چه بیشتر به

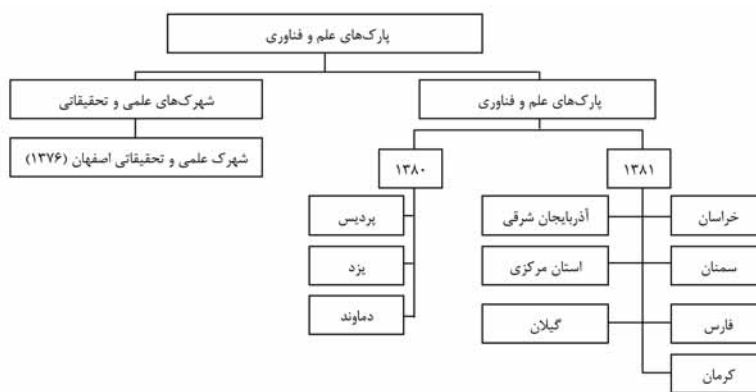
1. Bayh-Dole Act

الکتریکی به صورت مطمئن، بی‌وقفه و ارزان برای جامعه و برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای توسعه انرژی‌های نو و تجدیدپذیر از طریق امور بخشی مختلف خود اعم از آب، آب و فاضلاب، برق و انرژی را در کشور بر عهده دارد. از این‌رو مشاهده می‌شود که وزارت نیرو به منظور تغییر چشم‌انداز آینده، حل تنگناهای مالی، افزایش بهره‌وری، پاسخگویی به رشد روزافزون تقاضا و... چاره‌ای جز این ندارد که به مدیریت یادگیری، پژوهش و نوآوری به عنوان نیاز مبرم صنعت آب و برق توجه خاصی نشان دهد. این در حالی است که تحقق این مهم میسر نخواهد شد، مگر آنکه از مشارکت فعال بخش خصوصی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و توسعه نوآوری‌های فناورانه مرتبط با این صنعت استفاده مطلوب به عمل آید.

آموزش و پژوهش در صنعت آب و برق سابقه‌ای دیرینه دارد. چنانچه از نظر ساختار پژوهشی می‌توان به مواردی مانند راه‌اندازی مرکز تحقیقات و لابراتوار در سال ۱۳۴۶، مرکز تحقیقات نیرو در سال ۱۳۶۲ و ... اشاره کرد. همچنین بحث پژوهش در وزارت نیرو از اوایل دهه هفتاد به



شکل ۴. نقش دانشگاه‌های کارآفرین و اهمیت همکاری‌های سه‌جانبه جهت توسعه فناوری و رشد اقتصادی؛ بر اساس یک الگوی پویای توسعه مبتنی بر دانایی



شکل ۳. تعداد شهرک‌ها و پارک‌های علم و فناوری تأسیس شده تا پایان برنامه سوم توسعه کشور

الگوی پویای توسعه مبتنی بر دانایی در شکل ۵ نشان داده شده است تا به این ترتیب موجبات امکان تحقق چشم‌انداز بیست ساله طی آینده‌ای نزدیک در کشور میسر گردد. [۱۵] و [۱۶]

#### ۶. تعیین وضعیت آموزش، پژوهش و توسعه فناوری در وزارت نیرو

وزارت نیرو در حال حاضر وظایف مهم و متعددی از جمله تهیه و تأمین آب و انرژی

جهت دستیابی به فناوری‌های پیشرفته در ایران یاد شده است. [۱۴] گسترش مؤسسات علم و فناوری بر اساس تدابیر و تمهیدات اخذ شده در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نیز همچنان بایستی به عنوان یکی از اولویت‌های رده اول متولیان علم و فناوری ادامه یابد تا به این ترتیب امکان ایجاد و توسعه بسترها و زیرساخت‌های مناسب درخواستی برای استقرار نظام ملی نوآوری در کشور تسریع و تسهیل گردد. این در حالی است که حمایت از گسترش مراکز دانش‌بنیان بر اساس این برنامه از طریق برقراری تسهیلات خاصی مانند معافیت‌های مالیاتی و عوارض و بهره‌مندی از مزایای قانونی مناطق آزاد جهت پارک‌ها و واحدهای فناوری مستقر در آنها، امکان‌پذیر شناخته شده است (ماده ۴۷ برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور).

