

طراحی مدل و دسته‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت‌های فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت ایرانی

مهدی الیاسی

دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
elyasi.atu@gmail.com

محمد نقی‌زاده

دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
mohamadnaghizadeh@yahoo.com

مرتضی ارجمند ثابت*

دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
marjmandb@gmail.com

سیدسروش قاضی نوری

دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
ghazinoori@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۵

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۳/۰۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۰

چکیده

در فعالیت‌های بالادست صنعت نفت و گاز، ارتقاء قابلیت فناورانه در توسعه شرکت‌های اکتشاف و تولید اهمیت بسزایی دارد چرا که منجر به افزایش بهره‌وری تولید و درآمد این شرکت‌ها خواهد شد. همچنین مفهوم قابلیت فناورانه و عوامل مؤثر بر آن، با وجود برخی اشتراکات، در هر صنعت منحصر بفرد است. لذا شناسایی و دسته‌بندی شاخص‌های مؤثر بر قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید اهمیت دارد. این پژوهش با شناسایی این شکاف تحقیقاتی، به دنبال ارائه راهکاری عملی برای افزایش قابلیت فناورانه در اینگونه شرکت‌ها می‌باشد. روش این تحقیق آمیخته است. در بخش کیفی، جمع‌آوری داده با مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی صورت گرفت و پس از تحلیل داده‌ها، شناسایی و دسته‌بندی عوامل و چارچوب ارتباطی آنها با قابلیت فناورانه در این شرکت‌ها مستخرج گردید. در بخش کمی، ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه است. روایی پرسشنامه با بهره‌گیری از روایی محتوایی و روایی سازه و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ تأیید شد. حجم نمونه برای ۵ شرکت، با روش کوکران ۱۰۰ نفر بوده و مدل‌سازی با استفاده از نرم‌افزار SMART PLS24 انجام شده است. نتایج نشان داد، در لایه دوم، پنج عامل «قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه، قابلیت‌های قانونی، قابلیت همکاری فناورانه، ظرفیت جذب و توسعه فناوری و دسترسی به منابع» و در لایه سوم ۱۷ زیر عامل بر قابلیت فناورانه این شرکت‌ها اثرگذار است.

واژگان کلیدی

قابلیت فناورانه؛ صنعت نفت و گاز؛ شرکت‌های اکتشاف و تولید؛ همکاری فناورانه؛ ظرفیت جذب.

۱- مقدمه

انتقال و توسعه فناوری یکی از مهم‌ترین چالش‌های مدیریت صنعت نفت و گاز کشور است. چرا که قابلیت‌های فناورانه بیانگر ظرفیت سازمانی برای استفاده از فناوری و تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها است لذا به‌عنوان پیشران اصلی برای ارتقای عملکرد شرکت‌ها در کانون توجه مدیران قرار می‌گیرد [۱]. بررسی‌ها در صنعت نفت ایران نشان می‌دهد، در برخی موارد ده‌ها مرتبه پروانه بهره‌برداری از یک فناوری، خریداری شده است، با این حال قابلیت فناورانه‌ای که منجر به توسعه آن در صنعت شود، ایجاد نشده است [۲]. این موضوع نشان می‌دهد که واردات فناوری به خودی خود، پویایی یادگیری فناورانه را فعال نمی‌کند و کاهش شکاف فناورانه و ایجاد مزیت رقابتی، با ایجاد قابلیت‌های فناورانه در داخل بنگاه به صورت فعال و

هدفمند صورت می‌گیرد [۱۴]. از طرفی بررسی‌ها نشان می‌دهد عامل موفقیت بسیاری از بنگاه‌ها در کشورهای پیشرفته ناشی از انباشت تدریجی قابلیت‌های فناورانه است [۱۴]. افزایش قابلیت فناورانه در عرصه‌هایی که تغییرات فناوری بالایی دارد به شرکت کمک می‌کند تا پاسخگویی آن بالا رفته و سود خوبی کسب کند. لذا قابلیت فناورانه یک عامل بسیار مهم در دسترسی به "مزیت رقابتی پایدار" محسوب می‌شود [۱]. از آنجاییکه بیشتر فناوری‌هایی بالادستی صنعت نفت در زمره محصولات و سامانه‌های پیچیده قرار دارند. توسعه آنها مستلزم ایجاد قابلیت فناورانه بالا و متمایزی است [۱۵] و بکارگیری فناوری‌های نوین در بالادست صنعت نفت، مزایای متعددی نظیر مدیریت هزینه، افزایش میزان بازیافت از مخازن و افزایش درآمد ملی را به همراه دارد [۳]. با این حال عدم توجه به مدیریت دانش و قابلیت‌های فناورانه ناشی از

قابلیت فناورانه، در کشورهای در حال توسعه ممکن است با واردات فناوری یا با یادگیری فناورانه توسعه یابد. هر یک از این رفتارها مستلزم راهبردهای متفاوتی است. با این حال، هر دو به جریان‌های یادگیری، منابع و فرایندها مرتبط هستند [۱۶] که شرکت‌های کشورهای در حال توسعه را به سمت توسعه فناوری هدایت می‌کنند [۱۸].

مطالعات توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه در دهه ۷۰ و ۸۰ تشدید شد و تمرکز توجه از انتقال تجهیزات به تغییرات فنی تغییر کرد. محققان دریافتند که کشورهای در حال توسعه به توانایی‌هایی فراتر از نصب و اجرای کالاهای سرمایه‌ای برای مدیریت و ایجاد تغییرات فنی نیاز دارند و آنها برای انتشار فناوری‌ها و همچنین نوآوری به برخی قابلیت‌ها نیاز دارند. این خاستگاه مفهوم قابلیت فناورانه بود. علاوه بر این، رویکرد پژوهشی در مورد قابلیت‌های فناوری در کشورهای در حال توسعه، از دهه ۱۹۸۰ به بعد، رویکردهای دیگری مانند قابلیت فناوری معطوف به تغییر فناوری [۱۹، ۲۰] نوآوری و عملکرد شرکت ظاهر شد. شرکت‌ها و کشورهایی که دارای منابع فناورانه بیشتری هستند [۲۱] و دارای سطح بالاتری از قابلیت‌های فناورانه هستند از عملکرد بالاتری برخوردار هستند [۲]، همچنین در مطالعه صورت گرفته توسط اولیورا و گامارا، مشخص شد که بین قابلیت فناورانه شرکت و عملکرد فناوری در آن ارتباط معناداری وجود دارد [۲۳].

برخی مطالعات در کشورهای در حال توسعه همبستگی بالایی را بین قابلیت فناوری و عملکرد شرکت را نشان می‌دهند [۲۴]، قابلیت فناورانه در سطح شرکت دارای اهمیت بالایی است چرا که برای بین‌المللی‌سازی شرکت‌ها ضروریست و امکان ایجاد مشارکت و همکاری، اتحادهای راهبردی، ادغام، افزایش بهره‌وری و سطح رقابت بین‌المللی، ورود سرمایه‌گذاران خارجی، افزایش صادرات، عرضه محصولات جدید و سودآوری، را فراهم می‌آورد [۲۵]. مفاهیم و ابعاد ایجاد قابلیت فناورانه در سطح بنگاه توسط محققانی همچون زهرا و همکاران مورد بررسی قرار گرفته است که عنوان می‌کنند، قابلیت فناورانه یک مهارت ضروری برای تولید و توسعه فناوری در شرکت است [۲۶]. همچنین طریقی در مطالعه خود، قابلیت فناورانه را به‌عنوان توانایی شرکت برای انجام کارها و فعالیت‌های فناورانه خود به‌طور مؤثر تعریف می‌کند [۵]. از منظر ریچرت، قابلیت فناورانه، نه تنها شامل توانایی تسلط فنی است، بلکه ظرفیت گسترش و استقرار قابلیت‌های اصلی شرکت و ترکیب مؤثر جریان‌های مختلف فناوری و بسیج منابع فناوری در سراسر شرکت است [۲۷]. در مطالعات دیگر عنوان شده، قابلیت فناورانه را می‌توان به‌عنوان توانایی شرکت در طراحی و توسعه فرایند جدید، تولید محصول و ارتقاء دانش و مهارت در مورد محیط فیزیکی به روش منحصر به فرد و تبدیل دانش به دستورالعمل‌ها و طرح‌هایی برای ایجاد کارایی و عملکرد مطلوب در نظر گرفت [۲۸].

قابلیت فناورانه به‌عنوان دانش و مهارت‌های موردنیاز برای تشخیص، ارزیابی، به‌کارگیری و ساخت تکنیک‌ها و فناوری‌های مناسب تعریف می‌شود [۲۹]. بطور کلی می‌توان عنوان کرد که قابلیت فناورانه مجموعه‌ای

همکاری‌های گذشته همچنین خروج مدیران و کارشناسان خیره، منجر به از دست رفتن دانش ناشی از این تجارب شده است [۴]. تجارب ناموفق همکاری فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی با شرکت‌های خارجی نشان می‌دهد که بکارگیری روش‌های متنوع و پیچیده برای اکتساب فناوری در این صنعت راهبردی ضروریست و این امر مستلزم توسعه قابلیت فناورانه در درون شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی است.

