

عدم تطابق الگوی تحقیقات قراردادی با مأموریت سازمان‌های پژوهش و فناوری در توسعه فناوری

رضا بندریان*

استادیار پژوهشگاه صنعت نفت، تهران، ایران
bandarianr@ripi.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۱/۰۸

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۴/۱۱/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۱

چکیده

به علت عدم ارتباط سازمان‌های پژوهش و فناوری (RTOs) با صنعت و تمایل بیشتر آنها برای انجام فعالیت‌های نزدیک‌تر به دانشگاه‌ها، که منجر به ناکارآمدی آنها در انجام مأموریت اصلی‌شان شده بود، از سی سال پیش، دولت‌ها در بسیاری از کشورها با کاهش بودجه‌های دولتی سازمان‌های پژوهش و فناوری، آنها را برای تأمین مالی از طریق بودجه‌های تحقیقاتی صنعت هدایت نمودند و در برخی از موارد نیز از طریق قطع بودجه‌های دولتی سازمان‌های پژوهش و فناوری به درآمدزایی (به منظور خودکفایی) مجبور شدند. براین اساس نوع دیگری از سازمان‌های پژوهشی با عنوان سازمان‌های تحقیق قراردادی (CRO) شکل گرفت. در این مقاله به منظور پاسخ به این سؤال که آیا الگوی تحقیقات قراردادی با مأموریت سازمان‌های پژوهش و فناوری در توسعه فناوری تطابق دارد یا خیر، ابتدا به مرور تاریخی موضوع پرداخته و سپس فرایند تحقیقات قراردادی و تحقیقات مستقل و ویژگی‌های آنها بررسی شده است و بر مبنای آن نتایج و پیشنهادات ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که انجام تحقیقات توسعه فناوری توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری به شکل تحقیقات قراردادی میان بنگاه صنعت و سازمان‌های پژوهش و فناوری به علت مغایرت با الزامات و ماهیت توسعه فناوری و شرایط کار سازمان‌های پژوهش و فناوری گزینه مناسبی نمی‌باشد و رویکرد تحقیقات مستقل به عنوان روش مناسب‌تر پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی

تحقیقات قراردادی؛ تحقیقات مستقل؛ سازمان‌های پژوهش و فناوری؛ سازمان‌های تحقیقات قراردادی؛ مدل کسب و کار.

۱- مقدمه

فناوری عمل نموده و بیشتر به دنبال توسعه اقتصادی کشور از طریق ارائه خدمات علمی و فناوری و نوآوری و یا توسعه کاربرد تجاری فناوری و دانش هستند [۱].

در ابتدای ایجاد سازمان‌های پژوهش فناوری، مأموریت آنها انجام پژوهش برای توسعه فناوری با استفاده از بودجه‌های دولتی بود. بر این اساس با توجه به اینکه آنها سازمان غیرانتفاعی بودند جزء مؤسسات محسوب می‌شدند. اما بسیاری از این مؤسسات فاقد «ارتباط مؤثر با صنعت» بودند و خدمات لازم را به صنایع مربوطه ارائه ندادند و به خاطر عدم ارتباط با صنعت که منجر به ناتوانی آنها در شناخت نیازهای فناورانه راهبرد صنعت و ناتوانی در انتقال تکنولوژی به بخش صنعت (عدم تجاری‌سازی موفق) می‌گردید، مورد انتقاد شدید قرار گرفتند [۲].

یکی از مهم‌ترین دلایل عدم ارتباط مؤسسات فناوری با صنعت و تمایل بیشتر برای انجام فعالیت‌های نزدیک‌تر به دانشگاه‌ها، تأمین کل بودجه این سازمان‌ها از طریق منابع دولتی و عمومی بود. بر این اساس و به منظور برطرف کردن این مشکلات، سیاست‌های اصلاحی دولت‌ها این مؤسسات را

سازمان‌های پژوهش و فناوری^۱ مأموریت حمایت فناورانه و نوآورانه از صنایع مربوط و مرتبط به منظور ارتقای توانمندی‌های آنها در راستای رقابت‌پذیری را بر عهده دارند. تقریباً تمام سازمان‌های پژوهش و فناوری برای ایفای نقش خود، میزان قابل توجهی از بودجه اصلی خود را از دولت دریافت می‌کنند، هرچند که از آنها توقع می‌رود که روز به روز بر درآمدزایی خود افزوده و یا برای دریافت بودجه‌های رقابتی دولتی در مناقصه‌ها شرکت نمایند. به همین دلیل است که در کشورهای توسعه‌یافته، مأموریت اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب در راستای برآورده ساختن نیازهای فناورانه صنعت تعریف و جهت‌گیری شده است. در مقابل در کشورهای در حال توسعه، این سازمان‌ها معمولاً بعنوان جایگزینی برای کمبود سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر روی پژوهش و

1. Research & Technology Organizations (RTO)

شرکت‌های جدید (اقماری/زایشی) مشارکت داشته باشند [۳]. برای این اساس سازمان‌های پژوهش و فناوری با چالشی دو سویه مواجه هستند: از یک سو سازمان‌های پژوهش و فناوری با خواسته‌های جدید و رو به رشد از سوی ذینفعان مواجه هستند و از سوی دیگر با دولتی که به‌طور فزاینده سیاست‌های محدودکننده کمک‌های مالی برای این سازمان‌ها وضع می‌نماید [۶]. هرچند در بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری دولت هنوز به عنوان منبع اصلی یا تنها منبع تأمین مالی است اما فشار فزاینده برای کاهش هزینه‌های عمومی، ظهور مطالبات ناشی از دیگر سیاست‌های اجتماعی، و به‌طور کلی بازنگری در رابطه دولت و نهادهای عمومی، فشار قابل توجهی بر بودجه دولتی سازمان‌های پژوهش و فناوری اعمال کرده است. همزمان، در فضای کسب و کاری که نوآوری فناورانه در آن به‌طور روزافزونی با اهمیت می‌شود، دولت به دنبال راه‌های خلاق تأمین مالی فعالیت‌ها و نهادهای متولی نوآوری فناورانه است که به تقویت رقابت‌پذیری صنعت و کشور کمک می‌کند. لذا در شرایطی که عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان نهاد متولی توسعه و انتشار فناوری اهمیت جدیدی می‌یابد، استفاده از بودجه عمومی برای این نهاد مورد تردید قرار می‌گیرد. بنابراین در حوزه سیاست‌های عمومی برای توسعه فعالیت‌های نوآوری فناورانه، بودجه سازمان‌های پژوهش و فناوری اهمیت حیاتی می‌یابد، به خصوص زمانی که نوآوری در حال تبدیل شدن به عنصر اصلی در برتری رقابتی است [۷].

اما سؤال اینجاست که آیا واقعاً توسعه فناوری از طریق انجام پژوهش‌های قراردادی که در شرایط فعلی سیاست اصلی در برخورد با سازمان‌های پژوهش و فناوری است محقق می‌شود و یا به عبارت دیگر الگوی تحقیقات قراردادی با مأموریت و مدل کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری همخوانی دارد یا خیر؟

در این راستا در این مقاله به منظور پاسخ به این سؤال پس از مرور تاریخی موضوع، حوزه فعالیت‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری و نوع تحقیقات این سازمان‌ها و فرایند اجرای تحقیقات قراردادی و تحقیقات مستقل بررسی خواهد شد و براساس آن به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادت پرداخته می‌شود.