اهمیت همکاری‌های سه‌جانبه جهت توسعه انسانی، فناوری و اقتصادی و نقش دانشگاه‌های کارآفرین و مؤسسات علم و فناوری بر اساس یک

صورت نظام‌یافته‌تری دنبال شده است و بر این اساس شوراهای پژوهشی آب و برق از سال‌ها پیش تشکیل شده است. تأسیس مراکز با قابلیت بالاتر پژوهشگاه نیرو و مؤسسه تحقیقات آب نیز با اخذ مجوزهای لازم از شورای عالی گسترش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به ترتیب طی سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۸۰ صورت پذیرفته است. این در حالی است که اهمیت پژوهش در مراکز آموزشی وابسته به این وزارتخانه (اعم از دانشگاه صنعت آب و برق، مؤسسه آموزشی عالی علمی- کاربردی صنعت آب و برق، مجتمع‌های عالی آموزشی و پژوهشی صنعت آب و برق، آموزشکده فنی صنعت آب و برق خوزستان و مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت) همواره مورد توجه مسئولان بوده است. [۱۷]

با وجود این صرف‌نظر از ماهیت وظایف این وزارتخانه صنعتی که عملاً از مسائل توسعه فناوری و نوآوری جدا ناپذیر به نظر می‌رسد، مشاهده می‌شود که این موارد علی‌رغم ایجاد واحدهای ستادی مرتبط و تأسیس صدها شرکت مشاوره‌ای، پیمانکاری و تولیدی و حتی تغییر ساختار و وظایف شرکت متن به عنوان مرکزی برای مطالعات فناورانه از سویی و انجام فعالیت‌های متعدد دیگر - مانند تلاش برای تدوین سیاست‌های تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و توسعه فناوری در وزارت نیرو، یا طراحی نظام نوآوری در صنعت برق ایران - از سوی دیگر تاکنون به علت جدید بودن بحث توسعه فناوری و نوآوری در کشور و نبود بسترها و زیرساخت‌های لازم ملی به صورت نظام‌مند و مطلوب در آن میسر نشده است. برخی از موانع و مشکلات تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و توسعه نوآوری‌های فناورانه در این وزارتخانه صنعتی که عمدتاً از جمله

مشکلات عدیده‌ای جهت تکمیل چرخه پژوهش تا نوآوری در صنایع مختلف کشور ما طی سالیان گذشته هستند و همانگونه که گفته شد تاکنون به علت عدم وجود دیدگاه نظام‌مند به مدیریت کارآمد پژوهش و نوآوری منتج نگردیده‌اند، عبارتند از: [۱۸]

۱. وجود برخی نگرش‌های نادرست و عدم ارتباط لازم و کافی میان مراکز آموزشی، پژوهشی و صنعتی به گونه‌ای که به افزایش بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده از طریق توسعه علم و فناوری در صنعت نمی‌انجامد.
۲. عدم اجرای فرایندهای آینده‌نگاری توسعه فناوری و آینده‌پژوهشی جهت تعیین اولویت‌های فناورانه مهم و تدوین راهبردهای کارآمد مدیریت یادگیری، پژوهش و توسعه فناوری در صنعت طی دوره‌های مختلف زمانی.
۳. اجرای طرح‌های پژوهشی که در بسیاری از موارد از همان ابتدا بر حسب نیاز صنعت تعریف نمی‌شوند.
۴. داوران و ناظران طرح‌های پژوهشی که در بعضی موارد دارای دانش و آگاهی و بی‌طرفی کافی نبوده و صرفاً به دلایلی مانند اشتغال تمام‌وقت و قابلیت دسترسی بیشتر از سوی کارفرمایان معرفی می‌شوند. اینگونه داوری‌ها و نظارت‌ها در بعضی موارد می‌تواند به خاتمه یافتن طرح‌های مورد بررسی انجامیده که عملاً دانش فنی آنها قابل واگذاری نیست.
۵. مسئله مالکیت فکری طرح‌های پژوهشی که گاهی از همان ابتدا بین طرفین قراردادهای پژوهشی توافق نشده و در صورت بروز اختلاف نیز قوانین کشوری در حال حاضر دارای شفافیت و جامعیت کافی برای حل اینگونه دعاوی نیستند.
۶. عدم حمایت لازم فنی و مالی جهت

تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی توسط شرکت‌های خصوصی و نوپا.

