

Analysis of Research and Technology Organizations' Strategies in European Union

Negar Armaghan^{1*} & Negin Fallah Haghghi²

1. Department of Technology Development Studies, Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran
2. Department of Technology Development Studies, Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran

Received: 3, Jul. 2019

Accepted: 8, Mar. 2020

Abstract

Research and Technology Organizations have been established with different approaches in several countries. They have as an intermediary link among industry, government and university. The history of these organizations back to the beginning of twentieth century, that their objective was supporting industries. Nowadays, Research and Technology Organizations use different missions and strategies depending on the circumstances of their country or region. This paper tries to analyze the strategies of research and technology organizations in European Union countries. In this regard, various approaches from the point of view of innovation, industry, government, and performance indicators in other areas have been mainly studied in the EU. The research methodology is descriptive and analytic. The data collections are based on documental study, published and library research. These indicators and the innovation approaches are analyzed, structured and proposed as a new category at the end of this paper. Finally, in the results analysis section, a new strategy summary is presented in four approaches, government-oriented, industry-based, innovative and foresight base. An analytical comparison for the Iran's research organizations is presented comparing to the current existing approaches.

Keywords: Research and Technology Organizations, Industry, Innovation, Strategy.

* Corresponding Author: armaghan@irost.ir

تحلیلی بر استراتژی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری در اتحادیه اروپا

نگار ارمغان^{۱*} و نگین فلاح حقیقی^۲

۱. هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران

۲. هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۲

چکیده

سازمان‌های پژوهش و فناوری با هدف تحقیق و توسعه و با رویکردهای مختلفی در کشورها ایجاد شده‌اند و نقش حلقه واسط بین دانشگاه، صنعت و دولت را ایفا می‌کنند. سابقه این سازمان‌ها به اوایل قرن بیستم بازمی‌گردد که به منظور حمایت از صنایع تشکیل شده‌اند. امروزه سازمان‌های پژوهش و فناوری هر کدام بسته به شرایط کشورشان و یا منطقه، مأموریت‌ها و سیاست‌های متفاوتی در تحقق اهداف خود به کار می‌گیرند. این مقاله تلاش دارد به بررسی و تحلیل سیاست‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری در سایر کشورها و به ویژه در اتحادیه اروپا بپردازد. در این راستا، رویکردهای مختلف از منظر نوآوری، صنعت، دولت، و شاخص‌های عملکردی در حوزه اتحادیه اروپا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. روش مورد استفاده در این پژوهش توصیفی، تحلیلی است. گردآوری داده‌ها مبتنی بر پژوهش‌های منتشر شده و کتابخانه‌ای است، که در آن رویکردها و سیاست‌ها در سایر مؤسسه‌های پژوهشی، صنایع و دانشگاه‌ها مقایسه شده است. شاخص‌های به کار گرفته شده، رویکردهای نوآوری و انواع آنها تجزیه و تحلیل و به صورت دسته‌بندی جدیدی ساختاردهی شده است. در نهایت، در بخش تحلیل نتایج، جمع‌بندی جدیدی سیاستی در چهار رویکرد، دولت‌محور، صنعت‌محور، نوآورانه و آینده‌نگر ارائه شده است و سپس، مقایسه تحلیلی برای سازمان‌های پژوهشی کشور ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: سازمان‌های پژوهش و فناوری، صنعت، نوآوری، استراتژی.

مقدمه

مؤسسه‌های پژوهش‌های علمی، آزمایشگاه‌های دولتی و مؤسسه‌های پژوهش‌های کاربردی و سازمان‌های پژوهش و فناوری اند [۶]. سازمان‌های پژوهش و فناوری به طور کلی درگیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌اند و کمتر به مسایل آموزشی می‌پردازند؛ با وجود این، سازمان‌ها ارتباط نزدیکی با دانشگاه‌ها دارند و حتی می‌توانند دانشجویان دکترا نیز در میان پژوهشگران خود داشته باشند. خروجی تحقیقات آنها از تحقیقات بنیادی تا توسعه محصول، پیش‌بینی منابع پژوهشی و زیرساخت تا راه‌اندازی مراکز رشد و استارت‌آپ‌ها متغیر است. به طور کلی، ارائه تعریف واحد برای سازمان‌های پژوهش و فناوری به دلیل ویژگی‌های گوناگون آنها کاری چالش‌برانگیز است. گالبردسن [۳] این سازمان‌ها را به دلیل موقعیت آنها میان پژوهش‌های کاربردی و محض، طبیعت دولتی و خصوصی ساختار و دانش آنها، سازمان‌های هیبرید می‌نامد. ویژگی‌ها و توانمندی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری باعث شده است که در عرصه دولتی حضور پررنگ‌تری داشته باشند و خدمات اصلی آنها بیشتر به منظور پاسخگویی به نیازهای دولتی کشورها باشد. ولی با وجود این برخی از آنها تلاش کرده‌اند که پا را فراتر بگذارند و در بخش خصوصی نیز اعم از ارائه خدمات فنی تا رویکرد مسئله‌محور برای شرکت‌های کوچک و متوسط ورود کنند. این سازمان‌ها در سال‌های اخیر با ظهور بازارهای جدید و کاهش اعتبارات دولتی، کسب درآمد به صورت رقابتی را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند. دولت‌ها با استقرار سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند علاوه بر ایجاد بستری برای کنشگران حاضر در نظام ملی نوآوری، با ارائه خدمات فنی و مشاوره‌ای قابلیت‌های لازم را نیز فراهم کنند [۷].

براساس مطالعات ریدمن و همکاران سازمان‌های پژوهش و فناوری فعالیت‌هایی را انجام می‌دهند که از تحقیقات صنعتی و انتقال علم و فناوری به کسب‌وکار حمایت می‌کنند. آنها طیف گسترده‌ای از خدمات را مانند حل مسئله و کمک‌های فنی برای صنایع خاص و یا برای شرکت‌های کوچک و متوسط ارائه می‌دهند که دارای قابلیت‌های نوآوری نیستند [۸]. انجمن اروپایی پژوهش و

سازمان‌های پژوهش و فناوری^۱ یکی از مهم‌ترین اجزای نظام ملی نوآوری‌اند (به ویژه در کشورهای در حال توسعه) که با هدف تحقیق و توسعه ایجاد شده نقش حلقه واسط بین دانشگاه، صنعت و دولت را ایفا می‌کنند [۱،۲]. این سازمان‌ها در عین حال که به حوزه‌های پژوهش و فناوری می‌پردازند، با دانشگاه‌ها و شرکت‌ها نیز در تعامل‌اند، ولی به صورت مجزا اداره می‌شوند. سابقه این سازمان‌ها به اوایل قرن بیستم بازمی‌گردد که به منظور حمایت از صنایع تشکیل شده‌اند. پس از جنگ جهانی دوم، این سازمان‌ها ارائه خدمات تحقیقات علمی و فنی را به عهده گرفتند. در سال‌های بین ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵ ارائه خدمات به منظور حل مسائل مهم، مانند محیط زیست، بهداشت و سلامت و پشتیبانی از صنایع استراتژیک دغدغه اصلی آنها بوده است.

در ادبیات پژوهش نام‌های متفاوتی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری، نظیر: مؤسسه‌های عمومی، مؤسسه‌های تحقیقاتی، مؤسسه‌های فناوری اختصاص یافته است [۳]. انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل اروپا سازمان‌های پژوهش و فناوری را به این صورت تعریف می‌کند: «سازمان‌هایی که فعالیت غالب آنها انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه، ارائه خدمات فناوری و نوآوری به شرکت‌ها، سازمان‌های دولتی و سایر مشتریان است. این سازمان‌ها مستقل و مکمل دانشگاه‌ها (و نه رقیب آنها) و به عمد غیرانتفاعی و مأموریت‌گرا محسوب می‌شوند» [۴]. از نظر تکنوپلیس^۲ این سازمان‌ها به طور کلی دولتی و یا نیمه‌دولتی‌اند و تعداد کمی از آنها به طور کامل خصوصی است. این سازمان‌ها ساختاری تجاری دارند که در محیط رقابتی فعالیت می‌کنند و معمولاً به شکلی شفاف یا تلویحی، مأموریت‌های خاص حاکمیتی نظیر توسعه فناوری در حوزه‌ای خاص دارند و در عین حال که از حمایت مالی دولت برخوردارند به دنبال جذب مشتریان جدیدند [۵]. سازمان‌های پژوهش و فناوری بخش قابل توجهی از سازمان‌های فراتحقیقاتی دانشگاهی‌اند، که شامل

1. Research and Technology Organizations (RTOs)
2. Technoplice

راهبردی در سازمان نسبت به شناخت وضع موجود از طریق بررسی عوامل محیط درونی و بیرونی اقدام کنند. بر اساس نظریه کوهن و لووینتال هدف از تحقیق و توسعه فقط کمک به تولید نوآوری نیست بلکه کمک به شرکت‌ها برای توسعه توانمندی آنها به منظور تعیین، تشبیه و تطبیق و بهره‌برداری دانش از محیط است، این فرایند ظرفیت «یادگیری» و «جذب» شرکت نامیده می‌شود [۹]. بنابراین به کارگیری منابع دانش بیرونی بیشتر به عنوان مکملی برای تحقیق و توسعه داخل و نه جایگزین آن به شمار می‌روند.