۲- مرور تاریخی موضوع

طی دهه‌ها در کشورهای پیشرفته صنعتی گمان می‌رفت که بین انجام پژوهش و فناوری و فواید ناشی از بکارگیری نتایج تحقیقات در عرصه اقتصادی رابطه‌ای خطی برقرار است و فرایند نوآوری فرایندی خطی است. در این سال‌ها بین مخارج پژوهش و فناوری و میزان نوآوری و حتی توسعه اقتصادی رابطه‌ای خطی برقرار می‌شد و میزان مخارج پژوهش و فناوری به عنوان معیاری اساسی از توسعه فناوری و ایجاد نوآوری تلقی می‌شد. اما تجربیات دهه‌های پایان قرن بیستم و به ویژه دو دهه اخیر نشان داد که این برداشت بکلی غلط بوده است. در این سال‌ها مشخص

مجبور به تأمین بخشی از مخارج خود از طریق عقد قرارداد با صنعت و انجام پروژه‌های پژوهشی (اغلب مسئله‌محور) برای صنعت نمود. این تصمیمات در اجرا سازمان‌های پژوهش فناوری را به سوی بازار و حرکت‌های تجاری سوق داد به گونه‌ای که آنها در جهت اجرای پژوهش‌های قراردادی برای تأمین منابع مالی خود و حتی خودگردانی (مستقل شدن از حمایت مالی دولت‌ها) حرکت کردند. این تغییرات ماهیت این سازمان‌ها را از مؤسسه متمایز نمود و به سمت شرکت‌های شبه تجاری که مأموریت آنها اجرای پژوهش و کسب درآمد است (و نه توسعه فناوری) تغییر داد. این روند بگونه‌ای بود که برخی از مؤسسات فناوری مجبور شدند تا کل مخارج خود را از طریق کسب درآمد و عقد قرارداد با صنعت کسب نمایند. براین اساس نوع دیگری از سازمان‌های پژوهشی شکل گرفت که دیگر هدف اصلی آنها توسعه فناوری نبود بلکه براساس سفارش صنعت و عقد قرارداد با صنعت فعالیت می‌نمودند. این سازمان‌ها را سازمان‌های تحقیق قراردادی^۱ نامیدند [۴] و [۵].

مؤسسات فناورینی که کلیه فعالیت‌های خود را به اجرای پژوهش قراردادی تخصیص دادند (سازمان‌های تحقیق قراردادی) پس از مدتی به علت عدم انجام تحقیقات راهبردی و مستقل، توان علمی خود را از دست دادند. علت تضعیف توان علمی این مؤسسات فناوری این بود که ماهیت تحقیقاتی که سازمان‌های تحقیقات قراردادی انجام می‌دهند تحقیقات نزدیک به صنعت و حل مسائل جاری و مبتلا به بنگاه‌ها است چرا که صنعت براساس درک خود از شرایط و چالش‌های موجودش اقدام به سفارش تحقیق و تأمین مالی آن می‌نماید. براین اساس سازمان‌های تحقیقات قراردادی نیازمند کارکنانی با مهارت‌های وسیع با عمق اندک می‌باشند که این امر مانع از شکل‌گیری و پرورش افرادی با دانش عمیق در یک حوزه خاص علمی یا فناورانه می‌شود. بنابراین افراد سازمان‌های تحقیقات قراردادی، افرادی چند مهارته با گستردگی در سطح و عمق اندک می‌باشند [۱].

از سوی دیگر رویکرد و ساختار سازمان‌های تحقیقات قراردادی با ویژگی‌های نوآوری‌های نسبتاً کوچک، افق زمانی کوتاه‌مدت و تک مرحله‌ای که در درون یک بخش انجام می‌شوند و در برگیرنده یک یا تعداد معدودی از حوزه‌های فناورانه می‌باشند (منظور نوآوری‌های تک ماجوله) سازگار است و با ویژگی‌های نوآوری‌های نسبتاً بزرگ، افق زمانی بلندمدت و چند مرحله‌ای که در حیطه چند بخش مختلف قرار می‌گیرد و در برگیرنده چندین حوزه فناورانه است (منظور نوآوری چند ماجوله)، سازگار نیست.

اکنون و در چنین شرایطی، از سازمان‌های پژوهش و فناوری انتظار می‌رود نه تنها حامی فناورانه و نوآورانه صنعت باشند، بلکه خود مستقیماً در رشد اقتصادی از طریق تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه خود و ایجاد

1. Contract Research Organizations (CRO)

شد که درصد بسیار ناچیزی از فعالیتهای پژوهش و فناوری به نوآوری و ایجاد مزیت اقتصادی منجر شده است و به علاوه هیچگونه رابطه خطی بین انجام فعالیت پژوهش و فناوری و بهره‌مندی از نتایج اقتصادی آن وجود ندارد.

براساس سند منتشر شده در دانشگاه میسوری در کشور آمریکا به عنوان بزرگترین اقتصاد جهان و نوک حمله فناوری، در دهه‌های قبل از ۸۰، کمتر از ۶ درصد از طرح‌های پژوهش و فناوری انجام شده منجر به نوآوری شده است. در سال ۲۰۰۱ به ازاء هر ۱۰ میلیون دلار هزینه کرد در پژوهش و فناوری دانشگاهی در آمریکا تنها ۴ نوآوری آشکار شده، یک ثبت اختراع انجام شده و یک قرارداد واگذاری لیسانس امضاء شده است. صدها میلیون دلار هزینه تنها منجر به ایجاد تعداد انگشت‌شماری شرکت نوپا در دانشگاه‌ها شده است. در همین سال از میان ۳۲۰۰ دانشگاه تنها ۶ دانشگاه قادر بوده‌اند هزینه‌های پژوهش و فناوری خود را به شیوه‌ای خودکفا با درآمدهای ناشی از محل مالکیت‌های فکری خود جبران نمایند. این منابع شامل درآمد ناشی از حق لیسانس فناوری‌های واگذار شده، درآمد ناشی از مشارکت در رویالیتی شرکت‌های بهره‌مند از فناوری‌ها و مشارکت در سهام شرکت‌های زایشی و انشعابی بوده است. این بدان معناست که هزینه اکثر قریب به اتفاق طرح‌های پژوهش و فناوری بازگشت نداشته است [۸] و [۹].

از سی سال پیش، دولت‌ها در بسیاری از کشورها در مورد اقتصادهای تنبل خود نگران بودند و آنچه آنها درک می‌کردند فرسایش (کاهش) رقابت‌پذیری علمی و فناورانه بود. براین اساس و با توجه به بودجه‌های محدود، بسیاری از کشورها با کاهش بودجه‌های دولتی سازمان‌های پژوهش و فناوری، آنها را برای تأمین مالی از طریق بودجه‌های تحقیقاتی صنعت تشویق کردند. در واقع این اقدامات برای آن بود که سازمان‌های پژوهش و فناوری را از سازمانی بودجه‌محور دولتی به سازمانی کارآفرین و ارزش‌آفرین مبتنی بر منابع حاصل از درآمد حاصل از صنعت تبدیل نمایند.

