

Systematic Pathology of Technology Transfer and the Development of the Oil Industry in Iran

1. Masoud Kazemian Mohamadabadi^{ID}: PhD Student in Sports Management, Kish Campus, University of Tehran, Kish, Iran.

2. Amir Bayat Turk^{ID}*: Professor of Sports Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Ali Bonyadi Naeini^{ID}: Professor of Sports Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

*Corresponding Author's Email Address: dramirbayattork@gmail.com

Abstract:

The oil industry in Iran, as one of the country's foundational sectors and a primary source of government revenue, plays a pivotal role in national development and advancement. Given the strategic position of this industry, the necessity for self-sufficiency—especially in recent years and in light of economic sanctions imposed on the country—has gained the attention of policymakers. Consequently, technology transfer in this domain has become an inevitable objective. This article attempts to diagnose the challenges and shortcomings of technology transfer within Iran's oil industry. To this end, by reviewing scholarly articles, grey literature, and conducting interviews with experts, the barriers to effective technology transfer have been assessed and analyzed. The research findings provide a clear picture of the current landscape of technology transfer in the oil industry. Key challenges identified include deficiencies in the structure of technology transfer contracts, disagreements among officials and managers regarding technology transfer policies, lack of skilled human resources, dominance of traditional approaches to technology transfer and development, weaknesses in the intellectual property regime, insufficient incentives for technology-providing firms, low absorptive capacity, inadequate governmental support, lack of proper infrastructure for technology transfer, inappropriate environments for technology transfer, exploitation-based operational models, absence of clearly defined technology strategies, and a lack of comprehensive perspective toward technology management in the oil sector.

Keywords: Technology Transfer, Oil Industry Development, Pathology, Oil Industry.

How to Cite: Kazemian Mohamadabadi, M., Bayat Turk, A., Bonyadi Naeini, A. (2025). Systematic Pathology of Technology Transfer and the Development of the Oil Industry in Iran. *Management, Education and Development in Digital Age*, 2(1), 246-257.



آسیب‌شناسی سیستماتیک انتقال فناوری و توسعه صنعت نفت در ایران

۱. مسعود کاظمیان محمد آبادی^{1b}: گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. امیر بیات ترک^{1b*}: گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. علی بنیادی نائینی^{1b}: گروه مدیریت مهندسی کسب و کار، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: dramirbayattork@gmail.com

چکیده

صنعت نفت در ایران به عنوان یکی از صنایع زیربنایی کشور و به عنوان یکی از منابع اصلی درآمدی دولت، نقشی کلیدی در توسعه و پیشرفت کشور ایفا می‌کند. با توجه به جایگاه راهبردی این صنعت، نیاز به خودکفایی در آن در سال‌های اخیر؛ و به‌ویژه پس از تحریم‌های اقتصادی اعمال شده بر کشور، مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است. از این رو انتقال فناوری در این حوزه به هدفی اجتناب ناپذیر تبدیل شده است. در این مقاله سعی شده به آسیب‌شناسی انتقال فناوری در صنعت نفت پرداخته شود. در همین راستا با مطالعه مقالات، منابع خاکستری و مصاحبه با خبرگان چالش‌های انتقال فناوری مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش، تصویری از فضای جاری انتقال فناوری در صنعت نفت را ارائه می‌دهد، مواردی از قبیل نارسایی در ساختار قراردادهای انتقال فناوری، اختلاف نظر مسئولان و مدیران در خصوص انتقال فناوری، ضعف در نیروی انسانی ماهر، حاکمیت رویکرد سنتی به انتقال و توسعه فناوری، ضعف در نظام مالکیت معنوی فناوری، فقدان انگیزه‌های کافی در شرکت‌های دهنده فناوری، ضعف در ظرفیت جذب، عدم حمایت کافی دولت، نبود زیرساخت انتقال فناوری، محیط انتقال فناوری، الگوی مبتنی بر بهره‌برداری، عدم تدوین راهبردهای فناوری و عدم نگاه همه جانبه به مقوله مدیریت تکنولوژی در صنعت نفت به عنوان چالش‌های اساسی این حوزه شناسایی شده است.

کلیدواژه‌گان: انتقال فناوری، توسعه صنعت نفت، آسیب شناسی، نفت.

نحوه استناددهی: کاظمیان محمد آبادی، مسعود، بیات ترک، امیر، بنیادی نائینی، علی. (۱۴۰۴). آسیب‌شناسی سیستماتیک انتقال فناوری و توسعه صنعت نفت در ایران. مدیریت، آموزش و توسعه در عصر دیجیتال، ۲(۱)، ۲۴۶-۲۵۷.

امروزه در سازمان‌ها و کشورهای مختلف و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، موضوع توسعه و انتقال فناوری در کنار واردات محصولات فناورانه، به موضوعی حائز اهمیت تبدیل شده است (Rigo, 2021) تاجایی که در یک دیدگاه جدید، از دفاتر انتقال فناوری به عنوان موتور محرک اقتصاد دانش‌بنیان و کارآفرینی دانش‌بنیان (Nasiri, 2023; Ramadan et al., 2023) و از انتقال فناوری به عنوان یکی از عوامل اصلی توسعه پایدار (Lubishtani et al., 2023) یاد می‌شود. این موضوع در خصوص صنایعی که در کشورهای مختلف نقش برجسته‌تری دارند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

صنعت نفت از اصلی‌ترین مزیت‌های اقتصاد ایران به شمار میرود، به طوری که بخش عمده‌ای از بودجه کل کشور از بخش نفت تامین میشود. با توجه به میزان ذخایر و جایگاه جغرافیایی خاص جمهوری اسلامی در خاورمیانه، صنعت نفت دارای جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد ایران است و نقش اساسی در تحقیق اهداف کلان اقتصاد ملی در افق چشم انداز ۲۰ ساله به عنوان موتور محرکه اقتصاد ملی دارد. با توجه به تاثیر انکارناپذیر فناوری بر میزان تولید نفت، توسعه فناوری اهمیت بسزایی در این صنعت دارد. بر اساس روند رو به رشد نیاز به انرژی به‌ویژه نفت از یک سو و تمرکز عمده این منابع در ایران از سوی دیگر نشان از آن دارد که ایران همچنان کانون سیاست‌گذاری‌های انرژی کشورها باقی خواهد ماند، لذا توسعه محصولات فناورانه و انتقال فناوری در این صنعت به چالشی حیاتی برای مدیران، قانون‌گذاران و مسئولین دولتی تبدیل شده است (Derakhshan, 2013; Derakhshan & Taklif, 2015).

