




Design and Presentation of a Conceptual Model for Technology Transfer to Supply Technological Products in the Localization and Domestic Manufacturing of Oil and Gas Industry Equipment

Masoud. Kazemian Mohamadabadi¹, Amir. Bayat Turk^{2*}, Ali. Bonyadi Naeini³

¹ Department of Technology Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Department of Business Engineering Management, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: dramirbayattork@gmail.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Kazemian Mohamadabadi, M., Bayat Turk, A., & Bonyadi Naeini, A. (2023). Design and Presentation of a Conceptual Model for Technology Transfer to Supply Technological Products in the Localization and Domestic Manufacturing of Oil and Gas Industry Equipment. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, 2(4), 154-166.



© 2023 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

Technology transfer in the oil and gas industry plays a critical role in enhancing domestic capabilities and reducing dependency on imports. This article focuses on designing and presenting a conceptual model for technology transfer aimed at supplying technological products and localizing the equipment of this industry. Documents obtained from searches conducted to identify the most significant challenges in technology transfer were utilized. In the next step, to validate the identified critical challenges, interviews were conducted with ten experts, and their qualitative judgments regarding the identified challenges were collected. Among these ten experts, seven were from the industry, and three were academic scholars in technology management. Additionally, during the expert interviews, besides validating the challenges identified based on the literature, several new challenges that the country's oil and gas industries face regarding technology transfer and initial procurement of technological products were identified. In the subsequent stage, using specially designed pairwise comparison questionnaires and the Analytic Hierarchy Process (AHP) multi-criteria decision-making method, the weights of each identified challenge, based on the literature and expert interviews, were calculated. The research results indicate that using this model can significantly improve the localization process and enhance the country's industrial capabilities in the oil and gas sector. Moreover, suggestions for facilitating and accelerating the technology transfer process and increasing its effectiveness are presented.

Keywords: *Technology transfer, Technological products, Oil and gas industry equipment.*

Introduction

Technology transfer is a critical factor in the development and self-sufficiency of industries, particularly in sectors where high technology and specialized equipment are required, such as the oil and gas industry. In Iran, the localization and domestic manufacturing of oil and gas industry equipment are seen as strategic priorities to reduce dependency on foreign imports and to boost the national economy. The process of technology transfer, however, is fraught with challenges that can impede the successful adaptation and implementation of foreign technologies within the local context (Islam & Rahman, 2020).

The importance of technology transfer in the oil and gas sector cannot be overstated, as it not only helps in acquiring new technologies but also facilitates the development of local expertise and capabilities. Previous studies have highlighted various barriers to effective technology transfer, including the complexity of technology, insufficient infrastructure, lack of skilled human resources, and political and economic challenges (Corsi et al., 2020). Moreover, the unique characteristics of the oil and gas industry, such as the need for high safety standards and the critical nature of the operations, add additional layers of complexity to the technology transfer process (Pouran Manjily & Taleghani, 2015).

This study aims to address these challenges by designing and presenting a conceptual model for technology transfer that is specifically tailored to the localization and domestic manufacturing of technological products in Iran's oil and gas industry. The model is developed based on an extensive review of the literature, expert interviews, and multi-criteria decision-making techniques, with the goal of identifying and prioritizing the key challenges in technology transfer.

Methods and Materials

The research methodology employed in this study involved multiple stages, starting with an extensive review of the existing literature on technology transfer, particularly within the context of the oil and gas industry. This review was conducted using various databases, including Google Scholar, ScienceDirect, and Emerald, focusing on key terms related to technology transfer barriers and challenges.

Following the literature review, ten expert interviews were conducted to validate the challenges identified from the literature. These experts were selected based on their experience and expertise in the oil and gas industry and technology management. Seven of the experts were industry practitioners, while the remaining three were academic scholars specializing in technology transfer.

The data collected from these interviews were then analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP), a multi-criteria decision-making method, to prioritize the identified challenges. Pairwise comparison questionnaires were designed for this purpose, allowing the experts to weigh each challenge's significance relative to the others.

Findings and Results

The findings of this study are categorized into four main areas: (1) challenges identified from the literature, (2) results of the co-occurrence analysis of key terms, (3) challenges specific to the Iranian oil and gas industry identified through expert interviews, and (4) the prioritized challenges based on the AHP analysis.

The literature review revealed a wide range of challenges, including technological, managerial, cultural, social, political, and economic barriers. The expert interviews further validated these challenges and identified additional issues specific to the Iranian context, such as the impact of international sanctions and the difficulties in obtaining necessary certifications for locally manufactured equipment.

The AHP analysis provided a quantitative assessment of these challenges, with the top challenges being the selection of suppliers, the impact of sanctions, the lack of certifications, and the pricing of locally manufactured products.

Discussion and Conclusion

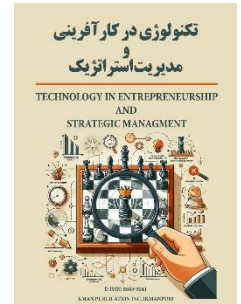
The discussion of the findings highlights the critical importance of addressing the identified challenges to facilitate successful technology transfer in the Iranian oil and gas industry. The complexity of technology transfer is exacerbated by the specific conditions in Iran, such as the ongoing international sanctions and the fragmented nature of the domestic supply chain (Hatami & Karimian, 2014). These factors contribute to the difficulty in localizing advanced technologies and in developing the necessary infrastructure to support domestic manufacturing.