حال پرسش اصلی این است که:

- شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی، برای توسعه قابلیت فناورانه خود بر چه شاخص‌هایی تمرکز کنند؟
- دسته‌بندی این شاخص‌ها در صنعت نفت و گاز کشور به چه صورت خواهد بود؟
- چه راهکارهای سیاستی برای توسعه قابلیت‌های فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی وجود دارد؟

پاسخ به این سؤالات با توجه به ویژگی‌ها و ملاحظات حقوقی صنعت نفت ایران، ماهیت پیچیده و چندرشته‌ای بودن دانش در این صنعت، بویژه در شرکت‌های اکتشاف و تولید را ضروری می‌سازد. از سویی عدم وجود مطالعه عمیق در شرکت‌های اکتشاف و تولید (در سطح بنگاه) با تمرکز بر توسعه قابلیت فناورانه آنها در بخش بالادست صنعت نفت و گاز که دارای فناوری‌های پیچیده‌تری است، بیانگر نوآوری و ضرورت انجام این تحقیق است. لذا برای پاسخگویی به این سؤالات، قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی در این بخش مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور در این پژوهش ابتدا مبانی و پیشینه پژوهش مرور شده و سپس روش‌شناسی پژوهش و روش گردآوری و تحلیل داده‌ها تبیین شده است. در بخش بعدی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش انجام شده و در انتها نتایج حاصل از پژوهش و پیشنهادات سیاستی به منظور توسعه قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی به همراه پیشنهاداتی برای پژوهش‌های تکمیلی ارائه گردیده است.

۲- مروری بر ادبیات

۲-۱- قابلیت فناورانه

دلیل اینکه شرکت‌ها و کشورها عملکردهای متفاوتی دارند و برخی از آنها قادر به پیشی گرفتن از سایرین هستند، سؤالی است که منشأ مطالعات بسیاری است. به عقیده برخی، شرکت‌ها و کشورها عملکرد بالاتری دارند، زیرا دارای منابع فناورانه بیشتری هستند و همچنین دارای سطح بالاتری از قابلیت‌های فناورانه هستند [۱۶].

قابلیت فناورانه مجموعه‌ای از اصول، دانش، تجارب، ساختارها و ارتباطات نهادی است که برای ایجاد و مدیریت فرایند تغییرات فناورانه موردنیاز است، که در مقایسه با رقبا در فرایند تحول مؤثر است [۱۶]، به همین دلیل، قابلیت فناورانه به‌عنوان یک راهبرد برای توسعه و کسب و مزیت رقابتی برای شرکت‌ها و کشورها محسوب می‌شود [۱۷].

سامانه‌های پیچیده، کالاهای سرمایه‌ای پیچیده، گران‌قیمت و دارای فناوری پیشرفته می‌باشند که مؤلفه‌های سفارشی‌شده فراوان و درهم تنیده دارند و با هدف پاسخگویی به نیاز مشتریان خاص تولید می‌شوند [۱۵]. محصولات و سامانه‌های پیچیده نقشی کلیدی در گسترش فناوری‌های جدید و توسعه فناوری‌های صنعتی و اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه بازی می‌کند [۳۳].

یوسف اوییمی و همکاران در پژوهشی با عنوان «عوامل تأثیرگذار بر قابلیت فناوری و نوآوری در شرکت‌های نفت بومی نیجریه» به بررسی عوامل مؤثر بر فناوری و قابلیت‌های نوآوری در شرکت‌های نفت و گاز بومی نیجریه پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت، تجربه کاری و صلاحیت کارکنان، قوانین و الزامات، تعداد کارکنان فنی، میزان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناوری، میزان تعاملات بین‌المللی به منظور انتقال فناوری، سطح پیچیدگی فناوری، سرمایه انسانی و دانشی شرکت و دستیابی به ماشین‌آلات پیشرفته، اندازه و سن شرکت و آموزش بر قابلیت‌های فناوری شرکت‌های نفتی بومی اثرگذار است [۳۴].

همچنین صفدری‌رنجبر و همکاران با مطالعه شرکت توربو کمپرسور نفت به تبیین الگوی ساخت و انباشت قابلیت‌های فناوری تولید محصولات و سامانه‌های پیچیده پرداخته‌اند. نتایج و یافته‌های پژوهش ایشان حاکی از آن است که شرکت توربو کمپرسور نفت در ابتدا اقدام به خرید توربین از خارج کشور، مونتاژ و بهره‌برداری از آنها نموده است. این شرکت سپس با استفاده از اهرم‌های قراردادی، به تولید مشترک توربین تحت لیسانس صاحبان فناوری پرداخته و سرانجام با ارتقای برخی زیرسامانه‌ها، موفق به ساخت توربین‌های گازی با نام خود شده است [۱۰]. علی‌رغم وجود قراردادهای متعدد همکاری با شرکت‌های خارجی در این بخش، شواهد بسیاری وجود دارد که نشان از وجود تجارب ناموفقی در همکاری‌های فنی و صنعتی با شرکت‌های خارجی در ارتقاء قابلیت فناوری دارد، از سویی دیگر نشانه‌هایی از تجارب و مصادیق موفق در برخی از قراردادهای نفتی وجود دارد که منجر به بهبود و توسعه قابلیت‌های خوب فناوری در شرکت‌های اکتشاف و تولید شده است که نشان می‌دهد یکی از عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناوری در شرکت‌های اکتشاف و تولید، توجه به تنظیم قراردادهای نفتی مبتنی بر ویژگی‌های این صنعت و با رعایت ملاحظات حقوقی است [۱۱].

در پژوهشی که دقایقی و همکاران با عنوان شکل‌گیری قابلیت‌های فناوری برای فرارسی در محصولات پیچیده انجام دادند، این پژوهش نشان داد که پیچیدگی فناوری و قابلیت فناوری ارتباط معناداری دارند و الگوهای شکل‌گیری قابلیت فناوری در محصولات پیچیده مطابق با جدول شماره (۱)، با توجه به شرایط و پیچیدگی فناوری متفاوت است.

از اصول، دانش، تجربه، ساختارها و ارتباطات نهادی است که برای ایجاد و مدیریت فرایند تغییرات فناوری‌ها موردنیاز است [۳۰]. قابلیت فناوری‌ها یک مفهومی چندوجهی با ابعاد گوناگون است [۵]. همچنین ساختار نهادی یکی از عوامل مؤثر بر قابلیت فناوری‌ها است و قفل‌شدگی ساختار نهادی منجر به نقص در یادگیری و توسعه قابلیت فناوری‌ها در شرکت می‌شود. عواملی نظیر گروه‌های ذینفع منجر به تعهد قوی و جهت‌دهی در انعقاد قراردادهای توسعه فناوری می‌شوند و بر روال معمول توسعه فناوری در شرکت اثرگذار است که بر ظرفیت جذب این ذینفعان بر قابلیت فناوری‌ها شرکت تأثیرگذار است. در برخی موارد، شرایط سیاسی پیرامون یک پروژه و یا منافع شخصی منجر به اقدام عمومی سهامدار در برابر سناریوی جدید فناوری می‌شود. بر این اساس همکاری با رویکرد حمایتی شکل می‌گیرد که در نهایت موجب تسلط روال‌های منسوخ فناوری در شرکت و کاهش قابلیت فناوری شرکت می‌شود [۶]. رابطه بین قابلیت فناوری‌ها و عملکرد شرکت، نشان می‌دهد که شرکت‌هایی با قابلیت فناوری توسعه‌یافته‌تر، به دلیل ساختار و سرمایه انسانی خود، خدمات و محصولات نوآورانه‌تری تولید و به مشتریان خود ارائه می‌دهند [۳۱]. مشارکت، آموزش، تحقیق و توسعه، بودجه، پشتیبانی زیرساختی و مشاوره‌ای و فعالیت‌های ارتباطی به‌طور قابل توجهی قابلیت فناوری شرکت‌ها را تقویت می‌کنند [۳۲].

