



Journal of Environmental
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

Identifying and prioritizing drivers for improving and developing green management processes in Iranian oil and gas industry projects

Kobra Bakhshizadeh Borj¹, Hossein Hamzavi^{2*}, Mohammad amin Jamali³

¹ Associate Professor, Department of Business Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² MBA., Faculty of Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

³ MSc, Faculty of Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

*Corresponding Author: hossein.hamzvii@gmail.com

Original Paper

Received: 2024.06.25

Accepted: 2024.12.18

Keywords:

Green approach,
green management,
project processes,
Iranian oil and gas
industry,
strategic foresight.

Abstract

The aim of this research was to identify and prioritize the drivers for the improvement and development of green management in the project processes of Iran's oil and gas industry. This study employed Structural Cross-Impact Matrix Analysis with a strategic foresight approach as its methodology and is classified as developmental-applied research in terms of purpose. The statistical population consisted of 17 experts, including university professors and senior managers from Iran's oil and gas industry, selected purposively. Data were collected through structured interviews and qualitative scoring questionnaires ranging from zero to three based on the structural cross-impact matrix, and analyzed using MICMAC software. Findings revealed that the drivers of education, development, and empowerment of human capital in the field of green management, development of intelligent systems and integrated green management of project processes, and promotion of environmental culture at managerial levels in oil projects were identified as influential (driving) drivers. Additionally, drivers such as revising and designing localized green standards in project processes, improving industrial waste management mechanisms with a circular approach, and optimizing the consumption of natural resources and renewable energies in operational processes were classified as dependent (driven) drivers. Finally, the drivers of increasing environmental agility and resilience of operational teams in oil and gas projects, and adoption of novel technologies for reducing environmental pollution in oil and gas projects were categorized as independent (autonomous) drivers. The results demonstrate that identifying and prioritizing these drivers provides a purposeful and effective planning pathway for reducing environmental impacts, directing resources and efforts towards key factors, enhancing environmental and operational efficiency of projects, and positioning Iran's oil and gas industry on a trajectory toward sustainability, global competitiveness, and social responsibility.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

بازشناسی و اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران

کبری بخشی‌زاده برج^۱، حسین حمزوی^{۲*}، محمدمبین جمالی^۳

۱- دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۲- کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۳- کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی بین‌الملل، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hossein.hamzvii@gmail.com

نوع مقاله:	چکیده
علمی-پژوهشی	هدف از انجام این پژوهش، بازشناسی و اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران بود. پژوهش حاضر از نظر روش انجام، بر پایه تحلیل ماتریس اثرات متقابل ساختاری با رویکرد آینده‌نگاری راهبردی و از نظر هدف، از نوع توسعه‌ای-کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش از ۱۷ نفر از خبرگان شامل اساتید دانشگاهی و مدیران عالی صنعت نفت و گاز ایران کشور به روش هدفمند تشکیل شده است. داده‌های این پژوهش از طریق مصاحبه ساختاریافته و پرسشنامه کیفی امتیازدهی از صفر تا سه طبق ماتریس اثرات متقابل ساختاری جمع‌آوری شده و با نرم‌افزار آماری میک‌مک تجزیه و تحلیل شده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیشران‌های آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز، توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای، و ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی به عنوان پیشران‌های تأثیرگذار (نفوذ) هستند. همچنین، پیشران‌های بازرگانی و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای، بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور، و بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی به عنوان پیشران‌های تأثیرپذیر (وابسته) هستند. در نهایت، پیشران‌های افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز، و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلودگی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز به عنوان پیشران‌های مستقل (حذف شونده) هستند. نتایج این پژوهش نشان داد که بازشناسی و اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران با فراهم کردن مسیر برنامه‌ریزی هدفمند و اثربخش برای کاهش اثرات محیط زیستی، هدایت منابع و تلاش‌ها به سوی عوامل کلیدی، موجب افزایش بهره‌وری محیط زیستی و عملیاتی پروژه‌ها شده و صنعت نفت و گاز را در مسیر پایداری، رقابت‌پذیری جهانی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی قرار می‌دهد.
تاریخچه مقاله:	
ارسال: ۱۴۰۳/۰۴/۰۵	
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۸	
کلمات کلیدی:	
رویکرد سبز، مدیریت سبز، فرآیندهای پروژه‌ای، صنعت نفت و گاز ایران، آینده‌نگاری راهبردی.	