One of the most significant challenges identified is the selection of suppliers. The current legal framework in Iran, which relies heavily on competitive bidding processes, is not well-suited to the procurement of new and untested technologies. This has led to issues in the selection of suitable suppliers who can meet the stringent requirements of the oil and gas industry (Shujing, 2012).

Another major challenge is the impact of international sanctions, which has not only limited access to foreign technologies but also hindered the ability of local manufacturers to obtain the necessary certifications for their products. This has created a significant barrier to the successful localization of technology, as many local products are unable to meet the required standards without these certifications.

The findings suggest that addressing these challenges will require a multi-faceted approach, involving changes to the legal and regulatory framework, the development of local expertise, and the creation of new mechanisms for supporting domestic manufacturers. The proposed conceptual model for technology transfer provides a roadmap for addressing these issues and improving the overall effectiveness of the technology transfer process in the Iranian oil and gas industry.

In conclusion, the study presents a conceptual model for technology transfer that addresses the unique challenges faced by the Iranian oil and gas industry. The model emphasizes the need for a holistic approach that takes into account the various barriers identified in the study, including technological, managerial, political, and economic factors. By prioritizing these challenges and providing targeted solutions, the model aims to facilitate the successful localization and domestic manufacturing of technological products, thereby reducing Iran's dependency on foreign imports and enhancing the country's industrial capabilities.



طراحی و ارائه مدل مفهومی انتقال تکنولوژی جهت تأمین محصولات فناورانه در بومی سازی و ساخت داخل تجهیزات صنعت نفت و گاز

مسعود کاظمیان محمدآبادی^۱، امیر بیات ترک^۲، علی بنیادی نائینی^۳

۱. گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. گروه مدیریت مهندسی کسب و کار، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: dramirbayattork@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

کاظمیان محمد آبادی، مسعود، بیات ترک، امیر، و بنیادی نائینی، علی. (۱۴۰۲). طراحی و ارائه مدل مفهومی انتقال تکنولوژی جهت تأمین محصولات فناورانه در بومی سازی و ساخت داخل تجهیزات صنعت نفت و گاز. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۲(۴)، ۱۶۶-۱۵۴.

انتقال تکنولوژی در صنعت نفت و گاز نقش حیاتی در ارتقای توانمندی‌های داخلی و کاهش وابستگی به واردات دارد. این مقاله به طراحی و ارائه یک مدل مفهومی برای انتقال تکنولوژی به منظور تأمین محصولات فناورانه و بومی‌سازی تجهیزات این صنعت می‌پردازد. اسناد حاصل از جست‌وجوهای انجام شده به منظور شناسایی مهم‌ترین چالش‌های انتقال فناوری مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. در گام بعدی، به منظور اعتبار سنجی چالش‌های حیاتی شناسایی شده، با ده نفر خبره مصاحبه شد و قضاوت‌های کیفی ایشان در مورد چالش‌های شناسایی شده جمع‌آوری شد. از میان این ده نفر خبره، هفت خبره از صنعت و سه خبره از میان اساتید دانشگاهی مدیریت فناوری بودند. همچنین در مرحله مصاحبه خبرگانی، علاوه بر اعتبارسنجی چالش‌های شناسایی شده بر اساس ادبیات موضوع، تعدادی چالش جدید که صنایع نفت و گاز کشور در خصوص انتقال فناوری و خریدهای اول محصولات فناورانه با آن‌ها مواجه هستند؛ شناسایی شد. در مرحله بعدی با طراحی پرسشنامه‌های مخصوص مقایسه زوجی و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن‌های هر یک از چالش‌های شناسایی شده بر اساس ادبیات موضوع و مصاحبه‌های خبرگانی محاسبه گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از این مدل می‌تواند به بهبود فرآیند بومی‌سازی و ارتقای توانمندی‌های صنعتی کشور در حوزه نفت و گاز کمک شایانی کند. همچنین، پیشنهادهایی برای تسهیل و تسریع فرآیند انتقال تکنولوژی و افزایش اثربخشی آن ارائه شده است.

کلیدواژگان: انتقال تکنولوژی، محصولات فناورانه، تجهیزات صنعت نفت و گاز.