به‌منظور کسب نگاهی جامع به آسیب‌شناسی توسعه صنعت نفت، توجه به این موضوع لازم است که این صنعت در ۵۰ سال اخیر دستخوش تحولات عمده‌ای شده است (علی‌آزده و جلالی فیلسور، ۲۰۲۳). پیچیدگی و سطح بالای فناوری مورد نیاز و استفاده در عملیات مختلف سبب شده است؛ فناوری‌های حوزه نفت به مزیت رقابتی تعیین‌کننده‌ای در این صنعت تبدیل شود؛ و به تبع آن شرکت‌های نفتی به‌منظور دستیابی به فناوری مورد نیاز در این صنایع تمام تلاش خود را به کار بندند (Al-Hajri, 2016). با بررسی به سوابق تاریخی در حوزه انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت در ایران نشان داده است که با وجود اهمیت و تمرکز جدی مسئولان و قانونگذاران صنعت نفت، توفیق چندانی حاصل نشده است. ضعف‌های موجود در انتقال فناوری‌های پیشرفته علاوه بر تحمیل هزینه‌های سنگین خرید فناوری، این صنعت را در سطح واردکننده فناوری‌های خارجی نگاه داشته است. نشان بارز این ادعا خرید مکرر لیسانس واحدهای مشابه در سال‌های اخیر است (Derakhshan & Taklif, 2015). متأسفانه صنعت نفت کشور با وجود یکصد سال سابقه و داشتن ذخایر عظیم نفتی و گازی، از نظر فناوری در بسیاری از موارد همچنان وابسته به کشورهای پیشرفته است. یکی از مزیت‌های رقابتی مهم در عرصه بین‌الملل بهره‌گیری هوشمندانه از ذخایر نفتی است. با به کارگیری فناوری‌های پیشرفته میتوان این منابع را به محصولات دارای ارزش افزوده بالا تبدیل کرد، در صورتی که بدون آن‌ها فقط دو سوم منابع موجود قابل استفاده است و بدترین نوع استفاده از این منابع نیز فروش آن‌ها به صورت خام یا محصولات کم‌ارزش میباشد. از این‌رو، شناسایی اهم چالش‌ها و موانع در مسیر انتقال فناوری برای بهبود هرچه بیشتر فرآیند انتقال مؤثر فناوری لازم است. با وجود اهمیت این موضوع نویسندگان در این پژوهش قصد دارند مشکلات و چالش‌های پیش رو با به‌کارگیری مطالعات اسنادی و مصاحبه با خبرگان مورد بررسی و موشکافی قرار دهند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، به آسیب‌شناسی انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت می‌پردازد و وضعیت فعلی را تشریح میکند. لذا از میان متدهای تاریخی توصیفی یا تجربی، این پژوهش از نوع توصیفی است. همچنین از میان انواع روش تحقیق توصیفی (پیمایشی، همبستگی، اقدام پژوهی یا بررسی موردی)، از روش پیمایشی بهره می‌گیرد که با مسئله و هدف پژوهش تناسب دارد. از میان انواع روش تحقیق پیمایشی (طولی، مقطعی و دلفی)، در این پژوهش از روش مقطعی استفاده شده است که به بررسی پدیده یا موضوع (روابط بین نهادها) در یک مقطع زمانی خاص می‌پردازد.

در این پژوهش، ابتدا چالش‌های کلی موجود در فرآیند انتقال فناوری در صنعت نفت با استفاده از مرور ادبیات این حوزه استخراج گردید. برای این منظور از کلمات کلیدی مختلفی از جمله معدل‌های انگلیسی موانع انتقال فناوری^۱ و چالش‌های مانع انتقال فناوری^۲ در جست‌وجوی گوگل^۳ و گوگل اسکولار^۴ و پایگاه‌های امرالد^۵ ساینس دایرکت^۶ و پایگاه‌های داخلی استفاده شد. بیشتر مقالات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی، به بررسی چالش‌های کلی در فرآیند انتقال فناوری در صنایع مختلف می‌پردازند و تعدادی محدودی به طور خاص حوزه نفت را مورد بررسی قرار میدهد که اغلب آن‌ها نیز خارج از بافت ایران مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بدین منظور با مطالعه مقالات، گزارش‌ها و اسناد خاکستری تلاش شد چالش‌ها بررسی و تکمیل شوند. سپس به منظور نقشه ذهنی یا هم‌رخدادی واژگان کلیدی ادبیات چالش‌های انتقال فناوری، اسناد منتشر شده با کلید واژه چالش‌های انتقال فناوری جست‌وجو شد؛ و خروجی کتابشناختی این جست‌وجو با استفاده از نرم‌افزار وی‌اواس ویور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج این تحلیل در بخش پیشینه تحقیق گزارش شده است. تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی^۷ که تحت عنوان نقشه ذهنی^۸ نیز از آن یاد می‌شود، برای چالش‌های انتقال فناوری در (شکل ۱) قابل مشاهده است.



شکل ۱. تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی یا نقشه ذهنی چالش‌های انتقال فناوری

منظور از منابع خاکستری یعنی سندهای اطلاعاتی که در بیشتر منابع متعارف یافت نمی‌شوند، ولی منابع مهمی برای اشاعه اطلاعات، دانش و تخصص اند. با مراجعه به مراکز پژوهشی، دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، معاونت پژوهش و فناوری وزارت نفت، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی و گزارش‌های پژوهشی معتبر این نهادها و سازمان‌ها، با موضوع چالش‌های انتقال فناوری در صنعت نفت، مورد استفاده قرار گرفته اند.