۲-۲- بالادست صنعت نفت

علیرغم فناوری‌محور بودن صنعت نفت و نیاز آن به نوآوری فناوری‌ها برای رقابت‌پذیری، توان فناوری‌های صنعت نفت ایران در حد مطلوبی نیست و این در حالی است که به‌طور خاص بعد از انقلاب اسلامی برنامه‌های متعددی برای ارتقای توانمندی فناوری‌های صنعت نفت کشور اجرا شده است [۷]. توسعه این صنعت و توسعه فناوری خصوصاً در بالادست نفت تحت تأثیر عواملی مانند شوک‌های نفتی، تغییر سیاست‌های کشورهای تولیدکننده نفت و تغییر ساختار قرار گرفته است و به دلیل این عوامل، رژیم‌های فناوری‌ها مختلفی را تجربه کرده است [۵]. بخش بالادستی شامل عملیات مختلفی مانند جستجو برای میادین نفتی زیر آب، حفاری چاه‌های اکتشافی و انجام عملیات لازم بر روی چاه‌ها برای رساندن نفت خام یا گاز طبیعی به سطح زمین است. این تعریف بخش بالادستی مختص ایران است. چرا که هر کشوری براساس شرایط خاص زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمی، تعریف متفاوتی برای بخش بالادستی خود دارد [۸].

توسعه قابلیت فناوری‌ها در عملیات بالادستی صنعت نفت و گاز عمدتاً به علت هزینه‌های بسیار بالا، ریسک‌های فراوان و فناوری‌های بکار گرفته شده در آن مهم است [۱، ۹]. بخش قابل توجهی از محصولات و سامانه‌های بالادست صنعت نفت، در زمره محصولات و سامانه‌های پیچیده قرار دارند. لذا توسعه این محصولات با توجه به ویژگی‌های متمایز آنها در مقایسه با محصولات و کالاهای مصرفی و تولید انبوه، مستلزم قابلیت‌های سازمانی و فناوری‌ها متعدد و متمایزی در شرکت است [۲۷]. محصولات و

جدول ۲- عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید
مبتنی بر ادبیات

منابع	عامل مؤثر بر قابلیت فناورانه
[۳۵,۳۶,۱۲]	<ul style="list-style-type: none"> • میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت • تجربه کاری و صلاحیت کارکنان • قوانین و الزامات • تعداد کارکنان فنی • میزان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناورانه • میزان تعاملات بین‌المللی • سطح پیچیدگی فناوری • سرمایه انسانی و دانشی شرکت • سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته • اندازه و سن شرکت • آموزش
[۳۷,۲]	<ul style="list-style-type: none"> • تعاملات بین‌المللی • نوع قرارداد انتقال فناوری • اهرم‌ها و الزامات قراردادی • تحقیق و توسعه داخلی شرکت
[۷]	<ul style="list-style-type: none"> • قراردادهای همکاری فناورانه • مدل قراردادهای نفتی • ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات
[۳۵,۹,۱۲,۶]	<ul style="list-style-type: none"> • پیچیدگی فناوری • زیرساخت‌های موجود • میزان تعاملات بین‌المللی • مدیریت دانش سازمان • تحقیق و توسعه داخلی • مدل انتقال فناوری • الزامات قراردادی • تجربه همکاری فناورانه • میزان دسترسی به منابع سازمان

۳- روش‌شناسی پژوهش

روش‌های کیفی در کنار روش‌های کمی، جهت تسریع تحقق هدف‌های پژوهشی و ارائه تصویری کامل‌تر و درکی عمیق‌تر از پدیده‌های مورد مطالعه، جنبشی نوین در عرصه پژوهش‌های علمی به شمار می‌رود [۱۳]. به‌طور کلی پژوهش به شیوه‌ی ترکیبی، بیانگر نوعی پژوهش است که مستلزم گردآوری، تحلیل و تفسیر داده‌های کیفی و کمی در یک یا چند مجموعه پژوهش است که پدیده مشابهی را مطالعه می‌کنند. بکاربردن روش تحقیق ترکیبی امکان درک بهتر از پدیده‌های اجتماعی، رفتاری و تبیین آنها را فراهم می‌کند. در پژوهش حاضر با هدف جامع‌نگری به موضوع، از رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) استفاده شده است. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز تحقیق از هر دو روش میدانی و کتابخانه‌ای استفاده گردید. روش گردآوری اطلاعات در بخش کیفی، استفاده از مصاحبه و در بخش کمی، استفاده از پرسشنامه است. شکل شماره (۱) فرایند کلی انجام این پژوهش بصورت شماتیک نشان داده شده است.

جدول ۱- الگوهای شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه در محصولات پیچیده [۳]

پژوهشگران	صنعت مورد مطالعه	الگوی شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه
چادونسکی (۱۹۸۳)	صنایع پیچیده در جهان سوم	بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر تجهیزات وارداتی، ساخت و تولید نمونه‌های مشابه، بهبود در تجهیزات، طراحی محصول و نوآوری
تیوبال (۱۹۸۴)	تولید محصولات پیچیده در برزیل	بهره‌برداری، تولید، طراحی
هوانگ (۲۰۰۰)	هواپیماسازی کره جنوبی	مونتاز تجهیزات وارداتی، ساخت و تولید قطعات ساده، طراحی و ساخت برخی زیرساخت‌ها، طراحی و ساخت نمونه کامل
لی و یون (۲۰۱۵)	هواپیمای نظامی در چین	خرید فناوری، تولید مشترک، مهندسی معکوس
لی و یون (۲۰۱۵)	هواپیمای نظامی در برزیل	ساخت، تولید مشترک، توسعه مشترک
لی و یون (۲۰۱۵)	هواپیمای نظامی در کره جنوبی	خرید فناوری، تولید مشترک، توسعه مشترک
صفدری رنجبر و همکاران (۲۰۱۶)	توربین گازی در ایران	بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر تجهیزات وارداتی، تولید مشترک، تولید مستقل به همراه بهبود در تجهیزات
کیامهر (۲۰۱۳)	تولید الکتریسیته برق آبی در ایران	غلبه بر موانع ورود، درک طراحی خارجی و یادگیری نحوه تحقق آنها در پروژه‌ها، رفع نواقص، بهبود تدریجی و طراحی
کیامهر (۲۰۱۵)	تولید الکتریسیته حرارتی در ایران	غلبه بر موانع ورود، ساخت و تولید، طراحی و مهندسی، نوآوری
طهماسبی و همکاران (۲۰۱۷)	صنایع دریایی در ایران	ایجاد زیرساخت پایه، ارتقای قابلیت‌ها (مهندسی معکوس و همکاری)، ارتقای قابلیت‌ها (مهندسی زیرسامانه‌های پیچیده‌تر)، طراحی و نوآوری

از سویی دیگر شرکت‌ها به منظور تداوم حیات خود و پاسخگویی موفق به نیازهای محیط، مجبور به افزایش قابلیت‌های فناورانه خود هستند چرا که توسعه، بدون توسعه فناوری در آنها و افزایش قابلیت‌های فناورانه امکان‌پذیر نیست [۴]. یکی از عوامل مؤثر بر قابلیت فناوری در شرکت‌ها میزان و شرایط دسترسی به منابع است، کاهش منابع، آنها را به سوی بهره‌برداری از منابع با دسترسی سخت‌تر و پیچیده‌تر سوق می‌دهد [۳۵].

۲-۳- جمع‌بندی مبانی نظری

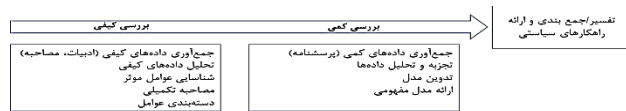
در این تحقیق ابعاد توسعه قابلیت فناورانه و میزان اثرگذاری این عوامل بر توسعه فناوری در بالادست صنعت نفت، در شرکت‌های اکتشاف و تولید بصورت کاربردی از منظر ادبیات موضوع مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس نتایج اولیه تحلیل ادبیات در جدول شماره (۲) ارائه شده است. در این جدول عوامل مؤثر بر دستیابی به فناوری‌های روز در شرکت‌های اکتشاف و تولید و بهبود قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نشان داده شده است.

ردیف	مقوله	عوامل اثرگذار بر قابلیت‌های فناوریانه (زیر مقوله)
۵	تصمیم‌گیری در شرکت	همزیستی منفی بین ارکان ساختار تعارض منافع و اعمال سلیقه بر مبنای منافع شخصی نبود امکان استفاده از سر ریز دانش فناوری بواسطه بی‌ثباتی مدیریت
	تأمین مالی و سرمایه‌گذاری	نبود شیوه و راهکاری عملی برای انتقال فناوری در پیش‌نویس قراردادهای سرمایه‌گذاری محدودیت منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در انتقال و توسعه فناوری
	منابع	وجود مخازن با شرایط متفاوت در کشور
۶	هیدروکربوری کشور	عدم دسترسی آسان به برخی ذخایر هیدروکربوری کشور
	ظرفیت جذب فناوری	چالش‌های غیرفنی شامل همکاری بین بخش‌ها و تعامل بین کارکنان ضعف ظرفیت جذب در شرکت‌ها چالش‌های عملیاتی به‌کارگیری فناوری‌های نوین در صنعت ضعف ارتباط بین شرکت‌های خدمات نفت و مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاهی محلی

بر اساس نتایج بخش ادبیاتی و کیفی این پژوهش، جمعاً ۱۸ عامل مؤثر بر قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی شناسایی شد، که از بخش کیفی (۷ عامل) و از ادبیات پژوهش (۱۱ عامل) شناسایی گردید. برخی عوامل مشترک بوده‌اند. این عوامل بصورت تجمعی شناسایی گردید. سپس به منظور دسته‌بندی عوامل، مجدداً از خبرگان درخواست مصاحبه تکمیلی شد و با ۹ نفر از ۱۱ خبره، جلسه مصاحبه تکمیلی برگزار گردید. بر این اساس دسته‌بندی نهایی عوامل مؤثر بر قابلیت فناوریانه مطابق با نظر خبرگان در جدول شماره (۴) ارائه شد.