۷. عدم وجود بانک‌های اطلاعاتی کارآمد و به‌روزرسانی شده و امکان موازی‌کاری، پراکنده‌کاری و دوباره‌کاری جهت تعریف و اجرای پروژه‌های پژوهشی که می‌تواند منجر به زمان‌بری و هدر رفتن سرمایه‌ها شود.
۸. وجود مقررات دست و پاگیر و یا نبود قوانین لازم تجاری و مالی جهت قبول مسئولیت سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌پذیر و حمایت مؤثر از بازاریابی و تجاری‌سازی دستاوردهای علمی - پژوهشی توسط مدیران و دست‌اندرکاران ذیربط.
۹. عدم آگاهی و باور نادرست برخی مدیران و مسئولین در زمینه لزوم حرفه‌ای کردن پژوهش و اجرای صحیح فرایندهای بازاریابی و تجاری‌سازی دستاوردهای علمی - پژوهشی در راستای توسعه نوآوری‌های فناورانه و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی در صنعت.
۱۰. نبود آزمایشگاه‌های مرجع و مشکلات موجود برای اخذ گواهی‌نامه‌های معتبر برای نمونه اولیه ساخته شده و کسب مجوز برای تولید انبوه (در کشور ما امکانات و تجهیزات لازم برای انجام اینگونه آزمون‌ها عمدتاً وجود نداشته و دریافت گواهی‌های مرتبط از شرکت‌های معتبر خارجی نیز هزینه‌بر و زمان‌بر است).

## ۷. تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی در وزارت نیرو

همانگونه که دیده شد ایجاد و توسعه بسترها و زیرساخت‌های لازم طی رویکردی نظام‌مند امکان ارتقای روحیه خلاقیت و ترغیب و تشویق مخترعان، نوآوران و کارآفرینان را به منظور ایده‌پردازی، حل مسائل بغرنج و مشکلات فنی

موجود، مشارکت در طراحی و توسعه روش‌ها و فرایندهای نو، تجاری‌سازی و تولید انبوه محصولات و خدمات سبب خواهد شد. این امر نیز به نوبه خود امکان ایجاد ارزش افزوده و خلق ثروت از دانش را توسط دولت‌ها و صنایع موفق بوجود خواهد آورد.

تجاری‌سازی دستاوردهای پروژه‌های پژوهشی خاتمه‌یافته در نظام نوآوری اصولاً کارکردی است که باید با جدیت در مراکز علمی- پژوهشی دنبال شود. زیرا عدم توجه به استفاده از اینگونه یافته‌ها و عدم تکمیل چرخه پژوهش عملاً موجب به هدر رفتن منابع مالی و انسانی می‌گردد که به این منظور صرف شده است. از طرفی برای پاسخ به اینکه کدام پژوهش قابلیت تجاری دارد،

بایستی به عوامل فنی، تجاری، مدیریتی و اقتصادی متعددی توجه کرد. برای مثال پژوهشگاه نیرو که در حال حاضر انجام پژوهش‌ها در صنعت برق ایران را بر عهده دارد، تاکنون بیش از ۴۰۰ پروژه پژوهشی را به انجام رسانیده است. [۱۹] این پژوهشگاه در نگاشت نهادی نظام نوآوری پیشنهادی صنعت برق کشور دارای سه کارکرد متفاوت، انجام پژوهشی به عنوان کارکرد اصلی و توسعه منابع انسانی و انتشار فناوری به عنوان کارکردهای فرعی شناخته شده است، در این راستا از اواخر سال ۱۳۷۸ روش ویژه‌ای را اتخاذ کرده و بر این اساس آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌هایی را برای تولید صنعتی دستاوردهای پروژه‌های پژوهشی خاتمه یافته