© ۱۴۰۲ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

مقدمه

انتقال تکنولوژی به فرایندی گفته می‌شود که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم برای شرکت‌ها و مشتریان ارزش ایجاد کند و از این طریق سبب پیشی گرفتن از رقبا می‌شود (Corsi et al., 2020). انتقال تکنولوژی، یک تجربه خدماتی یا یک راه‌حل خدماتی جدید است که شامل یک یا چند بعد می‌شود: مفهوم خدمت جدید، تعامل تازه با مشتری، نظام ارزشی جدید، شرکای کسب‌وکار جدید، یک مدل درآمدی جدید، سیستم جدید ارائه خدمات فنی یا سازمانی. انتقال تکنولوژی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل و فعالیت‌ها شکل می‌گیرد و شخص به‌صورت بی‌درنگ تصمیمی برای آن نمی‌گیرد. عوامل بسیاری در موفقیت یک محصول و خدمت نوآورانه در بازار نقش دارند که از آن دسته می‌توان به عواملی از قبیل، زمان ورود به بازار، سطح تکنولوژیک و حتی هزینه‌های پژوهش و توسعه آن اشاره کرد. در دهه‌های اخیر در دنیای پیچیده کنونی، انتقال تکنولوژی برای سازمان‌ها امری ضروری است (Islam & Rahman, 2020). عملکرد سازمان‌ها به‌وسیله قابلیت ایجاد انتقال تکنولوژی و پذیرش محصولات، خدمات، تکنولوژی‌ها و فرایندهای نوآورانه توسط مشتریان تعدیل می‌شود انتقال تکنولوژی می‌تواند با بهبود روش‌ها و تکنیک‌هایی که به تولید محصولات یا خدمات جدید قادرند یا با بهبود روش‌های موجود، منبعی از ایجاد مزیت‌های رقابتی برای شرکت‌ها فراهم آورد کسب‌وکارهای بزرگ برای ماندگاری نیاز به انتقال تکنولوژی مستمر و مداوم دارند، یا کسب‌وکارهای نوپا که لاجرم برای موفقیت به ارائه انتقال تکنولوژی در لبه‌های فناوری نیاز دارند (الهیگیری، ۲۰۱۶). در طول دهه‌های گذشته، شاهد تغییر مدل‌های انتقال تکنولوژی از فضای بسته و داخلی کسب‌وکارها به سمت مدل‌های انتقال تکنولوژی باز با حداکثر بهره‌وری و همکاری با محیط‌های مختلف بیرونی هستیم. از جایی که شرکت‌ها ایده‌های خود را به صورت درونی سازی ارائه، توسعه و تجاری می‌نمایند، می‌بایست تا جایی که لازم است ایده‌های خود را در سازگاری با انتقال تکنولوژی شرکت‌های دیگر تطبیق داده و تجاری نمایند، بهر حال دنبال راه‌هایی هستند تا توانمندی داخلی خود را با استقرار مسیرهایی حتی خارج از زمینه فعالیت فعلی خود به بازار عرضه نمایند (Pouran Manjily & Taleghani, 2015).

کاربرد گاز طبیعی به‌عنوان سوخت حرارتی تنها قسمتی از موارد متنوع کارایی این ماده گرانبه‌تر به شمار می‌رود. اهمیت اصلی و واقعی گاز طبیعی با توجه به ارزش افزوده فراوان و قابلیت تبدیل به هزاران نوع کالای باارزش اقتصادی در بخش صنعت پتروشیمی ظاهر می‌شود (درخشان، ۱۳۹۲) بر اساس بررسی‌های بعمل آمده در فضای کلان صنعت نفت در شرایطی که اکثریت پیمانکاران صنایع نفت و گاز قادر به تأمین مالی پروژه‌ها نبوده که در نتیجه آن با در نظر گرفتن شرایط و مقررات سختگیرانه فاینانسورهای خارجی شاهد واردات کالاها و فناوری‌ها از خارج از ایران و کاهش سهم خرید داخلی بوده ایم، نیاز به یک سیستم منسجم جهت شناسایی و حمایت از سازندگان و صاحبان فناوری داخلی بیش از پیش احساس می‌گردد (Hatami & Karimian, 2014). علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در صنعت نفت به منظور حمایت از ساخت داخل، همچنان شاهد عدم دستیابی به نتایج مورد انتظار بوده‌ایم که از دلایل آن می‌توان به ضعف در قوانین بالادست، عدم وجود سیستم‌ها و روش‌های شفاف به منظور ارزیابی و ارتقای سازندگان، عدم تجمیع دقیق نیازهای صنعت نفت برای دوره زمانی مشخص، گسیختگی در تعامل سازندگان و پیمانکاران اجرایی و ملاحظات کیفیت و زمان در تحویل تجهیزات اشاره نمود. این موضوع با عنایت به خصوصی بودن اکثریت پیمانکاران صنایع نفت و گاز و اصرار به حق آن‌ها در خصوص رعایت ملاحظات کیفی و زمانی نمود قابل توجهی پیدا می‌کند. لذا تنها مکانیزم اجرایی به منظور توسعه ساخت داخل و فناوری در صنعت نفت و گاز، درگیر نمودن کلیه نهادهای درگیر علی‌الخصوص پیمانکاران اجرایی به عنوان مصرف کنندگان نهایی و در نظر گرفتن سیاست‌های تشویقی لازم برای هر یک از بازیگران می‌باشد. در صنعت گاز نیز، نهادهای بازیگران مختلفی بر فرآیند ساخت، تأمین و به‌کارگیری تجهیزات مورد نیاز این صنعت دخیل هستند؛ که بررسی روند فعلی ساخت و خرید تجهیزات صنعت گاز در کشور حاکی از آن است که نحوه تعامل فعلی نهادهای بازیگران فعلی پاسخگوی انتظارات در زمینه ارتقای سهم داخلی

