

Research Paper

Taxonomy of oil and Gas Companies by Their Innovation Activities



Mohammad Mousazade Mousavi¹, *Mohammadreza Fathi² , Mehdi Mohammadi³

1. Doctoral student, Faculty of Management and Accounting, Department of Industrial and Technology Management, College of Farabi, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Department of Industrial and Technology Management, College of Farabi, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Associate Professor, Faculty of Management, Department of Industrial Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation: Mousazade Mousavi M, Fathi M, Mohammadi M. (2023). [Taxonomy of oil and Gas Companies by Their Innovation Activities (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 12(47), 92-115. <https://doi.org/10.22034/sspp.2023.563279.3301>

<https://doi.org/10.22034/sspp.2023.563279.3301>



Received: 11 Oct 2022

Accepted: 13 May 2023

Available Online: 01 Aug 2023

Key words:

innovation activity, Research and development, Cooperation and networking, Organizational routines and processes, Policy tools

ABSTRACT

The primary purpose of this paper is to identify the indicators of innovation activity, the taxonomy of oil and gas companies by these indicators, and propose policy tools (based on taxonomy findings) for the development of innovation in oil and gas companies. The data from the Iran innovation survey have been used to achieve the mentioned goal. In Iran Innovation Survey, which was implemented by the Vice Presidency for Science and Technology between 2011 and 2013, 2563 questionnaires were collected from companies, and by removing invalid questionnaires, the innovation of 2476 companies was evaluated. Among the 2476 investigated companies, 583 companies in 8 sectors and from 26 provinces were knowledge-based. Of these 583 enterprises, 73 were in the oil and gas sector and were classified on innovation activity indicators by using SPSS software and hierarchical clustering. As a result of the analysis, the companies in four clusters include (1) companies with low level of research and development activities, (2) companies with low level of cooperation and networking, (3) companies with low level of innovation organizational routines and processes and (4) companies with a low level of cooperation and networking and innovation organizational routines and processes were placed. Following the clustering analysis, according to each of the clusters obtained, policy tools will be proposed to improve the innovation activity of companies. In the end, according to the number of companies in the first and second clusters, which are much more than the other two clusters, it is concluded that the companies studied in the field of oil and gas have a low level from the perspective of research and development, cooperation, and networking and it is necessary to pay more attention to policy tools in order to improve the level of research and development and cooperation and networking.

* Corresponding Author:

Mohammadreza Fathi, PhD.

Address: Faculty of Management and Accounting, Department of Industrial and Technology Management, College of Farabi, University of Tehran, Tehran, Iran.

E-mail: reza.fathi@ut.ac.ir

مقاله پژوهشی گونه‌شناسی شرکت‌های حوزه نفت و گاز از منظر فعالیت‌های نوآوری

سید محمد موسی‌زاده موسوی^۱، *محمدرضا فتاحی^۲، مهدی محمدی^۳

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. دانشیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. دانشیار، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۹ مهر ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۲
تاریخ انتشار: ۱۰ مرداد ۱۴۰۲

هدف پژوهش حاضر شناسایی شاخص‌های فعالیت نوآوری، ارائه یک گونه‌شناسی جدید از نگاه‌های فعال در حوزه نفت و گاز بر مبنای این شاخص‌ها و سپس باتوجه به یافته‌های حاصل از گونه‌شناسی، پیشنهاد ابزارهای سیاستی مناسب برای توسعه نوآوری در شرکت‌های حوزه نفت و گاز است. در این پژوهش از داده‌های طرح ملی پیمایش نوآوری ایران استفاده شده است. در این طرح که توسط معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری به اجرا درآمده است، ۲۵۶۳ پرسش‌نامه از شرکت‌ها جمع‌آوری شد که از آن میان با حذف پرسش‌نامه‌های نامعتبر، وضعیت نوآوری ۲۴۷۶ شرکت طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ سنجیده شده است. در این میان ۵۸۳ شرکت در ۸ حوزه و از ۲۶ استان کشور، دانش‌بنیان بوده‌اند که در این گزارش بررسی شده‌اند. از میان شرکت‌های بررسی شده، ۷۳ شرکت حوزه نفت و گاز از منظر شاخص‌های فعالیت نوآوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS و تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی در ۴ خوشه شرکت‌های دارای سطح پایین فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی؛ شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی و روال‌ها و فرایندهای سازمان نوآوری و شرکت‌های دارای سطح پایین روال‌ها و فرایندهای سازمانی نوآوری، دسته‌بندی شدند. در نهایت باتوجه به تعداد شرکت‌های موجود در خوشه‌های اول و دوم که بسیار بیشتر از ۲ خوشه بعد بودند، این گونه نتیجه‌گیری شد که سیاست‌های مربوط به ارتقای سطح تحقیق و توسعه و همکاری و شبکه‌سازی در شرکت‌های این حوزه از اولویت بسیار بالاتری نسبت به سایرین برخوردار هستند.

کلیدواژه‌ها:

فعالیت نوآوری،
تحقیق و توسعه،
همکاری و
شبکه‌سازی، روال‌ها و
فرایندهای سازمانی،
ابزار سیاستی

* نویسنده مسئول:

دکتر محمدرضا فتاحی

نشانی: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده‌گان فارابی، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی و فناوری.

پست الکترونیکی: reza.fathi@ut.ac.ir

مقدمه

حمایت رهبری، کسب‌وکارها می‌توانند بر مقاومت در برابر تغییر غلبه کنند و به‌طور مؤثر سیاست‌های نوآوری را اجرا کنند (آرچیوگی، ۲۰۰۱).

پیشینه دسته‌بندی و گونه‌شناسی بنگاه‌ها ازمنظر نوآوری حداقل به حدود ۴ دهه پیش و با انجام مطالعات ارزشمندی توسط پلویت (۱۹۸۴) برمی‌گردد. وی با در نظر گرفتن منابع فناوری، انواع کاربران، ابزار تملک، هدف، طبیعت نوآوری، اندازه شرکت، نرخ و جهت‌گیری تنوع فناوری و به‌کارگیری آنالیزهای کمی و کیفی بخشی، ترکیبی از مشخصه‌های فناوری و نوآوری، عوامل ساختاری و مشخصه‌های حوزه فعالیت شرکت‌ها را مورد استفاده قرار داد (پلویت، ۱۹۸۴). پس از پلویت پژوهشگران بسیاری از جمله ریزونی (۱۹۹۱)، آرچیوگی و همکاران (۱۹۹۱)، دی‌مارچی و همکاران (۱۹۹۶)، اوانجلیستا (۲۰۰۰)، دی‌یانگ و مارسیلی (۲۰۰۶) و غیره هریک با تمرکز بر بُعدی از نوآوری به دسته‌بندی و گونه‌شناسی شرکت‌های حوزه‌های مختلف پرداخته‌اند. اما علی‌رغم توجه روزافزون پژوهشگران خارجی به مقوله گونه‌شناسی شرکت‌ها با توجه به ابعاد نوآوری، این مهم در پژوهش‌های داخلی مغفول مانده است. اگرچه می‌توان نمونه‌هایی چند از گونه‌شناسی شرکت‌ها را در پژوهش افرادی چون ریاحی و همکاران (۱۳۹۲) و قاضی‌نوری و همکاران (۱۳۹۵) یافت، اما فرایند گونه‌شناسی در پژوهش‌های مذکور تنها مبتنی بر ابعاد نوآوری نبوده و شاخص‌های دیگری چون عوامل ساختاری و مالی و نیز مشخصه‌های حوزه فعالیت را نیز دربرمی‌گیرند.

بنابراین با توجه به موارد مذکور انجام مطالعه‌ای منسجم بر روی شرکت‌ها با هدف دسته‌بندی و گونه‌شناسی آن‌ها ازمنظر نوآوری یا به‌طور دقیق‌تر فعالیت نوآوری که موضوع مورد بحث پژوهش حاضر

دسته‌بندی بنگاه‌ها و صنایع همواره امری بسیار مهم و کلیدی نزد سیاست‌گذاران حوزه نوآوری بوده است. دولت‌ها به‌منظور تشویق و ترغیب شرکت‌ها به تحقیق و توسعه یا به‌طور کلی نوآوری، همواره سعی در متمرکز کردن حمایت‌های خود به سمت وسوی بنگاه‌ها یا صنایع مشخصی داشته‌اند و برای آن‌ها رفتار با صنایع و گروه‌های تفکیکی‌تر که ویژگی‌ها و مشخصات آن‌ها به‌طور دقیق مورد مطالعه قرار گرفته است، بسیار راحت‌تر از رفتار با دسته‌های نامتجانس و عظیم از شرکت‌های حوزه‌های گوناگون است. بنابراین لازم است شرکت‌های صنعتی تا حد امکان متجانس و همگون شوند و برای پرهیز از هزینه‌های مربوط به عدم دسته‌بندی، آن‌ها را باید تا حد امکان به‌صورت دقیق دسته‌بندی و گونه‌شناسی کرد (ریوموند و همکاران، ۲۰۰۴).

به‌طور کلی گونه‌شناسی، علم طبقه‌بندی و سازمان‌دهی اشیا و مفاهیم براساس ویژگی‌های مشترک آن‌هاست. اما در سیاست‌گذاری، گونه‌شناسی به فرایند طبقه‌بندی سیاست‌ها براساس هدف، دامنه و تأثیر آن‌ها اطلاق می‌شود. گونه‌شناسی می‌تواند سیاست‌گذاران را در مسیر شناسایی شکاف در سیاست‌های موجود یاری کند و زمینه را برای ارزیابی اثربخشی آن‌ها فراهم می‌کند. گونه‌شناسی می‌تواند با اتخاذ یک رویکرد سیستماتیک برای تحلیل سیاستی، نقش بسیار مهمی را در نوآوری سیاست‌گذاری ایفا کند. سیاست‌های نوآوری می‌توانند به کسب‌وکارها در غلبه بر چالش‌ها، استفاده از فرصت‌های جدید و دستیابی به رشد بلندمدت کمک کنند. اجرای سیاست‌های نوآوری می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، اما با انتقال مزایا، سرمایه‌گذاری در منابع و تضمین

بین‌المللی انرژی) موجب پیدایش انقلابی فناورانه در این صنعت شده و ظهور پدیده‌های جدیدی مانند لرزه‌نگاری‌های ۳ بعدی و ۴ بعدی، حفاری‌های افقی و چندجانبه و سایر فنون جدید به کاهش خطاها و در نتیجه کاهش هزینه‌ها و بهبود بهره‌وری و تولید میدان‌های نفت و گاز منجر شده است. فناوری‌های پیشرفته صنعت نفت غالباً در اختیار شرکت‌های بزرگ فراملی قرار دارد و بهره‌گیری از این فناوری‌ها برای کشورهای نفت‌خیز در حال توسعه باتوجه‌به کمبود و نقصان فناوری در این کشورها به‌سختی میسر است. بهره‌گیری از فناوری‌ها نیازمند داشتن چارچوب و فرایندهایی است که در آن رویه‌های توسعه پژوهش، فناوری و همچنین نوآوری به شیوه‌های مختلف تعریف و مدون شده باشد (صحافزاده و همکاران، ۱۴۰۱). از طرف دیگر بازخورد شرکت‌های اصلی و دیگر ذی‌نفعان پژوهش و فناوری صنعت نفت حاکی از وجود چالش‌های فراوان در فرایند پژوهش و فناوری و نوآوری صنعت نفت و لزوم بازنگری در آن براساس ساختارها، کارکردها و فرایندهای موجود پژوهش و فناوری در سطح صنعت نفت است. پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه بسیار محدود و عمدتاً در درون دستگاه‌های اجرایی کشور و به‌منظور رفع نیازمندی‌های روزمره بوده است (پاینده و مرتضوی، ۱۳۹۹).