سازمان‌های پژوهشی دولتی یکی از بازیگران مهم در بسیاری از نظام‌های ملی نوآوری‌اند که مأموریت آنها حمایت از توسعه فناوری در نظام ملی نوآوری هر کشور است. نقش آنها اغلب توسط خودشان برای کمک به شکاف میان تحقیقات بنیادی و کاربردی توصیف می‌گردد. سازمان‌های پژوهشی دولتی در هر کشوری منعکس‌کننده نقش‌ها و ویژگی‌های مختلف نظام ملی نوآوری آن کشورند [۱۳]. مطالعات پیشین نشان می‌دهند که سازمان‌های پژوهش و فناوری در ابتدا با هدف تأمین زیرساخت علم و فناوری، دولت و یا صنعت ایجاد شده‌اند [۱۴].

در ایران تأکید بر استفاده از سازمان‌های انعطاف‌پذیر در فضای رقابتی برای تحقق اهداف دولت‌ها نیز باعث توجه بیشتر به این نوع سازمان‌ها شده است. زیرا اکثر سازمان‌های پژوهش و فناوری به روش‌های مختلفی تحت تأثیر و حتی پیگیری اجرای سیاست‌های دولتی‌اند، اما یکی از اهداف آنها کسب درآمد و فعالیت در بازار و بستر تجاری است تا ضمن داشتن انعطاف لازم با کارایی بالایی به ایفای نقش خود پردازند [۱۵]. در واقع این سازمان‌ها با قرارگرفتن میان صنعت، دولت و دانشگاه و تنوع در محتوای فعالیت‌ها و قالب‌های ارائه خدمات، فرصت مناسبی برای سیاست‌گذاران مهیا می‌سازند تا بتوانند روابط مناسبی میان اجزای نظام ملی نوآوری ایجاد کرده، زیرساخت‌های لازم را به وجود آورند، کاستی‌های نظام ملی نوآوری را پوشش دهند و در راستای ارتقای آن گام بردارند. مطالعات نشان می‌دهد، سازمان‌های پژوهش و فناوری فرصت‌های بدیعی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌آورند اما شرط موفقیت آنها تبیین جایگاه و نقش مناسب این سازمان‌ها در نظام ملی

فناوری^۱، به عنوان بزرگ‌ترین انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری حدود ۳۵۰ سازمان پژوهش و فناوری در اروپا را در ۲۳ کشور مختلف و به صورت شبکه‌ای از ۱۵۰ هزار نفر از پژوهشگران، مهندسان و تکنسین‌ها گرد هم آورده است. فعالیت‌های آنها گوناگون است و حوزه‌هایی نظیر سلامت، امنیت، انرژی، حمل و نقل، مواد، کشاورزی با تخمین اقتصادی حدود ۴۰ میلیارد یورو را پوشش می‌دهد. انجمن پژوهش و فناوری توانمند دیگری به نام انجمن سازمان‌های نوآوری، پژوهش و فناوری^۲ است با حدود ۶۰ سازمان پژوهش و فناوری خصوصی، مستقل و دولتی که در بخش نوآوری، پژوهش و فناوری انگلستان فعالیت می‌کنند. سازمان‌های پژوهش و فناوری فقط پدیده اروپایی نیستند؛ آنها در بسیاری کشورهای دیگر نظیر، امریکا؛ کانادا، چین، برزیل، هند و ... وجود دارند [۹]. همچنین، پژوهشگران، نقش این سازمان‌ها در کشورهای در حال توسعه را کلیدی تشخیص داده‌اند. به دلیل ضعف در پایه‌های فناورانه و فقدان تعامل‌های پویا میان بازیگران نظام نوآوری، فرض بر این است که این سازمان‌ها می‌توانند نقش حلقه واسط میان بخش تحقیقات و تولید و همینطور استقرار شبکه تعاملی میان بازیگران نظام ملی نوآوری و نقش کلیدی در پویاسازی نظام ملی نوآوری ایفا کنند [۱۰] و فراهم‌کننده پویایی سازمانی مورد نیاز برای فرایند نوآوری باشند و به مثابه کاتالیزور فرایند صنعتی شدن عمل کنند [۲]. این سازمان‌ها در کشورهای در حال توسعه مهم‌ترین نقش در فرایندهای یادگیری‌محور، جهش فناوری و حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان را دارند [۱۱]. از طرف دیگر، مطالعات در خصوص بهترین الگوی عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که عوامل بازدارنده در کسب موفقیت در عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری غالباً موضوع فناوری نیست، بلکه به طور کلی موضوع اصلی مدیریت سازمانی است [۱۲] و از آنجا که سازمان‌ها پیوسته در حال تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌اند، بنابراین لازم است برای هرگونه تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی

1. European Association of Research & Technology Organisations (EARTO)
2. Association for Innovation, Research and technology Organization (AIRTO)

نوآوری است.

جمع‌بندی از انواع سیاست‌ها و رویکردها و مقایسه‌ای با رویکرد پژوهشی کشور ارائه می‌شود.

ویژگی‌ها و شاخص‌های عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری

بر اساس مطالعات انجام شده در انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری اروپا، کارکرد اصلی این سازمان‌ها در کشورهای توسعه‌یافته، تحقیقات کاربردی مبتنی بر تحقیقات بنیادی و استانداردسازی است، در حالی که در کشورهای در حال توسعه کارکردهای این سازمان‌ها گسترده‌ترند و علاوه بر موارد فوق شامل مواردی چون نمونه‌سازی و بازاریابی و در موارد محدودی تولید انبوه نیز می‌شوند. مطالعات مختلف کارکردهای متفاوتی را برای این سازمان‌ها نظیر، تحقیقات بنیادی راهبردی، تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای، توسعه فناوری، خدمات مدیریتی، فنی و مشاوره، نظارت، آزمایش، اندازه‌گیری، استانداردسازی و نظارت بر استانداردها، انتقال و انتشار دانش فناوری، پایش روندهای فناوری، ایجاد بنگاه‌های فناوری محور جدید، پیوند بین پژوهشگران، بنگاه‌ها و انتقال تجارب، پشتیبانی از سیاست‌های دولت را تعریف کرده‌اند. سازمان‌های پژوهش و فناوری به دلیل اینکه وظایف کاملاً متفاوتی با دانشگاه دارند، به عنوان واسطی برای ورود، ایجاد و فراهم آوردن دانش‌اند و همچنین در تأمین زیرساخت، تست و صدور گواهینامه و ... نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در این راستا، تفاوت ویژگی‌های دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهش و فناوری در خصوص همکاری‌های نوآورانه در جدول (۱) نشان داده شده‌اند:

با وجود این، به نظر می‌رسد نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشور ما و همچنین نظام ملی نوآوری کشور مغفول مانده است و کمتر مورد توجه سیاست‌گذاران قرار می‌گیرد. در حال حاضر در کشور ما نیازهای پژوهشی ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی به طور نظام‌مند به این سازمان‌ها ارجاع نمی‌شوند، بلکه این سازمان‌های پژوهشی‌اند که باید نیازمندی‌های پژوهشی خود را تعریف کنند. ضمن اینکه در بسیاری موارد هم نیاز میرمی از جانب صنایع به حضور سازمان‌ها مشاهده نمی‌شود. این در حالی است که در اکثر کشورهای دنیا این موضوع کاملاً برعکس است. بنابراین، هدف این مقاله، مطالعه عملکرد و سیاست‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای اروپایی است. پرسش اصلی که در این مقاله مطرح می‌شود این است که سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای اروپایی چه رویکردهای سیاستی را برای پاسخ به نیازهای جامعه و کشور در پیش می‌گیرند؟ روش مورد استفاده در این پژوهش توصیفی، تحلیلی است. گردآوری داده‌های این تحقیق مبتنی بر پژوهش‌های منتشر شده و کتابخانه‌ای است، که در آن رویکردها و سیاست‌ها در سایر مؤسسه‌های پژوهشی، صنایع و دانشگاه‌ها مقایسه شده است. شاخص‌های به کار گرفته شده، رویکردهای نوآوری و انواع آنها تجزیه و تحلیل و به صورت دسته‌بندی جدیدی ساختاردهی شده است. در نهایت تحلیلی از نتایج انجام و با وضعیت کشور مقایسه شده است. در بخش دوم به مطالعه ویژگی‌ها و شاخص‌های عملکردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری با تمرکز بر کشورهای اتحادیه اروپا می‌پردازیم. در بخش سوم، شرکای نوآوری سازمان‌های پژوهش و فناوری بررسی خواهند شد. در انتها، تحلیل و

جدول ۱. تفاوت ویژگی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری و دانشگاه‌ها برای همکاری‌های نوآورانه [۹]

| ویژگی‌ها | دانشگاه‌ها | سازمان‌های پژوهش و فناوری |
|----------------------|--|--------------------------------|
| هدف | ایجاد دانش و آموزش | افزایش رقابت میان شرکت‌ها |
| خدمات اصلی ارائه شده | آموزش، دسترسی به تجهیزات، کمک به پروژه‌های تحقیق و توسعه | مشاوره، کمک‌های فنی، عرضه‌یابی |
| تمرکز دانشی | علم | فناوری و مدیریت |
| بودجه | دولتی یا نیمه‌دولتی | نیمه‌دولتی یا خصوصی |

| ویژگی‌ها | دانشگاه‌ها | سازمان‌های پژوهش و فناوری |
|------------------|------------------------------|---|
| مدل اصلی سازمانی | دیوان‌سالاری | ادھوکراسی (توانمندسازی رهبری، مشابه حرکت به سوی تحقق هدف است) |
| استراتژی و منافع | جهت‌دهی درازمدت | جهت‌دهی کوتاه‌مدت |
| نزدیکی جغرافیایی | بی‌نیازی برای تحقیقات بنیادی | حائز اهمیت برای تأثیرات محلی و تعداد همکاری |
| نزدیکی شناختی | کمبود شناخت شرکت‌ها | ارتباط‌ها و فهم آسان |