جدول ۴- دسته‌بندی و شناسایی عوامل مؤثر بر قابلیت‌های فناوریانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی

عوامل مؤثر	زیرعوامل‌ها	ادبیات	مصاحبه
قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه	میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت	*	
	تجربه کاری و صلاحیت کارکنان	*	
	میزان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناوریانه	*	*
	سطح پیچیدگی فناوری	*	*
قابلیت همکاری فناوریانه	سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته	*	*
	تعاملات بین‌المللی	*	
	مدل انتقال فناوری	*	
	تجربیات همکاری فناوریانه	*	
ظرفیت جذب و توسعه فناوری	مدیریت دانش شرکت	*	
	آموزش	*	
	ظرفیت جذب فناوری	*	
	فناوری موجود	*	
قابلیت قانونی	اهرم‌ها و الزامات قراردادی	*	
	مدل قراردادهای نفتی	*	
	روش‌های تصمیم‌گیری در شرکت	*	*
قابلیت دسترسی به منابع	ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات	*	*
	میزان دسترسی به منابع سازمان	*	*
	منابع هیدروکربوری کشور	*	*



شکل ۱- فرایند کلی اجرای پژوهش

۱-۳- بخش کیفی

این روش در سال‌های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است. در این روش تمرکز بر تجربه‌های کسب‌شده توسط مجموعه‌های مورد مطالعه است و گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه و دستیابی به گزارشات آنها صورت می‌گیرد و براساس این داده‌ها می‌توان پی برد که این تجربیات به چه معنایی است و پس از آن به معنی‌سازی از تجربه‌ها و تفکرات پرداخته شود [۱۳]. در گام اول بخش کیفی این پژوهش، گردآوری داده‌ها براساس مطالعات کتابخانه‌ای، برای زمینه‌یابی موقعیت نامعین صورت گرفت و پس از صورت‌بندی فرضیه‌ها، عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت‌های فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت ایرانی شناسایی شد. این عوامل در جدول شماره (۲) ارائه گردید. در گام بعدی با شناسایی خبرگان این حوزه، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته‌ای با هدف ویژه‌سازی تحقیق و پاسخگویی به سؤالات اصلی پژوهش، با رویکرد اکتشافی صورت گرفت. در این بخش با ۱۱ نفر از خبرگان مصاحبه صورت گرفت و از روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شده است. مبنای انتخاب خبرگان، سابقه فعالیت تخصصی و مدیریتی آنها در شرکت‌های اکتشاف و تولید بوده و ملاک پایان نمونه‌گیری دستیابی به اشباع نظری بوده است. در گام بعدی پس از پیاده‌سازی داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، با استفاده از روش تحلیل مضمون، مؤلفه‌های مؤثر بر قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی، شناسایی و تکمیل گردید. نتایج حاصل از بخش کیفی این پژوهش مطابق با جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول ۳- عوامل مؤثر بر قابلیت‌های فناوریانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی (مستخرج از مصاحبه)

ردیف	مقوله	عوامل اثرگذار بر قابلیت‌های فناوریانه (زیر مقوله)
۱	فناوری‌های موجود	سیستم فناوری موجود و چالش‌های فنی آن
		محدودیت فناوری‌های موجود
		عدم تسلط بر فناوری‌ها و عوامل تقویت‌کننده نوآوری‌های فرایندی و تولیدی
		عدم اطمینان در محافظت از اطلاعات سازمان ناشی از عدم توجه به مدیریت داده‌ها
۲	قوانین و الزامات تولید	تسلط چارچوب‌ها و قوانین منسوخ توسعه فناوری در شرکت‌ها
		ضعف قوانین و عدم به‌روزرسانی آن‌ها
		ظرفیت پایین چارچوب‌های قراردادی برای پوشش عوامل حیاتی موفقیت در انتقال فناوری
۳	تعاملات بین‌المللی	عدم اجرای صحیح قراردادهای نفتی ایران
		اثرگذاری شرایط سیاسی بر روی پروژه‌ها
۴	روش‌های	تحریم شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی نقص در یادگیری ناشی از ساختار نهادی قفل شده و در نتیجه

۲-۳- بخش کمی

جدول ۵- نتایج آزمون t-test

95% Confidence Interval of the Difference		Sig. (2-tailed)		متغیر
Upper	Lower	Difference Mean	Sig. (2-tailed)	
۲/۸۱۴۸	۲/۲۲۵۲	۲/۵۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۷/۶۴۴ میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت
۲/۰۵۰۷	۱/۲۲۹۳	۱/۶۴۰۰۰	۰/۰۰۰	۸/۲۴۱ تجربه کاری و صلاحیت کارکنان
۲/۴۵۱۸	۱/۳۸۸۲	۱/۹۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۷/۴۵۱ ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات
۲/۲۶۳۳	۱/۶۵۶۷	۱/۹۶۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۳/۳۳۶ میزان منافع ملی جهت سرمایه‌گذاری فناورانه
۲/۳۱۸۹	۱/۷۶۱۱	۲/۰۴۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۵/۰۹۴ تعاملات بین‌المللی
۱/۹۸۰۴	۱/۶۵۹۶	۱/۳۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۴/۱۲ سطح پیچیدگی فناوری
۲/۶۲۷۸	۱/۹۳۲۲	۲/۲۸۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۳/۵۲۹ مدیریت دانش شرکت
۲/۲۹۷۹	۱/۱۴۲۱	۱/۷۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۶/۱۴۳ سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته
۲/۳۲۶۹	۱/۵۹۳۱	۱/۹۶۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۱/۰۲۶ آموزش
۲/۲۶۳۳	۱/۶۵۶۷	۱/۹۶۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۳/۳۳۶ مدل انتقال فناوری
۲/۴۷۸۱	۱/۲۰۱۹	۱/۸۴۰۰۰	۰/۰۰۰	۵/۹۵۱ اهرم‌ها و الزامات قراردادی
۲/۳۹۵۲	۱/۶۰۴۸	۲/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰/۴۴۵ مدل قراردادهای نفتی
۲/۲۱۰۷	۱/۴۶۹۳	۱/۸۴۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰/۲۴۳ تجربیات همکاری فناورانه
۲/۱۹۵۸	۱/۰۰۴۲	۱/۶۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۵/۵۴۳ میزان دسترسی به منابع سازمان
۱/۰۶۴۵	۱/۱۰۸۴	۰/۶۴۰۰۰	۰/۱۲۲	-۰/۰۶۰۲ فناوری‌های موجود
۱/۵۹۵۹	۰/۳۲۴۱	۰/۹۶۰۰۰	۰/۰۰۵	۳/۱۱۶ روش‌های تصمیم‌گیری در شرکت
۱/۹۱۹۴	۰/۸۸۰۶	۱/۴۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۵/۵۶۳ منابع هیدروکربوری کشور
۲/۴۵۵۳	۱/۷۰۴۷	۰/۰۸۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۱/۴۳۸ ظرفیت جذب فناوری

داده‌های جدول (۵) نشان می‌دهد که مقادیر معنی‌داری دنباله به غیر از متغیر "فناوری‌های موجود" برای تمامی متغیرها از ۵ درصد کمتر است. از این نتیجه می‌توان چنین دریافت که میانگین هر یک از این متغیرها اختلاف معناداری با عدد ۴ دارد. همچنین اعداد موجود در ستون t بجز یک متغیر برای سایر متغیرها دارای علامت مثبت است بر این اساس در می‌یابیم که میانگین این متغیرها بزرگ‌تر از عدد ۴ است. ستون "Difference Mean" میزان این اختلاف را بیان می‌کند. در دو ستون پنجم و ششم حد بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای هر متغیر نمایش داده شده است که در اینجا مثبت بودن این مقادیر نشان می‌دهد، میانگین این متغیرها بجز برای متغیر "فناوری‌های موجود" از ۴ بیشتر است. لذا می‌توان گفت

در این پژوهش، مؤلفه‌های شناسایی‌شده در بخش کیفی از طریق بررسی کمی، اعتباردهی می‌شود و با توجه به اینکه شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت و گاز، واحد تحلیل جامعه آماری این پژوهش هستند، پنج شرکت اکتشاف و تولید ایرانی براساس معیار حداقل ۱۲ سال سابقه فعالیت در حوزه اکتشاف و تولید نفت و گاز در کشور و تجربه حداقل سه همکاری بین‌المللی در حوزه توسعه فناوری، مورد مطالعه قرار گرفتند. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش کمی از ابزار پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردید. تعداد نمونه به روش کوکران تعیین شده است. پرسشنامه بین ۱۰۰ نفر از کارشناسان ارشد و مدیران عملیاتی و درگیر در فرایندهای تدوین قراردادهای همکاری فناورانه، انتقال و اکتساب فناوری و بخش‌های عملیاتی این شرکت‌ها توزیع شد و تعداد ۹۷ پرسشنامه دریافت شد.