سیاست دولت در بسیاری از کشورها این دیدگاه را حمایت کرد. در دهه ۱۹۸۰، روابط نزدیک بین علم و صنعت نه تنها تشویق شد، بلکه در برخی از موارد نیز از طریق قطع بودجه‌های دولتی سازمان‌های پژوهش و فناوری به درآمدزایی (به منظور خودکفایی) و همکاری با بخش صنعت و خصوصی مجبور شدند. براساس اتخاذ و اجرای چنین سیاست‌هایی، تعاملات بین سازمان‌های پژوهش و فناوری و حوزه کسب و کار شدت گرفت.

براین اساس متخصصان حوزه مدیریت پژوهش و فناوری شروع به بیان این مطلب کردند که دنیای علم نیاز به اصلاح برای نزدیک‌تر شدن به بازار و عرصه کسب و کار دارد و این پذیرفته شده که سازمان‌های پژوهش و فناوری نیاز به ارتقاء و تقویت مهارت‌های تجاری و تسریع فعالیت‌های توسعه کسب و کار خود دارند. در نتیجه این باور، مشاغل و بخش‌های جدیدی در درون (و بیرون) سازمان‌های پژوهش و فناوری برای تسهیل تعاملات سازمان‌های پژوهش و فناوری با صنعت ایجاد شد. در عرض چند

سال، بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری بخش‌های ارتباط با صنعت، انتقال و تجاری‌سازی فناوری و توسعه کسب و کارهای فناورانه دایر کردند و در بیرون نهادهایی مانند «انجمن‌های ملی مدیران فناوری دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی»، «تعاونی‌های فناوری دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی»، «ادارات فناوری و طرح‌های خاص در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی» و ... ایجاد شد. نتایج بررسی‌ها در ایالات متحده، نشان‌دهنده موفقیت این فعالیت‌ها و سیاست‌ها بود چرا که:

- لیسانس‌های اعطاء شده توسط دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی بین سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۶ با ۱۳۸۰۷ مورد در طول این دوره، ۷۵ درصد افزایش یافت.
- علاوه بر این، حق‌الامتياز پتنت بدست آمده برای دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی در طول یک مدت پنج ساله بیش از دو برابر شد.
- در سال ۱۹۹۷، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ۶۱۱ میلیون دلار حق لیسانس دریافت کردند، در حالیکه این میزان در سال ۱۹۹۲ در حدود ۲۴۸ میلیون دلار بود.
- در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ایالات متحده، سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ در پژوهش شتاب یافت و از ۲۶۴ میلیون دلار در سال ۱۹۸۰ به ۲/۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۰ رسید [۸] و [۹].

اما این نظر که سازمان‌های پژوهش و فناوری باید از طریق بودجه‌های تحقیقاتی صنعت تأمین مالی شوند از اواخر دهه ۱۹۹۰ تغییر یافت. علیرغم اینکه هنوز هم تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی به رسمیت شناخته می‌شد اما باید در نظر داشت که بدون منابع مالی کافی و فرصت زمانی مناسب نمی‌شود تحقیقات با کیفیت انجام داد. براین اساس یک نوع متفاوت از انتقادات در فضای استقلال مالی سازمان‌های پژوهش و فناوری شکل گرفت که بر این مبناء استوار بود که فشار بر سازمان‌های پژوهش و فناوری برای تأمین مالی از صنعت و الزام آنها برای تسریع تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و فناورانه خود دارای اثرات نامطلوب بر عملکرد و کیفیت خروجی‌های آنهاست.

در نتیجه، آن چیزی که اجبار سازمان‌های پژوهش و فناوری به درآمدزایی درخصوص اقدامات تجاری‌سازی در این سازمان‌ها به ارمغان آورد وجود اقدامات مرتبط با تجاری‌سازی نبود بلکه اندازه و دامنه گسترده (بی‌سابقه) آنها بود. به عبارت دیگر، الزام سازمان‌های پژوهش و فناوری به درآمدزایی باعث گردید که فعالیت‌های تجاری‌سازی در این سازمان‌ها «بیش از حد مورد نیاز» گسترش و توسعه باید بگونه‌ای که اثرات نامطلوبی بر مأموریت اصلی این سازمان‌ها که توسعه فناوری است گذاشت [۱۰].

حال چالش اصلی که متخصصان مدیریت پژوهش و فناوری باید به آن جواب دهند این است که آیا مرتبط بودن برخی از مفروضات که زیربنای شیوه‌های رایج کسب و کار است با سازمان‌های پژوهش و فناوری به اندازه کافی بررسی شده است، و اگر نیست باید شیوه‌های جایگزین ممکن بررسی شوند.

۳- حوزه‌های مناسب برای اجرای تمقیقات در سازمان‌های پژوهش و فناوری

انواع تحقیقات را می‌توان به شکل طیفی از تحقیقات بنیادی محض تا تحقیقات کاربردی متصور شد. تحقیقات بنیادی محض با انگیزه اولیه کشف و فهم حقایق صورت می‌گیرند و موجب گسترش مرزهای دانش بشری می‌گردند. تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه فراهم شده توسط تحقیقات بنیادی در جهت رفع نیازمندی‌های بشر و بهبود و بهینه‌سازی ابزارها و روش‌ها انجام می‌گیرند. اگر تحقیقی حول یک مسأله موجود با هدف ارائه راه‌حل شکل گیرد، یک تحقیق کاربردی مسأله‌محور محسوب می‌شود. در حقیقت این روش راهی برای یافتن موضوع تحقیق کاربردی است [۱۱]. در انجام چنین تحقیقی بایستی سعی شود روش‌ها و نتایج حاصل به موارد مشابه تعمیم‌پذیر باشد. این تعمیم باید در جهت مسائل متفاوت با مسأله اولیه بوده و در حد امکان به دانش موجود بیافزاید. چنین مواردی باید در قالب تحقیقات مستقل، موضوع تحقیقات سازمان‌های پژوهش و فناوری باشد. تحقیقی که تعمیم‌پذیر نبوده و تنها یک مسأله خاص را با استفاده از دانش موجود حل کند در واقع مشاوره یا توسعه^۱ محسوب می‌شود که در قالب تحقیقات قراردادی می‌گنجد و اصولاً نباید موضوع تحقیقات مستقل سازمان‌های پژوهش و فناوری باشد [۱۲]. در واقع رسالت اصلی دانشگاه، پژوهش در جهت گسترش مرزهای علم و ایجاد زمینه برای فناوری‌های نوین است و رسالت اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری اخذ دستاوردهای دانشگاه و توسعه فناوری‌های نوین برای پاسخگویی به نیازهای فناورانه و نوآورانه صنعت است.