تدوین کرده است. مراحل مختلف این رویکرد به اختصار به شرح موارد زیر است: [۲۰]

۱. شناسایی پروژه‌های خاتمه‌یافته با قابلیت تجاری؛

۲. ارزیابی پروژه‌های انتخاب شده به منظور تجاری‌سازی با رعایت مواردی مانند وجود نمونه پژوهشی، رعایت استانداردهای موردنیاز، پیش‌بینی محل مصرف محصول تولید شده در صنعت آب و برق ایران؛

۳. اعلام موضوع و تمایل رسمی پژوهشگاه برای واگذاری امتیاز تولید صنعتی نمونه‌های پژوهشی به شرکت‌های ذیربط و تولیدکنندگان واجد شرایط از طریق فراخوان در نمایشگاه‌های تخصصی، کنفرانس‌های علمی و...؛

۴. مبادله تفاهم‌نامه‌های همکاری در زمینه تولید با شرکت‌های داوطلب؛

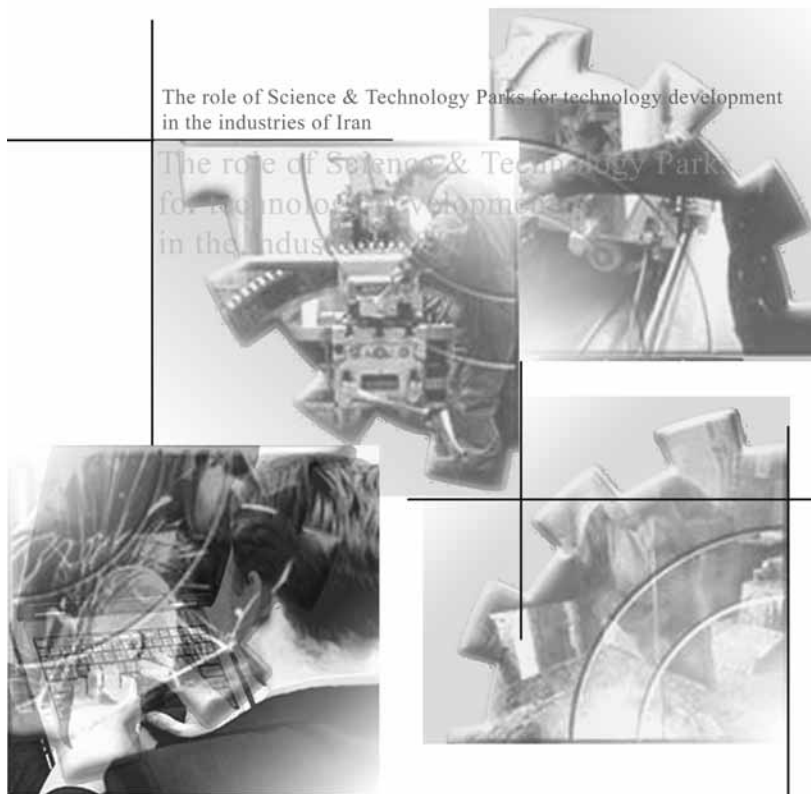
۵. انتخاب تولید کننده واجد شرایط با رعایت مواردی مانند چگونگی امکانات فنی و تخصصی شامل ابزار و ماشین‌آلات تولیدی، امکانات مالی و سرمایه‌ای، فضای کاری مناسب برای تولید محصول و در اختیار داشتن کارگاه یا کارخانه، سابقه تولید محصول، مجوزهای مورد نیاز برای تولید، اعتبار از لحاظ تولید در داخل و خارج صنعت، امکانات بازاریابی، امکانات خدمات بعد از فروش، اطلاعات فنی در زمینه محصول تولیدی، احراز صلاحیت مطابق با شرایط اعلام شده و سابقه همکاری و...؛