بنابراین از میان برداشتن چالش‌هایی که در مسیر توسعه فناوری و نوآوری صنعت نفت و گاز موجود است، لزوم مداخله سیاستی را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. این مداخله سیاستی می‌تواند درونی بوده و توسط حاکمیت شرکت‌ها انجام پذیرد و یا بیرونی بوده و از طریق سیاست‌گذاران ملی جامه عمل پوشانده شود. در کشور ما، سیاست‌های حمایتی یا توسعه‌ای در سطح شرکت‌ها معمولاً براساس اندازه آن‌ها

است، برای نخستین‌بار در کشور صورت گرفته و مهم‌ترین نقطه قوت آن نسبت به پژوهش‌های قبلی این است که گونه‌شناسی شرکت‌ها تنها مبتنی بر شاخص‌های نوآوری صورت گرفته و موارد دیگری چون شاخص‌های مالی یا ساختاری در آن دخیل نیست.

باتوجه‌به اینکه مطالعات انجام‌شده در راستای ارائه گونه‌شناسی از بنگاه‌ها از نظر بستر انجام پژوهش، نوع شاخص‌های انتخابی و نوع بنگاه‌های مورد بررسی متفاوت با این پژوهش است، ارائه چنین گونه‌شناسی‌هایی به شناسایی و طراحی مسیر نوآوری در حوزه‌های مختلف در کشور کمک خواهد کرد و می‌تواند به‌عنوان یکی از ورودی‌های سیاست‌گذاری حوزه فناوری و نوآوری مورد استفاده قرار گیرد.

اما دلیل انتخاب شرکت‌های حوزه نفت و گاز به‌منظور گونه‌شناسی ازمنظر فعالیت نوآوری چیست؟ صنعت نفت و گاز یکی از محافظه‌کارترین صنایع در نوآوری است. اگرچه در چند دهه اخیر پیشرفت‌های فناورانه باعث ایجاد تغییرات مهمی در اکتشاف، توسعه و تولید شده است، اما محافظه‌کاری معمول را هنوز در توسعه فناوری‌ها و فرایندهای این صنعت نظیر روش‌های حفاری می‌توان مشاهده کرد. امروزه نوآوری در فناوری را می‌توان به‌عنوان اساسی برای بهبود صنعت در نظر گرفت، زیرا گزینه‌های فناورانه زیادی وجود دارند که می‌توانند فرایندها را در صنعت تسهیل و بهبود بخشند.

در سال‌های اخیر روند صعودی سرمایه‌گذاری جهانی در بخش نفت و گاز (میانگین سالانه ۵۵۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری بین‌المللی در بازه سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ به تأیید آژانس

شده یا نشده باشد» (کوهن، ۲۰۱۰). این مفهوم از اوایل دهه ۹۰ میلادی توجهات فراوانی را به خود جلب کرد و پژوهشگران بسیاری به شناسایی مصادیق گوناگون فعالیت نوآوری پرداختند. بررسی ابعاد فعالیت نوآوری در ابتدای امر محدود به صنایع خاصی نظیر لوازم خانگی و الکترونیک بود و تنها «سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه» را شامل می‌شد (فریتز، ۱۹۸۹). مفهوم فعالیت نوآوری به مرور ابعاد گسترده‌تری پیدا کرد و از آنجا که نیروی انسانی توانمند یکی از ارکان نوآوری در شرکت‌هاست، «آموزش نیروی انسانی و استفاده از نظام توانمندسازی» نیز به‌عنوان یکی از ابعاد فعالیت نوآوری در کنار سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه جای گرفت (ساندبو، ۱۹۹۶). انجام فعالیت نوآوری در یک یا چند مقطع زمانی خاص به ارتقای سطح نوآوری در شرکت‌ها منجر خواهد شد، بلکه آنچه در این راستا موردنیاز است، تداوم و پایداری انجام این‌گونه فعالیت‌هاست. بنابراین همواره نمی‌توان به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه یا آموزش نیروی انسانی که به هزینه و برنامه‌ریزی فراوانی نیازمند هستند، تکیه کرد. اما فعالیت‌هایی نظیر ثبت پتنت که قابلیت انجام توسط هریک از اعضای شرکت را دارد و تاحدی تضمین‌کننده استمرار نوآوری است، را نیز می‌توان در زمره فعالیت‌های نوآوری به حساب آورد (مالریا و همکاران، ۱۹۹۷). انجام و استمرار فعالیت نوآوری مزایای فراوانی برای شرکت‌ها به دنبال می‌آورد که ازجمله این مزایا می‌توان به افزایش صادرات شرکت‌ها اشاره کرد. پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه حاکی از آن است که فعالیت‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، فعالیت‌های مربوط به ثبت و محافظت از پتنت، فروش محصولات نوآوری، معرفی محصولات جدید به بازار، نوآوری فرایندی، سرمایه‌گذاری

(کوچک، بزرگ، متوسط) یا براساس شاخص‌هایی همچون میزان فروش و هزینه تحقیق و توسعه و غیره که سنجش آن دارای پیچیدگی کمتری است، وضع شده و از طریق آن به حمایت از شرکت‌ها و بخش‌های مختلف پرداخته شده است. یکی از مهم‌ترین مواردی که به نظر می‌رسد باید مورد توجه سیاست‌گذاران سطوح مختلف کشورمان در امر نوآوری قرار گیرد، پرداختن به ویژگی‌هایی است که تمایز شرکت‌های فعال در یک حوزه خاص را رقم می‌زند. در این زمینه می‌توان به شاخص‌های فعالیت نوآوری، نوع هزینه‌های تحقیق و توسعه، نوع بازار مدنظر و شاخص‌های بسیار دیگری که توسط محققین مختلف به آن‌ها پرداخته شده است، اشاره کرد که با استفاده از آن‌ها می‌توان گونه‌های مختلف شرکت‌ها را شناسایی کرد و اتخاذ سیاست‌های متناسب با ویژگی‌های هریک از گونه‌های شرکتی شناخته‌شده را در دستور کار قرار داد.

بنابراین آنچه در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، ارائه گونه‌شناسی جدید از بنگاه‌های فعال در حوزه نفت و گاز کشور با استفاده از شاخص‌های فعالیت نوآوری است تا سیاست‌گذاران را در راستای سیاست‌گذاری متمرکزتر به‌منظور رفع موانع نوآوری از سر راه شرکت‌های حوزه نفت و گاز یاری کند. گرچه این تحقیق ادعا ندارد بتواند تمامی مشکلات موجود در مبنای نظری این حوزه را برطرف کند، اما می‌تواند به‌عنوان سرآغازی بر مطالعات این حوزه میان در جامعه دانشگاهی و سیاستی کشور باشد.

۱. پیشینه پژوهش

فعالیت نوآوری را می‌توان هرگونه «اقدام و برنامه بنگاه در راستای خلق نوآوری (با تعاریف ارائه‌شده) برشمرد که این اقدامات می‌تواند به نوآوری منجر

فعالیت نوآوری در سال ۲۰۰۵ به‌ارائه یک دسته‌بندی با نام دستورالعمل اسلو^۱ منجر شد. براساس این دستورالعمل، فعالیت نوآوری به ۸ دسته تقسیم‌بندی می‌شود: ۱. تحقیق و توسعه (توسعه دانش توسعه سرویس، نرم‌افزار، تولید پایلوت)؛ ۲. مراحل بعد از توسعه جهت تولید نمونه / پایلوت؛ ۳. تولید و توزیع؛ ۴. فعالیت‌های توسعه با درجه کمتری از جدید بودن؛ ۵. فعالیت‌های پشتیبانی مانند آموزش و آمادگی بازار؛ ۶. فعالیت‌های توسعه و پیاده‌سازی نوآوری؛ روش‌های بازاریابی و روش‌های سازمانی جدید که نوآوری محصولی یا فرایندی نیستند؛ ۷. کسب دانش خارجی یا کالای سرمایه‌ای که جز تحقیق و توسعه نیست؛ ۸. سرمایه‌گذاری در دانش جدید. همچنین فعالیت نوآوری محصول یا فرایند نیز به ۱۱ دسته تقسیم‌بندی می‌شود: ۱. تحقیق و توسعه درون‌زا (اکتساب کالاهای سرمایه‌ای)؛ ۲. تحقیق و توسعه برون‌زا (اکتساب خدمات تحقیق و توسعه)؛ ۳. ایجاد پایلوت؛ ۴. اکتساب دانش خارجی (اکتساب دانش، فناوری، پتنت، غیرپتنت، لایسنس، دانش فنی، برند، طراحی، خدمات کامپیوتری، خدمات فنی و علمی)؛ ۵. خرید ماشین‌آلات، تجهیزات و سایر کالاهای سرمایه‌ای؛ ۶. تغییر در محصول / فرایند که برای سازمان تازگی دارد؛ ۷. فعالیت‌های داخلی مرتبط با توسعه و پیاده‌سازی از نوآوری محصول / فرایند (مانند طراحی، مهندسی، تنظیمات کلی، تولید آزمایشی)؛ ۸. فعالیت‌های خارجی مرتبط با توسعه و پیاده‌سازی از نوآوری محصول / فرایند (مانند پتنت، لایسنس، تست و تولید بیرونی)؛ ۹. فعالیت‌های داخلی مرتبط با طراحی و توسعه سرویس؛ ۱۰. آماده‌سازی بازار برای نوآوری محصولی (شامل تحقیقات بازار اولیه، آزمایشات بازار و پیاده‌سازی تبلیغات برای کالاها

در زیرساخت‌هایی مانند فناوری اطلاعات و سرمایه‌گذاری در آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی به‌طور چشم‌گیری موجب افزایش صادرات شرکت‌های خدماتی منتخب در آلمان شده است (ابلینگ و یانز، ۱۹۹۹).