در گام بعدی، به منظور اعتبار سنجی و اصلاح و تکمیل چالش‌های حیاتی شناسایی شده، با ده نفر خبره مصاحبه شد و قضاوت‌های کیفی ایشان در مورد چالش‌های شناسایی شده جمع‌آوری شد. همچنین در مرحله مصاحبه خبرگانی، علاوه بر اعتبارسنجی چالش‌های شناسایی شده بر اساس مطالعات اسناد، تعدادی چالش جدید که صنعت نفت کشور در خصوص انتقال فناوری و خریدهای اول محصولات فناورانه با آن‌ها مواجه هستند؛ شناسایی شد. برای انتخاب نمونه با توجه به هدف پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده می‌شود. بر این اساس با ده نفر از صاحب‌نظران این حوزه مصاحبه‌های عمیق و نیمه ساختاریافته‌ای انجام گردید. این افراد در سه بخش صنعت، دولت و دانشگاه مشغول به فعالیت هستند. در واقع خبرگان شامل اساتید دانشگاهی فعال در حوزه انتقال فناوری که سابقه فعالیت کارپژوهشی دارند (۳ نفر)، کارشناسان، مدیران و مسئولین دولتی (۷ نفر) میباشند که ۴ نفر آن‌ها دارای مدرک دکتری و سابقه فعالیت بیش از ۵ سال در این زمینه هستند. گردآوری داده‌ها تا زمان اشباع داده‌ها یعنی عدم حضور ابعاد جدید ادامه یافت. پس از پیاده‌سازی متون مصاحبه‌ها نکات مهم در هر بخش استخراج و تحلیل گردید.

¹ Barriers of technology transfer² Barriers hindering technology transfer³ Google

⁴ Google Scholar

⁵ Emerald

⁶ science direct

⁷ Keyword co-occurrence

⁸ Intellectual map

یافته‌ها

با توجه به اهمیت صنعت نفت و نقش اساسی آن در اقتصاد ایران، ضروری است نگاه ویژه‌ای به این صنعت داشته باشیم. امروزه بسیاری از کشورها با وجود عدم دسترسی به منابع نفتی همچون منابع ایران، توانسته‌اند از طریق پیشرو بودن در فناوری، در این رابطه به مزیت رقابتی دست یافته و از درآمد بالایی بهره‌مند گردند. صنعت نفت ایران می‌تواند از طریق به کارگیری فناوری‌های نوین، به جایگاه ویژه‌ای در این صنعت دست یابد. اما متأسفانه به دلیل پیرو بودن در این زمینه و استفاده صرف از فناوری دیگر کشورها توفیق چندانی حاصل نشده است که در ادامه موانع آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نارسایی در ساختار قراردادهای انتقال فناوری: ساختار قراردادهای نفتی مورد انتقاد صاحب‌نظران قرار گرفته و اشکالات متعددی بر آن وارد است. مهم‌ترین اهداف کلیدی این قراردادها، انتقال فناوری‌های مدرن و دانش فنی برای رسیدن به خودکفایی در حوزه نفت است. ساختار قراردادها به گونه‌ای تنظیم شده است که ضامن انتقال فناوری از شرکت‌های بین‌المللی به شرکت دیافت‌کننده نیست، و باعث می‌شود که همواره اتکا به شرکت‌های بین‌المللی پا برجا بماند. متأسفانه بیشتر قراردادهایی که طرف ایرانی با خارجی منعقد می‌کند با انتقال محصول و تجهیزات کارخانه همراه است تا انتقال فناوری به معنای واقعی (دفتر همکاری‌های فناوری و نوآوری ۱۳۸۴). صاحب‌نظران معتقدند چون در این قراردادها مشوق مناسبی برای انتقال فناوری و دانش فنی وجود ندارد، نمیتوان انتظار انتقال فناوری را داشت. نکته‌ی دیگری که خبرگان به آن اشاره کرده‌اند انعطاف پذیر نبودن ساختار قراردادهاست و متأسفانه راهی برای تعدیل آن نیز در نظر گرفته نشده است. ساختار قراردادها معمولاً کوتاه مدت است و زمینه را برای انتقال فناوری ایجاد نمی‌کند، چون کشور میزبان کنترل تولید و بهره‌برداری را به دست می‌گیرد، طرف خارجی حاضر به کاربرد فناوری‌های برتر نخواهد بود. و در عمل انتقال دانش فنی و فناوری پیشرفته محقق و میسر نمیشود.

اختلاف نظر مسئولان و مدیران در خصوص انتقال فناوری: پیچیدگی‌های فراوان حوزه فناوری و اختلاف نظرها و رویکردهای مدیران و مسئولان امر، از دیگر چالش‌های انتقال فناوری در این حوزه است. کارشناسان نفت اتفاق نظری درباره ضرورت انتقال و توسعه فناوری در این صنعت ندارند. برخی از صاحب‌نظران یکی از راهکارهای موثر در در انتقال و توسعه فناوری را ساخت تجهیزات در داخل میدانند. برخی مقوله انتقال و توسعه فناوری را به لحاظ موضوعی خارج از حوزه نفت میدانند و معتقدند که راهکار حداکثرسازی ارزش اقتصادی ذخایر، خرید بهترین و مناسب‌ترین فناوری‌های موجود در بازارهای بین‌المللی است. در مقابل، افرادی به ضرورت انتقال و توسعه فناوری در داخل کشور باور دارند، ولی در مورد فرایند انجام این کار، اختلاف نظر وجود دارد.

ضعف در نیروی انسانی ماهر: انتقال و توسعه فناوری مستلزم دانش و مهارت‌های فنی لازم و کافی کارشناسان و مهندسان ایرانی است. کمبود نیروی کار ماهر، پرسنل با تجربه، مهندسين در شرکت‌های نفتی نشان‌دهنده ضعف در ارائه زیرساخت‌های آموزش و عدم آشنایی عملی با فناوری‌های جدید است (Alizadeh & Jalali Filshour, 2023; Shujing, 2012). در واقع زیرساخت‌های آموزشی برای توسعه سرمایه انسانی ماهر، عامل تسهیل‌کننده انتقال فناوری موفق است. فناوری و توسعه زیرساخت‌ها نیازمند افرادی است که به طور منظم و مداوم در مراحل مختلف عملیاتی حضور داشته باشند، و این افراد با جریان انتقال و فرایند به کارگیری ابداعات، فناوری‌ها، خدمات و راهبردهای مدیریتی آشنا شده و در مراحل بعد، قابلیت عملیاتی و اجرایی پیدا کنند (Al-Hajri, 2016)، با این وجود عموماً در طی فرایند انتقال فناوری در شرکت‌های نفتی مشکل ضعف در آموزش مناسب مهارت و دانش مشاهده می‌شود.