۶. انجام تشریفات قرارداد و موارد مربوط به ضمانت‌ها و تعهدات؛

۷. برنامه‌ریزی تولید و هماهنگی گروه‌های پشتیبانی و تولید؛

۸. مبادله قرارداد پشتیبانی فنی؛

۹. اخذ گواهی‌نامه‌های معتبر داخلی و خارجی؛



۱۰. بهینه‌سازی نمونه تولید شده از لحاظ مواد، ظاهر، شکل، اندازه وضعیت نصب و ...؛

۱۱. نصب آزمایشی و طراحی نظام‌های نظارت در صورت نیاز؛

۱۲. طراحی خط تولید و تعیین مشخصات ماشین‌آلات مورد نیاز؛

۱۳. معرفی محصولات تولید شده در نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌های داخلی و خارجی؛

۱۴. حمایت و پشتیبانی فنی مستمر محصولات بعد از فروش براساس نتایج بهره‌برداری به منظور اطمینان از کیفیت و قابلیت محصولات و رفع اشکالات احتمالی.

شایان ذکر است بر این اساس امتیاز تولید ۱۰ نمونه حاصل از ۱۰ پروژه پژوهشی خاتمه‌یافته با نظارت کامل این پژوهشگاه طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۷۸ به بخش خصوصی واگذار شده و این رقم در حال حاضر به میزان تقریبی ۲۶ پروژه خاتمه‌یافته افزایش یافته است. البته مشکلات فراوانی جهت نهادینه سازی و تداوم این رویکرد در وزارت نیرو دیده شده و پیش‌بینی می‌شود که در صورت ادامه روند موجود فضای رقابت برای تولیدکنندگان داخلی و سرمایه‌گذاری توسط بخش خصوصی محدودتر شود. این در حالی است که اخذ تمهیدات مناسب برای حمایت از نوآوری‌های فناورانه همراه با رعایت اصول کنترل کیفیت و استانداردهای موجود در حد بازارهای فرامرزی به دلایل گوناگون (مانند الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی<sup>۱</sup> و ...) از جمله الزامات مهم برای توسعه توان رقابتی صنایع کشور در آینده‌ای نزدیک تلقی می‌شود. از این رو چگونگی حمایت‌های سنجدیده و نهادینه به منظور ایجاد فضایی مناسب برای تبلور ایده‌ها، ارتقاء سطح محصولات تولیدی از یافته‌های پژوهشی و

گسترش نوآوری‌های فناورانه برای رقابت با کالاهای مشابه خارجی و ... باید طی اقدامات اصولی مد نظر قرار گیرند تا به این ترتیب ضمن ممانعت از فعالیت‌هایی مانند انحصارگرایی و یا تدوین قوانین دستوری و مقطعی بی‌رویه، امکان سمت و سو دادن به کلیه درون‌دادها و برون‌دادها طی رویکردهای نظامی تسهیل و تسریع شود.

## ۸- نقش پارک‌های علم و فناوری جهت تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و توسعه فناوری در وزارت نیرو

عدم تکمیل چرخه پژوهش تا نوآوری و ضعف در تجاری‌سازی موفق دستاوردهای پژوهشی به معنای به هدر رفتن منابع کاربردی با ارزشی است که عملاً به توسعه فناورانه در صنایع کشور نخواهد انجامید. از این رو در اینجا نقش پراهمیت مؤسسات علم و فناوری در زمینه فراهم آوردن بسترها و زیرساخت‌های لازم جهت تجاری‌سازی موفق و بکارگیری عملی نتایج پروژه‌های پژوهشی در چارچوب فرایندهای نظامی به‌خوبی نتیجه می‌شود.