در تامین و ساخت تجهیزات این صنعت نیست و نیازمند بازنگری مجدد می‌باشد. هدف از انجام این مقاله، طراحی و آرایه مدل مناسب به همراه پیشنهاد مکانیزم‌های اجرایی با استفاده از ظرفیت‌های قانونی موجود است؛ که از طریق آن بستر لازم جهت انجام خرید اول از سازندگان و صاحبان فناوری مرتبط با صنعت گاز با رویکرد همکاری درازمدت و جلوگیری از ریسک‌های مترتب به آن می‌باشد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر، با هدف شناسایی مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز کشور انجام شده است. برای این منظور ابتدا چالش‌های کلی موجود در فرآیند انتقال فناوری در صنایع مختلف 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 دیگر استفاده شد. اسناد حاصل از جست‌وجوهای انجام شده به منظور شناسایی مهم‌ترین چالش‌های انتقال فناوری مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. در گام بعدی، به منظور اعتبارسنجی چالش‌های حیاتی شناسایی شده، با ده نفر خبره مصاحبه شد و قضاوت‌های کیفی ایشان در مورد چالش‌های شناسایی شده جمع‌آوری شد. از میان این ده نفر خبره، هفت خبره از صنعت و سه خبره از میان اساتید دانشگاهی مدیریت فناوری بودند. در نتیجه این گام، همه ۲۰ چالش حیاتی استخراج شده از ادبیات موضوع، معتبر ارزیابی شدند. همچنین در مرحله اعتبارسنجی چالش‌ها، از خبرگان خواسته شد یا استفاده از روش مرتب‌سازی باز کارت‌ها^۷، چالش‌های مذکور را دسته‌بندی کنند. دسته‌بندی حاصل از این آزمون در ارائه چالش‌های شناسایی شده در بخش پیشینه پژوهش و یافته‌ها بهره‌برداری شده است. سپس به منظور نقشه ذهنی یا هم‌رخدادی واژگان کلیدی ادبیات چالش‌های انتقال فناوری، اسناد منتشر شده در پایگاه استنادی اسکوپوس 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. همچنین در مرحله مصاحبه خبرگانی، علاوه بر اعتبارسنجی چالش‌های شناسایی شده بر اساس ادبیات موضوع، تعدادی چالش جدید که صنایع نفت و گاز کشور در خصوص انتقال فناوری و خریدهای اول محصولات فناورانه با آن‌ها مواجه هستند؛ شناسایی شد. در مرحله بعدی با طراحی پرسشنامه‌های مخصوص مقایسه زوجی و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن‌های هر یک از چالش‌های شناسایی شده بر اساس ادبیات موضوع و مصاحبه‌های خبرگانی محاسبه گردید. با توجه به تعداد بالای چالش‌های شناسایی شده در مرحله مرور ادبیات، به‌منظور انتخاب چالش‌های مهم‌تر، از خبرگان مشارکت‌کننده در این پژوهش درخواست شد تا از مجموعه چالش‌های شناسایی شده ۱۴ چالش مهم راه انتخاب کنند. از میان تمام چالش‌های شناسایی شده، ۹ مورد از منظر تمامی خبرگان مشارکت‌کننده در تحقیق حائز اهمیت بیشتری بودند. این چالش‌ها به عنوان ورودی مرحله تحلیل سلسله مراتبی در نظر گرفته شدند؛ و پرسشنامه‌های مقایسه زوجی مربوطه برای این چالش‌ها طراحی گردید.

یافته‌ها

¹ Barriers of technology transfer

² Barriers hindering technology transfer

³ Google

⁴ Google Scholar

⁵ Emerald

⁶ science direct

⁷ Open Card Sorting

یافته‌های تحقیق حاضر، در چهار دسته کلی قابل تقسیم‌بندی هستند: (۱) چالش‌های انتقال فناوری شناسایی شده در نتیجه مرور غیرنظام‌مند ادبیات (۲) نتایج تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی (۳) چالش‌های شناسایی شده برای انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز ایران، در نتیجه مصاحبه خبرگانی (۴) نتایج تحلیل سلسله مراتبی AHP برای متعین وزن هر یک از چالش‌های شناسایی شده خلاصه چالش‌های شناسایی شده برای انتقال فناوری حاصل از مرور ادبیات غیرنظام‌مند، در **جدول ۱** ارائه شده است.

جدول ۱

اهم چالش‌های شناسایی شده برای انتقال مناسب فناوری

دسته چالش	چالش	منابع
چالش‌های فناوری	پیچیدگی	(Isl am&Rahman, ۲۰۲۰)
	ضعف در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات	(Tal aei et al ., ۲۰۱۴)
	عدم دسترسی به نیروی انسانی ماهر	(Shuj i ng, ۲۰۱۲)
	انتخاب نامناسب فناوری	(Nabeeh, ۲۰۲۰)
چالش‌های مدیریتی	ضعف نگرش مدیریتی	(Al al awneh &Al khat i b, ۲۰۲۱)
	نبود چهارچوب زمانی مشخص	(Negro et al ., ۲۰۱۰)
	عدم بهره‌وری فعالیت‌های تحقیق و توسعه	(Verbano &Vent uri ni , ۲۰۱۲; Yi , ۲۰۱۲)
	نگرش نامناسب کارکنان	(Azi z et al ., ۲۰۱۲; Li cht ent hal er et al ., ۲۰۱۱)
چالش‌های فرهنگی- اجتماعی	دشواری انتقال و نفوذ فناوری	(Honburg, ۲۰۱۱)
	قضاوت نامناسب فرهنگی-اجتماعی	(Hirt, ۲۰۱۲)
	عدم کفایت داده	(Vest, ۲۰۱۲)
چالش‌های سیاسی	نقش غیر فعال عامل تغییر	(Proto et al ., ۲۰۱۲)
	عدم همکاری بین دولت و موسسات تحقیقاتی	(Cet i ndanar, ۲۰۰۱; Ki rkl and, ۱۹۹۶)
	عدم ثبات سیاسی	(Shuj i ng, ۲۰۱۲)
چالش‌های اقتصادی	گرانی فرآیند انتقال فناوری	(Gi l si ng et al ., ۲۰۱۱)
	عدم تأمین منابع	(Shuj i ng, ۲۰۱۲)
	عدم قطعیت جبران	(Li nk &Ol i ver, ۲۰۲۰; Li u et al ., ۲۰۱۶)
چالش‌های زنجیره تأمین	عدم احساس نیاز به فناوری	(Kuhl , ۲۰۲۰)
	نقش غیرفعال اعضای زنجیره تأمین	(Scarrà &Pi ccal uga, ۲۰۲۰)
	ابعاد نامناسب گروه مشتریان هدف	(Ni codemus et al ., ۲۰۲۰)