حاکمیت رویکرد سنتی به انتقال و توسعه فناوری از طریق سرمایه‌گذاری خارجی: رویکرد حاکم بر انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت سنتی و مبتنی بر استفاده از ظرفیت شرکت‌های بین‌المللی نفتی از طریق قراردادهای نفتی است. در گذشته شرکت‌های بزرگ نفتی به عنوان شرکت‌های فعال در عرصه‌های شناسایی و اکتشاف، ارزیابی، توسعه و تولید نفت بودند لذا از قدرت زیادی در چانه زنی برای انتقال فناوری به کشورهای صاحب مخازن نفت برخوردار بودند. در این رویکرد، کشورهایی که نیازمند توسعه و انتقال فناوری هستند، انتظار انتقال فناوری از سوی این شرکت‌ها را دارند. در حال حاضر میتوان ناظر تغییر رویکرد جدی در امر انتقال و توسعه فناوری در نفت بود. به موازات تخصصی شدن صنعت نفت در جهان، بازیگران جدید و با وظایف تعیین شده مانند شرکت‌های خدماتی-مشاوره‌ای، پیمانکاران نفتی، شرکت‌های مهندسی و ساخت و شرکت‌های سازنده تجهیزات

فنی و قطعات ظاهر شده اند و میکوشند در راستای اهداف خویش که اغلب مبتنی بر کاهش ریسک سرمایه گذاری ها، اکتشاف و تولید بیشتر، کاهش هزینه های تولید و کاهش خطرات است در نقش یکپارچه کننده و جمع کننده فناوری های دیگر ظاهر شوند. در رویکرد جدید به شرکت های توسعه خدمات فناوری بهای بیشتری داده میشود، توسعه فناوری از سوی این شرکت ها بهتر و به صرفه تر صورت میپذیرد (Derakhshan & Taklif, 2015). متأسفانه در ایران، همچنان تلقی و نگرش کلاسیک به انتقال فناوری توسط شرکت های بین المللی نفت حاکم است که یکی از موانع توسعه و انتقال فناوری محسوب میشود. راهکار اصلی توسعه فناوری در صنعت نفت کشور نیز شناخت بازیگران فعال و استفاده از ظرفیت تمامی بازیگران در عرصه توسعه فناوری است.

ضعف در نظام مالکیت معنوی فناوری: یکی از مباحثی که در بحث انتقال فناوری مطرح است، حفظ مالکیت معنوی فناوری هاست (Islam & Rahman, 2020). این امر جایی اهمیت بیشتری می یابد که بر اساس رویکرد سنتی به انتقال و توسعه فناوری از طریق قراردادهای نفتی که معمولاً یکی از انتظارات قراردادی را انتقال و توسعه فناوری میداند، در بسیاری از موارد به علت محدودیت های حقوقی امکان انتقال فناوری در سطحی فراتر از آموزش های اپراتوری و دستورالعمل های نگهداری و تعمیرات از طریق شرکت های بین المللی که به عنوان استفاده کننده از این تجهیزات و فناوری ها عمل کنند وجود ندارد.

فقدان انگیزه های کافی در شرکت های دهنده فناوری: صاحب نظران اشاره کرده اند که یکی از اشکالات قراردادهای نفتی ثابت بودن نرخ بازگشت سرمایه است. به عبارتی در قراردادها نوسانات احتمالی متغیرهای نامشهود در نرخ بازگشت سرمایه در نظر گرفته نمیشود. لذا انگیزه لازم برای حضور پیمانکار وجود ندارد. برخی دیگر اذعان کرده اند در عموم موارد، انتقال فناوری خاصی در قراردادهای نفتی به وقوع نمی پیوندد، اگر هم فناوری خاصی منتقل شود، بیشتر ناظر به نحوه انجام کار است که جنبه فنی دارد، نه جنبه انتقال فناوری در سطح نرم افزار و مغز افزار به همین دلیل شرکت های طرف قرارداد انگیزه لازم برای سرمایه گذاری در انتقال فناوری در کشور میزبان را ندارند.

ضعف در ظرفیت جذب برای اکتساب فناوری: خبرگان بر این باورند، متولیان صنعت نفت کشور، انتقال فناوری را صرفاً از طریق سرمایه گذاری های خارجی در چارچوب قراردادهای نفتی در نظر میگیرند. بدیهی است که ظرفیت سازی در دانش های بنیادین و عملیاتی نفت بدون ملاحظات ملی و فراملی به ویژه در هماهنگی کامل با سیاست های علمی و فناوری کشور امکان پذیر نخواهد بود. با توجه به مواردی که در بندهای قراردادهای نفتی در نظر گرفته میشود اعم از تربیت نیروی انسانی و انتقال فناوری، نمیتوان قراردادهای نفتی را تنها عامل ضعف در انتقال فناوری دانست. حلقه مفقوده اصلی در عدم انتقال مناسب فناوری، فقدان یا ضعف در ظرفیت جذب دانش و فناوری در این صنعت است و تا زمانی که ظرفیت برای جذب فناوری ایجاد نشود، درج کردن این بندها در قراردادهای نفتی موثر نخواهد بود. هدف اصلی انتقال فناوری، توانمندی سازی دریافت کننده فناوری برای ساخت محصول و یا به کارگیری فرایندهای پیشرفته در عملیات نفتی و توسعه آنهاست لذا وجود مهارت های فنی اولیه برای جذب فناوری ضروری است. به عبارت دیگر، "ظرفیت سازی" شرط لازم برای انتقال فناوری میباشد. تعلیمات فنی جزئی از فرایند ظرفیت سازی است (Elogobbi, 2008; Hatami & Karimian, 2014) زیرا نخستین گام توانمندسازی نیروی های داخلی است تا علاوه بر درک فناوری های جدید، قادر باشند با ابزارهای فنی پیشرفته کار کنند. به عبارتی فقدان نهادهای مناسب برای ظرفیت سازی جهت ارتقا سطح دانش و مهارت های فنی برای جذب دانش عملیاتی و عدم تشویق و نبود حمایت های لازم از نوآوری های بومی از موانع و چالش های جدی در مسیر انتقال فناوری بوده است بلکه نقش غیر قابل انکاری در عقب ماندگی فناوری در صنعت نفت ایفا کرده است (معاونت پژوهش و فناوری وزارت نفت، ۱۳۹۳).