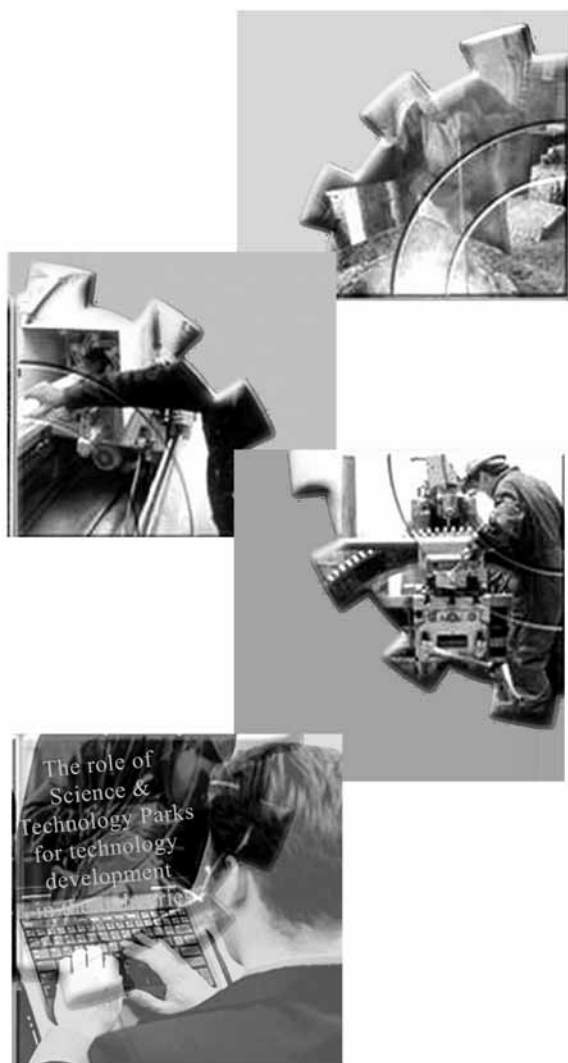
به نحوی که مشاهده شد تجاری‌مانند فعالیت‌های پژوهشگاه نیرو علی‌رغم تلاش فراوان مسئولان و دست‌اندرکاران آن عملاً با مشکلات زیادی مواجه بوده که به موفقیت نسبی آن طی چند سال اخیر انجامیده است. از این رو سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان وزارت نیرو همزمان با شکل‌گیری مفاهیم نهادینه شده توسعه در زمینه اهمیت اخذ رویکردهای نظام‌مند در جامعه تلاش دارند تا همگام با اقدامات متولیان ملی نسبت به تأسیس مؤسسات علم و فناوری مرتبط در صنعت متبوع خود اقدام کنند که از جمله به چگونگی تلاش‌های به عمل آمده اخیر برای

«طرح امکان‌سنجی تأسیس پارک و مراکز رشد فناوری صنعت آب و برق و راهبری آنها در سراسر کشور» می‌توان اشاره کرد. چنانچه بر این اساس در نظر است تا همزمان با اقدامات فرهنگ‌سازی، اهمیت تأسیس اینگونه مؤسسات علم و فناوری بر حسب نیاز با بهره‌گیری از تمهیدات و تسهیلات موجود و یا در حال توسعه در صنعت و کشور، از سویی و همسوسازی فعالیت‌ها و هم‌افزایی پتانسیل‌های بالقوه و بالفعل مراکز آموزشی، پژوهشی و صنعتی وابسته و یا تابعه از سوی دیگر مورد توجه قرار گیرد.

## ۹. نتیجه‌گیری

در این مقاله در ابتدا اهمیت همکاری‌های سه‌جانبه و مدیریت کارآمد و نظام‌مند یادگیری، پژوهش و نوآوری به منظور توسعه فناوری، افزایش بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده در اقتصاد نوین دانش محور مورد بررسی قرار گرفت. نظر به اینکه اقدامات متعددی تاکنون در جهان به منظور تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و توسعه نوآوری‌های فناورانه انجام پذیرفته است، در ادامه به چگونگی برخی از آنها به اختصار پرداخته شده است. چنانچه در حال حاضر شاهد رشد سریع تأسیس مؤسسات علم و فناوری به عنوان یکی از مهمترین مؤلفه‌های نظام‌های نوآوری در کشورهای مختلف جهان و ایران هستیم، همچنین با توجه به اهمیت ایجاد و توسعه پارک‌های علم و فناوری بر اساس تدابیر اتخاذ شده در راهبرد توسعه صنعتی و برنامه‌های اخیر توسعه کشور نشان داده شد که اخذ اینگونه تمهیدات ویژه از جمله الزامات مهم برای توسعه انسانی، فناوری و اقتصادی است که به نوبه خود می‌تواند به نقش آفرینی بیشتر دانشگاه‌های

1. (WTO) World Trade Organization



کارآفرین و تحکیم همکاری‌های سه‌جانبه بر اساس نمونه الگوهای پویای توسعه مبتنی بر دانایی و ... بیانجامد.