چالش‌های شناسایی شده برای انتقال فناوری از طریق خرید اول در صنایع نفت و گاز ایران، که در نتیجه مصاحبه‌های انجام گرفته با خبرگان این صنعت استخراج شده‌اند؛ در ادامه ارائه می‌شوند.

• نحوه انتخاب سازنده

سازوکار اصلی و قانونی انتخاب تأمین‌کنندگان صنایع نفت و گاز کشور، برگزاری مناقصه است. این در حالی است که، قوانین و مقررات برگزاری مناقصات، به نحوی تنظیم شده‌اند که مناسب انتخاب تأمین‌کنندگان محصولات یا خدماتی هستند که پیش از این توسط تأمین‌کننده تولید شده و آزمایشات لازم را نیز پس داده است؛ و مشخصات فنی آن به طور کامل در دسترس است. این در حالی است که در انتقاد قرار داد خرید محصولات فناورانه‌ای که تاکنون توسط تأمین‌کننده تولید نشده است، شرایط متفاوتی دارد.

• نحوه قیمت‌گذاری

در صورتی که انتخاب سازنده خارج از فرایند مناقصه صورت بپذیرد یکی از بزرگترین معضلات نحوه قیمت‌گذاری محصول ساخت داخل می‌باشد. کارشناسی کردن قیمت محصول ساخت داخل در شرایطی که یک محصول قرار است برای اولین بار در کشور ساخته شود کار بسیار دشواری است چرا که توسعه فناوری و تکوین محصول برای اولین بار اغلب زمان زیاد و هزینه زیادی را دربر دارد که می‌تواند نسبت به نمونه خارجی آن با قیمت بیشتری تمام شود.

• ریسک ساخت داخل

در صورتی که یک قطعه یا تجهیز خارجی تحت عملیات دچار مشکل شود و خسارت مالی و یا حتی جانی به بار آورد معمولاً تأمین‌کننده خارجی به مشکل بر نمی‌خورد ولی در خصوص تأمین‌کنندگان داخلی که برای اولین بار یک تجهیز را می‌سازند در صورت بروز مشکل در عملکرد آن که منجر به خسارت گردد نهادهای بازرسی به شدت ورود می‌نمایند.

• اندازه‌گیری عمق ساخت داخل

اندازه‌گیری عمق ساخت داخل یک محصول داخلی و ارتقای آن یکی از دغدغه‌های کارفرمایان در این حوزه می‌باشد. تفکیک ماژول‌های فناورانه یک تجهیز و محاسبه عمق ساخت داخل آن اعم از منابع انسانی، قطعات و تجهیزات و هزینه‌های توسعه فناوری محصول در حال حاضر انجام نمی‌شود. این سرفصل در قانون حداکثر استفاده از خدمات... به‌عنوان یکی از موضوعات مهم برشمرده شده است که می‌بایست توسط وزارت صمت نسبت به تدوین آیین‌نامه در آن خصوص اقدام نمایند.

• عدم وجود قرارداد همگن

در حال حاضر قرارداد مدون و همگن که در سراسر مجموعه وزارت نفت در خصوص قراردادهای خرید اول تدوین شده باشد موجود نیست.

• مدل کسب‌وکار

در خصوص قراردادهایی که کارفرمایان هزینه توسعه فناوری آن را پرداخت می‌نمایند می‌بایست سهمی از آن فناوری متعلق به کارفرما باشد.

• اولویت‌بندی نیاز

نیاز تجمیع شده سالیان متوالی در صنعت نفت و گاز وجود دارد که در حال حاضر اولویت‌بندی آنها یکی از دغدغه‌های مهم کارفرمایان می‌باشد.