عدم حمایت کافی دولت از انتقال فناوری: مسئله حمایت دولت از انتقال فناوری به دو شکل، تفکیک نقش حاکمیتی (نظارتی) و عملیاتی (بهره برداری) و اتخاذ سیاست و خط مشی های مناسب جهت تسهیل و اثربخشی انتقال فناوری مطرح میشود. یکی از اهداف تاسیس وزارت نفت (۱۳۵۸) تفکیک نقش نظارتی از بهره برداری بود اما این عمل به خوبی صورت نگرفت. عامل دوم حمایت دولت از انتقال فناوری، مربوط به اتخاذ قوانین و سیاست هایی که فرایند انتقال فناوری را تسهیل می کند. قوانین و سیاست هایی که در این حوزه اتخاذ شده است عبارتند از: ایجاد معاونت پژوهش و فناوری در سطح وزارت نفت، قانون حداکثر استفاده از توان فنی، مهندسی، تولیدی، صنعتی و اجرایی کشور (Tofighi-Darian, 2009). نکته ای مهمی که در مورد ایران باید گفت اینکه علیرغم فعالیت های گسترده در ارتباط با نقش راهبردی فناوری در صنعت نفت، این حوزه از نبود راهبردهای کلان در زمینه فناوری رنج می برد و در عمل فعالیت های مربوطه به دلیل نداشتن راهبردهای شفاف، کارایی و اثربخشی لازم را ندارند.

نبود زیرساخت انتقال فناوری: فاکتورهای نظیر تحقیق و توسعه، توانمندی فناوری شرکت‌های بومی و آموزش و مدیریت نشان می‌دهد که آیا کشور میزبان توانایی پذیرش و جذب فناوری خارجی را دارد یا خیر؟

در مورد ایران باید گفت که نبود زیرساخت‌های مناسب برای انتقال فناوری اثربخش، کمبود نیروی انسانی ماهر و آگاه در بخش‌های گوناگون، صنعت نفت از توانمندی مناسب برای جذب فناوری‌های خارجی بهره‌مند نیست. البته در سالهای اخیر اقداماتی در این زمینه صورت گرفته، اما کافی نیست. چند دهه، سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در بخش تحقیق و توسعه صورت گرفته که این فعالیت‌ها ادامه‌دار است. برنامه‌های آموزشی گسترده بین شرکت پتروبراس و دانشگاه‌های برزیل با شرکت‌های بین‌المللی و دانشگاه‌های معتبر اروپایی و آمریکایی در ایجاد زیرساخت مناسب برای توسعه فناوری اهمیت دارد.

محیط انتقال فناوری: محیطی که در آن تعامل میان تامین‌کننده و کشور میزبان صورت می‌گیرد، تجربیات گذشته در عملیات بین‌المللی برای کشور میزبان، همچنین مسائل کلان محیطی اعم از ثبات سیاسی، اقتصادی و مدیریتی و داشتن روابط گسترده بین‌المللی از عواملی است که تأثیر به‌سزایی در انتقال فناوری موفق دارد. در ایران با توجه به شرایط فعلی، محیط مناسبی برای انتقال فناوری وجود ندارد. در عرصه بین‌الملل محدودیت‌ها و موانع زیادی برای ارتباط با شرکت‌های برجسته نفتی وجود دارد و در عمل امکان انتقال فناوری از این شرکت‌ها به ایران وجود ندارد. محیط داخلی هم به سبب تغییرات گسترده مدیریتی مناسب نیست. تعارضات منطقه‌ای و عدم ثبات سیاسی داخلی به عنوان یکی از عوامل مهمی شناخته می‌شود که می‌تواند موانع مختلفی در مسیر انتقال فناوری ایجاد کند و فعالیت‌های مختلف پروژه‌های در حال اجرا را با چالش مواجه سازد (Palaco et al., 2022). از این رو است که در ادبیات انتقال فناوری، عدم ثبات سیاسی به‌عنوان یکی از چالش‌های انتقال فناوری در کشورهای در حال توسعه مورد بررسی قرار می‌گیرد (Shujing, 2012).

الگوی مبتنی بر بهره‌برداری برای توسعه صنعت نفت: فناوری به عنوان اولویت اصلی در صنعت نفت کشور شناخته نشده است؛ الگوی توسعه در صنعت نفت ایران از ابتدا تاکنون الگوی مبتنی بر بهره‌برداری بوده و مسیر توسعه فناوری این حوزه را با چالش‌های متعددی مواجه کرده است و ادامه روند فعلی می‌تواند بعنوان یکی از تهدیدات اساسی آینده در سطح این صنعت قلمداد شود. این موضوع سبب شده تا فرآیندهای انتقال فناوری به‌صورت اثربخش انجام نشود و در اکثر موارد هدف، بهره‌برداری از فناوری وارداتی بوده است. صنعت نفت ایران با وجود پیشرفت‌های خوبی که در عرصه تعمیر و نگهداری، ساخت و تولید و در سطح محدودتر در عرصه طراحی و مهندسی داشته اما همچنان توانمندی‌های فناورانه این حوزه در زمینه بهره‌برداری است و الگوی غالب این صنعت بر استفاده از فناوری‌های سایر کشورهای توسعه یافته استوار است.