عمده پژوهش‌ها در کشور ما در حال حاضر بدون توجه به جاذبه بازار و بر پایه فشار فناوری انجام می‌شوند. با عنایت به اینکه انتخاب دقیق پروژه‌های پژوهشی از همان ابتدای کار به منظور تکمیل چرخه پژوهش تا نوآوری و جلوگیری از شکست آنها در مرحله تجاری‌سازی از اهمیت به سزایی برخوردار است، از این‌رو عدم توجه به عوامل مهمی مانند بررسی فنی، ارزیابی بازار، موضوعات نظارت‌کننده و قوانین و آیین‌نامه‌های تجاری، الزامات مالی و قانونی، بررسی حقوق مالکیت فکری، نیازمندی به توسعه بیشتر، پتانسیل تیم پژوهش و توسعه و ... از جمله عوامل بازدارنده اساسی به منظور ارزیابی دقیق نتایج و امتیازبندی نهایی پروژه‌های قابل تجاری‌سازی عنوان شد.

تجاری‌سازی موفق دستاوردهای پژوهشی و گسترش نوآوری‌های فناورانه طی رویکردی نظام‌مند نیازمند تلفیق مهارت‌های گوناگون از قبیل قابلیت‌های فنی، تجاری، حقوقی و ... و حتی کارآفرینی شناخته شد. تا به این ترتیب عملاً عملکرد کلیه کارکردهای نظام را برای تکمیل چرخه فرایند نوآوری (اعم از مراحل خلق ایده، توسعه و طراحی، تهیه الگوی نمونه اولیه، تجاری‌سازی، تولید انبوه و بازاریابی) تحت‌الشعاع خود قرار دهد.

بنابراین به منظور مدیریت کارآمد سیستم‌های پژوهش و نوآوری لازم است تا چگونگی فرایندهای تعریف، اجرا، ارزیابی و نظارت بر حسن انجام پروژه‌های پژوهشی همراه با ایجاد و تقویت زیرساخت‌های مناسب (مانند حمایت از حقوق

### ۱۰. پیشنهادها

با عنایت به موارد فوق اهم پیشنهادها جهت تسهیل و تسریع فرایند تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و توسعه نوآوری‌های فناورانه در صنایع کشور - از جمله صنعت آب و برق - عبارتند از:

#### ■ فرهنگ‌سازی

تغییر نگرش صنایع به گونه‌ای که پژوهش‌ها را نه تنها ابزاری برای افزایش علم و دانش پایه

ایجاد و توسعه مراکز و نهادهای خاص از جمله مؤسسات علم و فناوری در کشور است تا به این ترتیب بتوان موجبات تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و گسترش نوآوری‌های فناورانه را با بهره‌مندی از همکاری‌های سه‌جانبه در نظام‌های مختلف نوآوری (اعم از بخشی، ملی و ...) تسهیل و تسریع نمود.