در فرایند بررسی ابعاد فعالیت نوآوری برخی، ویژگی‌های منطقه‌ای محل استقرار شرکت را نیز در شناسایی مصادیق فعالیت نوآوری مؤثر دانستند. مطابق با یکی از پژوهش‌های جامع انجام‌شده، تحقیق و توسعه درون‌زا، همکاری محلی با سایر سازمان‌ها، بهره‌گیری از توان شبکه‌های محلی / منطقه‌ای و استفاده از فرصت‌های یادگیری مشترک، سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر، استفاده از شبکه‌های فناوری، تشکیل شرکت‌های زایشی با شرکت‌ها و شبکه‌های فناوری، روابط درون‌بنگامی در راستای نوآوری، استفاده از استراتژی نوآوری، ارتباط بیرونی با مشتریان، تأمین‌کنندگان، همکاران دانشی و همکاری با رقبا، همگی، از مصادیق فعالیت نوآوری هستند که به‌تبع ویژگی‌های منطقه‌ای، برخی از آن‌ها می‌توانند در شرکت‌ها پررنگ‌تر یا کم‌رنگ‌تر باشند (تودلینگ و کافمن، ۲۰۰۱). برای نمونه، در بررسی بنگاه‌های منتخب ترکیه‌ای، با توجه به شرایط و عوامل اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (درون‌زا و مشارکتی)، همکاری با شرکت‌ها، تأمین‌کنندگان مواد اولیه، اجزا و نرم‌افزار، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، همکاری با مشتریان مربوط به بخش عمومی / دولتی، ثبت طرح‌های صنعتی، تجاری‌سازی پتنت‌ها و اعطای مجوزهای لایسنس / فرانشیز به سایر شرکت‌ها / نهادهای بیرونی (فروش حق امتیاز) به‌عنوان ابعاد فعالیت نوآوری شناسایی شدند (اوزن، ۲۰۰۱).

تلاش‌های پراکنده در راستای شناسایی مصادیق

1. Oslo Manual

و خدمات جدید و یا بهبود یافته؛ ۱۱. آموزش (دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵).

در سال ۲۰۱۵ یکی از آخرین و جامع‌ترین دسته‌بندی‌های فعالیت نوآوری توسط دانیال میان^۲ ارائه شد. وی در پایان‌نامه دکتری خود مدلی را برای ارزیابی تأثیر فعالیت نوآوری بر عملکرد پروژه‌ها در شرکت‌های مشاوره مهندسی ارائه داد. در این پژوهش، به‌طور مفصل به فعالیت نوآوری و در چند دسته‌بندی مشخص پرداخته شده است. فعالیت نوآوری در شرکت‌های دانش‌بنیان، به‌خصوص در شرکت‌های مشاوره مهندسی شامل فعالیت‌های تحقیق و توسعه، فعالیت‌های مرتبط با کارکنان، فعالیت‌های ارتباطی در پروژه‌ها (شبکه‌سازی)، معرفی سیستم‌های نوآوری، فعالیت‌های مرتبط با مشتری می‌شود. همچنین در این پژوهش فعالیت نوآوری در ۲ دسته فعالیت‌های ورودی و خروجی بررسی شدند.

به‌طور کلی شرکت‌های حوزه نفت و گاز که موضوع اصلی این مقاله هستند، همان‌گونه که در مقدمه نیز اشاره شد، معمولاً در مقابل نوآوری مقاومت کرده و تمایل بیشتری به ادامه به‌کارگیری فناوری‌ها و روندهای قدیمی دارند. این شرکت‌ها عمدتاً در زمره «شرکت‌های دارای شدت تحقیق و توسعه کم» طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا کمتر از ۱ درصد از درآمد خالص خود را در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند (نوروزی، ۱۳۹۷؛ حیرانی و همکاران، ۱۴۰۱). اما در سال‌های اخیر، رویکرد شرکت‌های بزرگ بین‌المللی در حوزه نفت و گاز تغییر یافته و به‌کارگیری فناوری‌های نوین را به‌عنوان یک اولویت استراتژیک مهم مورد توجه قرار داده‌اند. بنابراین

در سال‌های اخیر هزینه‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های مذکور به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. همچنین شرکت‌های این حوزه به تحقیق و توسعه داخلی نیز اکتفا نکرده و خارج از مرزهای شرکت را به‌منظور دستیابی به ایده‌های جدید و انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک جست‌وجو می‌کنند. در حال حاضر بسیاری از شرکت‌ها در صنایع بالادستی نفت و گاز مفهوم «نوآوری باز» را پذیرفته و به کار می‌گیرند که نتیجه آن پروژه‌های بیشتر تحقیق و توسعه مشارکتی میان شرکت‌های این حوزه است (کریمی، ۱۳۹۵). در انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه مشارکتی این حوزه طیف وسیعی از شرکت‌های خدمات میدان‌های نفتی، تولیدکنندگان، مؤسسات دولتی و دانشگاه‌ها مشارکت دارند. اما علی‌رغم تمامی اقدامات انجام‌شده در زمینه تحقیق و توسعه در این حوزه، هنوز این شرکت‌ها در زمره «شرکت‌های دارای شدت تحقیق و توسعه کم» طبقه‌بندی می‌شوند و نتایج عملی تحقیق و توسعه به‌عنوان یکی از ابعاد اصلی فعالیت نوآوری در این صنعت قابل‌مشاهده نیست (پرونز، ۲۰۱۴). با جمع‌بندی پیشینه، ابعاد فعالیت نوآوری در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

۲. روش‌شناسی پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر گونه‌شناسی شرکت‌های حوزه نفت و گاز از منظر فعالیت نوآوری است که شاخص‌های آن در جدول شماره ۱ آمده است. پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و از حیث شیوه گردآوری داده‌ها و اطلاعات، توصیفی و از نوع پیمایشی و تحلیلی است. بر مبنای نوع داده‌های گردآوری‌شده، تحقیقات به ۳ دسته کمی، کیفی و ترکیبی تقسیم می‌شوند (دانایی‌فر و همکاران، ۱۳۹۱). انواع روش‌های جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها

2. Daniyal Mian

می‌دهد. نکته‌ای که این روش را نسبت به روش‌های دیگر خوشه‌بندی مجزا می‌کند، وجود ترتیب و یک نگاه از بالا به پایین (یا از پایین به بالا) است که در این تکنیک وجود دارد.

در این روش، برعکس خوشه‌بندی کی-میانگین، هر مشاهده ممکن است در بیش از ۱ خوشه قرار گیرد، زیرا براساس سطوح مختلف فاصله، خوشه‌ها تشکیل می‌شود. بنابراین هر خوشه ممکن است زیرمجموعه خوشه دیگر در سطحی از فاصله قرار گیرد. به‌رحال خوشه‌بندی، روشی است که به کمک «ویژگی‌ها» یا «صفت‌های» مشابه، مشاهدات را طبقه‌بندی می‌کند.

انتخاب ویژگی‌های مناسب برای این کار، یکی از مسائل مهمی است که باید در نظر گرفته شود. از طرف دیگر استانداردسازی داده‌ها نیز مطرح است تا مقیاس اندازه‌گیری صفت یا ویژگی‌ها باعث انحراف تابع فاصله نشود. باتوجه‌به بار محاسباتی زیادی که روش‌های خوشه‌بندی دارند، استفاده و یا ایجاد تکنیک‌هایی که در زمان کوتاه‌تر بتوانند با دقت مناسب پاسخ‌های خوشه‌بندی را تولید کنند نیز از موضوعات تحقیقاتی به‌روز در زمینه یادگیری ماشین به‌خصوص در فضای کلان داده‌هاست (کونتیراس و مورتاق، ۲۰۱۰).

خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی با روش تجمیعی: اگر دیدگاه به این نمودار از پایین به بالا^۴ باشد، برحسب ارتفاع^۵ نمودار در سطح پایینی، خوشه‌ها زیرمجموعه خوشه‌های سطح بالاتر هستند. درنتیجه به نظر می‌رسد که خوشه‌های زیرین با یکدیگر ترکیب شده و خوشه‌های سطح بالاتر را ایجاد می‌کنند. این شیوه

را در ۶ گروه زیر جای داده‌اند: تک‌روشی کمی، تک‌روشی کیفی، چندروشی کمی، چندروشی کیفی، ترکیبی ساده و ترکیبی پیچیده (ساندرز و همکاران، ۲۰۱۲). نوع این پژوهش، تک‌روشی کمی است. همان‌گونه که بیان شد، در پژوهش حاضر از داده‌های طرح ملی پیمایش نوآوری ایران استفاده شده است. در این طرح که توسط معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری با هدف تقویت هوشمندی سیاستی از طریق پیمایش عملکرد و فعالیت نوآوری بنگاه‌ها به اجرا درآمده است، ۲۵۶۳ پرسش‌نامه (شامل ۱۱ بخش اصلی) از شرکت‌ها جمع‌آوری شد که از آن میان با حذف پرسش‌نامه‌های نامعتبر، وضعیت نوآوری ۲۴۷۶ شرکت طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ سنجیده شده است. در این میان ۵۸۳ شرکت در ۸ حوزه و از ۲۶ استان کشور، دانش‌بنیان بوده‌اند که در این گزارش بررسی شده‌اند. از میان ۵۸۳ شرکت مذکور نیز ۷۳ شرکت دانش‌بنیان حوزه نفت و گاز در این پژوهش به‌منظور گونه‌شناسی ازمنظر فعالیت نوآوری بررسی شدند.

در پژوهش حاضر پس از شناسایی ابعاد فعالیت نوآوری در نتیجه مرور پیشینه نظری، خوشه‌بندی و گونه‌شناسی شرکت‌های منتخب حوزه نفت و گاز ازمنظر فعالیت نوآوری در دستور کار قرار گرفت. در این مرحله، از تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی استفاده شد که در ادامه به تشریح روش مذکور می‌پردازیم.