عدم تدوین راهبردهای فناوری در صنعت نفت: نبود راهبردهای فناوری در راستای اهداف کلان کشور، موجب توسعه نیافتن فناوری و کاهش اثربخشی فرآیندهای انتقال شده است. تغییر و تحولات محیط بیرونی صنعت نفت (محیط سیاسی، اجتماعی و اقتصادی) فضایی را ایجاد کرده که میتوان گفت موضوع انتقال اثربخش و توسعه‌ی فناوری در مراحل اولیه‌ی عمر خود در این صنعت به سر می‌برد. صنعت نفت ایران با مشکلات و تنگناهای زیادی در مسیر انتقال فناوری روبه‌رو است که میتوان بیشتر آن را ناشی از فقدان یک ارگان مسئول هدایت جریان انتقال و توسعه فناوری و عدم توجه به فناوری و توسعه آن به عنوان یک عامل راهبردی در توسعه صنعت دانست. این امر موجب شده، صنعت نفت در زمینه انتقال فناوری توفیق چندانی نداشته باشند، طوریکه این حوزه علیرغم یکصد سال سابقه و با توجه به ذخایر عظیم نفتی که در اختیار دارد، همچنان در موارد بسیاری خریدار و واردکننده فناوری از دیگر کشورهاست. نشان بارز این ادعا خرید مکرر لیسانس واحدهای مشابه در سالهای اخیر است. این شکاف آشکار فناوری موجب میشود تا کارشناسان درک درستی از فناوری‌های اولویت دار نداشته باشند یا فناوری‌هایی را در اولویت قراردهند که متناسب با الزامات حوزه نفت نیست.

عدم نگاه همه جانبه به مقوله مدیریت تکنولوژی در صنعت نفت: کشورهایی که ساخت و تولید فناوری در راهبردهای سیاستی جایی ندارد، طی کردن مسیر انتقال فناوری با هدف پرکردن شکاف فناورانه با دشواری‌های زیادی مواجه است. انتقال و توسعه فناوری فرآیندی پیچیده است. نگاه صاحب‌نظران و مدیران امر به انتقال فناوری میبایست فرآیندی باشد که از طریق آن فناوری وارداتی به گونه‌ای به کارگرفته شود که علاوه بر تولید محصول برای خلق فناوری‌های جدید نیز باشد. برداشت نادرست از انتقال فناوری موجب میشود به جای انتقال فناوری به معنای درست و واقعی، در عمل تعدادی ماشین‌آلات و تجهیزات یا تعدادی کاتالوگ و نقشه و دستورالعمل غیر قابل استفاده منتقل شود. خروجی‌های پروژه‌های انتقال فناوری درصنعت نفت نشان دهنده‌ی آن است که نسبت به فرآیند انتقال و توسعه فناوری به صورت سیستمی، علمی و همه‌جانبه نگاه نشده است.

بحث و نتیجه‌گیری

صنعت نفت در ایران به عنوان یکی از صنایع زیربنایی کشور و به عنوان یکی از منابع اصلی درآمدی دولت نقشی کلیدی در توسعه و پیشرفت کشور ایفا می‌کند. با توجه به جایگاه راهبردی این صنعت، نیاز به خودکفایی در آن در سال‌های اخیر؛ و به‌ویژه پس از تحریم‌های اقتصادی اعمال شده بر کشور مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است. از این رو انتقال فناوری در قراردادهای خرید محصولات فناورانه صنعت نفت به هدفی اجتناب‌ناپذیر در این صنعت تبدیل شده است. با این وجود، چالش‌هایی که پیش روی انتقال فناوری در این حوزه وجود دارد، به عاملی بازدارنده در این راه تبدیل شده است. در این پژوهش سعی شده است با مطالعه مقالات، اسناد خاکستری و مصاحبه با خبرگان این چالش‌ها شناسایی و راهکارهای مناسب ارائه گردد.

یکی از فرضیه‌های مقبول، هرچند گمراه‌کننده، این است که سرمایه‌گذاری‌های خارجی موثرترین راهکار برای انتقال فناوری به ویژه برای کشورهای در حال توسعه نفتی است. کاربرد این نظریه در صنعت نفت معمولاً از طریق انعقاد قراردادهای نفتی با شرکت‌های نفتی بین‌المللی صورت می‌پذیرد بدین ترتیب که در قراردادهای اکتشاف، توسعه و تولید، بر انتقال فناوری در هر یک از این موارد نیز تأکید می‌شود. در حالی که معمولاً شرکت‌های پیمانکار، خود توسعه‌دهنده فناوری نیستند و تسلط فنی و مهارتی لازم جهت انتقال آن به کشورهای صاحب ذخایر را ندارند. لذا لزوم استفاده از بستر و ظرفیت تمامی بازیگران حوزه فناوری در صنعت نفت بیش از پیش احساس می‌شود و امر انتقال و توسعه فناوری مستلزم مدیریت یکپارچگی و نظامندی است که ضمن شناخت و تعیین نقش هر یک از بازیگران عرصه فناوری، میزان بهره‌گیری از آن‌ها را برای توسعه فناوری در کشور تعیین کند.

متأسفانه آنچه مغفول مانده و اکثر خبرگان به آن اشاره کرده‌اند، ضرورت پیش‌نیازهایی است که بتواند انتقال و توسعه فناوری را از طریق سرمایه‌گذاری‌های خارجی ممکن سازد. چنانکه پیشتر گفته شد این پیش‌نیازها عبارتند از ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های لازم برای جذب دانش فنی و تأسیس نهادهای مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها به منظور توسعه فناوری. لازم به ذکر است، بدون این ظرفیت‌سازی‌ها نیز انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی کوششی بی‌حاصل است چنانکه عملکرد قراردادهای نفتی موید این نظریه است. مشارکت تولیدکنندگان داخلی با سازندگان خارجی برای ساخت تجهیزات و قطعات مورد نیاز می‌تواند زمینه‌های مناسبی را برای تعامل فنی کارشناسان، متخصصان و مدیران داخلی با متخصصان و صاحب‌نظران شرکت‌های پیشرفته خارجی فراهم سازد. چنانکه قبلاً گفته شد، توفیق این راهکار مستلزم وجود ظرفیت‌های لازم برای جذب دانش بنیادین و توانمندی‌های مناسب برای کسب مهارت‌های فنی-حرفه‌ای است تا بتوان در مسیر خلاقیت‌ها و نوآوری‌های فناورانه برای ساخت داخلی تجهیزات مورد نیاز صنعت نفت گام برداشت. نقش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در برنامه ریزی یکپارچه و تدوین نقشه‌ی راه توسعه فناوری با مشارکت مراکز آموزش عالی و پژوهشی و به ویژه برنامه ریزی صحیح و نظارت دقیق نهادهای مربوطه بر روند ساخت و رعایت استانداردهای جهانی ضروری است. بنابراین سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری مسئله‌ای فراجشی است که میبایستی هماهنگ با سیاست‌ها و راهبردها و الگوی توسعه علمی و فناوری وزارت علوم و در چارچوب راهبردهای توسعه صنعتی کشور اتخاذ شود.