۴- رویکرد تمقیقات قراردادی برای توسعه فناوری

در شکل ۱ روش و مکانیزم سفارش برای انجام تحقیق بر مبنای رویکرد تحقیقات قراردادی نشان داده شده است. در این روش بنگاه صنعت ابتدا مسأله خود را شناسایی کرده و سپس آن مسأله را در قالب یک پروژه قراردادی به سازمان‌های پژوهش و فناوری واگذار می‌کند. در این حالت سازمان پژوهش و فناوری و به تبع آن تیم تحقیقاتی، تحت فشار برنامه زمان‌بندی و اجبار در یافتن راه‌حل فناورانه برای مسئله بنگاه، مشغول به تحقیق می‌شود. پس از تکمیل تحقیق نیز راه‌حل فناورانه در اختیار بنگاه صنعت قرار می‌گیرد و بنگاه اقدام به بکارگیری آن می‌کند. وقتی صحبت از نیازهای صنعت می‌شود باید به این نکته توجه داشت که هدف اصلی بنگاه‌های صنعت فروش بیشتر محصول، کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد است. در تحقق این اهداف پارامترهایی نظیر فضای کسب و کار، سهم بازار، مزیت رقابتی، زمان، رضایت مشتری و غیره مطرح هستند. در نتیجه با توجه به رقابت موجود در میان بنگاه‌های صنعت در سطوح ملی یا بین‌المللی، فضای کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری به

عنوان نهادی که مأموریت پشتیبانی فناورانه و نوآورانه از صنعت و بنگاه‌های آن را از طریق ارتقای توانمندی‌های فناورانه آنها بر عهده دارد یک محیط فوق رقابتی^۲ متشکل از چهار نیروی قدرتمند تغییر، پیچیدگی، آشوب و تناقض است. محیطی که در برگزیده ریسک‌های مالی و زمانی بسیاری است. فشار ناشی از چنین ریسک‌هایی نباید به سمت پروژه‌های تحقیقاتی توسعه فناوری این سازمان‌ها گسترش یابد زیرا اصولاً کار تحقیقاتی برای توسعه فناوری نیاز به زمان و آزادی عمل دارد. در واقع کار تحقیقات برای توسعه فناوری خصوصیات و شرایطی دارد که ممکن است برخی از آنها با مطالبات و نیازهای صنعت و بنگاه‌های سفارش‌دهنده آن در قالب تحقیقات قراردادی مغایرت داشته باشند [۱۳].

برخی از این خصوصیات عبارتند از:

- تحقیق برای توسعه فناوری اصولاً نمی‌تواند محدود به زمان گردد و ممکن است شامل تغییر اساسی در زمان‌بندی و جهت‌گیری باشد.
 - تحقیق برای توسعه فناوری ریسک شکست دارد و موفقیت آن به علاقه، خلاقیت و توانایی‌های تیم توسعه‌دهنده و البته اندکی شانس وابسته است.
 - تحقیق برای توسعه فناوری نیازمند آزادی عمل و استقلال تیم توسعه‌دهنده و منابع الهام بخش متعدد برای بهره‌گیری از اتفاقات پیش‌بینی نشده‌ای که به تحقق نتایج کمک می‌کند، است.
- رویکرد تحقیقات قراردادی مغایر اصول و الزامات یک کار تحقیقاتی توسعه فناوری است و در نتیجه احتمال شکست آن زیاد است. از طرفی زمان انتظار تا تکمیل تحقیق دارای ریسک مالی و زمانی بالایی برای بنگاه صنعت است و ممکن است موجب از دست دادن مشتری و عقب ماندن از عرصه رقابت برای بنگاه گردد. تکرار این امر می‌تواند موجب سرخوردگی بنگاه صنعت و کاهش احتمال مراجعه به سازمان‌های پژوهش و فناوری در دفعات بعد و سفارش تحقیق شود.

از سوی دیگر فرایند طراحی و ایجاد توانمندی برای اجرای تحقیقات توسعه فناوری به منظور حصول به نتایج مورد نظر، فرایندی زمان‌بر است و اغلب نیازمند نیروهای با تجربه و با مهارت بالا است. رویکرد تحقیق قراردادی با توجه به ماهیت سفارشی و دستوری آن از سوی صنعت و بنگاه‌های آن و عدم استفاده از مشارکت سازمان پژوهش و فناوری در تعیین راه‌حل فناورانه، منجر به بکارگیری نیروهای کم تجربه و بی‌مهارت توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری و در نتیجه افزایش ریسک اجرای تحقیق برای آن سازمان‌ها می‌شود و این نکته از دلایل اصلی برای رد این رویکرد در انجام سفارش‌های تحقیقات توسعه فناوری بنگاه‌های صنعت توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری است.

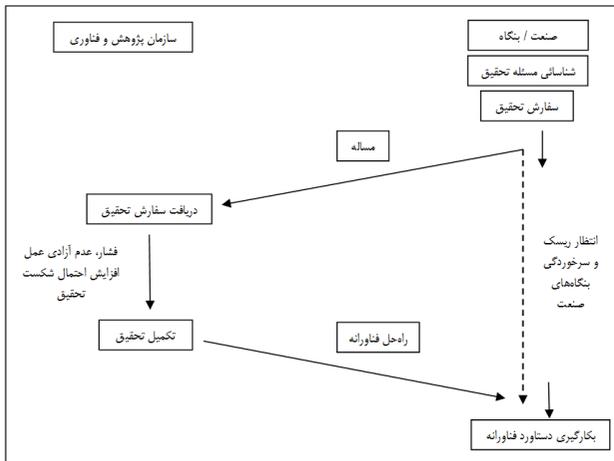
۵- رویکرد تحقیقات مستقل برای توسعه فناوری

در رویکرد تحقیقات مستقل که رویکردی مناسب‌تر برای تأمین نیازهای فناورانه و نوآورانه بنگاه‌های صنعت از طریق اجرای تحقیقات توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری و یا انتخاب حوزه‌های پژوهشی مورد تمرکز است، هدف فراهم آوردن شرایطی برای سازمان پژوهش و فناوری و بنگاه‌های صنعت است که از یک سو سازمان پژوهش و فناوری آزادی عمل کافی در انجام تحقیقات توسعه فناوری را دارا باشد و از سوی دیگر بنگاه با ریسک ناشی از تأمین مالی اجرای تحقیقات توسعه فناوری و طولانی شدن و یا شکست آن پروژه تحقیقاتی مواجه نباشد.

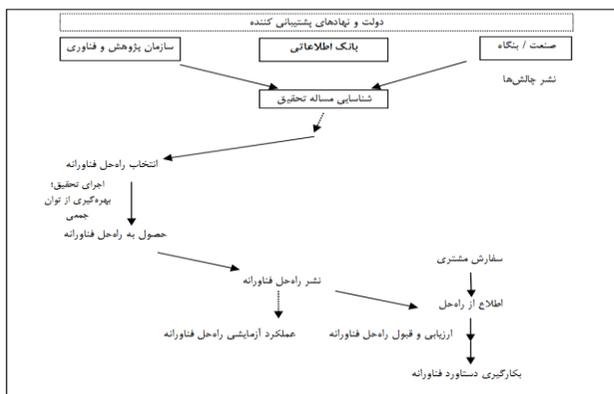
در شکل ۲ روش و مکانیزم شکل‌گیری و اجرای تحقیقات توسعه فناوری بر مبنای رویکرد تحقیقات مستقل نشان داده شده است. در این روش بنگاه‌های صنعت اقدام به نشر چالش‌های خود می‌کنند و صنعت (اغلب به صورت گروهی از بنگاه‌ها و نه یک بنگاه انفرادی) با همکاری سازمان‌های پژوهش و فناوری اقدام به شناسایی و تعریف مسأله می‌کنند. سپس بر اساس مسأله تعریف شده، سازمان پژوهش و فناوری با بهره‌گیری از بانک اطلاعاتی و مشارکت صنعت، اقدام به انتخاب راه‌حل فناورانه مناسب برای پاسخ به مسأله شناسایی شده می‌نماید. پس از اجرای تحقیق و حصول به راه‌حل فناورانه مورد نظر، این راه‌حل از طریق نشر اولیه و همکاری صنعت و سازمان پژوهش و فناوری مورد ارزیابی آزمایشی قرار می‌گیرد. پس از ارزیابی و تأیید راه‌حل فناورانه، آن راه‌حل فناورانه که قابلیت تکمیل داشته و خاص یک بنگاه نبوده است، بر اساس درخواست هریک از بنگاه‌های صنعت سفارشی شده و در اختیار متقاضیان برای بکارگیری و بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