[۱۲،۱۶]؛

- ◇ **داشتن استراتژی تحلیلی:** سازمان‌های پژوهش و فناوری باید بتوانند تغییر نیازهای نوآوری را شناسایی کنند؛
- ◇ این سازمان‌ها، مستقل، دولتی یا نیمه‌دولتی، غیرشرکتی و اغلب مأموریت‌گرا به شمار می‌آیند و با این فرض تأسیس شده‌اند که می‌توانند یا باید بتوانند بخش مهمی از نظام ملی نوآوری را تشکیل دهند؛
- ◇ تأمین منابع مالی آنها دوگانه است (بودجه دولت و جذب مشتریان) [۴]؛
- ◇ از موارد موفق سازمان‌های پژوهش و فناوری داشتن ارتباط نزدیک با صنعت و مشارکت نزدیک با آنان برای پاسخگویی سریع به نیازهای بازار است [۵]؛
- ◇ دامنه فعالیت آنها متنوع است. در عمل این سازمان‌ها در صدد رفع شکاف فرایند نوآوری و سیاست‌گذاری در هر کشورند [۴].

در خصوص شاخص‌های عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری ادبیات جامعی وجود ندارد [۱۷] با وجود این، برخی شاخص‌ها در جدول (۲) جمع‌بندی شده‌اند:

همان‌گونه که جدول (۱) نشان می‌دهد هدف اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری ایجاد رقابت میان شرکت‌ها است. در صورتی که در مؤسسه‌های پژوهشی در کشور این موضوع جزء اهداف اصلی آنها محسوب نمی‌شود. ضمن اینکه از نظر ساختار سازمانی نیز یک ساختار بورکراسی و ادھوکراسی^۱ دارد و فقط دارای یک ساختار ادھوکراسی نیست. به عبارتی بر اساس مطالعه انجام شده که در جدول فوق نشان داده شده است، جمع‌بندی ویژگی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری بیشتر فناوری‌محور با تمرکز بر خدمات فنی و افزایش رقابت میان شرکت‌ها با تکیه بر بودجه خصوصی و یا نیمه‌دولتی در ساختار ادھوکراسی است. از نظر استراتژی و منافع کوتاه‌مدت و تأثیرات محلی و تعداد همکاری‌ها و برقراری ارتباطات آسان برای آنها حائز اهمیت است. برخی از ویژگی‌های این سازمان‌ها به قرار زیر است:

- ◇ **سازمان‌های موفق،** فناوری‌های بسیار تخصصی مانند نظارت بر فناوری، توسعه و گسترش فناوری در ارتباط نزدیک با صنعت را انجام می‌دهند [۵]؛
- ◇ **داشتن استراتژی روشن:** شناسایی زمینه‌های کلیدی برای بررسی مداوم و بهبود ساختار استراتژی، نظارت و مدیریت مشتری، قیمت‌گذاری و بازاریابی و مدیریت منابع انسانی. بنابراین، سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور به دست آوردن حمایت هم از درون سازمان‌های پژوهش و فناوری و هم از دیگر سهامداران مهم در اقتصاد، نیاز به چشم‌انداز استراتژیکی روشن دارند. با استراتژی واضح و منطقی، سازمان‌های پژوهش و فناوری فرصت بهتری برای کمک به نیازهای نوآورانه اقتصادی خواهند داشت

جدول ۲. شاخص‌های عملکرد در سازمان‌های پژوهش و فناوری (منبع: نویسندگان)

| ردیف | شاخص‌های عملکرد در سازمان‌های پژوهش و فناوری | منبع ارائه‌دهنده/ به کارگیرنده |
|------|--|--------------------------------------|
| ۱ | سرمایه فکری، مانند کارکنان علمی، چرخش شغلی، برنامه‌های آموزشی، درصد زنان، برنامه‌ریزی شغلی حرفه‌ای و غیره | انجمن تحقیقات اتریش [۱۸] |
| ۲ | فرایندی، مانند پروژه‌های ملی، بین‌المللی یا مالی، درصد تحقیقات مستقل و غیره | |
| ۳ | نتایج، شامل نتایج مالی، پژوهش محور و یا صنعت محور، | |
| ۴ | نتایج جامعه محور، نظیر تأثیر وبسایت سازمان‌های پژوهش و فناوری و مشارکت در جوامع علمی | |
| ۵ | تنوع نوآوری | مورد استفاده توسط کمیسیون اروپا [۱۹] |
| ۶ | بازارهای نوآورانه دوستانه | |
| ۷ | جریان‌های دانش | |
| ۸ | سرمایه‌گذاری نوآوری | |
| ۹ | حکمرانی نوآوری، نظیر تعداد اختراعات، فعالیت‌های جدید، محصولات جدید یا فرایندها، شرکت‌های دانش بنیان، نشریه‌های علمی در هر فرد و غیره | |
| ۱۰ | نسبت یا میزان تأمین مالی یک شرکت با استفاده از منابع مالی خودش برای به دست آوردن بودجه در رقابت با سایر مراکز و آژانس‌ها | |
| ۱۱ | نرخ سلف فاینانسینگ، یکی از معیارهای اندازه‌گیری ظرفیت برای کسب بودجه در رقابت با عوامل دیگر است | [۳] |
| ۱۲ | ابعاد سازمانی، شامل عوامل مربوط به یادگیری کاربردی و برنامه‌ریزی استراتژیک، مدیریت منابع انسانی، مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه و مدیریت بازاریابی است | |
| ۱۳ | متغیرهای خروجی، مربوط به تأثیر یک سازمان به وسیله محصولات یا فرایندهای جدیدی نشان داده می‌شوند که برای مشتریان خود توسعه می‌دهد | |

سه نقش خاص آنها اشاره می‌شود:

۱. بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری نقش سیاست‌گذار دارند و در شناسایی نیازهای صنعتی و فرصت‌های فناورانه به عنوان کلید فرایند کشف کارآفرینی توانمندند؛
۲. سازمان‌های پژوهش و فناوری نقش مهمی در برقراری ارتباط با بازیگران بازی می‌کنند. آنها به عنوان سازمان‌های بین‌المللی در حال رشد، می‌توانند از طریق شبکه‌های خود و همکاری‌های پژوهشی، دسترسی به دانش جهانی را برای شرکت‌های منطقه‌ای تسهیل کنند؛
۳. سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب در ایجاد دسته‌های خوشه‌ای خاص از طریق تخصص خود درباره فناوری‌های تخصصی نقش مهمی دارند و به همین ترتیب می‌توانند نقش مهمی در توسعه این خوشه‌ها داشته باشند. ظرفیت‌های تحقیق و فناوری را به وجود می‌آورند و به انتقال فناوری کمک می‌کنند.

عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری مبتنی بر سه نهاد به صورت زیر تعریف می‌شود [۲۰]:

۱. مؤسسه‌های علمی- پژوهشی، همان نوع تحقیقات دانشگاهی را انجام می‌دهند و کمک‌های مالی بخش بزرگی از درآمدهای آنها محسوب می‌شود؛
۲. آزمایشگاه‌های دولتی، که به طور کلی متعلق به دولت‌اند و فعالیت اصلی آنها این است که خدمات و اطلاعات مرتبط با سیاست را به دولت ارائه دهند؛
۳. مؤسسه‌های تحقیقاتی کاربردی، که روی تحقیقات مسئله محور به منظور کسب منافع و سودآوری برای جامعه متمرکزند و بیشترین درآمد خود را به صورت رقابتی کسب می‌کنند.

به علاوه، سازمان‌های پژوهش و فناوری نقش مهمی را در تخصص‌های هوشمند^۱ ایفا می‌کنند، که در اینجا به

۱. رویکرد مبتنی بر شناسایی نقاط استراتژیک که بر اساس تجزیه و تحلیل از نقاط قوت و توانمندی اقتصاد و فرایند کشف کارآفرینی (EDP) مشخص شده است.