میزان آلفای کرونباخ سنجیده و آزمون‌های t -test، کلموگراف و تحلیل عاملی تأییدی بر روی داده‌ها صورت پذیرفت که در ادامه و در بخش یافته‌های پژوهش ارائه می‌گردد. بررسی ضریب آلفای کرونباخ در جهت تأیید پایایی پرسشنامه‌های توزیع‌شده صورت پذیرفت که کسب ضریبی بالاتر از ۰/۶ در این تحلیل بیان می‌کند که پرسشنامه از پایایی مطلوب برخوردار است. با توجه به تحلیل‌های آماری در صورتی که نیاز به تعیین آزمون مناسب برای سنجش متغیرها باشد، آزمون کلموگراف می‌تواند با محاسبه p -value صحت استفاده از آزمون‌های توزیعی را مشخص نماید. استفاده از این آزمون در این پژوهش نشان می‌دهد که برای سنجش میزان اهمیت هر یک از عوامل می‌توان از آزمون t -test استفاده نمود. آزمون t -test نشان می‌دهد که هر یک از شاخص‌ها از نگاه خبرگان تا چه اندازه دارای اهمیت است و این امر با توجه به محاسبه میانگین نتایج حاصل از تکمیل پرسشنامه‌های مربوط صورت می‌پذیرد.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- روایی و پایایی پرسشنامه

در ابتدا روایی صوری یا محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظر خبرگان تأیید شد. برای سنجش پایایی بر روی تعداد ۱۰ عدد پرسشنامه ضریب آلفای کرونباخ مقدار ۰/۸۷۷ محاسبه گردید و پایایی پرسشنامه نیز براساس آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۸۴ برآورد شد.

۴-۲- بررسی اهمیت عوامل

مجموعه عوامل مؤثر بر قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی، مطابق با جدول شماره ۴، نمایش داده شده است. پس از دریافت نتایج پرسشنامه‌ها، که توسط مدیران و خبرگان ۵ شرکت اکتشاف و تولید نفت و گاز تکمیل شد. با استفاده از آزمون t -test به تحلیل و بررسی این عوامل پرداخته و نتایج تحلیل در جدول (۵) ارائه شده است.

برای سنجش و مدل‌سازی روابط میان متغیرها با توجه به آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف مطابق جدول شماره (۷) سطح معناداری متغیرهای پژوهش بایستی بالاتر از ۰/۰۵ باشند تا داده‌ها نرمال باشند ولی سطح معناداری تعدادی از متغیرها کمتر از ۰/۰۵ است و این نشان‌دهنده غیرنرمال بودن متغیر است، بر این اساس از مدل‌سازی معادلات ساختاری با روش حداقل مربعات جزئی (SMART-PLS) استفاده شد.

جدول ۷- نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف

متغیرهای پژوهش	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
قابلیت فناوریانه	۳/۷۶	۰/۳۳۷	۰/۱۲۴
قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه	۳/۴۱	۰/۲۳۵	۰/۰۴۹
قابلیت همکاری فناوریانه	۳/۸۲	۰/۳۴۷	۰/۱۳۷
ظرفیت جذب و توسعه فناوری	۳/۶۵	۰/۳۰۱	۰/۱۱۵
قابلیت‌های قانونی	۳/۵۰	۰/۲۵۰	۰/۰۳۶
قابلیت دسترسی به منابع	۳/۷۰	۰/۳۲۰	۰/۰۲۱

در این پژوهش، فرضیه‌ها و مدل پژوهش، مبتنی بر داده‌های جمع‌آوری شده از شرکت‌های اکتشاف و تولید، با استفاده از معادلات ساختاری، آزمون شده و مورد تحلیل قرار گرفته است. جهت بررسی برازندگی الگوی معادلات ساختاری از شاخص‌های R^2 ، Q^2 و GOF بهره گرفته شد که نتایج آن در جدول شماره (۸) ارائه شده است.

جدول ۸- ضرایب معیارهای Q^2 و R^2 و مقادیر اشتراکی

عوامل مؤثر بر متغیرها	معیار Q^2	معیار R^2	مقادیر اشتراکی
میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت	۰/۷۷۶	۰/۴۱۳	۰/۵۷
تجربه کاری و صلاحیت کارکنان	۰/۷۴۱	۰/۳۳۹	۰/۶۱
میزان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناوریانه	۰/۶۵۸	۰/۳۶۶	۰/۶۳
سطح پیچیدگی فناوری	۰/۶۷۳	۰/۳۵۴	۰/۵۲
سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته	۰/۶۰۹	۰/۳۳۸	۰/۶۶
تعاملات بین‌المللی	۰/۶۷۸	۰/۳۵۸	۰/۶۱
مدل انتقال فناوری	۰/۶۰۸	۰/۳۳۸	۰/۶۶
تجربیات همکاری فناوریانه	۰/۶۵۸	۰/۳۶۶	۰/۶۳
مدیریت دانش شرکت	۰/۶۷۳	۰/۴۷۴	۰/۵۲
آموزش	۰/۶۵۸	۰/۳۶۶	۰/۶۳
ظرفیت جذب فناوری	۰/۶۵۰	۰/۴۰۰	۰/۶۰
اهرم‌ها و الزامات قراردادی	۰/۶۲۲	۰/۳۵۸	۰/۶۴
مدل قراردادهای نفتی	۰/۶۲۲	۰/۳۴۸	۰/۶۲
روش‌های تصمیم‌گیری در شرکت	۰/۷۷۶	۰/۴۱۳	۰/۵۷
ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات	۰/۶۷۳	۰/۳۵۴	۰/۵۲
میزان دسترسی به منابع سازمان	۰/۶۰۹	۰/۳۳۸	۰/۶۶
منابع هیدروکربوری کشور	۰/۶۰۷	۰/۳۲۸	۰/۶۰
مجموع	۶/۳۵۱		۱۰/۲۵
میانگین	۰/۳۶۷		۰/۶۰۲
$GOF = \sqrt{\text{Communalities. } R^2} = ۰/۴۶۵$			

اولین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری، معیار R^2 مربوط به متغیرهای پنهان درون‌زای مدل است. چن (۱۹۹۸) سه رقم ۰/۱۹، ۰/۳۳

به غیر از متغیر "فناوری‌های موجود" تأثیر سایر عوامل معرفی شده به‌عنوان عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت و گاز از نگاه فعالان در این شرکت‌ها در جامعه‌ی مورد بررسی قابل تأیید است. لذا در ادامه با توجه به این مطلب به بررسی مدل ارائه شده با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی خواهیم پرداخت.

۳-۴- بررسی مدل

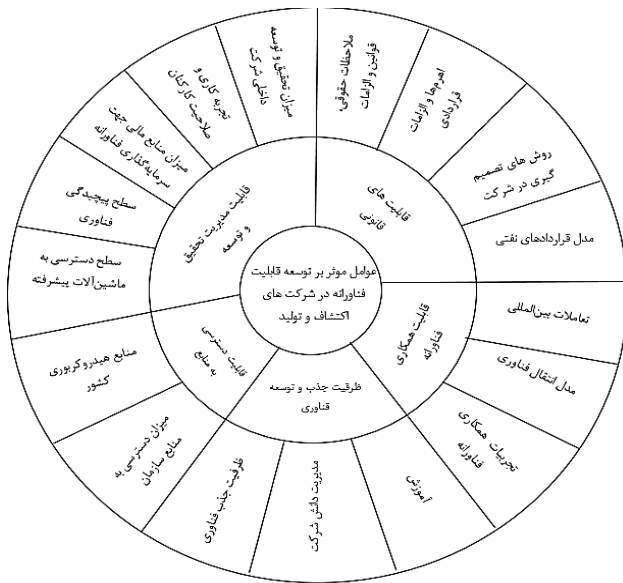
به منظور تعیین مناسب بودن داده‌های گردآوری شده برای تحلیل عاملی از ضریب کی.ام.او^۱ و آماره‌ی بارلت استفاده شد. در این بخش مقدار کی.ام.او برابر ۰/۷۹۵ به دست آمد که نشان می‌دهد تعداد پاسخ‌دهندگان برای تحلیل عاملی کافی است. از سوی دیگر برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی، آزمون بارلت نیز مورد استفاده قرار گرفت. مقدار sig آزمون بارلت کوچک‌تر از ۵ درصد است که نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مدل عاملی، مناسب است و فرض شناخته شده بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود.