۱-۲. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی

در داده‌کاوی، «خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی»^۳ به روشی گفته می‌شود که عمل دسته‌بندی و گروه‌بندی مشاهدات و داده‌ها را به‌صورت سلسله‌مراتبی انجام

4. Bottom-Up
5. Height

3. Hierarchical Clustering

جدول ۱. جمع‌بندی ابعاد فعالیت‌های نوآوری

منبع	شاخص	مفهوم
(فریتز، ۱۹۸۹؛ ساندیو، ۱۹۹۶؛ ابلینگ و یانز، ۱۹۹۹؛ تودلینگ و کافمن، ۲۰۰۱؛ اوزن، ۲۰۰۱؛ دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ آربوسا و کاندرز، ۲۰۰۷؛ لیبون و درجر، ۲۰۰۷؛ میان، ۲۰۱۵؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷؛ ادکوئیست و همکاران، ۲۰۱۸)	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (درون‌شرکتی یا مشارکتی)	الف) فعالیت‌های تحقیق و توسعه
(دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	خرید دانش فنی از بنگاه‌ها و سازمان‌های دیگر	
(دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	خرید ماشین‌آلات، ابزارها، تجهیزات و نرم‌افزارها	
(تودلینگ و کافمن، ۲۰۰۱؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با شرکت‌های عضو هلدینگ که شرکت شما عضو آن است.	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با تأمین‌کنندگان تجهیزات، مواد اولیه، اجزاء یا نرم‌افزار	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ لیبون و درجر، ۲۰۰۷؛ میان، ۲۰۱۵؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با مشتریان مربوط به بخش خصوصی	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ لیبون و درجر، ۲۰۰۷؛ میان، ۲۰۱۵؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با مشتریان مربوط به بخش عمومی / دولتی	
(تودلینگ و کافمن، ۲۰۰۱؛ اوزن، ۲۰۰۱؛ چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ لیبون و درجر، ۲۰۰۷؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با رقبا یا سایر شرکت‌های فعال در حوزه فعالیتی مربوطه	ب) همکاری و شبکه‌سازی
(چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ آربوسا و کاندرز، ۲۰۰۷؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ میان، ۲۰۱۵؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مشاوره‌ای و آزمایشگاهی	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ لیبون و درجر، ۲۰۰۷؛ میان، ۲۰۱۵؛ پروکاپ و استجز کال، ۲۰۱۷)	همکاری با دانشگاه‌ها و دیگر نهادهای آموزشی	
(دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ آربوسا و کاندرز، ۲۰۰۷؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ میان، ۲۰۱۵)	همکاری با نهادهای تحقیقاتی مربوط به بخش دولتی یا خصوصی	

فعالیت نوآوری

منبع	شاخص	مفهوم
(دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ راش و همکاران، ۲۰۰۸؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پروکاپ و استجزکال، ۲۰۱۷؛ ادکوئیست و همکاران، ۲۰۱۸)	طراحی جدید محصولات به‌طوری‌که به تغییر در شکل و ویژگی‌های ظاهری محصولات و خدمات منجر شود.	
(تودلینگ و کافمن، ۲۰۰۱؛ دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵)	استفاده از جلسات طوفان فکری	
(آربوسا و کاندروز، ۲۰۰۷)	استفاده از تیم‌های کاری چندتخصصی	
(دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ ادکوئیست و همکاران، ۲۰۱۸)	چرخش شغلی افراد در پست‌های مختلف سازمانی	
(گو و لی، ۲۰۰۳)	ارائه مشوق‌های مالی در قبال ارائه ایده از سوی کارکنان	
(گو و لی، ۲۰۰۳)	ارائه مشوق‌های غیرمالی در قبال ارائه ایده از سوی کارکنان	
(ساندبو، ۱۹۹۶؛ مالریا و همکاران، ۱۹۹۷؛ ایلینگ و یانز، ۱۹۹۹؛ دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ میان، ۲۰۱۵؛ ادکوئیست، ۲۰۱۸) (مالریا و همکاران، ۱۹۹۷؛ ایلینگ و یانز، ۱۹۹۹؛ چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ لیپون و درجر، ۲۰۰۷؛ راش و همکاران، ۲۰۰۸؛ میان، ۲۰۱۵)	آموزش به کارکنان با هدف افزایش خلاقیت و ارائه ایده از سوی آنان	(ج) روال‌ها و فرایندهای سازمانی
(چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ لیپون و درجر، ۲۰۰۷؛ راش و همکاران، ۲۰۰۸؛ میان، ۲۰۱۵)	اختراعات ثبت‌شده در داخل کشور	
(چادنوفسکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ لیپون و درجر، ۲۰۰۷؛ راش و همکاران، ۲۰۰۸؛ میان، ۲۰۱۵)	اختراعات ثبت‌شده در مراجع معتبر بین‌المللی	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ چونگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ میان، ۲۰۱۵)	پتنت‌های تجاری‌شده	
(اوزن، ۲۰۰۱)	طرح‌های صنعتی ثبت‌شده	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ میان، ۲۰۱۵)	علائم تجاری ثبت‌شده	
(اوزن، ۲۰۰۱؛ دستورالعمل اسلو، ۲۰۰۵؛ میان، ۲۰۱۵)	مجوزهای لیسانس / فرانشیز اعطاشده به سایر شرکت‌ها / نهادهای بیرونی (فروش حق امتیاز)	

نرم افزار SPSS به روش تجمیعی انجام گرفته و برای اندازه گیری فاصله بین مشاهدات از روش اقلیدسی^{۱۲} و همچنین برای اندازه گیری فاصله بین خوشه ها یا روش های پیوند^{۱۳} از روش Ward (محاسبه براساس تابع هدف و کمینه سازی واریانس خوشه های ترکیبی) استفاده شده است.

به منظور ارزیابی روایی محتوایی^{۱۴} خوشه بندی سلسله مراتبی نیز از معیار نسبت اعتبار محتوا^{۱۵} استفاده می شود. به منظور محاسبه این شاخص از خبرگان اکوسیستم و دانشگاهی درخواست شد در مورد شاخص های فعالیت نوآوری نظر خود را براساس طیف ۳ قسمتی «موافقم»، «نظری ندارم» و «مخالفم» اعلام کنند. در نهایت نتایج طبق فرمول شماره ۱ محاسبه شد:

$$1. CVR = \frac{n_e \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

n_e تعداد متخصصانی است گزینه موافقم را انتخاب کرده اند. N تعداد کل متخصصان است.

به منظور ارزیابی پایایی^{۱۶} نیز از ضریب کاپای کوهن^{۱۷} استفاده شده است. در این روش برای کنترل مفاهیم استخراجی، از مقایسه نظر پژوهشگر با ۱ خبره استفاده شده است. شاخص کاپا بین صفر و ۱ نوسان دارد و هرچه مقدار سنج به عدد ۱ نزدیک تر باشد، نشان دهنده توافق بین رتبه دهندگان است (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۴). ضریب کاپای کوهن به شیوه فرمول شماره ۲ محاسبه می شود:

خوشه بندی سلسله مراتبی به روش «تجمیعی»^{۱۸} معروف است. برای نام گذاری این روش معمولاً از عبارت اختصاری HAC^{۱۹} استفاده می شود.

خوشه بندی سلسله مراتبی با روش تقسیمی: برعکس اگر دیدگاه از بالا به پایین^۸ باشد، خوشه های بالایی به زیر خوشه های دیگر تجزیه می شوند تا آنکه به خوشه هایی با تنها یک عضو برسیم. به این ترتیب بزرگ ترین خوشه که شامل همه مشاهدات است به کوچک ترین خوشه ها که شامل تنها یک مشاهده است، تقسیم می شود. به این روش «تقسیمی»^۱ گفته می شود. از آنجایی که این روش دارای محدودیت هایی است کمتر در خوشه بندی سلسله مراتبی به کار گرفته می شود (مورتاق و همکاران، ۲۰۰۸).

در خوشه بندی سلسله مراتبی تجمیعی، با توجه به مقدارهای این ماتریس، مشاهدات یا خوشه هایی که دارای کمترین فاصله (بیشترین شباهت) هستند با هم ادغام می شوند و خوشه جدیدی می سازند. در مرحله بعد باز هم فاصله بین مشاهدات و یا خوشه های جدید، توسط ماتریس فاصله که به روزرسانی شده، محاسبه می شود و کار ادغام ادامه پیدا می کند تا تنها یک خوشه باقی بماند (نیلسن و نیلسن، ۲۰۱۶). در پژوهش حاضر پس از محاسبه امتیاز شرکت ها در هر یک از زمینه های فعالیت نوآوری، با استفاده از دستور خوشه بندی سلسله مراتبی^{۱۰} در نرم افزار SPSS شرکت های منتخب حوزه نفت و گاز در ۴ خوشه دسته بندی شدند و نمودار درختواره^{۱۱} آن ها نیز رسم شد. انجام خوشه بندی سلسله مراتبی در

12. Euclidean Distance
13. Linkage Methods
14. Content Validity
15. Content Validity Ratio (CVR)
16. Reliability
17. Cohen's kappa coefficient

6. Agglomerative
7. Hierarchical Agglomerative Clustering
8. Top-Down
9. Divisive
10. Hierarchical Clustering
11. Dendrogram

در ادامه خروجی اجرای فرایند خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی در نرم‌افزار SPSS آمده است. ۷۳ مشاهده انجام‌شده در تحلیل مورد استفاده قرار گرفته و هیچ داده گمشده^{۱۸} وجود ندارد.

باتوجه به نتایج خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی تجمیعی، شرکت‌های فعال در حوزه نفت و گاز را می‌توان در ۴ خوشه دسته‌بندی کرد: شرکت‌های دارای سطح پایین فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی؛ شرکت‌های دارای سطح پایین روال‌ها و فرایندهای سازمانی نوآوری و شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی و روال و فرایندهای سازمانی نوآوری (متمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه).

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تمام تلاش‌ها معطوف به آن بود تا در وهله اول با مرور پیشینه نظری مصادیق فعالیت نوآوری شناسایی شده و سپس با استفاده از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی شرکت‌های منتخب حوزه نفت و گاز که اطلاعات آن‌ها از پیمایش ملی نوآوری ایران استخراج شده بود، خوشه‌بندی و گونه‌شناسی شوند. با انجام فرایند مذکور شرکت‌های حوزه نفت و گاز در ۴ خوشه جای گرفتند که در این بخش به بیان ویژگی‌های هر یک از خوشه‌ها و ابزار سیاستی متناسب با آن می‌پردازیم.