• دریافت گواهینامه‌ها

به دلایل متعدد اعم از نبود آزمایشگاه مرجع، شرایط تحریم که سازندگان نمی‌توانند به آزمایشگاه‌های مرجع خارجی مراجعه نمایند و هزینه تست بسیار بالا آزمایشگاه‌های مرجع خارجی امکان دریافت گواهینامه‌های موردنیاز برای برخی تجهیزات و قطعات فراهم نمی‌باشد. خلاصه چالش‌های شناسایی شده برای انتقال فناوری از طریق خرید اول در صنایع نفت و گاز ایران، که در نتیجه مصاحبه‌های انجام گرفته با خبرگان این صنعت استخراج شده‌اند؛ به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲

چالش‌های انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز ایران از منظر خبرگان این صنایع

ردیف	دسته چالش	چالش	فراوانی [†]
۱	چالش‌های مدیریتی	نحوه انتخاب سازنده	۱۰
۲		عدم وجود قرارداد تیپ	۵
۳		مدل کسب‌وکار	۵
۴	چالش‌های فناوری	عدم دریافت گواهی‌نامه‌های لازم توسط تأمین‌کنندگان	۷
۵		ریسک ساخت داخل	۷
۶	چالش‌های اقتصادی	نحوه قیمت‌گذاری	۱۰
۷	چالش‌های زنجیره تأمین	اندازه‌گیری عمق ساخت داخل	۶
۸	چالش‌های سیاسی	تحریم‌ها	۹

[†]: محتوای این ستون نشان می‌دهد چند نفر از بین ۱۰ نفر مشارکت‌کننده در این تحقیق به این چالش اشاره کرده‌اند.

چنانچه در **جدول ۲** نیز قابل مشاهده است، در نتیجه مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان صنایع نفت و گاز کشور، تعداد هفت چالش که در ادبیات موضوع به آن‌ها اشاره نشده بود شناسایی گردید. در واقع در نتیجه مصاحبه‌های انجام گرفته چالش‌های بیشتری شناسایی شدند؛ و در مقایسه با چالش‌های جمع‌آوری شده در **جدول ۳** و در بخش پیشینه تحقیق، موارد مشابه که قابل دسته‌بندی در قالب یکی از چالش‌های شناسایی شده در ادبیات بودند از لیست ارائه شده حذف گردید. به عنوان مثال یکی از چالش‌های شناسایی شده در نتیجه مصاحبه‌های کیفی «اولویت‌بندی نیازها» بود؛ با این وجود این چالش به دلیل مشابهت زیاد با چالش «انتخاب نامناسب فناوری» ذیل دسته چالش‌های فناوری - در **جدول ۳** حذف گردید. سپس چالش از بین تمامی چالش‌های شناسایی شده در مرحله مرور ادبیات و مصاحبه‌های کیفی که از منظر خبرگان مشارکت‌کننده در این مطالعه اهمیت بیشتری نسبت به سایر چالش‌ها داشتند؛ برای مرحله تحلیل سلسله‌مراتبی انتخاب شدند؛ و پرسشنامه‌های مقایسه زوجی بر اساس مقیاس ارائه شده در **جدول ۱** طراحی گردید. امتیازات هر یک از چالش‌ها روی پاسخ‌های دریافت شده از ۱۰ خبره میاگین‌گیری شد؛ و مقادیر کمی مقایسه زوجی بر اساس نتایج پرسشنامه‌ها به قرار جدول ذیل محاسبه گردید.

جدول ۳

ماتریس مقایسه زوجی ۹ چالش حائز اهمیت‌تر از منظر خبرگان

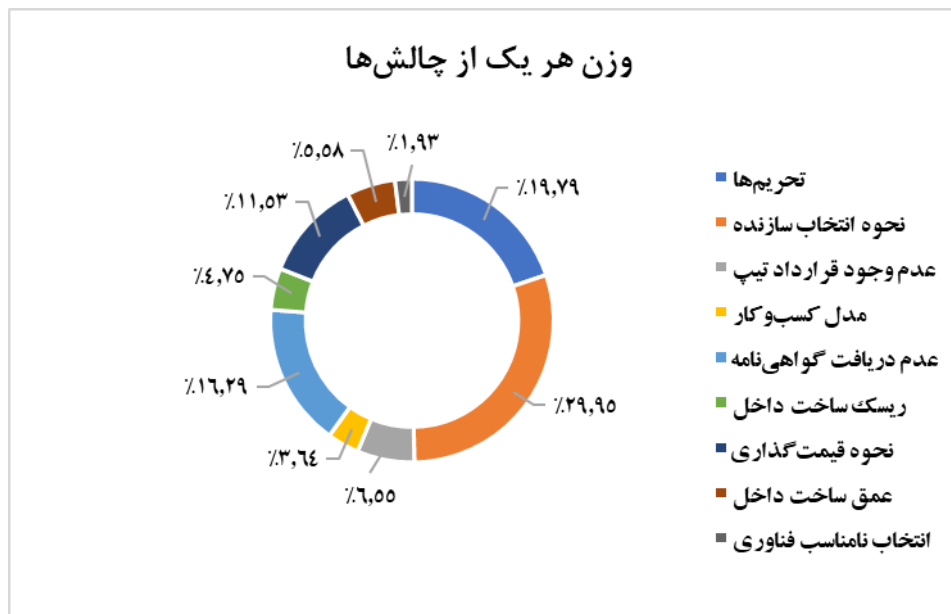
متغیر	تحریم‌ها	نحوه انتخاب سازنده	عدم وجود قرارداد تیپ	مدل کسب‌وکار	عدم دریافت گواهی‌نامه	ریسک ساخت داخل	نحوه قیمت‌گذاری	عمق ساخت داخل	انتخاب نامناسب فناوری
تحریم‌ها	۱	۱	۵	۴	۳	۵	۳	۳	۳
نحوه سازنده	۱	۱	۶	۸	۵	۶	۸	۱	۹
عدم وجود قرارداد تیپ	۰.۲	۰.۱۶۶۶۶	۱	۴	۰.۱۴۲۸۵	۱	۰.۲	۵	۴