با توجه به مناسب بودن شاخص‌ها جهت تحلیل عاملی در جدول (۶) مقادیر بار عاملی محاسبه شده برای هر یک از متغیرها ارائه شده است. برای محاسبه بهتر بارهای عاملی از ماتریس چرخیده شده اجزا استفاده شد تا قابلیت تفسیر نتایج افزایش یابد. لازم به ذکر است که بار عاملی هر شاخص با توجه به نتایج حاصل از تکمیل پرسشنامه، توسط صاحب‌نظران این حوزه استخراج شده است. جدول ۶- بارعاملی عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و

تولید

عوامل	دسته‌ها (بار عاملی)				
	۵	۴	۳	۲	۱
اهرم‌ها و الزامات قراردادی	۰/۱۸۴	۰/۴۸۶	۰/۵۳۳	۰/۶۰۸	۰/۷۷۱
آموزش	۰/۵۷۲	۰/۶۱۲	۰/۶۶	۰/۶۴۲	۰/۷۴۸
مدل انتقال فناوری	۰/۶۴۴	۰/۱۹۷	۰/۶۳۵	۰/۷۳۸	۰/۶۰۲
میزان دسترسی به منابع سازمان	۰/۶۵۹	۰/۷۱۶	۰/۴۲	۰/۴۱۷	۰/۴۸۳
مدیریت دانش شرکت	۰/۴۱۷	۰/۶۱۴	۰/۷۵۲	۰/۵۴۷	۰/۱۱۲
مدل قراردادهای نفتی	۰/۷۷۵	۰/۴۸۶	۰/۰۳۶	۰/۷۰۷	۰/۸۰۶
ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات	۰/۶۸۹	۰/۳۶۸	۰/۱۳۷	۰/۷۵۶	۰/۳۱۷
منابع هیدروکربوری کشور	۰/۵۵	۰/۷۲	۰/۵۲۸	۰/۴۸۶	۰/۷۲۸
میزان منبع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناوریانه	۰/۴۹۲	۰/۷۶۲	۰/۲۸۷	۰/۷۴۷	۰/۶۶۲
میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت	۰/۷۱۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۵۱۴	۰/۵۰۴
روش‌های تصمیم‌گیری در شرکت	۰/۱۳۱	۰/۸۶۵	۰/۸۶۶	۰/۰۸۴	۰/۶۶۴
سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته	۰/۱۸۳	۰/۳۱۱	۰/۷۸۹	۰/۷۹۶	۰/۵۸۱
سطح پیچیدگی فناوری	۰/۲۸	۰/۸۳۸	۰/۴۲۱	۰/۵۵۷	۰/۷۸۶
تعاملات بین‌المللی	۰/۴۹۹	۰/۸۹۵	۰/۴۴۱	۰/۳۶۶	۰/۸۸۱
تجربیات همکاری فناوریانه	۰/۷۳۵	۰/۷۱۴	۰/۶۰۷	۰/۷۰۱	۰/۶۶۹
تجربه کاری و صلاحیت کارکنان	۰/۸۵۹	۰/۳۶	۰/۷۱۷	۰/۵۷	۰/۴۸۸
ظرفیت جذب فناوری	۰/۵۵۸	۰/۶۰۹	۰/۶۵	۰/۶۲۶	۰/۷۲۱

1. KMO



شکل ۳- مدل مفهومی عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

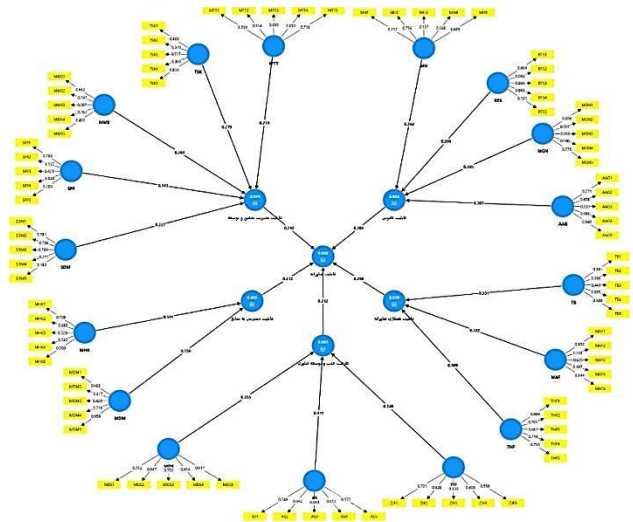
یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه، قابلیت همکاری فناوریانه، ظرفیت جذب و توسعه فناوری، قابلیت‌های قانونی و قابلیت دسترسی به منابع به بهبود قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی منجر می‌شود. نتایج، تأثیرگذاری این پنج عامل بر قابلیت فناوریانه مبتنی بر ادبیات موجود را تأیید می‌نماید. مهم‌ترین عامل مؤثر بر قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید، "ظرفیت جذب و توسعه فناوری" است و این عامل تحت تأثیر چهار زیرعامل کلیدی، "مدیریت دانش شرکت"، "آموزش"، "ظرفیت جذب فناوری" و "فناوری موجود" است. مدیریت دانش در شرکت‌های اکتشاف و تولید منجر به ذخیره مؤثر اطلاعات، تجارب و به اشتراک‌گذاری مناسب آنها می‌شود. آموزش در شرکت‌های اکتشاف و تولید با توجه به ضرورت پذیرش و توسعه فناوری‌های نوین در این بخش، بستر لازم برای توسعه مهارت‌ها و دانش جدید را فراهم می‌کند. همچنین، ظرفیت جذب فناوری به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا فناوری‌های جدید را شناسایی، اولویت‌بندی نموده و برای اکتساب آنها اقدام نمایند. علاوه بر این فناوری‌های موجود در شرکت‌های اکتشاف و تولید با توجه به هزینه بالای آنها، به‌عنوان پایه‌ای برای نوآوری‌های بیشتر در شرکت عمل می‌نماید و بهبودها در شرکت مبتنی بر این فناوری‌ها و عملکرد آنها صورت می‌گیرد. این عوامل به صورت به هم پیوسته به شرکت‌های اکتشاف و تولید کمک می‌کند تا در بازار رقابتی به موفقیت دست یابند.

عامل دوم از نظر اهمیت که بر قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی اثرگذار است، "قابلیت دسترسی به منابع" است. براساس نتایج این پژوهش، این عامل تحت تأثیر دو زیرعامل اصلی قرار دارد: "میزان دسترسی به منابع سازمان" و "منابع هیدروکربوری کشور". دسترسی مؤثر

و ۰/۶۷ را ملاکی برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای R^2 معرفی کرده است. اطلاعات جدول (۸) نشان می‌دهد که تمام سازه‌های پژوهش از مقدار متوسط ۰/۳۳ بزرگ‌تر است که حاکی از برازش قوی مدل ساختاری است. معیار بعدی، معیار کیفیت پیش‌بینی‌کنندگی مدل با Q^2 است. همچنین همه بلوک‌های مربوط به متغیرهای پنهان مدل پژوهش دارای ارزش بالایی از Q^2 در دامنه ۰/۶۰۹ تا ۰/۷۷۶) و مثبت‌بودن دلالت بر بالابودن جنبه پیش‌بینی‌کنندگی مدل دارد.

محققان مقدار ۰/۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی کرده‌اند و اطلاعات جدول نشان می‌دهد که GOF محاسبه‌شده برای این پژوهش ۰/۴۶۵ است که برازش کلی قوی مدل پژوهش را مشخص می‌کند.

در مجموع بار عاملی حاصل از تجزیه و تحلیل نتایج، دسته‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه قابلیت فناوریانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت را مطابق با جدول شماره (۶) تأیید نموده است که در شکل (۲) نیز نمایش داده شده است.



شکل ۲- مدل پژوهش با ضرایب استاندارد بارعاملی

همچنین با توجه به ارتباط بین عوامل شناسایی‌شده، برای دسته‌بندی عوامل از مدل سه سطحی استفاده شده است. بدین منظور در لایه دوم پنج دسته عوامل شامل: "۱- قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه شرکت، ۲- قابلیت‌های قانونی صنعت نفت و گاز، ۳- قابلیت همکاری فناوریانه شرکت، ۴- ظرفیت جذب و توسعه فناوری شرکت، ۵- قابلیت دسترسی به منابع" مبتنی بر نظر خبرگان شرکت‌های اکتشاف و تولید و دانشگاهی درخصوص زیرعامل‌های شناسایی‌شده بدست آمد. همچنین در لایه سوم ۱۷ عامل شناسایی‌شده ذیل این پنج عامل در لایه دوم قرار گرفتند. نتایج بدست‌آمده بصورت مدل مفهومی در شکل (۳) نمایش داده شده است.