شرکت‌های موجود در خوشه اول که موسوم به «شرکت‌های دارای سطح پایین فعالیت‌های تحقیق و توسعه» هستند، از میان ۳ فعالیت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (درون‌شرکتی یا مشارکتی)،

$$2. k = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Pr(a) قرارداد نسبی مشاهده‌شده بین مقیاس‌ها یا ارزیاب‌ها و Pr(e) درصد توافق موردانتظار (احتمال فرضی قرارداد شانس) است.

۳. یافته‌های پژوهش

پس از شناسایی شاخص‌های فعالیت نوآوری (جدول شماره ۱) نوبت به خوشه‌بندی و گونه‌شناسی شرکت‌ها مبتنی بر این شاخص‌ها می‌رسد. در این زمینه نیز از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی استفاده شد که مراحل آن به تفصیل در بخش سوم پژوهش آمده است. قبل از تشریح نتایج تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، نتایج روایی و پایایی شاخص‌های مربوط به فعالیت نوآوری که از مرور پیشینه نظری به دست آمده است، مورد اشاره قرار می‌گیرد.

همان‌طور که قبلاً بیان شد، برای ارزیابی روایی محتوایی از معیار سبت اعتبار محتوا استفاده شد و از آنجاکه تعداد پرسش‌نامه‌های بازگشتی از سوی متخصصان ۱۲ مورد بود و کمترین مقدار محاسبه‌شده این شاخص برای هر یک از این سؤالات ۰/۵۹ به دست آمد. باتوجه به اینکه حداقل معیار این شاخص برای پانل متخصصان ۱۲ نفره ۰/۵۶ است، روایی محتوایی مناسب به نظر آمد. علاوه بر این شاخص کاپای کوهن نیز که به‌منظور ارزیابی پایایی مورد استفاده قرار گرفت با استفاده از نرم‌افزار SPSS محاسبه شد که نتیجه آن در جدول شماره ۲ آمده است. باتوجه به کوچک‌تر بودن عدد معناداری از ۰/۰۵ فرض استقلال شاخص‌های استخراجی رد و مشخص می‌شود که شاخص‌ها از پایایی مناسبی برخوردار بوده‌اند.

18. Missing

جدول ۲. نتیجه محاسبه ضریب کاپای کوهن

ضریب پایایی	مقدار	انحراف معیار	عدد معناداری
کاپای مقدار توافق	۰/۷۶۲	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰
تعداد موارد معتبر	۲۴		

و فرایندهای سازمانی نوآوری»، متمرکز بر «سرمایه‌گذاری مشارکتی در تحقیق و توسعه»، «خرید دانش فنی از بنگاه‌ها و سازمان‌های دیگر» و بیش از ۶ مورد از فعالیت‌های مربوط به همکاری و شبکه‌سازی اغلب شامل «همکاری با شرکت‌های عضو همان هولدینگ»، «همکاری با رقبای و سایر شرکت‌های فعال در حوزه»، «همکاری با مشتریان خصوصی و دولتی»، «همکاری با دانشگاه‌ها و دیگر نهادهای آموزشی» و «همکاری با نهادهای تحقیقاتی دولتی و خصوصی» را به انجام رسانده‌اند. به‌طور کلی شرکت‌های موجود در این خوشه برای ارتقای سطح نوآوری به بیرون بیش از درون متکی بودند.

نهایتاً شرکت‌های موجود در چهارمین خوشه شرکتی موسوم به «شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی و روال و فرایندهای سازمانی نوآوری یا متمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه» که تعداد بسیار کمتری نسبت به سایرین هستند را می‌توان درون‌گراترین شرکت‌ها از منظر نوآوری در نظر گرفت، چراکه عمدتاً بر تحقیق و توسعه درونی متمرکز بوده و در این راستا از هیچ‌یک از فعالیت‌های تحقیق و توسعه نظیر «سرمایه‌گذاری داخلی در تحقیق و توسعه»، «خرید ماشین‌آلات، ابزارها، تجهیزات و نرم‌افزارها» و «خرید دانش فنی از بنگاه‌ها و سازمان‌های دیگر» دریغ نمی‌کند. اگرچه این شرکت‌ها برخی از فعالیت‌های مربوط به روال‌ها و فرایندهای سازمانی نوآوری را نیز نظیر «طراحی

خرید دانش فنی از بنگاه‌ها و سازمان‌های دیگر و خرید ماشین‌آلات، ابزارها، تجهیزات و نرم‌افزارها یا هیچ یا تنها ۱ مورد را به انجام رسانده‌اند. آن‌ها برای ارتقای سطح نوآوری بر روال‌ها و فرایندهای سازمانی متمرکز شده‌اند. در همین راستا آن‌ها عمدتاً ابزارهایی نظیر «استفاده از جلسات طوفان فکری»، «پرخش شغلی افراد در پست‌های سازمانی مختلف»، «ارائه مشوق‌های مالی و غیرمالی در ازای ارائه ایده از سوی کارکنان»، «آموزش به کارکنان با هدف افزایش خلاقیت و ایده‌پردازی آنان»، «استفاده از تیم‌های کاری چندتخصصی» و «به‌ثبت رساندن علائم تجاری بیشتر» را در دستور کار قرار می‌دهند.

شرکت‌های موجود در خوشه دوم که موسوم به «شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی» هستند، از میان ۸ فعالیت ذکر شده در این حوزه کمتر از ۴ فعالیت را به انجام رسانده‌اند. این شرکت‌ها عمدتاً بر «سرمایه‌گذاری داخلی تحقیق و توسعه»، «خرید ماشین‌آلات، ابزارها، تجهیزات و نرم‌افزارها»، «طراحی جدید محصولات به‌طوری‌که به تغییر در شکل و ویژگی‌های ظاهری محصولات و خدمات منجر شود»، «اختراعات ثبت‌شده داخلی و بین‌المللی»، «ثبت پتنت‌ها و طرح‌های صنعتی» و «اعطای مجوزهای لیسانس و فرانشیز به سایر شرکت‌ها و نهادهای بیرونی» متمرکز هستند.

عمده فعالیت‌های سومین خوشه شرکتی موسوم به «شرکت‌های دارای سطح پایین روال‌ها

جدول ۳. نتایج خوشه‌بندی شرکت‌های منتخب حوزه نفت و گاز از منظر فعالیت نوآوری

شرکت	خوشه	شرکت	خوشه	شرکت	خوشه
50:Oil&Gas50	۱	26:Oil&Gas26	۴	1:Oil&Gas1	۱
51:Oil&Gas51	۲	27:Oil&Gas27	۳	2:Oil&Gas2	۲
52:Oil&Gas52	۱	28:Oil&Gas28	۱	3:Oil&Gas3	۱
53:Oil&Gas53	۱	29:Oil&Gas29	۲	4:Oil&Gas4	۳
54:Oil&Gas54	۱	30:Oil&Gas30	۲	5:Oil&Gas5	۲
55:Oil&Gas55	۳	31:Oil&Gas31	۱	6:Oil&Gas6	۴
56:Oil&Gas56	۲	32:Oil&Gas32	۲	7:Oil&Gas7	۱
57:Oil&Gas57	۲	33:Oil&Gas33	۴	8:Oil&Gas8	۳
58:Oil&Gas58	۱	34:Oil&Gas34	۲	9:Oil&Gas9	۲
59:Oil&Gas59	۱	35:Oil&Gas35	۲	10:Oil&Gas10	۱
60:Oil&Gas60	۲	36:Oil&Gas36	۱	11:Oil&Gas11	۱
61:Oil&Gas61	۱	37:Oil&Gas37	۲	12:Oil&Gas12	۲
62:Oil&Gas62	۴	38:Oil&Gas38	۱	13:Oil&Gas13	۴
63:Oil&Gas63	۳	39:Oil&Gas39	۴	14:Oil&Gas14	۱
64:Oil&Gas64	۲	40:Oil&Gas40	۲	15:Oil&Gas15	۱
65:Oil&Gas65	۴	41:Oil&Gas41	۲	16:Oil&Gas16	۴
66:Oil&Gas66	۱	42:Oil&Gas42	۲	17:Oil&Gas17	۲
67:Oil&Gas67	۱	43:Oil&Gas43	۱	18:Oil&Gas18	۱
68:Oil&Gas68	۳	44:Oil&Gas44	۴	19:Oil&Gas19	۱
69:Oil&Gas69	۱	45:Oil&Gas45	۱	20:Oil&Gas20	۴
70:Oil&Gas70	۱	46:Oil&Gas46	۱	21:Oil&Gas21	۲
71:Oil&Gas71	۴	47:Oil&Gas47	۲	22:Oil&Gas22	۲
72:Oil&Gas72	۲	48:Oil&Gas48	۲	23:Oil&Gas23	۱
73:Oil&Gas73	۴	49:Oil&Gas49	۴	24:Oil&Gas24	۱
				25:Oil&Gas25	۱