۳	۱	۱	۰.۳۳۳۳۳	۰.۲	۱	۰.۲۵	۰.۱۲۵	۰.۲۵	مدل کسب و کار
۷	۶	۲	۵	۱	۵	۷	۰.۲	۰.۳۳۳۳۳	عدم دریافت گواهی نامه
۶	۱	۰.۲۵	۱	۰.۲	۳	۱	۰.۱۶۶۶۶	۰.۲	ریسک ساخت داخل
۴	۷	۱	۴	۰.۵	۱	۵	۰.۱۲۵	۰.۳۳۳۳۳	نحوه گذاری قیمت
۴	۱	۰.۱۴۲۸۵	۱	۰.۱۶۶۶۶	۱	۰.۲	۱	۰.۳۳۳۳۳	عمق ساخت داخل
۱	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۱۶۶۶۶	۰.۱۴۲۸۵	۰.۳۳۳۳۳	۰.۲۵	۰.۱۱۱۱۱	۰.۳۳۳۳۳	انتخاب نامناسب فناوری

وزن‌های محاسبه شده با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی بر اساس ماتریس مقایسه زوجی فوق به شرح نمودار ذیل به دست آمد.

شکل ۱

وزن‌های محاسبه شده برای هر یک از چالش‌ها بر اساس روش تحلیل سلسله‌مراتبی



بر اساس شکل ۱ مشاهده می‌شود که وزن‌های مربوط به چالش‌های نحوه انتخاب سازنده (۲۹,۹۵٪)، تحریم‌ها (۱۹,۷۹٪)، عدم دریافت گواهی‌نامه (۱۶,۲۹٪) و نحوه قیمت‌گذاری (۱۱,۵۳٪) بیشترین مقادیر را نمایش می‌دهند. همچنین نسبت سازگاری به دست آمده برای روش سلسله مراتبی مورد استفاده در این پژوهش ۰,۰۵۴ است؛ و با توجه به اینکه این مقدار از حد آستانه ۰,۱ کمتر است نتایج به دست آمده از طریق تحلیل سلسله مراتبی قابل تفسیر هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

صنعت نفت و گاز 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 استراتژیک 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 صنایع نفت و گاز به هدفی اجتناب ناپذیر برای این صنایع تبدیل شده است. با این وجود، چالش‌هایی که پیش روی این نوع انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز وجود دارد، به عاملی بازدارنده در این راه تبدیل شده است. پژوهش حاضر به عنوان یکی از اولین کوشش‌های ساختارمند به منظور شناسایی مهم‌ترین چالش‌های پیش روی انتقال فناوری در خرید اول محصولات فناورانه در صنایع نفت و گاز، علاوه بر این مهم، با استفاده از ابزار تحلیل سلسله مراتبی وزن‌های هر یک از چالش‌های شناسایی شده از طریق مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان را نیز به دست آورده است. بر این اساس از میان ۲۰ چالش کلی شناسایی شده برای انتقال فناوری از طریق مرور ادبیات و ۸ شاخص جدید شناسایی شده برای انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز از منظر خبرگان این صنایع، در مجموع ۹ چالش حائز اهمیت شناسایی شد. سپس با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی وزن‌های هر یک از چالش‌های مذکور محاسبه گردید.

بر اساس نتایج این پژوهش «نحوه انتخاب سازنده»، «تحریم‌ها»، «عدم دریافت گواهی‌نامه» و «نحوه قیمت‌گذاری» از مهم‌ترین چالش‌های شناسایی برای انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز ایران از منظر خبرگان این صنایع بوده است.

با این وجود، با توجه به اینکه پژوهش حاضر به شناسایی چالش‌ها و موانع انتقال فناوری در صنایع نفت و گاز ایران، از منظر خریدار (شرکت‌های تابعه وزارت نفت) پرداخته است؛ برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود این موضوع از منظر تأمین کنندگان نیز مورد بررسی و واکاوری قرارگیرد. بنابراین، برای ارتقای فرآیند انتقال تکنولوژی و بومی‌سازی تجهیزات در صنعت نفت و گاز، پیشنهادات کاربردی زیر می‌تواند مؤثر باشد:

۱. **ایجاد شبکه‌های همکاری بین‌المللی:** ایجاد ارتباط و همکاری با شرکت‌ها و موسسات پژوهشی بین‌المللی می‌تواند به انتقال سریع‌تر و کارآمدتر فناوری‌ها کمک کند. این شبکه‌ها می‌توانند شامل قراردادهای مشترک تحقیق و توسعه و همچنین پروژه‌های آموزشی باشند.
۲. **تشویق به تحقیق و توسعه داخلی:** سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه داخلی به منظور پرورش استعدادها و توانمندسازی مهندسان و پژوهشگران محلی می‌تواند به افزایش توانمندی‌های داخلی در جذب و توسعه تکنولوژی‌های جدید کمک کند.
۳. **توسعه سیاست‌های حمایتی و انگیزشی:** ارائه مشوق‌های مالیاتی و سایر تسهیلات برای شرکت‌هایی که در پروژه‌های بومی‌سازی و انتقال تکنولوژی مشارکت می‌کنند، می‌تواند انگیزه‌ای برای تسریع در این فرآیند ایجاد کند.
۴. **تقویت زیرساخت‌های آموزشی:** بهبود و ارتقاء سیستم‌های آموزشی و فراهم کردن آموزش‌های تخصصی مرتبط با فناوری‌های جدید در دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی می‌تواند به تربیت نیروی انسانی متخصص و مورد نیاز برای صنایع نفت و گاز کمک کند.