انتقال و توسعه فناوری فی‌نفسه هدف نیست بلکه ابزاری برای رسیدن به خودکفایی در حوزه نفت است. از این رو، میبایستی سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری با سیاست‌های بهره‌برداری از مخازن نفتی سازگار باشد. انتقال فناوری مستلزم سرمایه‌گذاری بالا و بررسی هزینه-فایده میباید. بنابراین بایستی با توجه محدودیت‌های مالی، مدیریتی و توانمندی‌های علمی و مهارت‌های فنی نیروی انسانی به دقت بررسی نمود تا معلوم شود در انتقال فناوری، واقعا به دنبال کدام فناوری‌ها هستیم؟ تا بتوان الگوی انتقال و توسعه فناوری مناسب را طراحی کرد.

مشکلات موجود در انتقال و توسعه فناوری، علاوه بر تحمیل هزینه‌های سنگین خرید به این حوزه، موجب شده تا محصولات واحدهای مربوطه از نظر قیمت و کیفیت و استانداردهای بین‌المللی قابل رقابت با محصولات مشابه خارجی نباشند. از سوی دیگر وابستگی به فناوری‌های وارداتی، کشور را در مقابل تهدیدها و تحریم‌های خارجی بسیار آسیب‌پذیر ساخته است. در کشورهایی که به ساخت و تولید فناوری توجهی نمی‌شود، پیمودن راه انتقال فناوری با هدف پرکردن شکاف فناوری عملاً امکان‌پذیر نیست. آنچه موجب موفقیت در امر انتقال و توسعه فناوری می‌شود، سرمایه‌گذاری لازم جهت ایجاد و افزایش ظرفیت جذب فناوری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

Extended Summary

Introduction

In contemporary industrial and economic systems—especially within developing nations—technology transfer has emerged as a critical lever for sustainable development and national competitiveness. In this context, technology transfer offices have been described as the engines of knowledge-based economies and entrepreneurial innovation (Rigo, 2021), and their function is central to ensuring technological self-reliance and innovation (Corsi et al., 2020). In industries of strategic importance, such as oil and gas, this function becomes even more pressing. The oil industry in Iran serves as a fundamental pillar of national revenue and geopolitical leverage, with a significant share of the national budget dependent on oil exports. Given Iran's geographic and resource-based advantages in the Middle East, this sector is not only pivotal to the country's economic vision but also central to its technological sovereignty.

Despite the country's vast hydrocarbon reserves, the technological sophistication of Iran's oil sector remains limited. Numerous studies have pointed out that even after decades of resource extraction and foreign collaborations, the nation still imports key technologies and licenses repeatedly (Al-Hajri, 2016). Furthermore, economic sanctions and political isolation have intensified the demand for indigenous innovation capacity. Yet, due to fragmented policies, traditional contractual structures, and underdeveloped infrastructure, Iran continues to face persistent obstacles in embedding advanced technologies into its oil



value chain. Key issues include an outdated model of foreign investment-dependent transfer, a lack of national consensus among managers and officials, and structural incapacity in human capital and research networks.

This study aims to provide a systematic pathology of these challenges by critically analyzing the existing landscape of technology transfer in Iran's oil industry. By integrating documentary analysis with expert interviews, the study identifies root causes of failure and proposes strategic frameworks for enabling a more effective, locally grounded, and sustainable technology ecosystem in this vital sector.

Methods and Materials

The study adopts a descriptive research design and utilizes a cross-sectional survey method. Initially, literature relevant to technology transfer challenges was retrieved from academic databases such as Emerald, ScienceDirect, and internal Iranian repositories, focusing particularly on oil-related technological bottlenecks. Keyword-based searches included English and Persian terms synonymous with barriers and challenges in technology transfer.

The review was supplemented by the analysis of grey literature—including reports and internal documents from institutions such as the Vice Presidency for Science and Technology, the Ministry of Petroleum's R&D division, and the Institute for International Energy Studies. Using VOSviewer software, a co-occurrence analysis was conducted to develop a semantic map of key challenges identified in the literature. This map helped in synthesizing core thematic domains for expert validation.

Next, ten in-depth semi-structured interviews were conducted with experts across academia, government, and industry, selected via purposive sampling. Participants included three university professors with experience in technology studies, and seven senior managers or engineers from governmental and petroleum institutions, all with over five years of direct experience in technology management. Data saturation was achieved when no new thematic categories emerged. Interviews were transcribed and subjected to thematic analysis to identify convergent insights and new themes not captured in the documentary review.

Findings

The results highlight twelve critical barriers to effective technology transfer in the Iranian oil sector. First, there are structural deficiencies in the contractual design of technology transfer agreements. These contracts often fail to include binding provisions for genuine knowledge exchange and are heavily product-oriented rather than capacity-building in nature. Experts criticized the lack of flexibility and absence of long-term clauses that would enable continuity of technology development post-deployment.

Second, there is a pronounced divergence among policymakers and managers regarding the role and necessity of technology transfer. Some view local production and reverse engineering as viable solutions, while others prefer outright procurement of advanced technologies from foreign markets, leading to fragmented strategies and policy inconsistency.

Third, a lack of skilled labor and underdeveloped training infrastructure poses a serious limitation. Oil companies frequently lack technically proficient staff capable of absorbing and operationalizing new technologies, a shortcoming compounded by inadequate vocational education and practical training programs ([Shujing, 2012](#)).

Fourth, the dominant approach to technology transfer remains outdated, rooted in legacy models of foreign direct investment and dependency on multinational oil firms. This traditional reliance has become increasingly ineffective as the industry globally moves toward specialization and modular innovation ecosystems.



Fifth, weaknesses in Iran's intellectual property rights regime discourage foreign partners from sharing proprietary technologies. Legal ambiguity and enforcement gaps fail to guarantee sufficient protection for technology providers (Islam & Rahman, 2020).

Sixth, there is a lack of incentive mechanisms to motivate foreign firms to invest in meaningful technology transfer. Fixed-rate returns and regulatory uncertainties make the Iranian oil sector an unattractive environment for high-tech collaboration.