جدول ۴. ابزارهای سیاستی پیشنهادی برای شرکت‌های فعال در خوشه‌های مختلف

خوشه(های) متناظر با ابزار	شرح ابزار و شواهد	ابزار سیاستی
خوشه‌های اول و دوم	بخش عمده‌ای از ابزارهای حمایت از تحقیق و توسعه ماهیت مالی دارند که در این میان کاربری سیاست‌هایی نظیر مشوق‌های مالیاتی به دلیل هوشمندی و نظام‌مند بودن بسیار متداول و فراگیر است. بررسی تجربیات و روندهای جهانی در حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌های تجاری توسط دولت‌ها نشان می‌دهد برنامه‌های حمایتی مالیاتی در قالب «اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه» در سالیان اخیر به متداول‌ترین سیاست حمایت مالیاتی فعالیت‌های تحقیق و توسعه بنگاهی در کشورهای عضو OECD بدل شده است. به طوری که بررسی‌ها در ۲۰ سال گذشته رشد ۱۳۳ درصدی استفاده از این مشوق مالیاتی تحقیق و توسعه در کشورهای عضو OECD را نشان می‌دهد و در سال ۲۰۲۰ از ۳۷ کشور عضو، ۲۱ کشور دارای اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه بودند (ارنست و یانگ، ۲۰۲۰).	اعطای مشوق مالیاتی برای تحقیق و توسعه
خوشه اول	در کشورهایی نظیر بلژیک که بخش خصوصی و دولتی سرمایه‌گذاری‌های سنگینی در تحقیق و توسعه بخش‌های بزرگی چون داروسازی، فولاد و غیره انجام می‌دهند، به ازای ۱ درصد افزایش سالانه در نیروی کار تحقیق و توسعه شرکت‌ها مالیات آن‌ها ۱۰ درصد کاهش پیدا می‌کند (مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت، ۱۳۹۸).	حمایت مالیاتی از استخدام نیروی تحقیق و توسعه
خوشه‌های اول و دوم	دولت‌ها معمولاً از ابزارهایی مانند یارانه‌های تحقیق و توسعه و تضمین خرید محصولات تولیدشده از طریق تحقیق و توسعه مشترک به‌منظور ارتقای سطح همکاری‌های تحقیق و توسعه استفاده می‌کنند. در یکی از پژوهش‌های انجام‌شده بر روی ۱۶۰ شرکت دانش‌بنیان فعال در بازار ایران که در مسیر تحقیق و توسعه از همکاران خارجی بهره برده‌اند، استفاده از ابزارهای سیاستی یادشده در راستای ارتقای سطح همکاری‌های تحقیق و توسعه به اثبات رسیده است (سلطان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷).	حمایت مالی از تحقیق و توسعه مشترک با خارج از کشور
خوشه اول	ارائه وام‌های بلندمدت با نرخ بهره پایین از جمله ابزار است که در کشورهای توسعه‌یافته به منظور ارتقای سطح تحقیق و توسعه شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال ۲۰۱۹، بانک‌های بریتانیا به ارائه وام مجموعاً به میزان ۴/۵ میلیارد پوند برای تحقیق و توسعه در راستای توسعه فناوری‌های جدید در حوزه نفت و گاز پرداختند (تجارت نفت و گاز بریتانیا و اقدام دولت، ۲۰۲۱).	ارائه وام و اعتبار برای توسعه نوآوری در شرکت‌ها
خوشه‌های اول و دوم	حمایت از گسترش زیرساخت‌های تحقیق و توسعه یکی دیگر از سیاست‌هایی است که در راستای ارتقای سطح نوآوری در شرکت‌ها به کار گرفته می‌شود. به‌عنوان نمونه‌ای از برنامه‌های تأمین زیرساخت‌های تحقیق و توسعه می‌توان به برنامه «DEMO ۲۰۰۰» نروژ اشاره کرد که در طول انجام پروژه‌های آزمایشی تعدادی از فناوری‌های کارآمد و موردنیاز صنعت نفت نروژ شناسایی شده و پس از ارزیابی اولیه آن‌ها و تأیید ضرورت توسعه آن‌ها، سرمایه‌گذاری‌های بعدی به‌منظور استفاده در زیرساخت‌های تحقیق و توسعه انجام می‌شود (امیرقدسی و همکاران، ۱۳۹۵).	حمایت اختصاصی از زیرساخت‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری
خوشه دوم	در ایالات متحده آمریکا، دانشگاه‌ها برای رایزنی و همچنین انجام تحقیقات مشترک با صنعت و عقد توافق‌نامه‌های راهبردی در این حوزه مختار بوده و دولت نیز به شیوه‌های مختلف مستقیم و غیرمستقیم این فرایند را تشویق می‌کند. همکاری‌های تحقیقاتی صنعت و دانشگاه برای اولین بار در سال ۱۹۷۷ توسط بنیاد ملی علوم آمریکا شکل گرفت تا حمایت صنایع از تحقیقات دانشگاهی را به منصف ظهور برساند. همکاری میان صنعت و دانشگاه از طریق ایجاد مراکزی که همکاری درازمدت در زمینه تحقیقاتی موردعلاقه دوطرف را موجب می‌شوند، انجام می‌شود (فتحیان‌پور، ۱۴۰۰).	پشتیبانی از همکاری صنعت و دانشگاه

خوشه(های) متناظر با ابزار	شرح ابزار و شواهد	ابزار سیاستی
خوشه‌های اول و دوم	افق ۲۰۲۰ بزرگ‌ترین برنامه پژوهش و نوآوری اتحادیه اروپا تاکنون است که با بودجه‌ای بالغ بر ۸۰ میلیارد یورو برای ۷ سال (۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰) در نظر گرفته شده است. این برنامه با ورود ایده‌های بزرگ از آزمایشگاه‌ها به بازار کار، موجب پیشرفت‌ها، اکتشاف‌ها، نوآوری‌ها و اول‌ترین‌های جهان می‌شود. این برنامه به‌منظور تحقق اهداف رشد کسب‌وکار و تقویت علم و فناوری پیش‌بینی شده و تمامی شرکت‌ها و مؤسسات پژوهشی در سطح اتحادیه اروپا را درگیر کرده است (کمیسون اروپا، ۲۰۱۷).	تأمین مالی پروژه‌های مشترک میان شرکت و مؤسسات پژوهشی دولتی
خوشه‌های سوم و چهارم	جابه‌جایی کارکنان در سازمان نشان می‌دهد مدیران سازمان، به کارکنان خود اهمیت می‌دهند و فرصت‌های جدید برای نیروهای انسانی فراهم می‌کنند. مطالعه‌ای از گالوپ در مورد «ارتقای مهارت» نشان می‌دهد توسعه شغلی بخش بزرگی از چیزی است که به کارفرمایان کمک می‌کند تا کارکنان برتر خود را حفظ کنند. براساس این مطالعه، ۷۱ درصد از کارگران گزارش می‌دهند در صورتی که شرکت آن‌ها برنامه‌های توسعه شغلی ارائه دهد، رضایت بیشتری از شغل خود دارند. انتقال به یک نقش جدید، این امکان را به افراد می‌دهد تا تجربه کسب کنند و مهارت‌های جدید را بیاموزند و درعین‌حال در سازمان باقی بمانند (مارتینز، ۲۰۱۴).	مقررات و مشوق‌های مربوط به تحرک و جابه‌جایی نیروی کار
خوشه‌های سوم و چهارم	کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه سالیان مدیدی است که با تأسیس نهادهای انجمن‌های علمی و تخصصی نسبت به تجمیع خبرگان، اساتید و مطلعین آموزش و توسعه منابع انسانی اقدام کرده‌اند و از این رهگذر تجارب موفق بسیاری را شکل داده‌اند. شاید یکی از قدیمی‌ترین و موفق‌ترین این تجارب، انجمن آمریکایی توسعه استعداد (ATD) است که میدان‌دار حوزه آموزش و مدیریت استعداد چه در آمریکا و چه به‌عنوان الگویی موفق برای سایر کشورها شده است و از طرق متعددی چون اعطای جوایز، انتشار کتب و مجلات تخصصی، تشکیل گروه‌ها و کمیته‌های خبرگان و رویکردهای متعدد به این مهم اقدام کرده است (انجمن علمی آموزش و توسعه منابع انسانی ایران، ۱۳۹۸).	پشتیبانی از آموزش و توسعه منابع انسانی
خوشه‌های سوم و چهارم	مسئله بازاریابی و فروش در شرکت‌هایی که در تجارت فناوری و محصولات فناورانه فعالیت می‌کنند، اهمیت حیاتی دارد. شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در عرضه فناوری ازمله شرکت‌هایی هستند که چگونگی بازاریابی و فروش محصول که دانش فنی یا فناوری است برای آن‌ها نقش تعیین‌کننده و بسیار حیاتی دارد. در این زمینه توسعه «فن‌بازار»ها که یک سیستم انتقال فناوری جامع و یکپارچه را به وجود می‌آورد و مبادله فناوری بین تأمین‌کننده و متقاضی فناوری را به‌صورت سیستماتیک و از طریق تمامی فرایندهای مبادلات داخلی و خارجی تسهیل می‌کند، ضروری به نظر می‌رسد. ۲ نوع فن‌بازار وجود دارد. نوع اول سیستم فیزیکی بازار است که مکان فیزیکی به همراه تسهیلات عینی در آن وجود دارد و دیگری بازار مجازی است که از اینترنت و اینترنت‌ات استفاده می‌شود (مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۱۳۹۷).	توسعه بازارهای خرید و فروش فناوری

یا تنها ۱ مورد از فعالیت‌های مربوط به همکاری و شبکه‌سازی را انجام می‌دهند.

جدول شماره ۳ نتایج خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی شرکت‌های حوزه نفت و گاز نشان داده است. جدول شماره ۴ با توجه به ویژگی‌های هر یک از خوشه‌های

جدید محصولات به‌طوری‌که به تغییر در شکل و ویژگی‌های ظاهری محصولات و خدمات منجر شود، «استفاده از تیم‌های کاری چندتخصصی»، «ثبت اختراعات داخلی و بین‌المللی» و «تجاری‌سازی پتنت‌ها» به انجام می‌رسانند، اما اغلب آن‌ها هیچ و

به خود جلب کنند. چراکه این ابزارها کلید ارتقای سطح فعالیت نوآوری در شرکت‌های حوزه نفت و گاز هستند و عبارت‌اند از:

۱. اعطای مشوق مالیاتی برای تحقیق و توسعه: باتوجه به سهم تحقیق و توسعه در رشد بهره‌وری، عملکرد اقتصادی و دستیابی به اهداف اجتماعی، دولت‌ها را می‌توان صاحب نقشی بزرگ در ارتقای سطح هزینه‌های تحقیق و توسعه در نظر گرفت. باتوجه به قابلیت تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه، عوامل ملی تا حد زیادی تعیین می‌کنند که آیا کشورها مشوق‌های مالیاتی، یارانه‌ها، حقوق ثبت اختراع یا سایر ابزارها را برای افزایش سرمایه‌گذاری‌های تحقیقاتی ترجیح می‌دهند یا خیر. انتخاب مشوق‌های مالیاتی تحقیق و توسعه به متغیرهای سطح کشور مانند عملکرد کلی نوآوری، شکست‌های بازار درک‌شده در تحقیق و توسعه، ساختار صنعتی، اندازه شرکت‌ها و ماهیت سیستم‌های مالیاتی شرکت بستگی دارد. برخی از کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه مانند سوئد، فنلاند نه یارانه پرداخت می‌کنند و نه مشوق مالیاتی برای تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهند، اگرچه این کشورها دارای سطوح بالایی از هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی هستند. سایر کشورها (به عنوان مثال نیوزلند) یارانه‌های تحقیق و توسعه را به مالیات ترجیح می‌دهند تا تحقیقات را به اهداف خاصی هدایت کنند و از به خطر انداختن بی‌طرفی سیستم مالیاتی جلوگیری کنند. کشورهایی مانند فرانسه، ایالات متحده و بریتانیا از ترکیبی از یارانه‌ها و مشوق‌های مالیاتی برای تحریک سرمایه‌گذاری‌های خصوصی تحقیق و توسعه استفاده می‌کنند.