به خوبی استفاده نمایند. همچنین، استفاده از ظرفیت‌های بیرونی شرکت‌ها و همکاری با نهادهای قانونی و حقوقی می‌تواند به تقویت این قابلیت و بهبود عملکرد فناورانه آن‌ها منجر شود. در نهایت، این عوامل با ایجاد یک چارچوب قانونی مناسب، به شرکت‌ها این امکان را می‌دهند که به‌طور مؤثرتری از فناوری‌ها بهره‌برداری کنند و در بازار رقابتی جایگاه خود را مستحکم‌تر نمایند. با توجه به اینکه این پژوهش به دنبال ارائه نکات کاربردی و بهینه برای ارتقاء سطح قابلیت فناورانه، نزد سیاست‌گذاران و مدیران ارشد شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت ایرانی است راهکارهای سیاستی و کاربردی با توجه به شرایط خاص بخش بالادست صنعت نفت برای توسعه قابلیت فناورانه در این شرکت‌ها پیشنهاد شده است.

ضروریست مدیران ارشد شرکت‌های اکتشاف و تولید، قوانینی که بر توسعه قابلیت فناورانه در شرکت اثرگذار است را شناسایی و اقدامات لازم برای استفاده بهینه از ظرفیت ایجاد شده را به عمل آورند. به‌عنوان نمونه بند (الف) ماده (۴) الگوی قراردادهای نفت ایران در خصوص "ارائه برنامه انتقال و توسعه فناوری به‌عنوان بخشی از برنامه مالی عملیاتی سالانه" که متولی پرداخت هزینه‌های مرتبط با انتقال و توسعه فناوری به شرکت‌های ایرانی شریک با طرف خارجی، شرکت ملی نفت ایران است و با اجرایی نمودن این ماده قانونی می‌توان قابلیت فناورانه شرکت را با هزینه پایین‌تری، توسعه داد. همچنین ایجاد کارگروه ویژه انطباق با الزامات قانونی و نظارتی مرتبط با توسعه فناوری در شرکت‌های اکتشاف و تولید می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای توسعه قابلیت‌های فناورانه در شرکت‌ها مطرح شود.

با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین چالش‌های وضع موجود در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی، مهارت سرمایه انسانی است. لذا تدوین و پیاده‌سازی برنامه‌های هدفمند ارتقای صلاحیت‌ها و تجربه کاری کارکنان، ایجاد فرایند مدیریت دانش، ارائه برنامه‌های آموزشی و انگیزشی برای توسعه مهارت‌های فنی و فرایندی کارکنان به تسهیل تسلط بر فناوری‌های پیشرفته در شرکت‌های ایرانی کمک کند.

تحریم‌های بین‌المللی و هزینه بالای توسعه فناوری در صنعت نفت، چالش بزرگی است که بر توسعه قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی اثرگذار است، لذا پیشنهاد ایجاد شبکه‌های فعال توسعه نوآوری‌های فناورانه با همکاری شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و مراکز نوآوری و ایجاد یک نهاد واسطه به منظور ایجاد ارتباط مؤثر بین شرکت‌ها و اکوسیستم نوآوری کشور می‌تواند توسعه قابلیت فناورانه را بهبود بخشد. پیشنهاد می‌شود با ارائه‌دهندگان فناوری و مؤسسه مالی برای اطمینان از دسترسی آسان و کافی به منبع لازم برای سرمایه‌گذاری‌های فناوری، اتحاد تشکیل شود. با توجه به یافته‌های پژوهش و مقالات بین‌المللی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که توسعه قابلیت‌های فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید نفت ایران، نیازمند یک رویکرد جامع و هماهنگ در تمامی سطوح مدیریتی و عملیاتی است. این امر نه تنها می‌تواند به بهبود عملکرد و رقابت‌پذیری این شرکت‌ها منجر شود، بلکه به ایجاد یک زیست‌بوم فناورانه پایدار در صنعت نفت و گاز کشور کمک خواهد نمود.

به این منابع می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا از فناوری‌های نوین بهره‌برداری کنند و در نتیجه، بهبود عملکرد و افزایش رقابت‌پذیری را تجربه نمایند. به‌علاوه، وجود منابع هیدروکربوری در کشور به‌عنوان یک دارایی راهبردی، می‌تواند به تسهیل فرایندهای اکتشاف و تولید کمک کند و به شرکت‌ها این امکان را بدهد تا به سرعت به فناوری‌های جدید دست یابند و از آن‌ها به بهترین نحو استفاده کنند. در نهایت، تقویت این قابلیت‌ها می‌تواند به توسعه پایدار و موفقیت بلندمدت شرکت‌ها منجر شود.

عامل سوم "قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه" است که بر قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید اثر مستقیم و مثبت دارد. این عامل به‌طور خاص شامل پنج زیرعامل کلیدی است: "میزان تحقیق و توسعه داخلی شرکت"، "تجربه کاری و صلاحیت کارکنان"، "میزان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری فناورانه"، "سطح پیچیدگی فناوری و سطح دسترسی به ماشین‌آلات پیشرفته". هر یک از این زیرعامل‌ها به‌طور مستقیم بر قابلیت مدیریت تحقیق و توسعه تأثیرگذار هستند و توانایی شرکت‌ها در به‌کارگیری فناوری‌های نوین را افزایش می‌دهند.

عامل بعدی "همکاری فناورانه" است که براساس نتایج این پژوهش تأثیر مثبتی بر قابلیت فناورانه دارد. این عامل شامل سه زیرعامل کلیدی است: "تعاملات بین‌المللی"، "مدل انتقال فناوری" و "تجربیات همکاری فناورانه". تعاملات بین‌المللی به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا از تجارب و نوآوری‌های جهانی بهره‌برداری کنند و به تبادل دانش و فناوری بپردازند. لذا یکی از موانعی که در توسعه قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی وجود دارد، تحریم‌های صنعت نفت است. همچنین، نتایج این پژوهش نشان داد، انتخاب مدل بهینه انتقال فناوری با توجه به محدودیت‌های صنعت نفت کشور، در اکتساب کامل فناوری‌های جدید و بکارگیری آنها در فرایندهای تولید و اکتشاف توسط شرکت‌ها مؤثر است. علاوه بر این تجربیات همکاری فناورانه می‌تواند به ایجاد شبکه‌های مؤثر و به اشتراک‌گذاری منابع منجر شود. با توجه به اینکه توسعه فناوری‌های بخش بالادست صنعت نفت نیازمند سرمایه‌گذاری زیادی است، لذا همکاری فناورانه با شرکت‌های دانش‌بنیان و بهره‌مندی از ظرفیت‌های اکوسیستم نوآوری نیز به افزایش قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید منجر خواهد شد. در نهایت، توجه به این عوامل و بهینه‌سازی همکاری‌ها می‌تواند به موفقیت بیشتر در این صنعت منجر شود.

نتایج این پژوهش نشان داد که پنجمین عامل مؤثر بر قابلیت فناورانه در شرکت‌های اکتشاف و تولید، "قابلیت قانونی" است. این عامل شامل زیرعامل‌های کلیدی از جمله "اهرم‌ها و الزامات قراردادی"، "مدل قراردادهای نفتی"، "روش‌های تصمیم‌گیری در شرکت و ملاحظات حقوقی، قوانین و الزامات" می‌باشد. هر یک از این زیرعامل‌ها می‌تواند به بهبود فرایندهای قانونی و قراردادی کمک کند و در نتیجه، زمینه‌ساز افزایش قابلیت‌های فناورانه شرکت‌ها گردد. به‌ویژه در صنعت نفت و گاز ایران که تحت تأثیر قوانین و مقررات خاص قرار دارد، توجه به این عوامل می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا تصمیمات بهتری اتخاذ کنند و از فرصت‌های قانونی