Seventh, the sector suffers from low absorptive capacity. The internal capability to assimilate and adapt foreign technologies remains underdeveloped, owing to a lack of institutional knowledge structures and indigenous R&D efforts.

Eighth, governmental support for technology transfer remains inadequate, both in terms of regulatory oversight and strategic policy formulation. Fragmentation between the supervisory and operational roles of state institutions has undermined coherent policy execution.

Ninth, the lack of foundational infrastructure—research centers, testing laboratories, and advanced manufacturing facilities—has hindered the internalization of transferred technologies.

Tenth, external environmental factors, including political instability, international sanctions, and managerial volatility, have eroded trust and continuity in cross-border technology partnerships (Palaco et al., 2022).

Eleventh, the prevalent model of development in Iran's oil sector is exploitation-based, focusing on extraction over innovation. This paradigm inherently deprioritizes long-term technological capacity building.

Finally, there is an absence of a national technology roadmap. The lack of a strategic, system-wide vision for technological self-sufficiency has led to duplication, wasteful procurement, and minimal alignment with the national innovation system.

Discussion and Conclusion

This study affirms that while technology transfer is indispensable for Iran's oil sector, the prevailing models and governance frameworks are ill-suited for achieving sustainable development outcomes. The current state of technology acquisition remains reactive, transactional, and largely dependent on foreign actors with limited knowledge retention or local capacity building. The lack of integrated strategy and institutional coordination exacerbates these inefficiencies. Without targeted reforms to legal, educational, and infrastructural systems, Iran will continue to struggle with dependency and vulnerability in this strategic industry.

The study also reveals that mere access to advanced technologies is insufficient; rather, internal capacity, human capital, and institutional readiness are prerequisites for any successful technology absorption. While foreign investment and contractual partnerships may serve as conduits for technology inflow, their success hinges on the domestic ecosystem's ability to adapt, internalize, and reproduce these technologies locally. Moreover, the global shift toward decentralized innovation in oil services calls for a recalibration of Iran's technology sourcing strategies—from rigid reliance on traditional oil majors to inclusive engagement with engineering service providers and indigenous innovators.

To address these challenges, a multi-pronged approach is recommended: developing a national technology roadmap, restructuring contractual frameworks to embed enforceable technology obligations, enhancing educational curricula with practical and technical content, strengthening the legal regime for intellectual property, and fostering partnerships between local and international firms through co-production models. The Ministry of Science and higher education institutions should lead in designing competency-based programs that align with oil-sector needs, while governmental agencies must ensure policy coherence across research, industry, and investment sectors.



References

- Al-Hajri, N. (2016). Factors of successful technology transfer in oil and gas industry in Qatar State. http://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/5378/OGSApprovedProject_Naser%20Al-Hajri.pdf?sequence=1
- Alizadeh, H., & Jalali Filshour, M. (2023). Proposing a Mixed Model of a Digital Marketing in the Financial Services Sector with an Emphasis on Artificial Intelligence Tools. 30th National and 11th International Conference on Insurance and Development, <https://en.civilica.com/doc/1578810/>
- Corsi, A., Pagani, R. N., & Kovaleski, J. L. (2020). Technology transfer for sustainable development: Social impacts depicted and some other answers to a few questions. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118522. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118522>
- Derakhshan, M. (2013). Desirable Characteristics of Oil Contracts: Economic-Historical Approaches to the Performance of Oil Contracts in Iran. *Iranian Energy Economics Quarterly*, 3(9), 53-113. https://jieee.atu.ac.ir/article_684.html?lang=en
- Derakhshan, M., & Taklif, A. (2015). Technology Transfer and Development in Iran's Upstream Oil Sector: Considerations on Concepts, Requirements, Challenges, and Solutions. *Iranian Energy Economics Journal*, 4(14), 8-33. https://jieee.atu.ac.ir/article_1063.html
- Elogobbi, E. M. A. (2008). Technology and Knowledge Transfer: A Case Study of the Libyan Oil and Gas Industry. https://www.researchgate.net/publication/344237827_Technology_and_Knowledge_Transfer_-_A_Case_Study_of_the_Libyan_Oil_and_Gas_Industry
- Hatami, A., & Karimian, E. (2014). *Foreign Investment Law in Light of Legislation and Investment Contracts*. Tisa Publications.
- Islam, M. Z., & Rahman, S. (2020). Organizational Factors and the Success of Technology Transfer. In *In Economics, Business, and Islamic Finance in ASEAN Economics Community* (pp. 1-15). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2257-8.ch001>
- Lubishtani, E., Beka, E., & Jhja, A. (2023). The Impact of Knowledge Management and Knowledge Transfer in Growth and Innovation: A Study of Business Start-Ups, Business Incubators and Business Accelerators. *IFAC-PapersOnLine*, 55, 54-59. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.12.010>
- Nasiri, H. (2023). Implementation Challenges of Article (4) of the "Law on the Protection of Knowledge-Based Companies and Institutions and the Commercialization of Innovations and Inventions, Approved in 2010" Regarding the Transfer of Non-Governmental Research Institutions to the Non-Governmental and Cooperative Sectors. *Monthly Magazine of Expert Reports of the Islamic Consultative Assembly Research Center*, 31(2), 18899.
- Palaco, I., Kim, S. K., Park, M. J., & Rho, J. J. (2022). Exploring capabilities of international technology transfer intermediaries between emerging and developed countries. *The Journal of Technology Transfer*, 47(1), 307-352. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09849-2>
- Ramadan, M., Bou Zakhem, N., Baydoun, H., Daouk, A., Youssef, S., El Fawal, A., & Ashaal, A. (2023). Toward Digital Transformation and Business Model Innovation: The Nexus between Leadership, Organizational Agility, and Knowledge Transfer. *Administrative Sciences*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/admsci13080185>
- Rigo, D. (2021). Global value chains and technology transfer: new evidence from developing countries. *Review of World Economics*, 157(2), 271-294. <https://doi.org/10.1007/s10290-020-00398-8>
- Shujing, Q. (2012). The analysis on barriers of low carbon technology transfer. *Energy Procedia*, 14, 1398-1403. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.12.1108>
- Tofighi-Darian, J. (2009). *International Collaboration Experiences of Petrochemical Research and Technology Company in Technology Transfer*.