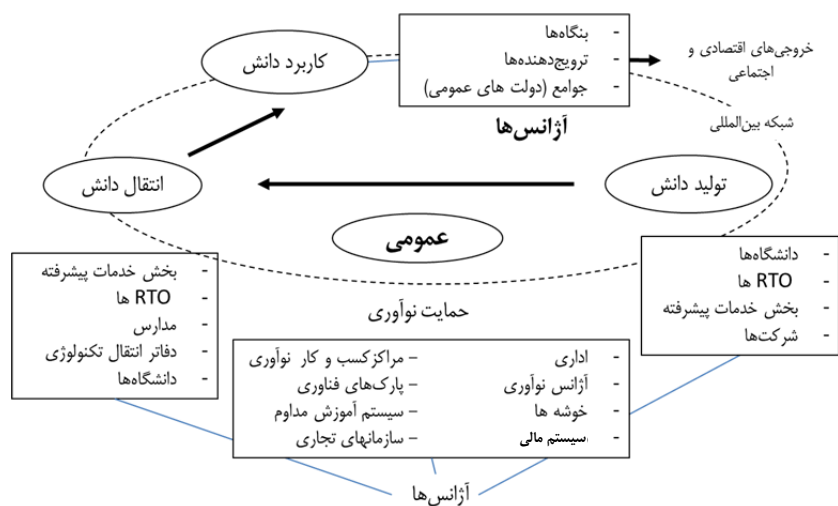
واسط بودن بین تحقیقات و بنگاه‌ها است [۴]. پویا شدن نظام ملی نوآوری در هر کشوری وابسته به توانمندی فناوریانه، توسعه صنعتی، نظام حمایت از علم و فناوری، نظام آموزش، توسعه اقتصادی و اقدام‌های سیاسی برای نوآوری است. تأثیرات همکاری در عملکرد نوآوری شرکت‌ها تا حد زیادی در دهه گذشته موضوع مورد بحث بوده است. به طور کلی، طی این مدت نشان داده شده است که استفاده مناسب از دانش برون‌سازمانی تأثیر مثبتی بر عملکرد نوآوری شرکت دارد [۲۲]، اما تأثیرات همکاری بسته به ماهیت شرکای درگیر شاید متفاوت باشد، که در این خصوص انطباق با رویکرد پورتفولیو (نمونه کارها) می‌تواند پیشنهاد ارزشمندی باشد [۲۳]. سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان سازمان‌هایی اند که هدف آنها ارتقای عملکرد نوآوری شرکای خود است. آنها نه دانشگاه و نه شرکت‌اند و به همین ترتیب مجبور به تمرکز، فقط بر آموزش، دانش یا سود نیستند [۲۴]. مراکز تحقیق و توسعه اولین آژانس‌هایی‌اند که باید برای ایجاد و انتقال دانش و حل مسئله در هر سیستم نوآوری مورد توجه قرار گیرند (شکل ۱).

سازمان‌های پژوهش و فناوری، شرکای نوآوری

نوآوری کلید رشد اقتصاد پایدار در کشورهای پیشرفته و توسعه یافته به شمار می‌آید. با وجود اهمیت آن، سیاست‌های توسعه و ترویج مؤثر فعالیت‌های نوآوری باید در اولویت دولت‌ها قرار گیرند. ولی در واقعیت فقط بخش کوچکی از منابع انسانی و مالی دولت‌ها به سیاست‌های نوآوری اختصاص داده شده است. یکی از دلایل سرمایه‌گذاری کم دولت‌ها در این راستا، دانش کم آنها در خصوص مبانی و تأثیر سیاست‌های نوآوری است [۱۴].

نتایج پژوهشی که در برخی از سازمان‌های پژوهش و فناوری در اسپانیا انجام شده است نشان می‌دهد که متغیرهایی نظیر محیط فناوریانه، میزان رقابتی بودن بازار، نوع تأمین مالی، استراتژی‌های نوآوری، سطح ارتباطات با سایر مراکز و سازمان‌ها، موانع موجود در انتقال دانش و فناوری به شرکت‌های کوچک و متوسط، روی عملکرد نوآوری سازمان‌های پژوهش و فناوری آنها تأثیر می‌گذارد [۲۱].

از دیدگاه نظام ملی نوآوری نقش اصلی این سازمان‌ها،



شکل ۱. موقعیت سازمان‌های پژوهش و فناوری در سیستم نوآوری [۲۵]

جدول (۳) موفقیت و چالش‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری را بررسی می‌کند:

پژوهشگران مختلف ارتباط سازمان‌های پژوهش و فناوری را با مشتریان و سایر شرکت‌ها و شبکه‌های مرتبط، بر پایه بهترین عملکردها تعریف می‌کنند [۲۵].

جدول ۳. عوامل موفقیت و چالش‌ها و نارسایی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری (منبع: نویسندگان)

| منبع | عوامل موفقیت و چالش‌ها و نارسایی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری |
|---|--|
| [۵] | داشتن ارتباطات صنعتی نزدیک |
| [۵] | مشارکت نزدیک و پاسخ‌گویی به بازارهای صنایع |
| [۵] | برقراری ارتباط نزدیک با دانشگاه‌ها |
| [۵] | داشتن ارتباط و همکاری نزدیک علمی با رویکرد کارآفرینانه |
| [۲۶] [۱۷] | نزدیکی فضایی و مکانی بین شرکت مشتری و تأمین‌کننده (زیرا تقاضا برای خدمات با اندازه شرکت مشتری مرتبط است، به این معنا هرچه قدر شرکت بزرگ‌تر باشد تقاضا برای خدمات نیز افزایش می‌یابد) |
| [۱۳] | فاکتورهای درونی: رهبری، استراتژی تعیین شده، ساختار منعطف، مهارت‌های فنی، مدیریت پروژه، مدیریت افراد، ارتباطات خوب، جست‌وجوی فناوری |
| [۱۳] | فاکتورهای بیرونی: سیاست‌گذاری پایدار، بودجه ثابت و مداوم، کاربران متقاضی، تعهد دولتی، رشد اقتصادی کلان، توسعه صنعتی |
| [۱۳] | فاکتورهای مذاکره شده: ورودی صنعت، پاسخ‌گویی در بازار، شبکه‌سازی، یادگیری از شرکت‌ها، ارتباط با سیاست‌گذاران، ارتباط با دانشگاه‌ها، تصویر سازمان و آگاهی |
| [۲۷] | افزایش ظرفیت نوآوری برای شرکت‌های کوچک (منابع، شبکه‌سازی، ریسک‌پذیری و مشارکت) |
| [۲۸] | جهت‌گیری استراتژیک تأثیر مثبتی در بهبود عملکرد سازمان‌ها دارد. در این راستا به ترتیب جهت‌گیری بازار، جهت‌گیری فناوری و در نهایت جهت‌گیری کارآفرینی بیشترین کمک را در بهبود عملکرد و توسعه سازمانی به همراه دارند |
| [۲۹] | افزایش تاب‌آوری سازمان‌ها باعث بهبود مدیریت و همراهی آنها در شرایط تغییر است. افزایش تاب‌آوری باعث مدیریت ریسک مؤثر، ایجاد فرهنگ سازمانی حمایتی و افزایش اعتماد میان ذی‌نفعان و مشتریان می‌شود |
| بر اساس نظر هیئت مشاوره تحقیقات اروپا [۷] | نارسایی بازار: یکی از اقدام‌های دولت برای رفع نارسایی بازار ایجاد سازوکارهای لازم برای عرضه علم و فناوری و ارائه خدمات مرتبط با آن است. بنابراین، دولت‌ها به دنبال ایجاد و توسعه سازمان‌هایی‌اند که بتوانند به ارائه این نوع کالاهای عمومی بپردازند. ولی اینکه به جای مراکز دولتی و دانشگاه‌ها، سازمان‌های پژوهش و فناوری مورد توجه دولت‌ها قرار گرفته‌اند به دلیل کارایی بیشتر این نوع سازمان‌ها و استفاده از مکانیزم‌های بازار در تجاری‌سازی دستاوردهای علمی و فناوری و عرضه خدمات است |
| [۷] | نارسایی سیستمی: سازمان‌های پژوهش و فناوری به طور کلی در دو زمینه فعالیت می‌کنند: ایجاد شبکه‌ها؛ ایجاد تعامل با تخصص‌های مختلف. توسعه فناوری‌های نوین با همکاری متخصصان از چند رشته علمی به منظور یکپارچگی تولید دانش یا تبدیل ایده به محصول تجاری امکان‌پذیر است. برقراری تعامل بین پژوهشگران و مهندسان، کارآفرینان و بازاریابان به افزایش سرعت دستیابی به ارائه محصول و کاهش ریسک کمک می‌کند. دانشگاه‌ها و بنگاه‌های تجاری معمولاً در یک و یا هر دوی این فعالیت‌ها مشکلاتی دارند |
| [۷] | نارسایی در قابلیت‌ها: هم می‌تواند ناشی از نبود انعطاف‌پذیری، ضعف در یادگیری، ناتوانی در درک و تطبیق در فناوری‌های نو و امثال آن باشد و هم ناشی از در اختیار نداشتن منابع مناسب که در نهایت باعث می‌شود که بنگاه‌ها همیشه مسیر موجود را دنبال کنند و نتوانند تغییرات لازم را برای تغییر و تکامل خود به وجود آورند |
| [۲۵] | رقابت در هزینه تحقیقات در محیطی رقابتی |
| [۲۵] | مواجه با تحقیقات جدید جایی که باید دانش جدید و کاربردی ایجاد شود |
| [۲۵] | توسعه تحقیقات فرارشته‌ای ^۱ |
| [۳۰] | همکاری با کلیه مؤسسه‌ها: در مواردی پروژه‌ها به قابلیت‌هایی نیاز دارند (افراد یا تجهیزات) که در مؤسسه موجود نیستند. |