۲. حمایت مالی از تحقیق و توسعه مشترک با

شرکتی، ابزار سیاستی مناسب را به‌منظور ارتقای سطح فعالیت نوآوری پیشنهاد می‌دهد. برخی از ابزارهای پیشنهادی ممکن است برای ۲ یا ۳ مورد از خوشه‌ها مناسب باشد که در ستون سوم آمده است.

از نتایج خوشه‌بندی و گونه‌شناسی شرکت‌ها بر مبنای فعالیت نوآوری می‌توان دریافت که هنوز بسیاری از شرکت‌ها به حمایت‌های مالی مستقیم و غیرمستقیم برای ارتقای تحقیق و توسعه نیازمندند، چراکه ۳۰ شرکت از ۷۳ شرکت بررسی‌شده در زمره شرکت‌های دارای سطح پایین فعالیت‌های تحقیق و توسعه خوشه‌بندی شدند و این نشان می‌دهد هنوز لازم است سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه شرکت‌ها در زمره ابزارهای سیاستی اولویت‌دار به‌منظور ارتقای نوآوری شرکت‌ها مدنظر باشند. همچنین از آنجا که ۲۴ شرکت از ۷۳ شرکت بررسی‌شده نیز در زمره شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی خوشه‌بندی شدند لازم است ابزارهای سیاستی متناسب با توسعه همکاری و شبکه‌سازی نیز مورد توجه سیاست‌گذاران این حوزه باشند. در ادامه اهم پیشنهادات سیاستی به‌منظور ارتقای سطح فعالیت نوآوری در شرکت‌های حوزه نفت و گاز ارائه می‌شود.

۴-۱. پیشنهادات سیاستی

همان‌طور که در قسمت قبل بیان شد مجموعاً ۵۴ شرکت از ۷۳ شرکت بررسی‌شده حوزه نفت و گاز در زمره «شرکت‌های دارای سطح پایین فعالیت‌های تحقیق و توسعه» و «شرکت‌های دارای سطح پایین همکاری و شبکه‌سازی» دسته‌بندی شدند و این امر حاکی از آن است که آن دسته از ابزارهای سیاستی که در بخش پنجم متناسب با خوشه‌های اول و دوم پیشنهاد شدند، باید عمده توجه سیاست‌گذاران را

زمینه‌های تحقیقاتی آینده‌نگر را به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های غیراقتصادی فراهم می‌کند.

بهبود برداری اقتصادی: زیرساخت‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌ها، دانشگاه‌های علمی کاربردی و مؤسسات تحقیقاتی (غیردانشگاهی) و شرکت‌هایی که به‌ویژه شرکت‌ها را قادر می‌سازد محصولات، فرایندها یا خدمات نوآورانه‌ای را در زمینه‌های فناوری آینده‌گرا توسعه دهند.

همان‌گونه که مشاهده شد، حمایت مالی از ایجاد و گسترش زیرساخت‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری اگرچه در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی منافع اقتصادی به دنبال ندارد اما شرکت‌ها را در راستای توسعه محصولات، خدمات و فرایندهای نوآورانه یاری می‌دهد که منافع اقتصادی فراوانی علاوه بر شرکت برای جامعه نیز به دنبال خواهد داشت.

۴. تأمین مالی پروژه‌های مشترک میان شرکت و مؤسسات پژوهشی دولتی: شرکت می‌تواند در انتخاب همکار برای تحقیق و توسعه خود در درون و بیرون بنگاه اقدام کند. همکار تحقیق و توسعه درونی، در واقع ایجاد و تغییر کارکردی بخشی از زیرمجموعه‌های سازمان برای انجام تحقیق و توسعه است. از جمله همکاران بیرونی نیز می‌توان به شرکت‌ها و مؤسسات پژوهشی اشاره کرد. در صنایع پیشرفته که محصولات از پیچیدگی فناوری و دانش قابل توجهی برخوردارند، دسترسی به دانش و متخصصان در دیگر شرکت‌ها به‌سختی امکان‌پذیر است؛ چراکه این دانش برآمده از تحقیقات بنیادین است و نرخ تغییر آن به‌شدت بالاست. از این‌رو مؤسسات تحقیقاتی به‌عنوان محفلی جهت انجام تحقیقات بنیادین و تولید دانش به‌عنوان اولین انتخاب همکاری در این صنایع مدنظر قرار می‌گیرند.

خارج از کشور: در همکاری تحقیق و توسعه، شرکت مبتنی بر هدف خود ساختار همکاری متناسبی را برمی‌گزیند. ۲ دسته ساختار برای همکاری وجود دارد که عبارت‌اند از: «ساختار مبتنی بر تخصص‌گرایی» و «ساختار مبتنی بر یکپارچه‌سازی». در ساختار مبتنی بر تخصص‌گرایی، شرکت یک آزمایشگاه در خارج از مرزهای ملی دفتر مرکزی ایجاد کرده و این آزمایشگاه تمامی مسئولیت توسعه محصول / فرایند/ فناوری جدید را برعهده دارد. در این زمینه سیاست‌گذاران لازم است منابع مالی موردنیاز را در زمینه توسعه این‌گونه زیرساخت‌ها در اختیار شرکت‌ها قرار دهند.

۳. حمایت اختصاصی از زیرساخت‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری: حمایت از زیرساخت‌های تحقیق و توسعه که در اروپا تحت عنوان «پروژه‌های زیرساختی تحقیق و توسعه»^{۱۹} شناخته می‌شوند، به برنامه‌هایی اطلاق می‌شوند که با هدف دستیابی، ایجاد و گسترش زیرساخت‌های تحقیق و توسعه پیشرفته برای تحقیقات پایه و تحقیقات کاربردی انجام می‌شوند. تمرکز بر زیرساخت تحقیق و توسعه است که به‌طور مشترک (به عنوان مثال توسط چندین سازمان یا واحد سازمانی) برای زمینه‌های جدید تحقیقاتی و نوآوری آینده‌محور استفاده می‌شود. پروژه‌های زیرساختی تحقیق و توسعه برای انواع استفاده‌های زیر و واجد شرایط تأمین مالی هستند.

بهبود برداری غیراقتصادی: زیرساخت‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌ها، دانشگاه‌های علمی کاربردی و مؤسسات تحقیقاتی (غیردانشگاهی) که امکان تحقیقات علمی پیشرو و آموزش با کیفیت بالا در

19. R&D infrastructure projects

مشارکت نویسندگان

نویسندگان به طور یکسان در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

مطالعات پژوهشگران نشان می‌دهد شرکت‌ها به موجب نیاز به دانش فناورانه و نتایج تحقیقات بنیادین با سرمایه‌گذاری در تحقیقات این مؤسسات توانسته‌اند به رشد چشمگیری دست‌یافته و سهم قابل‌قبولی از بازار را کسب کنند. همچنین همکاری با مؤسسات تحقیقاتی تیم متخصص در دسترس شرکت‌ها قرار می‌دهد که در صورت نیاز می‌توانند بدون پرداخت هزینه‌های هنگفت استخدام نیرو از آن‌ها بهره‌مند شوند. دستاورد دیگر همکاری شرکت‌ها با مؤسسات تحقیقاتی حرکت در مسیر یادگیری فناورانه و ارتقای توانمندی نوآوری و ظرفیت جذب فناوری آن‌هاست. همکاری با مؤسسات تحقیقاتی دولتی علاوه بر مزایای ذکر شده، تأمین مالی پروژه‌ها را نیز تسهیل می‌کند. چراکه شرکت‌ها می‌توانند با صرف هزینه کمتر و استفاده از امکانات این مؤسسات (نظیر آزمایشگاه‌ها و غیره) پروژه‌های تحقیق و توسعه را در زمان کمتری به سرانجام برسانند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاق پژوهش (از جمله آگاهی کامل شرکت‌کنندگان از روند اجرای پژوهش، محرمانه ماندن اطلاعات آن‌ها و سایر حقوق مشارکت‌کنندگان) در این مقاله رعایت شده است.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی نداشته و حاصل بخشی از نتایج رساله آقای سید محمد موسی‌زاده موسوی، دانشجوی مقطع دکتری رشته مدیریت فناوری دانشگاه تهران است.

منابع فارسی

سهرابی، س.، و محمدی، م. (۱۳۹۷). خوشه‌بندی و بررسی عملکرد الگوهای یادگیری در صنایع با سطح فناوری بالا و متوسط. مدیریت نوآوری، ۷(۱)، ۹۱-۱۱۸.

صحاف زاده، م.، باقر مقدم، ن.، و شهبازی، م. (۱۴۰۱). تحلیل ساختاری و سیستمی نظام نوآوری صنعت نفت ایران. فصلنامه مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی، ۱۴(۵۴)، ۲۲-۱.

حیرانی، ح.، باقری مقدم، ن.، و مسیبی، ع. (۱۴۰۱). بررسی و تحلیل چالش‌های توسعه فناوریانه توان داخلی در صنعت نفت و گاز کشور و ارائه توصیه‌های سیاستی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۱۲(۴۴)، ۲۳-۲.

کلاین، پ. (۱۳۸۰). راهنمای آسان تحلیل عاملی [ترجمه ج. صدرالسادات، و ا. مینایی]. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

غیاثوند، ا. (۱۳۸۷). کاربرد آمار و نرم افزار SPSS در تحلیل داده‌ها. تهران: نشر لویه.

دانایی فرد، ح.، الوانی، س.، م.، و آذر، ع. (۱۳۸۸). روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع. تهران: صفار: اشرافی.

حیدرعلی، ه. (۱۳۹۸). راهنمای عملی پژوهش کیفی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی.

محمدتقی، ا. (۱۳۹۳). فلسفه روش تحقیق در علوم انسانی. قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.

نظری، م.، و مبارک، ا. (۱۳۹۱). اثر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بر بهره‌وری در صنایع ایران. پژوهشنامه اقتصاد کلان، ۷(۱۴)، ۶-۶.

درخشان، م.، تکلیف، ع. (۱۳۹۴). انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی صنعت نفت ایران: ملاحظاتی در مفاهیم، الزامات، چالش‌ها و راهکارها. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۴(۱۴)، ۳۳-۸۸.

قاضی نوری، س.، س.، بامداد صوفی، ج.، و ردایی، ن. (۱۳۹۵). بررسی رفتار و عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی با رویکرد تکسونومی. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۴(۳)، ۳۲-۹.