۶- مراجع

- of technological capabilities in Latin America. *Technological Forecasting and Social Change*. Volume 145, August 2019.
- 18- Samuel Adomako, Joseph Amankwah- Amoah, Francis Donbesuur, Mujtaba Ahsan, Albert Danso, Moshfique Uddin. Strategic agility of SMEs in emerging economies: Antecedents, consequences and boundary conditions. *International Business Review*. Volume 31, Issue 6, December 2022.
- 19- Jorge Katz, Carlo Pietrobelli. Natural resource based growth, global value chains and domestic capabilities in the mining industry. *Resources Policy*, Volume 58, Pages 11-20, 2018.
- 20- Huang, C., et al. Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395, 497-506, 2020.
- 21- Jason Li-Ying, Yuandi Wang. Find Them Home or Abroad? The Relative Contribution of International Technology Licensing to "Indigenous Innovation" in China. *Long Range Planning*, Volume 48, Issue 3, Pages 123-134, 2015.
- 22- Surajit Bag, Gunjan Yadav, Pavitra Dhamija, Krishan Kumar Kataria, Key resources for industry 4.0 adoption and its effect on sustainable production and circular economy: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, Volume 281, 25, 125233, 2021.
- 23- Fitz-Oliveira, Mônica; Tello- Gamarra, Jorge. Technological capability and firm performance: a literature review with meta-analysis of studies into manufacturing firms *Journal of manufacturing technology management*, 16 Apr 2024.
- 24- Xinyun Gao, Yongfa Chen, Research on the Path of Improving the Technological Innovation Ability of Chinese Pharmaceutical Industry Based on Technology. *Pharmacology & Pharmacy*. Vol. 13 No. 8, August 2022.
- 25- Rodrigo Marques, Maria Emília Camargo, What can we (still) learn about dynamic capabilities?. *Revista Ibero-Americana de Estratégia* 15(1): 44-64, 2016.
- 26- Ying- Tao Ren, Khim- Teck Yeo, Research challenges on complex product systems (CoPS) innovation. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* 23(6): 519-529, 2006.
- 27- Reichert, F. M., & Zawislak, P. A. Technological Capability and Firm Performance. Vol. 9. No. 4. (2014): *Technical Change and Innovation Policy in Latin America: Lessons learned*, 2014.
- 28- Yakubu Salisu and Lily Julienti Abu Bakar, echnological capability, relational capability and firms' performance: The role of learning capability. *Journal Revista de Gestão*. Volume 27 Issue 1, 2019.
- 29- Gary, M. and Yang, M. and Yetton, P. and Serman, J, Stretch goals and the distribution of organizational performance. *Organization Science*. 28 (3): pp. 395-410, 2017.
- 30- Hobday, M. Product complexity, innovation and industrial organisation. *Research policy*, 26(6), 689-710, 1998.
- 31- Jie Gao, Literature Review of Executive Compensation Gap and Company Performance. *American Journal of Industrial and Business Management* > Vol. 9. No. 1, January 2019.
- 32- Bacon, R., & Kojima, M, Coping with oil price volatility. *International Bank for Reconstruction and Development/ World Bank Group*, 2019.
- 33- Yusuf Opeyemi Akinwale, South Africa, John-Felix Kayode Akinbami, Factors influencing technology and innovation capability in the Nigerian indigenous oil firms, *Int. J. Business Innovation and Research*, Vol. 15, No. 2, 2018 247, 2018.
- 34- Albert Merino-Saum, Pekka Halla, Valeria Superti, Anne Boesch, Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives. *Ecological Indicators* 119, 106879, 2020.
- 35- Shaker A. Zahra, Harry J. Sapienza, Per Davidsson, Entrepreneurship and Dynamic Capabilities: A Review, *Modeland Research Agenda. Journal of Management Studies* 43(4): 917-955, 2006.
- 36- Virginia Acha, Orietta Marsili, Richard Nelson, What do we know about innovation?. *Research Policy*. Volume 33, Issue 9, Pages 1253-1258, 2004.
- 37- Helfat, C. E. and Martin, J.A., Dynamic managerial capabilities: Review and assessment of man-agerial impact on strategic change. *Journal of Management*, 41(5), pp. 1281-1312, 2015.
- ۱- طهماسبی، سیامک و فروکزاده، حمیدرضا و بوشهری، علیرضا و طباطبائی، سیدکمال و قیصر خلجانی، جعفر، مراحل شکل‌گیری و توسعه قابلیت‌های فناورانه؛ مطالعه یک سازمان صنعتی صنایع دریایی، مجله سیاست علم و فناوری، دوره ۹، شماره ۴، ۱۳۹۵.
- ۲- درخشانی، مسعود و عاطفه تکلیف، انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی صنعت نفت ایران: ملاحظاتی در مفاهیم، الزامات، چالش‌ها و راهکارها، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، سال چهارم، شماره ۱۴، صفحات ۳۳ تا ۸۸، ۱۳۹۴.
- ۳- دقایقی، علی، جعفرنژاد، احمد، باقری مقدم، ناصر. شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه برای فراسی در محصولات پیچیده: تجهیزات حفاری انحرافی چاه‌های نفت و گاز. مدیریت توسعه فناوری، ۲۹(۲)، ۱۳-۴۵، ۱۴۰۰.
- ۴- شایان مهر، حجت و حسن رحیم‌زاده میبیدی، ساختار قراردادهای IPC (جدید)، پنجمین همایش ملی حقوق (تحولات مسئولیت‌های مدنی در نظام حقوقی ایران)، میبید، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبید، ۱۳۹۸.
- ۵- طریقی، سینا، شوال‌پور، سعید، سبحانی‌فرد، یاسر. استخراج سیاست‌های توسعه توانمندی‌های فناورانه شرکت‌های اکتشاف و تولید ایرانی در حوزه ازدیاد برداشت نفت. سیاست علم و فناوری، ۱۳(۳)، ۲۹-۴۵، ۱۳۹۹.
- ۶- میری مقدم، مژده؛ قاضی‌نوری، سید سپهر؛ ارائه مدلی برای شکل‌گیری نظام‌بخشی یادگیری در صنعت نفت؛ پایان‌نامه دکتری؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۹۵.
- ۷- علاقه‌بندیان، محمدرضا و جعفریان، الناز و شاکری، اقبال، نقش کارآفرینی در اقتصاد مقاومتی در بستر توسعه پایدار، اولین کنفرانس ملی نقش حسابداری، اقتصاد و مدیریت، تبریز؛ ۱۳۹۶.
- ۸- کاظمی نجف‌آبادی عباس، غفاری علیرضا، ارزیابی کفایت منابع حقوق نفت در توسعه صنایع داخلی ساخت تجهیزات صنعت نفت و گاز در بخش بالادستی. نشریه پژوهش حقوق عمومی. دوره ۲۱. شماره ۶۵. صفحات ۱۱۵-۱۳۶؛ ۱۳۹۹.
- ۹- نیلوفر بایانی، علی‌اصغر اسماعیل‌نیا، مرجان دامن‌کشیده، قدراله امام‌وردی. محاسبه انتشار تکنولوژی در بخش بالادستی صنعت نفت و اثر آن بر هزینه تولید نفت و گاز در ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۶۰، صفحات ۱۹۰-۱۶۳؛ ۱۳۹۷.
- ۱۰- صفدری رنجبر، مصطفی، رحمان سرشت، حسین، منطقی، منوچهر، قاضی‌نوری، سیدسروش. پیشران‌های کسب و ایجاد قابلیت‌های فناورانه ساخت محصولات و سامانه‌های پیچیده در بنگاه‌های متأخر: مطالعه موردی شرکت توربوکمپرسور نفت (OTC). مدیریت نوآوری، ۱-۲۶؛ ۱۳۹۵.
- ۱۱- نوروزی محمد، چالش انتقال فناوری در قراردادهای بالادستی نفت با تأکید بر قراردادهای بیع متقابل ایران. نشریه: پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی. صفحات: ۱۸۵-۲۲۰؛ ۱۳۹۴.
- ۱۲- علیرضا رجیب‌پور میبیدی؛ مهرداد کیانی؛ احسان خیام‌باشی. نقش میانجی سرمایه اجتماعی در تأثیر رهبری اخلاقی بر گرایش کارآفرینانه سازمان. مجله مطالعات منابع انسانی. دوره ۹، شماره ۲، صفحه ۱۱۱-۱۳۴؛ ۱۳۹۸.
- ۱۳- مهرداد قرنفلی، مهدی الیاسی، سیدحبیب‌اله طباطبائی، و کامران فیضی، "عوامل مؤثر بر بهبود ظرفیت جذب در همکاری‌های فناورانه اپراتورهای موبایل ایران"، توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۴۶ صفحات ۳۱-۴۴؛ ۱۴۰۰.
- 14- Rush, H., Bessant, J., Hobday, M., Hanrahan, E., & Medeiros, M. Z. The evolution and use of a policy and research tool: assessing the technological capabilities of firms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(3), 353-365, 2014.
- 15- Bell, M., & Pavitt, K. The development of technological capabilities. Trade, technology and international competitiveness, 22, 69-101, 1995.
- 16- Jorge Tello- Gamarra, Mônica Fitz-Oliveira. Technological capability and performance in developing countries: A meta-analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*. Volume 68, April – June 2023.
- 17- Gabriela Dutrénit, José Miguel Natera, Martín Puchet Anyul, Alexandre O. Vera-Cruz. Development profiles and accumulation