1. European Research Advisory Board

| منبع | عوامل موفقیت و چالش‌ها و نارسایی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری |
|------|--|
| | همچنین مؤسسه‌ها شاید به عنوان شبکه به کار گرفته شوند. در نتیجه به علت اینکه دولت محلی و بازارهای منطقه‌ای در شبکه‌ای ملی عمل می‌کنند چالش برانگیز است |
| [۳۰] | پروژه‌های میان‌رشته‌ای: مشکلات صنعت و خدمات موجب می‌شود محصولات جدید اغلب از ترکیب چند رشته دانشگاهی و فناوری صنایع مختلف به وجود آید. نیاز به چند تخصص رشته‌ای در مؤسسه‌ها به علت زمانبر بودن پاسخگویی و تولید محصول جدید چالش ایجاد می‌کند |
| [۳۰] | جذب استعداد: به علت گرایش کاربردی و تأکید بر نوآوری در صنعت و اقتصاد، سازمان پژوهش و فناوری مانند فرانسه با صنعت در جذب استعداد‌های انسانی رقابت دارند |
| [۳۰] | مرور سیاست‌های ملی و منطقه‌ای: مؤسسه‌هایی که بودجه قابل توجهی را از بخش دولتی دریافت می‌کنند وسیله‌ای برای اجرای سیاست نوآوری در منطقه‌اند. سازمان پژوهش و فناوری تغییر محیط سیاسی در هر دو سطح ملی و منطقه‌ای را به عنوان بازیگری در اکوسیستم نوآوری منطقه دنبال می‌کند |
| [۳۰] | بین‌المللی کردن تحقیق و توسعه: حتی اگر نوآوری پدیده‌ای محلی باشد، شرکت‌های بزرگ در تحقیق و توسعه به سطح ملی محدود نیستند. سازمان پژوهش و فناوری برای کمک به صنعت ملی به جذب پروژه از هر کجا برای رقابت جهانی نیاز دارد |

بسیاری از مناطق برای توسعه سازمان‌های پژوهش و فناوری و ارتباطات آنها با صنایع کوچک و متوسط، از طریق ایجاد پروژه‌هایی برای حمایت از پروژه‌های پژوهشی مشترک، یا از طریق پروژه‌های تبادل دانش، تشویق شده‌اند؛

◇ بسیاری از مناطق با توجه به نقاط قوت موجودشان برنامه‌ریزی می‌کنند تا از استراتژی‌های نوآوری منطقه‌ای برای تخصص هوشمند خود برای کمک به ایجاد خوشه‌های رقابتی، استفاده کنند. اغلب این موارد شامل سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌شوند، که قبلاً برای حمایت از صنایع مهم محلی در منطقه توسعه یافته‌اند. نقش دقیق سازمان‌های پژوهش و فناوری، ممکن است بسته به نیاز خوشه و نقاط قوت سازمان‌های پژوهش و فناوری متفاوت باشد، اما معمولاً شامل پشتیبانی فنی برای شرکت‌های کوچک و متوسط، فعالیت‌های آموزشی مشترک و شبکه‌سازی می‌شود.

انجمن اروپایی پژوهش و فناوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری را به عنوان بازیگران ملی و منطقه‌ای تعریف می‌کند که مأموریت اصلی آنها مهار و به کارگیری علم و فناوری در خدمت نوآوری، ساختار عمومی، و صنعت، به منظور بهبود کیفیت زندگی و ایجاد رقابت اقتصادی در اروپا است. جدول (۴) نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای سازمان‌های پژوهش و فناوری را نشان می‌دهد.

مطالعه پنج سیستم حمل‌ونقل هوشمند^۲ در شمال اروپا [۳۱] نشان می‌دهد که بیش از ۶۰ درصد از مشتریان سازمان‌های پژوهش و فناوری شرکت‌های کوچک‌اند. با وجودی که سازمان‌های پژوهش و فناوری در بسیاری از کشورها حضور دارند، به این معنا نیست که در همه مناطق اروپا وجود دارند. اگرچه اکثر کشورهای عضو اتحادیه اروپا دارای فرمی از سازمان تحقیقاتی صنعت‌محورند که عناصر مهمی در زیرساخت‌های ملی و منطقه‌ای برای استراتژی‌های نوآوری محسوب می‌شوند. سازمان‌های پژوهش و فناوری باید از طریق سیاست‌های عمومی حمایت شوند [۳۲]:

◇ آژانس‌های دولتی درگیر در توسعه استراتژی‌های تخصصی هوشمند باید به دنبال جذب سازمان‌های پژوهش و فناوری در طراحی و اجرای استراتژی‌های نوآوری منطقه‌ای برای تخصص هوشمند^۳ باشند؛

◇ استراتژی‌های نوآوری منطقه‌ای برای تخصص هوشمند ممکن است از مداخلات برای تشویق همکاری بین سازمان‌های پژوهش و فناوری و شرکت‌های کوچک و متوسط^۴ برای تبادل دانش و پشتیبانی از نوآوری حمایت کنند. در سال‌های اخیر،

1. Trans-disciplinary
2. ITS
3. Regional Innovation Strategies for Smart Specialization (RIS3)
4. Small and Medium Enterprises (SMEs)

جدول ۴. بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید سازمان‌های پژوهش و فناوری و هیئت مشاوره پژوهش‌های اروپایی [۷]

| عوامل درون سازمانی | قوت | ضعف |
|----------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - مأموریت‌گرا بودن؛ - تسهیلات منحصر به فرد؛ - بی‌طرفی؛ - سازگاری با تغییرات محیط؛ - ارائه آموزش‌های تخصصی سطح بالا. | <ul style="list-style-type: none"> - وابستگی عمومی (که توانایی عکس‌العمل به تغییر در تقاضا و فرصت‌ها را مختل کند)؛ - فقدان انعطاف قوانین خدمات مدنی؛ - وظایف متعدد مدیریت؛ - هزینه بالای سرمایه‌گذاری؛ - تعمیرات و نگهداری در رابطه با امکانات بزرگ. |
| عوامل بیرونی (محیطی) | <p>فرصت (سازمانی)</p> <ul style="list-style-type: none"> - تقاضا برای تحقیقات آزمایشگاهی بی‌طرفانه به علت افزایش تقاضا برای امنیت و ایمنی فردی و جمعی؛ - افزایش استفاده دولت از قراردادهای مذاکره میان‌مدت با سازمان‌های پژوهشی؛ - برون‌سپاری تحقیق و توسعه به علت رقابت و فشار هزینه‌ها بر کسب‌وکارها؛ - فرایند نوآوری چندوجهی (فناوری، طرح کسب‌وکار، مهارت‌های مدیریت و سرمایه‌گذاری) و نظام ملی نوآوری فرصتی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان اتصال‌دهنده؛ - تقاضای صنعت برای پژوهشگران جوان و مهندسان با مهارت‌های کاربردی؛ - افزایش هزینه تهیه و نگهداری از زیرساخت‌های پیچیده و امکانات در مقیاس بزرگ که فرصت تسهیم هزینه با دانشگاه‌ها را فراهم می‌کند؛ - ناتوانی یا نبود تمایل آموزش عالی در برخی کشورها برای ورود به بازار تحقیق و توسعه قراردادی، ظهور بازارهای جدید مانند چین، روسیه؛ - افزایش تقاضا برای توسعه سیاست‌های مبتنی بر دانش؛ - افزایش اهمیت مسائل علمی. | <p>تهدید (محیط)</p> <ul style="list-style-type: none"> - سختگیری و در نتیجه کاهش عمومی بودجه ضروری در هسته سرمایه سازمان‌های پژوهش و فناوری ...؛ - گسترش باور در میان دولت از مزایای استفاده از خصوصی‌سازی؛ - افزایش اعتماد دولت‌ها بر ابزارهای نظارتی برای تأثیر رفتار خصوصی تحقیق و توسعه و بازیگران فناوری و تمایل به کاهش هزینه‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری؛ - بهبود مزیت اقتصاد ملی که مانعی برای بهره‌برداری از فرصت‌ها برای سایر کشورهای اروپایی و کشورهای مناطق دیگر. |

تغییر در بودجه سازمان‌های پژوهش و فناوری وابستگی بیشتر آنها به بودجه‌های غیردولتی و جست‌وجوی منابع مالی از منابع بین‌المللی مانند: شرکت‌های جهانی و پروژه‌های افق ۲۰۲۰^۱ افزوده شده است. سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌خواهند مشتریان خود را فراتر از مرزهای ملی گسترش دهند و منابع جدیدی را برای درآمدزایی جست‌وجو می‌کنند. سازمان‌های پژوهش و فناوری تمایل دارند که سازمان‌های دولتی یا خصوصی غیرانتفاعی باشند که بتوانند طیفی از تحقیقات، توسعه فناوری و خدمات برای کسب‌وکارها و یا دولت‌ها را فراهم کنند. درآمد آنها برای سرمایه‌گذاری در چرخه نوآوری دوباره تزریق می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مدل نوآوری سازمان‌های پژوهش و فناوری کشورهای شمال سه مرحله است [۲۰]:

۱. تحقیق و توسعه اکتشافی به منظور توسعه توانمندی در

سازمان‌های پژوهش و فناوری در بسیاری از کشورهای اروپایی در سطوح ملی و منطقه‌ای توسعه یافته‌اند و برای کمک به حمایت از صنعت محلی، اغلب در مورد فناوری‌ها یا بخش‌های صنعتی خاص، کمک کرده‌اند. آنها با توجه به مسئولیت اصلی‌شان برای ارتقای فناوری، نقش کلیدی در سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای و ملی ایفا می‌کنند. این سازمان‌ها با هدف «سرمایه‌گذاری برای آینده»، «تقویت استراتژی رقابتی بخش فنی» و «ارتقای رشد اقتصاد محلی» ایجاد شده‌اند [۹]. در اروپا طیف بازدهی این سازمان‌ها از تحقیقات بنیادی تا توسعه محصول یا خدمات فنی و مهندسی متغیر است. با وجود این، انواع مختلفی از ساختار و مأموریت سازمان‌های پژوهش و فناوری به ویژه از لحاظ درجه همگرایی منطقه‌ای وجود دارد. در حالی که برخی از مناطق به نسبت خوب با سازمان‌های پژوهش و فناوری متعدد تأمین می‌شوند؛ برخی دیگر، به سازمان‌های پژوهش و فناوری ملی در مناطق دیگر یا حتی کشورهای دیگر وابسته‌اند. این چالش‌های جغرافیایی نیز به وسیله

1. Horizon 2020

فرایندهای موجود، ایجاد مالکیت فکری، ارزیابی بیرونی، تایید یا گواهینامه محصول یا فرایندهای جدید؛

◇ **جنبه‌های بازاریابی:** پایدار نگه‌داشتن توسعه صنعتی، بهبود فهم از بازار توسط بخش اجرایی و کارکنان شرکت، تجاری‌سازی محصولات جدید، فرصت‌های بازار یا کسب‌وکار جدید، بهبود رقابت، بهبود ارزش برند؛

◇ **مهارت کارکنان:** آموزش کارکنان، بهبود مهارت‌های فنی و سایر مهارت‌های آنان؛

◇ **مدیریت ریسک و اعتماد:** کاهش ریسک نوآوری، ایمن‌سازی محرمانگی همکاری با سازمان‌های پژوهش و فناوری، تأثیر مثبت در همکاری‌های پویا و فرهنگی در داخل شرکت (همکاری‌های درون گروهی، تسهیم دانش و حل مسائل)، بهبود روابط میان بخش تحقیق و توسعه با سایر بخش‌ها.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که، دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهش و فناوری تفاوت قابل توجهی از منظر نوآوری روی شرکت‌ها دارند. سازمان‌های پژوهش و فناوری و دانشگاه‌ها نقش و موقعیت روشن و متمایزی در سیستم نوآوری ایفا می‌کنند که می‌تواند قدرت نفوذ مکملی برای فعالیت‌های نوآوری شرکت‌ها به همراه داشته باشد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که شرکت‌هایی که به سازمان‌های پژوهش و فناوری، به عنوان منبع دانش و فناوری، بیشتر از دانشگاه‌ها به‌هم می‌دهند، کمتر مستعد توسعه نوآوری‌های جدید در بازار و یا پیشرو در سطح جهانی‌اند، بلکه این شرکت‌ها، بیشتر مستعد توسعه نوآوری خدمات و سرمایه‌گذاری کمتر در تحقیق و توسعه داخلی‌اند. همچنین، نتایج نشان‌دهنده یک توصیف منسجم از سازمان‌های پژوهش و فناوری در مقابل دانشگاه‌ها است. به عنوان مثال دانشگاه‌ها می‌توانند شرکای مناسبی برای توسعه نوآوری‌های رادیکال یا بنیادی برای شرکت‌ها باشند، در حالی که سازمان‌های پژوهش و فناوری شرکای مناسبی برای نوآوری در خدمات‌اند و یا این سازمان‌ها برای شرکت‌هایی مناسب‌اند که تمایل دارند کمتر در حوزه تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کنند.

یک حوزه و یا ایجاد پلت‌فرم فناوری؛

۲. به انجام رساندن کارهای بیشتر به منظور تدقیق و بهره برداری از دانش آنها که اغلب به صورت پروژه همکاری با صنایع تعریف می‌شود [۳]؛

۳. بهره‌برداری معمول دانش از طریق مشاوره، حق امتیاز و ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان.

بر اساس مطالعه‌ای که از ۳۰ هزار شرکت اروپایی در ۸ کشور انجام شده است، منافع و ارزش‌هایی که برای شرکت‌ها و صنایع در همکاری با سازمان‌های پژوهش و فناوری وجود دارد به شرح زیرند [۹]:

◇ **منافع مالی:** ارتقا در بهره‌وری، افزایش سود، بهبود فروش و گردش مالی، افزایش صادرات و درآمد حاصل از لیسانس، کاهش هزینه‌ها؛

◇ **توانایی‌های نوآورانه و فناورانه:** حمایت و تقویت از فعالیت‌های نوآورانه شرکت‌ها، ایجاد توانایی فراتر برای شرکت‌ها نسبت به توانمندی موجود آنها، سرعت بخشیدن در فعالیت‌های تحقیق و توسعه آنها، بهبود توانمندی‌های فناورانه شرکت‌ها، بهبود توانمندی انطباق فناوری‌های نوین (جذب فناوری)، بهبود دارایی‌های غیرمشهود آنها (پایگاه دانش، تخصص و...)، تسهیل در انجام پروژه‌ها، تقویت شرکت‌ها از منظر انجام پروژه‌های بلندپروازانه، دستیابی به تحقیقات با گستره و عمق بیشتر؛

◇ **دسترسی به دانش و تخصص:** دسترسی سریع‌تر به فناوری / محصول / فرایند / مواد / منابع / فناوری‌های غیرقابل دسترس در داخل سازمان یا شرکت، دسترسی به تجهیزات و یا سایر تسهیلاتی که در داخل سازمان دسترسی به آنها امکان‌پذیر نیست، کمک به دستیابی تخصص یا حوزه‌هایی که مشتریان آشنایی چندانی با آنها ندارند، شناسایی منابع دانشی مورد نیاز برای رویارویی با نیازمندی‌های فناورانه، بهبود و ارتقا شبکه‌سازی؛

◇ **حل چالش‌های فناورانه:** درک دانش و فناوری بنیادی، حل مشکلات فنی، حل مشکلات پژوهشی که به صورت واضح تعریف شده باشند؛

◇ **خروجی نوآورانه:** معرفی محصولات / خدمات / مواد / فرایندهای جدید، بهبود محصولات / خدمات / مواد /

بحث و نتیجه گیری

مطالعه ویژگی‌ها، اهداف و کارکردهای سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای مختلف می‌تواند رویکردهای آنان را نسبت به نیازهای کشورهای خود نشان دهد. به عبارتی کشورهای مختلف بسته به نیازمندی‌های صنایع خود و یا دولت‌هایشان و یا نقش آنها در نظام ملی نوآوری نیازها و انتظارات مختلفی از سازمان‌های پژوهش و فناوری خود دارند. این سازمان‌ها در واقع شکاف دانشی میان جامعه، دولت و صنعت را بر اساس نیازمندی آن کشور پر می‌کنند. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای توسعه یافته در برخی موارد رویکردهای متفاوت تری نسبت به کشورهای

در حال توسعه دارند. در کشورهای اروپایی رویکرد توجه به نیاز صنعت و دولت حایز اهمیت است، و اهمیت این موضوع هم بر صنایع و هم بر دولت روشن است. همچنین توسعه نوآوری از طریق تأسیس شرکت‌های دانش بنیان نیز در اولویت قرار دارد. به علاوه، سازمان‌های پژوهش و فناوری با هدف تقویت زیرساخت صنعت یا دولت ایجاد می‌شوند و تمرکز آنها بر پوشش دهی به کاستی‌های نظام ملی نوآوری و بهبود روابط میان اجزای نظام ملی نوآوری است. جدول (۵) تحلیلی از جمع بندی رویکردهای مختلف سازمان‌های پژوهش و فناوری را در خارج از کشور نشان می‌دهد. در این راستا چهار نوع رویکرد، دولت محور، صنعت محور، نوآورانه، و آینده نگر دسته بندی می‌شوند:

جدول ۵. دسته بندی تحلیلی رویکردهای سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای اتحادیه اروپا (منبع: نویسندگان)

| سیاست‌ها | انواع رویکردها |
|--|----------------|
| نقش روشن آنها در توسعه کشورهای خود و عرصه دولتی و ارائه خدمات اصلی برای پاسخگویی به نیاز دولت | دولت محور |
| انجام تحقیقات بنیادی و استانداردسازی | |
| انجام پژوهش‌های مسئله محور برای کسب منافع و درآمد به صورت رقابتی و سودآوری برای جامعه | صنعت محور |
| انجام تحقیق و توسعه اکتشافی به منظور توسعه حوزه توانمندی یا پلت فرم فناوری خاص - تقویت ارتباط با صنایع | |
| بهره برداری از دانش به صورت پروژه همکاری با صنایع | |
| بهره برداری از دانش از طریق مشاوره، لیسانس و ایجاد شرکت‌های دانش بنیان | نوآورانه |
| به کارگیری علم و فناوری در خدمت نوآوری و ساختار عمومی و صنعت به منظور بهبود کیفیت و ایجاد رقابت در اقتصاد اروپا | |
| تمایل به غیرانتفاعی شدن ^۱ و تزریق درآمد در چرخه نوآوری | |
| حضور در تخصص‌های هوشمند: توانایی شناسایی نیازهای صنعتی و فرصت‌های فناورانه به عنوان کلیدی در فرایند ایجاد کارآفرینی | |
| افزایش ظرفیت نوآوری برای شرکت‌های کوچک (منابع، شبکه سازی، ریسک پذیری و مشارکت) | آینده نگر |
| سرمایه گذاری برای آینده، تقویت استراتژی رقابتی در بخش فنی، که در این راستا ارتقای رشد اقتصاد محلی، گسترش مشتریان و رای مرزهای ملی را هدف قرار داده‌اند | |
| تسهیل در دسترسی به دانش جهانی، ایجاد و توسعه دسته‌های خوشه‌ای از طریق حوزه‌های تخصصی خود برای ایجاد ظرفیت پژوهش و فناوری و کمک به انتقال فناوری | |
| اروپای ۲۰۲۰ به معنای استراتژی رشد اتحادیه اروپا برای دهه‌های آتی است. هدف آن تبدیل اتحادیه اروپا به اقتصادی پایدار و هوشمند به صورت فراگیر است. این سه اولویت به اتحادیه اروپا و کشورهای عضو آن کمک می‌کند تا سطح اشتغال، بهره‌وری و انسجام اجتماعی تقویت شود. به عبارتی، اتحادیه اروپا دستیابی پنج موضوع اشتغال، نوآوری، آموزش، انسجام اجتماعی و انرژی و توسعه پایدار، شرایط آب و هوایی و اقلیمی و محیط زیست را در افق ۲۰۲۰ هدف قرار داده است | |
| افزایش تاب‌آوری سازمان‌ها به منظور بهبود مدیریت و همراهی آنها در شرایط پیوسته در حال تغییر است که باعث مدیریت ریسک مؤثر، ایجاد فرهنگ سازمانی حمایتی و افزایش اعتماد میان ذی نفعان و مشتریان می‌شود. | |