کریمی، م. (۱۳۹۵). آسیب شناسی و ارائه راهکارهای توسعه صنعت بالادستی نفت در ایران. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۶(۲۱)، ۲۳۹-۲۲۹.

سلطانی، ف.، شاهین، آ.، و شایمی برزکی، ع. (۱۳۹۶). طراحی الگوی تعالی استعداد با استفاده از رویکرد مرور سیستماتیک و فراترکیب کیفی در شرکت گاز استان اصفهان. مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی، ۸(۳۲)، ۸۳-۵۱.

نوروزی، م. (۱۳۹۷). مقایسه ظرفیت قراردادهای بالادستی نفت از منظر انتقال و توسعه فناوری با رویکرد عوامل حیاتی موفقیت. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۸(۲۷)، ۴۸-۱۹.

References

- Almus, M., & Czarnitzki, D. (2003). The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: The case of Eastern Germany. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 226-236. [DOI:10.1198/073500103288618918]
- Cintra, L. P., & Barbosa, A. (2012). Innovation, competencies and organizational performance: Articulating constructs and their operational capability. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 4(1), 31- 60. [DOI:10.7444/future.v4i1.76]
- Blank, T. H., & Naveh, E. (2014). Do quality and innovation compete against or complement each other? The moderating role of an information exchange climate. *Quality Management Journal*, 21(2), 6-16. [DOI:10.1080/10686967.2014.11918382]
- Buesa, M., Heijts, J., & Baumert, T. (2010). The determinants of regional innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach. *Research Policy*, 39, 722-735. [DOI:10.1016/j.respol.2010.02.016]
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press. [Link]
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., Bakici, T., & Lopez-Vega, H. (2011). *Open innovation and public policy in Europe*. London: Business Publishing Ltd. [Link]
- Chiu, W. H., Chi, H. R., Chang, Y. C., & Chen, M. H. (2016). Dynamic capabilities and radical innovation performance in established firms: A structural model. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(8), 965-978. [DOI:10.1080/09537325.2016.1181735]
- Choung, J.Y., Hwang, H. R., & Song, W. (2014). Transitions of innovation activities in latecomer countries: An exploratory case study of South Korea. *World Development*, 54, 156-167. [DOI:10.1016/j.worlddev.2013.07.013]
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. [DOI:10.2307/2393553]
- Dai, J., Cantor, D. E., & Montabon, F. L. (2015). How environmental management competitive pressure affects a focal firm's environmental innovation activities: A green supply chain perspective. *Journal of Business Logistics*, 36(3), 242-259. [DOI:10.1111/jbl.12094]
- Danayi Fard, H., Alvani, M., & Azar, A. (2009). [Quantitative research methodology in management: A comprehensive approach (Persian)]. Tehran: Safar: Eshraghi. [Link]
- Day, G. S. (2007). *Closing the growth gap: Balancing big I and small i innovation*. New York: Market Science Institute. [Link]
- de Jong, J. P., & Marsili, O. (2006). The fruit flies of innovations: A taxonomy of innovative small firms. *Research Policy*, 35(2), 213-229. [DOI:10.1016/j.respol.2005.09.007]
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3) 614-623. [DOI:10.1016/j.respol.2011.10.002]
- Derakhshan, M., & Taklif, A. (2015). [The transfer and development of technology in Iranian upstream oil sector: Considerations on the concepts, requirements, challenges and remedies (Persian)]. *Iranian Energy Economics*, 4(14), 33-88. [Link]
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162. [DOI:10.1016/0048-7333(82)90016-6]
- Ebling, G., & Janz, N. (1999). Export and innovation activities in the German service sector: Empirical evidence at the firm level. *ZEW Discussion Paper; No. 99-53*, 1-25. [Link]
- Edquist, C. (2001). *The systems of innovation approach and innovation policy: An account of the state of the art*. Paper presented at: DRUID Conference, Aalborg, Denmark, 12-15 June 2001. [Link]
- Evangelista, R. (2000). Sectoral patterns of technological change in services. *Economics of Innovation and New Technology*, 9(3), 183-222. [DOI:10.1080/10438590000000008]

- Fagerberg, J., & Mowery, D. C. (2006). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press. [Link]
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417-1435. [DOI:10.1016/j.respol.2008.06.003]
- Falk, R. (2007). Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities: Survey evidence from Austria. *Research Policy*, 36(5), 665-679. [DOI:10.1016/j.respol.2007.01.005]
- Fritz, W. (1989). Determinants of product innovation activities. *European Journal of Marketing*, 23(10), 32-43. [DOI:10.1108/EUM00000000000593]
- Ghazinoori, S., Bamdad Soofi, J., & Radaei, N. (2016). [Studying performance and behavior of Iranian knowledge based firms with a taxonomic approach (Persian)]. *The Journal of Technology Development Management*, 4(3), 9-32. [Link]
- Ghiasvand, A. (2008). [Statistical package for the social sciences (Persian)]. Tehran: Loye Publisher. [Link]
- Gordon, R. J. (2012). *Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds*. Massachusetts: National Bureau Of Economic Research. [Link]
- Gu, F., & Li, J. Q. (2003). Disclosure of innovation activities by high-technology firms. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 10(2), 143-172. [DOI:10.1080/16081625.2003.10510623]
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676. [DOI:10.1016/j.ijpe.2011.05.014]
- Hagedoorn, J., & Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), 1365-1379. [DOI:10.1016/S0048-7333(02)00137-3]
- Haidar Ali, H. (2019). [Handbook of qualitative research (Persian)]. Tehran: SAMT. [Link]
- Heirani, H., Bagheri Moghaddam, N., & Mosayebi, A. (2022). [Investigate the challenges of technological local content development in oil and gas industry and provide policy recommendations (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 12(44), 2-23. [Link]
- Karimi, M. S. (2017). [Challenges and solutions for the development of Iran's Oil upstream industry (Persian)]. *Journal of Strategic Studies of Public Policy*, 6(21), 229-239. [Link]
- Karabulut, A. T. (2015). Effects of innovation types on performance of manufacturing firms in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1355-1364. [DOI:10.1016/j.sbspro.2015.06.322]
- Kline, P. (2001). An easy guide to factor analysis [J. Sadredin Sadat, A. Minae, Persian trans.]. Tehran: Samt. [Link]
- Knight, D. (1998). *Humphry Davy: Science and power*. Cambridge: Cambridge University Press. [Link]
- Knight, K. E. (1967). A descriptive model of the intra-firm innovation process. *The Journal of Business*, 40(4), 478-496. [DOI:10.1086/295013]
- Malerba, F., Orsenigo, L., & Peretto, P. (1997). Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization. *International Journal of Industrial Organization*, 15(6), 801-826. [DOI:10.1016/S0167-7187(97)00012-X]
- Mian, D. (2015). A model to assess the impact of innovation activity on project performance in consulting engineering firms [PhD dissertation]. Queensland: Queensland University of Technology. [Link]
- Mohamad Taghi, I. (2014). [Philosophy of research method in humanities (Persian)]. Qom: Research Institute of Hawzeh and University. [Link]
- Myers, S., Marquis, D. G., & National Science Foundation (U.S.). (1969). *Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms*. Virginia: National Science Foundation. [Link]
- Nazari, M., & Mobarak, A. (2013). [The effect of research and development (D & R) investment on productivity in Iranian industries (Persian)]. *Macroeconomics Research Letter*, 7(14), 6. [Link]

- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1977). In search of a useful theory of innovation. In: K. A. Stoettmann(Ed.), *Innovation, economic change and technology policies. interdisciplinary systems research / interdisziplinäre systemforschung* (pp. 215-245). Basel: Birkhäuser. [\[Link\]](#)
- Noruzi, M. (2018). [Upstream petroleum's contracts Capacity on the transfer and development of technology with approach of the critical success factors (Persian)]. *Journal of Strategic Studies of Public Policy*, 8(27), 19-48. [\[Link\]](#)
- OECD. (2004). *OECD principles of corporate governance*. Paris: OECD Publishing. [\[Link\]](#)
- OECD. (2005). *Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3rd Edition*. Paris: OECD Publishing. [\[DOI:10.1787/9789264013100-en\]](#)
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. [\[DOI:10.1016/0048-7333\(84\)90018-0\]](#)
- Palm, F. C., Raymond, W., Mohnen, P., & van Der Loeff, S. S. (2004). An empirically-based taxonomy of Dutch manufacturing: Innovation policy implications. *CESifo Working Paper, No. 1230*, Center for Economic Studies and ifo Institute (CESifo), Munich. [\[Link\]](#)
- Sahafzadeh M, Bagheri Moghaddam, N., & Shahbazi, M. (2022). [Systematic & structural analysis of innovation system of Iran's Oil Industry (Persian)]. *Strategic studies in the oil and energy industry*, 14(54),1-22. [\[Link\]](#)
- Sohrabi, S., & Mohammadi, M. (2018). [Identification and clustering modes of learning and innovation in high technology and medium technology firms (Persian)]. *Journal of Innovation Management*, 7(1), 91-118. [\[Link\]](#)
- Soltani, F., Shahin, A., & Barzaki, A. (2017). [Designing the talent excellence model using systematic review and qualitative meta-combination approach in Gas Company of Isfahan province (Persian)]. *Strategic Studies in Petroleum and Energy Industry*, 8(32), 51-83. [\[Link\]](#)
- Sundbo, J. (1996). The balancing of empowerment. A strategic resource based model of organizing innovation activities in service and low-tech firms. *Technovation*, 16(8), 397-409. [\[DOI:10.1016/0166-4972\(96\)00029-6\]](#)
- Tödttling, F., & Kaufmann, A. (2001). The role of the region for innovation activities of SMEs. *European Urban and Regional Studies*, 8(3), 203-215. [\[DOI:10.1177/096977640100800303\]](#)
- Uzun, A. (2001). Technological innovation activities in Turkey: The case of manufacturing industry, 1995-1997. *Technovation*, 21(3), 189-196. [\[DOI:10.1016/S0166-4972\(00\)00033-X\]](#)
- Vice-Presidency for Science and Technology. (2016). *Iran innovation survey*. Tehran: Iran. [\[Link\]](#)
- Walliman, N. (2006). *Social research methods*. California: Sage Publications. [\[DOI:10.4135/9781849209939\]](#)
- Zimmerman, M. A., & Zeitz, G. J. (2002). Beyond survival: Achieving new venture growth by building legitimacy. *The Academy of Management Review*, 27(3), 414-431. [\[DOI:10.2307/4134387\]](#)