## منابع و مآخذ

۱. مجموعه سخنرانی‌های پژوهشکده توسعه فناوری، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳.
۲. خلاصه گزارش نظام نوآوری در وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی انرژی وزارت نیرو، تهران، ۱۳۸۵.
۳. نشریه یاران پارک فناوری پردیس؛ شماره ۹؛ سال ۱۳۸۴.
۴. مجموعه مقالات هفتمین کنگره سراسری ارتباط دولت، دانشگاه و صنعت، ۱۳۸۲.
۵. آئین‌نامه‌های تأسیس و اساسنامه‌های نمونه راه‌اندازی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد واحدهای فناوری (مراکز رشد)، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۲.
۶. مجموعه مقالات اولین همایش بین‌المللی روش‌های پژوهش، سال ۱۳۸۴.
۷. خرقانی، س.، گزارش معاونت امور تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو، ۱۳۸۳.
۸. شیرانی، ع.ر.، برنامه پیشنهادی برای ارائه گزارش اهمیت حمایت از توسعه موسسات علم و فناوری در صنعت آب و برق به شورای معاونین وزارت نیرو، دفتر تحقیقات و توسعه فن آوری، سال ۱۳۸۳.
۹. اسمعیل‌زاده، ح.، ابراهیمی‌پور، ح.، دهنویه، ر.، مجموعه مقالات ارتباط صنعت و دانشگاه، مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور، ۱۳۸۳.
۱۰. رضوی، ا.، گزارش تدوین طرح نظام مالکیت معنوی و ثبت آثار علمی، فنی و اقتصادی در صنعت آب و برق، دفتر تحقیقات و توسعه فن آوری وزارت نیرو، سال ۱۳۸۱.
۱۱. سربازی، ع.ر.، "مالکیت معنوی و بازار داغ ایده‌های تازه"، روزنامه ایران، سوم آذر ماه ۱۳۸۴.
۱۲. سنگی، م.ر.، و عبدلی، م.؛ "مالکیت فکری در پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری" ۱۳۸۵.
۱۳. کشمیری، م.، و حسینی، م.، توسعه منطقه‌ای مأموریت اصلی پارک‌های علم و فناوری (مطالعه موردی شهرک علمی و پژوهشی اصفهان)، ۱۳۸۵.
۱۴. نیلی، م.، و همکاران، استراتژی توسعه صنعتی کشور، وزارت صنایع و معادن، ۱۳۸۲.
۱۵. کریمی‌ان‌اقبال، م.، دوائی‌مرکزی، اح.و. مجیب، ژ.، "فعالیت‌های فناوری در دانشگاه‌ها، ایفای نقش در توسعه منطقه‌ای و ملی"، ۱۳۸۳.
۱۶. بروشور مرکز رشد فناوری‌های پیشرفته شریف، ۱۳۸۵.
۱۷. گزارش عملکرد بیست و پنج ساله وزارت نیرو (۸۲-۱۳۵۷)، دفتر خدمات و اطلاعات مدیریت وزارت نیرو، ۱۳۸۳.
۱۸. گزارش "وضعیت قراردادهای و مقابله‌نامه‌های انتقال فناوری و دانش فنی ناشی از تحقیقات در وزارت نیرو (فاز شناسایی)"، دفتر تحقیقات و توسعه فن آوری وزارت نیرو، ۱۳۸۲.
۱۹. مجموعه خلاصه مقالات همایش پژوهش، بهره‌وری، رشد و توسعه اقتصادی، ۱۳۸۴.
۲۰. گزارش "شناخت شبکه موجود تکنولوژی در صنعت برق ایران"، بخش دانش فنی شرکت متن، ۱۳۸۲.

بلکه در واقع به عنوان وسیله‌ای برای «ایجاد ارزش افزوده و خلق ثروت از طریق توسعه نوآوری‌های فناورانه» تلقی نمایند.

## ■ اخذ رویکردی نظام‌مند جهت مدیریت کارآمد یادگیری، پژوهش و نوآوری

عدم وجود تقاضا و یا عدم امکان تولید اقتصادی منجر به عدم موفقیت تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها می‌شود که باید در مراحل مختلف فرایند کلی تصمیم‌گیری و مدیریت پروژه اعم از تعریف، توجیه فنی - اقتصادی، اجرا، ارزیابی و تجاری‌سازی نتایج مورد توجه جدی قرار گیرد تا امکان ایجاد ارزش افزوده توسط آنها در صنعت میسر گردد.

## ■ آموزش و استفاده از کارکنان مجرب و کارآزموده برای حرفه‌ای کردن پژوهش

تکمیل چرخه پژوهش تا نوآوری و تجاری‌سازی موفق به تلفیقی از مهارت‌های فنی، تجاری و حتی کارآفرینی نیاز دارد.

## ■ حمایت از ایجاد و توسعه مؤسسات فناورانه

تأسیس پارک‌ها و مراکز رشد فناوری بایستی با برنامه‌ریزی دقیق صورت پذیرفته تا بیش از توجه کمی به چگونگی گسترش این گونه مؤسسات فناورانه، عملاً کارآیی و اثربخشی مورد انتظار از آنها برای ایجاد ارزش افزوده در اقتصاد نوین ملی محقق گردد.