۱. غیرانتفاعی نه به معنای مفهوم جاری در کشور بلکه به معنای واقعی یعنی عام‌المنفعه بودن و فقدان انتفاع خصوصی

و شکست و یا نتیجه مثبت نگرفتن نیز به معنای تکرار نکردن راهکار نامناسب در آینده است. به همین دلیل، در کشور ما تولید علم به شیوه کمی نسبت به تولید کیفی اهمیت بیشتری دارد و پژوهشگر موفق فردی است که نتایج را بیشتر به صورت کمی و در کوتاه‌ترین زمان ممکن منتشر کند.

اگر از منظر نیازمندی‌های صنعت به موضوع بنگریم که مورد توجه بسیاری از سازمان‌ها است، متوجه می‌شویم در آن رویکرد نیز مشکلات قابل ملاحظه و جدی‌ای وجود دارد. در دسته‌بندی پیشنهادی فوق که در کشورهای اروپایی مشاهده می‌کنیم، همکاری با صنایع، به چهار دسته اصلی، همکاری‌های مسئله‌محور، ایجاد پلت‌فرم و یا فناوری خاص، همکاری‌های پروژه‌محور و همکاری در چارچوب شرکت‌های دانش‌بنیان تعریف شده است. در این خصوص نیز در پژوهش‌های پیشین، مطالعه هدفمندی در راستای نیازهای صنعت انجام شده است؛ این همکاری‌ها همانگونه که در بخش‌های قبل به تفصیل بیان شد، باید به صورت‌های ایجاد منافع مالی برای صنایع، توانمندی‌های نوآرانه و فناورانه، دسترسی به دانش و تخصص، حل چالش‌های فناورانه، خروجی‌های نوآرانه، جنبه‌های بازاریابی، مهارت کارکنان، مدیریت ریسک و اعتماد از جمله مسائلی است که مورد توجه صنایع اروپایی‌اند. برخی از موارد ذکر شده نیز در کشور ما مورد توجه است ولی اینکه مؤسسه‌ها و سازمان‌های پژوهشی کشور به چه میزان می‌توانند پاسخگوی نیازهای صنعت کشور باشند و یا چقدر امکان و توانمندی ارائه چنین خدماتی را دارند و در مقابل به چه میزان صنایع خود را نیازمند به بخش پژوهش می‌دانند، خود نیز جای بحث و بررسی دارد که جزئیات آن خارج از حوصله این مقاله است.

در رویکرد نوآرانه بر خلاف کشورهای اروپایی پژوهش‌های انجام شده در کشور، کمتر به بهبود ساختار و کیفیت زندگی مردم توجه دارند. تمایل به غیرانتفاعی شدن (به معنای واقعی کلمه) که پیشتر به آن اشاره شد، در سازمان‌های پژوهشی ما وجود ندارد و برعکس درآمدزایی یکی از مسائل مهم برای مدیران و سیاست‌گذاران مؤسسه یا سازمان پژوهشی است. تخصص‌های هوشمند نیز یکی از رویکردهای سیاستی سازمان پژوهشی نسبت به

با توجه به دسته‌بندی که بر اساس نتایج این مطالعه انجام شده است، سازمان‌های پژوهشی می‌توانند رویکرد سیاستی متفاوتی را اخذ کنند. در ادامه وضعیت مؤسسه‌های پژوهشی کشور در مقایسه با نتایج فوق تحلیل شده است. در رویکرد دولت‌محور، هدف این است که سازمان‌های پژوهشی فعالیت‌های خود را بر اساس نیازهای مطرح شده دولت تنظیم کنند، این در حالی است که در کشور ما بیشتر بودجه‌ای که به سازمان پژوهشی اختصاص داده می‌شود بیشتر صرف هزینه‌ها و امور جاری آن مراکز پژوهشی، نظیر حقوق و دستمزد، و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌شود، و کمتر به اختصاص بودجه مشخصی برای پژوهشگران و اعضای هیئت علمی توجه می‌شود. در کشور ما، رویکرد سازمان پژوهشی بیشتر تقاضا محور و مبتنی بر نیازهای صنعت است. این در حالی است که مأموریت اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری در اروپا به کارگیری علم و فناوری در خدمت نوآوری و ساختار عمومی جامعه و صنعت، به منظور بهبود کیفیت و ایجاد رقابت اقتصادی است. فعالیت آنها از پژوهش‌های بنیادی تا توسعه محصول، استانداردسازی و خدمات فنی و مهندسی را شامل می‌شود. به علاوه، همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد، فعالیت‌ها در کشورهای در حال توسعه علاوه بر موارد فوق، نمونه‌سازی، بازاریابی و در برخی موارد تولید انبوه را نیز شامل می‌شود. اصولاً در کشور ما سازمان پژوهشی به طور کلی پژوهش‌های کاربردی را نسبت به پژوهش‌های بنیادی در اولویت و مورد توجه قرار می‌دهد زیرا می‌تواند نگاه درآمدزایی نیز برای آن مجموعه پژوهشی به همراه داشته باشد. فرهنگ غالب در کشور ما پژوهش زودبازده و کاربردی است و متأسفانه نگاه بنیادی و کسب نتیجه در میان مدت یا سرمایه‌گذاری برای پژوهشی بلندمدت کمتر در جامعه پژوهشی ما حائز اهمیت است. به همین نسبت، انتظار می‌رود که پژوهش‌های اعضای هیئت علمی همواره به جواب برسد و در کوتاه‌مدت مفید واقع شوند. اصولاً در نگاه عمومی، تحمل انجام پژوهشی که به جواب نرسد وجود ندارد و اگر هم نتیجه پژوهشی مثبت نباشد، و یا قابلیت اجرا در کوتاه‌مدت را نداشته باشد، پژوهشی شکست‌یافته و یا حداکثر غیرقابل استفاده تلقی می‌شود. این در حالی است که پژوهش در ذات موضوعی مبهم است

پژوهشگران و حتی مدیران نمی‌توانند راه درست را بیمایند و در مواردی با موازی‌کاری‌ها و یا دوباره‌کاری‌ها در نظام ملی نوآوری و موجب اتلاف هزینه‌های ملی می‌شود [۴]. با توجه به تحلیل فوق راه‌کارهای سیاستی زیر برای بهبود عملکرد سازمان‌های پژوهشی کشور پیشنهاد می‌شوند:

در سازمان‌های پژوهشی کشور بیش از هر چیز نظام اداری، بر نظام پژوهشی آن غالب است، دیوان‌سالاری فراوان اداری حتی در فرایندهای پژوهشی، پژوهشگران و اعضای هیئت علمی را در موقعیت به اصطلاح دست بسته قرار می‌دهد، که این موضوع در مقایسه با دانشگاه‌ها بسیار محسوس است. بدیهی است دغدغه‌های مالی نیز از مواردی است که فعالیت‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی را در شرایط سخت اقتصادی فعلی تسهیل نمی‌کند. بنابراین، اولین موضوع در رشد بخش پژوهش کشور، کاهش فرایندهای دیوان‌سالارانه و اداری در سطوح مختلف است که منجر به تمرکز و کارایی بهتر فعالیت‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی می‌شود. از طرف دیگر، ارجاع نیازمندی‌های کشور به سازمان‌های پژوهشی به صورتی نظام‌مند نیز (به جای ارتباطات رانتی و غیرعلمی) باید بیشتر مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد. انجام فعالیت‌ها و پژوهش‌های مکمل در مؤسسه‌ها و سازمان‌های پژوهش و فناوری باید مورد ارزیابی سیاست‌گذاران قرار گیرد و تا حد امکان از برخی موازی‌کاری‌های پژوهشی در سازمان‌ها اجتناب شود. به علاوه، تقویت منابع مؤسسه‌ها، هم از منظر نیروی انسانی و هم سایر تجهیزات، جلوگیری از رویکرد کمی‌نگری در تولید محصولات و نتایج کمی، امکان برقراری ارتباطات پژوهشی به شیوه‌های مختلف با سایر کشورها به دور از هرگونه فرایندهای دیوان‌سالارانه پیچیده اداری و افزایش حقوق پژوهشگران از دیگر عواملی است که در بهبود پیشرفت پژوهش در کشور تأثیرگذار خواهد بود.