۵. **استانداردسازی و نظارت دقیق:** تدوین استانداردهای دقیق برای کیفیت و فرآیند انتقال تکنولوژی و نظارت بر اجرای آنها می‌تواند به اطمینان از موفقیت پروژه‌های بومی‌سازی و کاهش خطرات مرتبط کمک کند.
۶. **تسهیل در امور قانونی و اداری:** ساده‌سازی فرآیندهای اداری و قانونی مرتبط با انتقال تکنولوژی می‌تواند موانع موجود را کاهش داده و به افزایش سرعت این فرآیند کمک کند.
۷. **ایجاد بسترهای نوآوری و کارآفرینی:** حمایت از استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوآور می‌تواند به معرفی و توسعه فناوری‌های جدید در صنعت نفت و گاز منجر شود. این امر می‌تواند شامل تأمین مالی، مشاوره، و ایجاد فضاهای نوآوری باشد. با اجرای این پیشنهادات، صنعت نفت و گاز می‌تواند بهره‌وری بیشتری از فرآیند انتقال تکنولوژی و بومی‌سازی داشته باشد و وابستگی به فناوری‌های خارجی را کاهش دهد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

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

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Alalawneh, A. A., & Alkhatib, S. F. (2021). The barriers to big data adoption in developing economies. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 87(1), e12151.
- Aziz, N. M., Salleh, H., & Mustafa, N. K. F. (2012). People critical success factors (CSFs) in information technology/information system (IT/IS) implementation. *Journal of Design+ Built*, 5(1).
- Cetindamar, D. (2001). The role of regulations in the diffusion of environment technologies: micro and macro issues. *European Journal of Innovation Management*.
- 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>
- Gilsing, V., Bekkers, R., Freitas, I. M. B., & Van der Steen, M. (2011). Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. *Technovation*, 31(12), 638-647.

- Hatami, A., & Karimian, E. (2014). *Foreign Investment Law in the Light of Investment Laws and Contracts*. Tisa Publishing. <https://esklawfirm.com/fa/wp-content/uploads/2020/12/qanun-sarmayegozari.pdf>
- Hirt, C. (2012). Technology transfer in Asia: challenges from a cross-cultural perspective. *Journal of Technology Management in China*.
- Homburg, A. (2011). Sustainable Consumption—Towards Action and Impact. Ein Tagungsbericht. International Scientific Conference,
- Islam, M. Z., & Rahman, S. (2020). Organizational Factors and the Success of Technology Transfer. 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>
- Kirkland, J. (1996). *Barriers to international technology transfer* (Vol. 11). Springer Science & Business Media.
- Kuhl, L. (2020). Technology transfer and adoption for smallholder climate change adaptation: opportunities and challenges. *Climate and Development*, 12(4), 353-368.
- Lichtenthaler, U., Hoegl, M., & Muethel, M. (2011). Is your company ready for open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(1), 45-48.
- Link, A. N., & Oliver, Z. T. (2020). *Technology transfer and US public sector innovation*. Edward Elgar Publishing.
- Liu, S., Fang, Z., Shi, H., & Guo, B. (2016). *Theory of science and technology transfer and applications*. CRC Press.
- Nabeh, N. A. (2020). A hybrid neutrosophic approach of DEMATEL with AR-DEA in technology selection. *Neutrosophic Sets and Systems*, 31, 17-30.
- Negro, S., Hekkert, M., & Alkemade, F. (2010). Seven typical system failures that hamper the diffusion of sustainable energy technologies. Summer Conference,
- Nicodemus, T., Mowaiye, B., & Fasola, I. (2020). When Technology Transfer Enables Sales Growth. *Global Journal of Management And Business Research*.
- Pouran Manjily, H., & Taleghani, M. (2015). Technology transfer strategy in the upstream oil industry (oil fields development) of the Islamic Republic of Iran has provided the effectiveness of technology transfer model. *International Journal of Operations Research*, 5(4), 87-101. http://ijorlu.liau.ac.ir/browse.php?a_id=483&sid=1&slc_lang=fa
- Proto, A., Tani, S., Bühnemann, J., Gaus, O., & Raith, M. (2012). Knowledge networks and their impact on new and small firms in local economies: The case studies of the autonomous province of Trento and Magdeburg.
- Scarrà, D., & Piccaluga, A. (2020). The impact of technology transfer and knowledge spillover from Big Science: a literature review. *Technovation*, 102165.
- 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>
- Talaei, A., Ahadi, M. S., & Maghsoudy, S. (2014). Climate friendly technology transfer in the energy sector: A case study of Iran. *Energy Policy*, 64, 349-363.
- Verbano, C., & Venturini, K. (2012). Technology transfer in the Italian space industry: organizational issues and determinants. *Management Research Review*.
- West, D. M. (2012). Improving university technology transfer and commercialization. *Issues in Technology Innovation*, 20, 1-15.
- Yi, S.-H. (2012). A study on technological management strategy in SMEs. *Journal of Management and Strategy*, 3(4), 24.