به‌طور کلی این روش شامل منافع هم برای سازمان‌های پژوهش و فناوری و هم برای بنگاه‌های صنعت است. از جمله منافع سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- آگاهی از چالش‌ها و نیازهای فناورانه مختلف صنعت و انتخاب و تمرکز بر مواردی که ارزش راهبردی برای صنعت دارند (با همکاری صنعت)
- انتخاب مسائل بر اساس میزان تأثیرگذاری رقابتی آنها در صنعت و توانمندی‌های قابل دسترس برای خود سازمان پژوهش و فناوری در حل آن مسائل و ظرفیت بنگاه‌های صنعت در جذب راه‌حل فناورانه مورد نظر



شکل ۱- رویکرد تحقیقات قراردادی در انجام تحقیقات توسعه فناوری توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری



شکل ۲- رویکرد تحقیقات مستقل در انجام تحقیقات توسعه فناوری توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری

- دسترسی به داده‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز موجود در صنعت برای توسعه راه‌حل فناورانه مورد نظر.
- عدم التزام به قیود یک مسأله و تولید نتایج خاص و آزادی عمل و خلاقیت بیشتر در انتخاب مسیر توسعه فناوری و روش اجرای آن.
- اختیار نشر آزادانه نتایج تحقیق و حفظ مالکیت فکری دستاوردهای تحقیق از طریق ثبت اختراع.
- منافع بنگاه‌های صنعت نیز شامل موارد متعددی از جمله موارد زیر می‌شود:
- عدم ریسک بر روی زمان غیرقابل پیش‌بینی تحقیقات توسعه فناوری
- ارزیابی آزادانه راه‌حل‌های فناورانه مختلف و نداشتن تعهد و التزام به بکارگیری یک راه‌حل فناورانه خاص.

همین‌طور دولت به عنوان سیاست‌گذار اصلی توسعه فناوری می‌تواند از طریق این رویکرد بر سمت و سو و نتایج تحقیقات علمی کشور نظارت و مدیریت داشته باشد و با حمایت‌های مالی و تشویقی در حوزه‌های فناورانه مورد نظر خود به پیشرفت آن حوزه کمک نماید.

دسترسی به منابع مالی، دسترسی به منابع و تجهیزات برای تحقیقات بیش‌تر» می‌شود.

سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند با ظاهر شدن برای پاسخ به نیازهای صنعتی و توسعه اقتصادی «تصویر عمومی» شان را بهبود بخشند، که به نوبه خود می‌تواند به دریافت کمک‌های مالی منجر شود. افزون بر این، تماس محققین سازمان‌های پژوهش و فناوری با شرکت‌ها، فرصت‌های یادگیری برای ایشان فراهم نموده و به محققان برای شناسایی مسائل مرتبط به تحقیقات‌شان و روش‌های حل آن‌ها کمک می‌کند. مهارت‌ها و تجهیزات موجود در شرکت‌های تجاری، اغلب مکمل سازمان‌های پژوهش و فناوری است. در نهایت، شرکت به شبکه‌های اجتماعی دسترسی دارد که محقق سازمان پژوهش و فناوری از طریق شرکت می‌تواند به عضویت آن در آید. تعامل با شرکت‌های صنعت، محققان را با فرصت‌های یادگیری‌ای مواجه می‌سازد که آن‌ها را قادر به افزایش خروجی تحقیقات‌شان می‌کند. علاوه بر فرصت‌های یادگیری ایجاد شده توسط تماس با صنعت، سود حاصل از همکاری صنعت و اختراعات تجاری‌شده اغلب جریانی از درآمد برای سازمان‌های پژوهش و فناوری فراهم می‌کند که منابع اضافی برای فعالیت‌های تحقیقات آینده است. استقلال درآمدی و کاهش وابستگی به بودجه عمومی، موجب افزایش استقلال کارکردی سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌شود [۱۴].

در پاسخ به شکل‌گیری این پارادایم نیز برخی استدلال می‌کنند که سازمان‌های پژوهش و فناوری و صنعت به سمت یک نظام ترکیبی همگرا می‌شوند که در آن تفاوت بین منطق علمی و تجاری در حال ناپدید شدن است. از منظر برخی منتقدین رویکرد تحقیقات مستقل، با توجه به محدودیت زمانی محقق و تقسیم وقت او بین فعالیت‌های تجاری‌سازی و تحقیقاتی، موجب می‌شود که «فعالیت‌های تجاری بیش‌تر، به کم شدن فعالیت‌های تحقیقاتی محقق» منتهی شود [۹].

۷- بمت: آیا رویکرد تمقیقات قراردادی برای توسعه فناوری مناسب است

سازمان‌های تحقیقات قراردادی هر چند که از نظر تأمین منابع مالی خودگردان هستند اما نمی‌توانند رسالت حمایت فناورانه و نوآورانه از صنعت به منظور تقویت توانمندی‌های آنها را انجام دهند چرا که اساساً صنعت در اجرای پروژه‌های پژوهشی خود:

۱. اغلب به دنبال حل مشکلات بالفعل خود می‌باشد و کمتر نگاه جامع و آینده‌نگر به عرصه کسب و کار برای تعیین روندهای اصلی و در نتیجه شناسایی نیازهای فناورانه راهبردی براساس آن را دارد.
۲. صنعت اغلب توانایی سرمایه‌گذاری بر روی پروژه‌های توسعه فناوری بلندمدت (۵ ساله)، دارای ریسک بالا و نیازمند سرمایه‌گذاری سنگین و حجیم را ندارد و حتی اگر همه این توانایی‌ها را داشته باشد اغلب علاقه‌ای به ورود به عرصه کسب و

۶- ملزومات اجرای تمقیقات مستقل در سازمان‌های پژوهش و فناوری

همانطور که ملاحظه شد رویکرد تحقیقات مستقل نیازمند وجود زیرساخت و ابزار مناسب برای برقراری جریان اطلاعاتی میان مراکز صنعتی و سازمان‌های پژوهش و فناوری است و همینطور نیازمند سیاست‌گذاری، مدیریت و حمایت بخش عمومی (دولت) می‌باشد. سه پیش‌نیاز اصلی فنی و اجرایی برای اجرای موفق تحقیقات مستقل در سازمان‌های پژوهش و فناوری موارد ذیل می‌باشد:

- مسلماً اعمال رویکرد تحقیقات مستقل از جانب سازمان‌های پژوهش و فناوری وقت‌گیر و هزینه‌بر است و یک حامی مالی برای پشتیبانی مورد نیاز است. این حامی می‌تواند کنسرسیومی متشکل از شرکت‌های صنعت و یا خود دولت باشد. همچنین مراکز سرمایه‌گذاری خطرپذیر می‌توانند این تأمین مالی را انجام دهند و از طریق تجاری‌سازی، فروش و انتقال دستاوردهای فناورانه حاصل از تحقیق به مراکز صنعتی منابع سرمایه‌گذاری خود را بازیافت کنند.
 - بانک اطلاعاتی باید به آسانی و با سرعت بالا قابل دسترس باشد و امکاناتی برای جستجو و تبادل اطلاعات را فراهم کند. این بانک اطلاعاتی از یک سو باید شامل جهت‌گیری‌های آتی صنعت، استانداردهای عملکردی مورد نیاز صنعت، الگوی رقابت‌پذیری صنعت، سطوح رقابت‌پذیری مورد هدف صنعت و چالش‌های صنعت برای حصول به آنها باشد و از سوی دیگر باید توانمندی‌های مختلف مرتبط با پژوهش و فناوری را در بر گیرد تا فرایند تعریف چالش‌ها و مسائل صنعت و راه‌حل‌های فناورانه برای آنها براساس تعامل دو جانبه صنعت و مراکز علمی و تحقیقاتی صورت پذیرد و توسعه راه‌حل فناورانه مورد نظر نیز براساس تجمیع توانمندی‌های پژوهش و فناوری در دسترس به طرق مختلف و با الگوهای تعاملی و مشارکتی متفاوت، به منظور تسریع و اجرای هزینه اتربخش آن صورت پذیرد.
 - از آنجا که در این رویکرد سازمان پژوهش و فناوری مسئول پذیرش ریسک فنی و صنعت مسئول پذیرش ریسک بازار و رقابت است، آزمون و ارزیابی راه‌حل فناورانه توسط بنگاه صنعت با مسئولیت سازمان پژوهش و فناوری انجام می‌شود. در نتیجه سازمان پژوهش و فناوری موظف است از طریق روش‌های ممکن ریسک فنی را کاهش دهد و به‌طور شفاف راه‌حل فناورانه را مستندسازی و راهنما و دستورالعمل‌های لازم را برای بهره‌برداری از آن توسط بنگاه‌های صنعت فراهم نماید.
- در رویکرد تحقیقات مستقل باید تأکید سیاست‌های دولتی بر تجاری‌سازی باشد چراکه تعامل با صنعت اغلب مزایای قابل توجهی برای پژوهش‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری ایجاد می‌کند. علاوه بر آن، برای پژوهشگران نیز تعامل با صنعت باعث ارتقای «انگیزه‌های یادگیری،

بنابراین سازمان‌های پژوهش و فناوری بر روی یک طیف که یک سوی آن پژوهش‌های راهبردی برای توسعه فناوری و سوی دیگر آن انجام تحقیقات قراردادی است باید نقطه بهینه را در آن دامنه برای خود تعیین نمایند. بنابراین این سازمان‌ها در حال حاضر هم پژوهش قراردادی و هم پژوهش‌های مستقل برای توسعه فناوری انجام می‌دهند. پس نام سازمان پژوهش و فناوری برای آنها مناسب‌ترین است.

بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری موفق و پیش‌تاز نشان می‌دهد که اغلب این سازمان‌ها در حدود ۶۰ درصد فعالیت‌های پژوهشی خود را به تحقیقات مستقل برای توسعه فناوری و ۴۰ درصد را به انجام تحقیقات قراردادی اختصاص می‌دهند. هر چند که در برخی موارد الگوهای ۳۰:۷۰ و ۵۰:۵۰ نیز مشاهده شده است.

البته ترکیب پیشنهادی برای تأمین بودجه سازمان‌های پژوهش و فناوری، مجموعه متعادلی از بودجه دولتی پایه (۳۰٪)، بودجه دولتی مبتنی بر پروژه (۳۰٪) و بودجه صنعتی/بخش خصوصی (۳۰٪) می‌باشد. به منظور جلب اعتبارات بخش خصوصی، مشوق‌هایی مانند اختصاص بودجه‌های شریک‌یابی از طرف دولت‌ها و تقویت مدیریت پاسخگویی در سازمان پژوهش و فناوری پیشنهاد شده است [۱].

براین اساس محور اصلی فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری توسعه فناوری‌های راهبردی از مراحل پیش رقابتی (بلندمدت ۵ ساله) و رقابتی (میان‌مدت دو ساله) برای ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآرانه صنعت می‌باشد [۱۵]. در نتیجه سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای الگوی کسب و کار ویژه‌ای خواهند بود که در ادامه به تشریح آن پرداخته می‌شود.



شکل ۳- دامنه فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری [۱]

۸- الگوی کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری

سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای دو شیوه اصلی در انجام تحقیقات می‌باشند که عبارتند از [۱۶]:

۱. تحقیقات مستقل: که معمولاً براساس دریافت منابع مالی از دولت‌ها و برنامه‌ریزی سازمان‌های پژوهش و فناوری و با همفکری و همکاری صنایع انجام می‌گیرد. این تحقیقات دارای افق زمانی ۲-۵ سال و در مواردی تا ۱۰ سال می‌باشند و شامل سه گروه فعالیت ذیل می‌باشد:

- فعالیت‌های تحقیقاتی مبتنی بر راهبری فناوری^۲
- فعالیت‌های تحقیقاتی مبتنی بر کشش بازار^۳
- فعالیت‌های تحقیقاتی خودجوش، خود آغاز (سقف ۱۰٪ بودجه)

کار فناوری ندارد چرا که توسعه فناوری‌های راهبردی و کسب درآمد پس از دستیابی به آنها از طریق واگذاری آن به سایرین (اغلب رقبا)، یک کسب و کار پیچیده و حرفه‌ای بوده که صنعت علاوه بر اینکه تمایلی به آن ندارد توانائی انجام آن را نیز ندارد.

رویکرد تحقیقات قراردادی به عنوان تهدیدی برای «یکپارچگی فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری» و «آزادی‌های تحقیقاتی» محسوب می‌شود. دخالت صنعت، آزادی علمی؛ یعنی پژوهش بر مبنای رویکرد علمی و با در نظر گرفتن ابعاد مختلف به منظور یافتن برترین راه‌حل فناورانه را محدود می‌کند و نگرانی‌هایی در مورد «افق زمانی کوتاه‌تر در تحقیق»، «تمایل به انجام تحقیقات کاربردی سطحی و زود بازده» و «تنش‌های مربوط به بی‌طرفی و تضاد منافع» ایجاد می‌کند [۹] و [۱۴].

برخی از منتقدین رویکرد تحقیقات قراردادی به خطرات ناشی از «رویکرد بازار محوری سازمان‌های پژوهش و فناوری و مسائل اخلاقی» اشاره نموده‌اند. منتقدان بر این باورند که در مقابل این روند (رویکرد تحقیقات قراردادی در سازمان‌های پژوهش و فناوری) باید مقاومت کرد یا حداقل آن را به طبقه خاصی از سازمان‌های پژوهش و فناوری محصور کرد.