فناوری‌های نوین است که موضوع‌های زمان‌بر و پرهزینه‌ای‌اند که بسیار مورد توجه کشورهای اتحادیه اروپا است. این در حالی است که با توجه به سایر اولویت‌های موجود در کشور، تمرکز سیاستی در این خصوص نیز کمتر در کشور مورد توجه قرار دارد.

در رویکرد آینده‌نگر، تمرکز روی نیازمندی‌های جامعه و کشور در دهه‌های آتی است. که البته در کشور ما با توجه به مشکلات فراوان اقتصادی و سیاسی، موفقیت آن به عنوان برنامه‌ریزی استراتژیک در مجموعه‌ای پژوهشی بدون حمایت‌های مالی بیرونی و دولتی راه چندان همواری به نظر نمی‌رسد و در بیشتر موارد، به جای داشتن نگرشی استراتژیک نسبت به این موضوع‌ها به طور کلی به عنوان موضوع‌های بیشتر فانتزی و مقطعی و حتی در مواقعی غیرقابل ضروری به آن نگریسته می‌شود.

در کشور ما سازمان‌های پژوهشی فعالیت‌های موازی بسیاری انجام می‌دهند و فعالیت‌های آنها بر اساس برنامه‌ریزی منسجم بر اساس نیازمندی‌های پژوهشی، صنعتی، و کشوری به صورت هدفمند از سوی سیاست‌گذاران طراحی نشده است. به همین دلیل هم فعالیت‌های مراکز پژوهشی بر خلاف کشورهای اتحادیه اروپا که در بخش پیشین به آن اشاره شد، مکمل یکدیگر و صنایع و یا دانشگاه‌ها نیستند، و حتی در بعضی موارد دانشگاه‌ها که بار آموزشی سنگین دارند و به طور کلی مراکز آموزشی به شمار می‌روند و اغلب اوقات استادان آن درگیر مسائل آموزشی‌اند، به مراتب بیشتر از مراکز پژوهشی مورد توجه صنایع‌اند. شاید به همین دلیل است که امروزه پس از گذشت سال‌ها پژوهش، همچنان کشور وابسته به اقتصاد نفتی و واردات است.

از طرفی، سبک مدیریت در راهبری سازمان‌های پژوهش و فناوری در ارتباط تنگاتنگ با ساختار نظام ملی نوآوری کشورها و همچنین مقوله فرهنگ است. به دلیل شفاف نبودن نظام عرضه و تقاضای دانشی ایران،

References

- [1] OECD. Benchmarking Industry-Science Relations. OECD: Paris. 2002.
- [2] Mrinalini, N. and Nath P., Knowledge Management in Research and Technology Organizations in a Globalized Era. Perspectives on Global Development and Technology. 2008, 7 (1). 37-54.

- [3] Gulbrandsen, Research Institutes as hybrid organizations: central challenges to their legitimacy. *Policy Sci*, 2011; 44: 215–230.
- [4] Ansari, R., Sultanzadeh, J. A Comparative Study of Select Research and Technology Organizations and Some Lessons for Iran. 2013; 6 (21): 173-205.
- [5] Rush H., Howard R., Technology institutes: strategies for best practice (1996) Vaezzadeh S, University of Tehran, 1381.
- [6] Arnold, E., Brown, N., Eriksson, A., Jansson, T., Muscio, A., Nählinder, J., Zaman, R., The role of industrial research institutes in the national innovation systems, *VINNOVA*, 2007; 1–194.
- [7] EURAB. Research and Technology Organizations (RTO) and ERA. European Research Advisory Board, 2005; 1-23 in Kazazi, A., Tabatabaian, S., Tayebi, H., Ansari, R. Organizational Culture and Success in Jahad Daneshgahi. (Persian). 2009; 2 (7): 75-101.
- [8] Readman, J., Bessant, J., Neely, A., Twigg, D., Positioning UK research and technology organizations as outward facing technology bases. *RD Management (special issue)*, 2015
- [9] Giannopoulou, E., Barlatier P-J., Pénin J. Same but Different? Reseaech and Technology organizations, universities and the innovation activities firms, *Research Policy*, Elsevier, 2019; 48: 223-233.
- [10] Rothwell, R., Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s. *R&D Management*. 1992, 22 (3). 221-240.
- [11] Intarakumnerd, P. and Chairatana, P.A., Shifting S&T Policy Paradaim: an Experience of an RTO in Thailand. *International Journal of Technology and Globalization*. 2008, 4 (2): 121-138.
- [12] Arnold, E.; Rush, H.; Bessant, J. and Hobday, M. Strategic Planning in Research and Technology Institutes. *R&D Management*, 1998; 28 (2): 89-100
- [13] Intrarakumnerd, P., and Goto A., Role of public research institutes in national innovation systems in industrialized countries: the cases of Fraunhofer, NIST, CSIRO, AIST, and ITRI, *Reseach Policy*, Elsevier, 2018, 47, 1309-1320
- [14] Comin, D., Licht G., Pallens M., Schubert T., Do companies benefit frm public research organization? The impact of Fraunhofer Society in Germany, *ZEW Discussion Papers*, 2019, 19-006, ZEW-Leibniz-Zentrum für Euripaische Wirtschaftsforschung, Manheim
- [15] Ziaei, M., Knowledge, innovation and knowledge-based development: the role of research and technology organizations, *Minstry of Agriculture-Jahad Department Engineering*, 1389
- [16] Brockhoff, K., Exploring Strategic R&D Success Factors, *Technology Analysis & Strategic Management*, 2003; 15 (3): 333-348 In Ansari, R., Sultanzadeh, J., A Comparative Study of Select Research and Technology Organizations and Some Lessons for Iran. (Persian). 2013; 6 (21): 173-205.
- [17] Modrego-Rico, A., Barge-Gil, A., Núñez-Sánchez, R., Service supply characteristics developing indicators to measure technology institutes' performance. *Res. Eval*. 2005; 14 (10): 177–184.
- [18] Leitner, K.H. Managing and reporting intangible assets in RTOs, *R&D Management*, 2005; 35 (2): 125-136.
- [19] Arundel, A. and Hollanders, H. Innovation Scoreboards: Indicators and Policy Use", in C. Nauwelaers and R. Wintjes (Eds.). *Innovation Policy in Europe*, Edward Elgar, 2008: Cheltenham.
- [20] Arnold, E., Clark, J., Javorka, Z., Impacts of European RTOs. A Study of Social and Economic Impacts of Research and Technology Organizations. Technopolis group, 2010.
- [21] Augusto C., Diaz R., Research and technology organizations' mobilizers of the regional environment, *European Journal of Management and Business Economics*, Emerland Publishing Limited, 2019; 26 (2): 180-198. DOI 10.1108/EJMBE-07-2017-011
- [22] Vivas, C., Barge-Gil, A., Impact on firms of the use of knowledge external sources: a systematic review of the literature. *J. Econ. Surv.* 2015; 29 (5): 943–964.
- [23] Faems, D., Van Looy, B., Debackere, K., Interorganizational collaboration and Innovation: toward a portfolio approach. *J. Prod. Innov. Management*, 2005; 22: 238–250.

- [24] Albors-Garrigos, J., Zabaleta, N., Ganzarain, and J., New R&D management paradigms: rethinking research and technology organizations strategies in regions. *R D Manag*, 2010; 40 (5): 435–454.
- [25] Garrigos, J. A., Rincon, C., *Research Technology Organisations as leaders of R&D collaboration with SMEs: Role, Barriers and Facilitators*, Technology Analysis & Strategic Management, Routledge, 2013, ISSN 1465-3990.
- [26] Castro, L.M., and Mota, J., Technological Centers as a Negotiated Context to Combine Technological Capabilities. *Group Decis Negot*, 2009, 18: 467–482.
- [27] Raghuvanshi, J., Agrawal, R., and Ghosh, P. K., Measuring the innovation capability of micro enterprises in India, *Benchmarking: An International Journal*, 2019, 25 (5), 1405-1430; Emerland Publishing limited, DOI 10.1108/BIJ-08-2018-0229.
- [28] Masa'deh, R., Al-Henzab, J., Tarhini, A., and Obeidar, B., The associations among market orientation, technology orientation, entrepreneurial orientation and organizational performance, *Benchmarking: An International Journal*, 2018, 25 (8), 3117-3142. <https://doi.org/10.1108/BIJ-02-2017-0024>.
- [29] Bell, S., Organizational resilience: a matter of organizational life and death, *Continuity & Resilience Review*, Emerald Publishing Limited, 2019, 1(1), 5-16, DOI 10.1108/CRR-01-2019-0002.
- [30] Martiez-Vela, C., *Benchmarking Research and Technology Organizations (RTOs): A Comparative Analysis*. MIT Industrial Performance Center. 2016.
- [31] Aström, T., Eriksson, M. L., Arnold, E., *International Comparison of Five Institute Systems*. Forsknings-og Innovationsstyrelsen. Copenhagen: 2008.
- [32] Charles, D., Ciampi Stancova, K., *Research and technology Organisations and Smart Specialisation*, JRC Technical Reports, European Commission, 2015;15.