همچنین یکی از وظایف سازمان‌های پژوهش و فناوری ایجاد شبکه بین فعالان، عرصه‌های مختلف، شرکت‌های مشاوره، بنگاه‌های تولیدی، مراکز آموزش عالی و پژوهشی می‌باشد که آنها را به عنوان هسته مرکزی و ترویج دهنده الگوی نوآوری باز^۱ در سطح ملی و فراملی مطرح می‌نماید. رویکرد تحقیقات قراردادی برای تعامل با سازمان‌های پژوهش و فناوری باعث نادیده گرفتن این وظیفه آنها در ایجاد پیوندها، تسهیل و افزایش تبادلات بین بخش پژوهش و بنگاه‌های اقتصادی و تسهیل فعالیت‌های نوآوری فناورانه می‌گردد [۲].

در کشورهای پیشرو این موضوع خیلی زود مشخص شد که رویکرد تحقیقات قراردادی برای توسعه فناوری ناکارآمد است. براین اساس راه‌حل سومی که هم بتواند با الزامات توسعه فناوری تطابق داشته باشد و هم سازمان‌های پژوهش و فناوری را با صنعت مرتبط نگه دارد مطرح شد. در نتیجه الگوی کسب و کار در مؤسسات فناوری که تبدیل به سازمان‌های تحقیق قراردادی شده بودند تغییر کرد و به سوی یک تعادل پویا بین تحقیقات مستقل برای توسعه فناوری (به عنوان اولویت اول) و انجام پژوهش‌های قراردادی حرکت نمود و در واقع مؤسسات فناوری پس از حرکت به سوی سازمان‌های تحقیق قراردادی دوباره به سوی مؤسسات فناوری برگشتند و در این دامنه براساس اولویت‌ها و سیاست‌گذاری‌های خود به تعادل رسیدند. بر این اساس نام آنها به سازمان‌های پژوهش و فناوری تغییر یافت.

2. Technology Push
3. Market Pull

1. Open Innovation

همزمان) و پرهیز از ایجاد اختلال در برنامه‌های اصلی توسعه فناوری بوسیله تحقیقات قراردادی، باید با شناسایی و استفاده از رانت‌ها و شبه رانت‌های حاصل از تحقیقات مستقل، سازمان پژوهش و فناوری از طریق ترکیب و باز ترکیب دانش فعلی سازمان و یافتن کاربردهای جدید به اجرای تحقیقات قراردادی براساس درخواست مشتریان (صنعت) و یا با ارائه پروپوزال اقتصادی به مشتریان (صنعت) اقدام نماید. براین اساس اجرای تحقیقات مستقل محور کار سازمان پژوهش و فناوری بوده و برای اجرای تحقیقات قراردادی باید از رانت‌ها و شبه رانت‌های حاصل شده در تحقیقات مستقل استفاده نمود [۱] و [۲].

۹- نتیجه‌گیری

تعامل میان سازمان‌های پژوهش و فناوری و بنگاه‌های صنعت می‌تواند تأثیر به‌سزایی در تحکیم نظام ملی نوآوری و ارتقاء چرخه تولید و بکارگیری فناوری در کشور داشته باشد. در این زمینه سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند بستر مناسبی را برای حل مسائل جاری و آتی صنعت و ارتقای سطح توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه مورد نیاز برای رقابت‌پذیری آنها فراهم کنند.

در این راستا رویکرد تحقیق مسأله‌محور با هدف تعمیم نتایج می‌تواند راهنمای مناسبی برای حوزه‌های تحقیقاتی مورد تمرکز سازمان‌های پژوهش و فناوری باشد. در این مقاله خاطر نشان شد که انجام تحقیقات توسعه فناوری توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری به شکل تحقیقات قراردادی میان بنگاه صنعت و سازمان‌های پژوهش و فناوری به علت مغایرت با الزامات توسعه فناوری و شرایط کار سازمان‌های پژوهش و فناوری گزینه مناسبی نمی‌باشد و رویکرد تحقیقات مستقل به عنوان روش مناسب‌تر پیشنهاد شد که نیازمند برقراری یک جریان اطلاعاتی شامل مسائل جاری و آتی صنعت و راه‌حل‌های فناورانه مناسب‌تر میان سازمان‌های پژوهش و فناوری و مراکز صنعتی است. در نتیجه اجرای این رویکرد از یک سو شرایط کار پژوهش علمی با کیفیت و همچنین امکان همکاری و تبادل علمی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری فراهم می‌شود و از سوی دیگر نیازهای فناورانه مراکز صنعتی به شکل مناسبی پوشش داده می‌شود. همچنین از طریق این رویکرد نظارت و سیاست‌گذاری و حمایت‌های مالی توسط بخش عمومی (دولت) میسر خواهد شد. ضمن اینکه نباید فراموش کرد که بررسی‌ها نشان می‌دهد سازمان‌های پژوهش و فناوری تأثیرات اقتصادی بیشتری نسبت به سازمان‌های تحقیقات قراردادی در اقتصاد کشورها دارند.

باید پذیرفت که پژوهش با کیفیت نمی‌تواند بدون بودجه کافی و فرصت زمانی مناسب انجام شود. علاوه بر این، دستاوردهای پژوهشی و فناورانه باید راه خود را به بازار برای ارائه منافع به کاربران نهایی پیدا کنند که لازمه آن ایجاد ارتباطات به خوبی مدیریت شده بین سازمان‌های پژوهش و فناوری و شرکت‌های بزرگ است که فراهم کننده کانال‌های

هدف از اجرای تحقیقات مستقل ایجاد و توسعه فناوری‌های جدید است. بنابراین در اجرای تحقیقات مستقل، دستیابی به دستاوردهای فناورانه مورد نظر و تجاری شدن (بکارگیری عملی) آنها مطرح می‌باشد.

۲. تحقیقات قراردادی: که براساس خواست صنعت و تأمین بودجه آن از طرف درخواست‌کننده انجام می‌گیرد و حیطه موضوع پژوهش توسط مشتری مشخص شده و معمولاً این پروژه‌ها براساس حضور در مناقصه و برتری در رقابت بدست می‌آید.

اینکه چه میزان از حجم فعالیت‌های یک سازمان‌های پژوهش و فناوری را تحقیقات مستقل و چه میزان از آن را تحقیقات قراردادی تشکیل دهد به چند عامل بستگی دارد که مهم‌ترین آنها میزان بودجه‌ای است که از طرف دولت در اختیار سازمان‌های پژوهش و فناوری برای انجام تحقیقات مستقل قرار می‌گیرد^۱.

ایده‌آل‌ترین حالت آن است که پروژه‌های تحقیقات قراردادی از نظر موضوعی یا ماهیتی بگونه‌ای مرتبط با فعالیت‌های توسعه فناوری باشد و از دانش و مهارت‌های بدست آمده در تحقیقات مستقل (پروژه‌های توسعه فناوری) برای حل معضلات صنعت از طریق انجام تحقیقات قراردادی استفاده نمود. برای تحقیقات مستقل (پروژه‌های توسعه فناوری) نیز ایده‌آل‌ترین حالت زمانی است که در حین اجرای پروژه، صنعت به‌طور داوطلبانه خواستار حمایت مالی و یا مشارکت مالی در اجرای آن شود که نشان‌دهنده ادراک صنعت از مفید و موثر بودن آن فناوری در آینده صنعت و اطمینان از قابلیت‌های تیم توسعه‌دهنده در توسعه موفق آن دارد.

پروژه‌های تحقیقات مستقل بلندمدت اگر پس از شروع، صنعت تمایل به پشتیبانی مالی از آنها داشته باشد نشان‌دهنده این است که پژوهش در این حیطه، مورد نیاز صنایع برای ایجاد توانمندی فناورانه به منظور بقا و رشد آینده در عرصه کسب و کار می‌باشد.

در بخش تحقیقات مستقل بهترین نوع تحقیقات، انجام طرح‌های پژوهشی پیش رقابتی است. یعنی باید پروژه‌های پژوهشی مستقل را از نظر حیطه، موضوع و زمان بگونه‌ای تعریف نمود که در حیطه پژوهش‌های پیش‌رقابتی^۲ قرار گیرند.

با توجه به ماهیت فعالیت‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری که هم به تحقیقات مستقل و هم به تحقیقات قراردادی می‌پردازند به منظور تحقق این دو با هم (اجرای تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی به‌طور

۱- لازم بذکر است که در سازمان‌های پژوهش و فناوری معمولاً حدود ۶۰-۸۰ درصد از حجم فعالیت‌های آنها را پژوهش به عنوان فعالیت‌های اصلی (شامل تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی) و ۴۰-۲۰ درصد را فعالیت‌های فرعی (شامل خدمات آزمایشگاهی، آموزشی، مشاوره‌ای و ...) تشکیل می‌دهد.

۲- منظور از پژوهش و فناوری پیش رقابتی پژوهش و فناوری است که منجر به دستاوردها و فناوری‌هایی در مقیاس صنعتی در آینده می‌شود که آن فناوری در زمان اتمام توسعه، پاسخگوی نیازمندی‌های جدید مطرح شده برای صنعت از طریق فراهم کردن مزیت رقابتی مطرح در بازار برای آنها باشد.

- 9- Sanz-Menéndez, L., Cruz-Castro, L., "Coping with Environmental Pressures: Public Research Organizations Responses to Funding Crisis". *Research Policy*, 32(8), pp. 1293-308, 2003.
- 10- Buenstorf, G., "Is Commercialization Good or Bad for Science? Individual-level Evidence from the Max Planck Society". *Research Policy*, 38(2), pp. 281-92, 2009.
- 11- Cooper, W. W., McAlister, L., "Can research be basic and applied? You bet. It better be for B Schools". *Socio-Economic Planning Sciences*, pp 256-276, 1999.
- 12- Schmid, U., "Applied Research: A Scientist's Perspective. *Annual Reviews in Control*". 25, pp 183-190, 2001.
- 13- Meredith, S., Burkle, M., "Building Bridges between University and Industry: theory and practice". *Education and Training*, 50(3), pp. 199-215, 2008.
- 14- Vavakova, B., "Reconceptualizing Innovation Policy: The Case of France". *Technovation*, 26(4), pp. 444-62, 2006.
- 15- Cesaroni, F., Minin, D. A., Andrea, P., "New Strategic Goals and Organizational Solutions in Large R&D Labs: Lessons from Centro Ricerche Fiat and Telecom Italia Lab", *R&D Management*, Vol. 34, No. 1, pp. 45-56, 2004.
- 16- Leitner, K-H, Warden, C., "Managing and reporting knowledge-based resources and processes in research organisations: specifics, lessons learned and perspectives". *Management Accounting Research*, 15, pp. 33-51, 2004.

ورود به بازارها هستند. این به‌طور روشن پذیرفته شده است که توانمندی سازمان‌های پژوهش و فناوری برای مدیریت تنش بین اثرات بازار ناشی از فعالیت‌های تجاری‌سازی و اهداف علمی برای حفظ بودجه‌های دولتی خود و اعتماد عمومی به خود بسیار مهم است. اما انتقادات فزاینده نشان می‌دهد که سازمان‌های پژوهش و فناوری، در اغلب موارد و نه در همه موارد، این تنش را به‌خوبی مدیریت نکرده‌اند. شایع‌ترین انتقادات بر این موارد متمرکز است که:

- ارتباط نزدیک سازمان‌های پژوهش و فناوری با صنعت، اثرات نامطلوبی بر ماهیت و اهداف علمی آنها دارد. در اغلب موارد، تأمین مالی صنعت برای پژوهش و فناوری برای پروژه‌هایی است که توسط خود صنعت انتخاب شده است.
- شواهد فزاینده حاکی از اثرات نامطلوب روابط نزدیک سازمان‌های پژوهش و فناوری با صنعت بر عملکرد پژوهشی است: جذب بودجه برای تأمین مالی تحقیقات از منابع صنعتی (خصوصی)، به‌طور فزاینده‌ای در سازمان‌های پژوهش و فناوری مورد تأکید است. این نوع تعاملات و ارتباطات در فضای تحقیقاتی حداقل به‌عنوان خطری برای استانداردهای عملکردی ادراک می‌شود.
- استانداردهای علمی با استفاده از معیارهای اعمال شده در فضای بازار به پروژه‌های پژوهشی برای جذب و پیشرفت محققان ارتقاء نیافته است.

۱۰- مراجع

- ۱- بندریان، رضا، "رویکردی تحلیلی به چیستی و چرایی سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل". فصلنامه رشد فناوری، سال ششم، شماره ۲۳، صص ۳۹-۵۴، ۱۳۸۹.
- ۲- ضیائی، مظاهر، "دانش نوآوری و توسعه دانائی‌محور؛ نگاهی به نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری"، انتشارات پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷.
- ۳- بندریان، رضا، کریمی، دستجردی داود، جعفرنژاد، احمد، "الگوی مدیریت راهبردی توسعه فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری در صنعت نفت: موردی از پژوهش آمیخته". *سیاست علم و فناوری*، ۴ (۳)، صص ۳۹-۵۶، ۱۳۹۱.
- 4- Koch, G. R., Leitner, K. H., Bornemann, M., "Measuring and reporting intangible assets and results in a European Contract Research Organization", *Benchmarking Industry-Science Relationships Conference*, Berlin, 2000.
- 5- Cesaroni F., Minin D. A., P. Andrea, "New Strategic Goals and Organizational Solutions in Large R&D Labs: Lessons from Centro Ricerche Fiat and Telecom Italia Lab". *R&D Management*, Vol. 34, No. 1, pp. 45-56, 2004.
- 6- Technopolis, (2005). "appendix A: RTOs and international engagement in science and innovation". Available: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20060905011127/dti.gov.uk/files/file30064.pdf>
- 7- Hall, A., Bockett, G., Taylor, S., Sivamohan, M.V.K., Clark, N., "Why Research Partnerships Really Matter: Innovation Theory, Institutional Arrangements and Implications for Developing New Technology for the Poor", *World Development*, 29(5), pp. 783-97, 2001.
- 8- Leydesdorff, L., Meyer, M., "Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems: Introduction to the Special Issue", *Research Policy*, 35(10), pp. 1441-49, 2006.