مقدمه

امروزه، پروژه‌های نفت و گاز ایران نقش بسیار مهمی در توسعه کشور ایفا می‌کنند؛ زیرا بخش عمده‌ای از منابع مالی مورد نیاز برای اجرای برنامه‌های توسعه کشور از محل درآمدهای نفتی تأمین می‌شود. در واقع، صنعت نفت و گاز، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین سازمان‌های اقتصادی کشور، دو فعالیت اصلی شامل اجرای پروژه‌ها و امور بهره‌برداری را در دستور کار دارد. در بخش پروژه‌ها، این صنعت شاهد اجرای تعداد زیادی از طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ است. با این حال، شواهد و اطلاعات موجود نشان می‌دهند که درصد قابل توجهی از این پروژه‌ها در دستیابی به اهداف و رعایت محدودیت‌های زمان، هزینه و کیفیت با مشکلاتی مواجه هستند (Hatfi & Wahabi, 2018). از طرفی، کشور ایران با داشتن چهارمین ذخایر نفتی و بزرگ‌ترین ذخایر گازی جهان، به‌طور قابل توجهی در معرض آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از صنعت نفت و گاز بوده که بخش عمده‌ای از اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهد. بخش زیادی از این آلودگی‌های محیط‌زیستی از فعالیت‌های صنعت بالادستی نفت و گاز و بخش دیگری نیز از صنایع پایین‌دستی این بخش اقتصاد کشور ناشی می‌شود (Mashhadi et al., 2019). افزون بر این، آثار مخرب محیط زیستی ناشی از فرآیندهای پروژه‌های نفت و گاز می‌تواند متنوع بوده و بسته به مرحله فرآیند، پیچیدگی و حجم پروژه، ویژگی‌ها و حساسیت محیط اطراف، میزان اثربخشی طرح و برنامه، روش‌های پیشگیری از آلودگی و تکنیک‌های کنترل و کاهش اثرات، می‌تواند تفاوت‌هایی داشته باشد (Ahmadpour et al., 2020).

بنابراین، در عین این که منابع انرژی، به ویژه نفت و گاز طبیعی، برای توسعه جهانی حیاتی هستند دارای اثرات مخرب محیط زیستی قابل توجهی از جمله آلودگی و تخریب زیستگاه‌های بومی و محلی هستند. در واقع، عملیات و فرآیندهای پروژه‌های این صنعت به طور قابل توجهی بر محیط‌زیست از طریق انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی آب و تخریب محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. از همین رو، در پاسخ به نگرانی‌ها و پیامدهای منفی محیط زیستی جهانی و ملی و فشارهای نظارتی، صنعت نفت و گاز باید رویکرد مدیریت سبز را اتخاذ نمایند (Koçman et al., 2025).

در واقع، مدیریت سبز به مجموعه‌ای از استراتژی‌ها و فرآیندهایی اشاره دارد که هدف آن کاهش تأثیرات منفی محیط زیستی فعالیت‌های سازمان شامل استفاده بهینه از منابع، کاهش پسماند، مصرف انرژی و آلودگی کمتر بوده و به سازمان‌ها کمک می‌کند تا به توسعه پایدار دست یابند (Yudawisastra et al., 2023). از نظر Riaz و همکاران (۲۰۲۴) مدیریت سبز فرآیند مدیریت منابع و فعالیت‌ها در سازمان بوده که با هدف کاهش اثرات منفی محیط زیستی و ارتقاء مسئولیت‌پذیری اجتماعی انجام می‌شود و بر بهینه‌سازی مصرف انرژی، کاهش آلودگی‌ها و استفاده از فناوری‌های سبز تمرکز دارد، در حالی که هدف اصلی آن حفاظت از محیط‌زیست و بهبود عملکرد سازمان در راستای پایداری است. بر اساس این مفهوم، کاربست مدیریت سبز در صنعت نفت و گاز موجب بهینه‌سازی مصرف منابع، به‌کارگیری فناوری‌های پاک، کاهش انتشار آلاینده‌ها، مدیریت مؤثر پسماندها، ایجاد فرآیندهای کم‌کربن و افزایش بهره‌وری انرژی، همگی به حفظ محیط‌زیست و به حداقل رساندن میزان تخریب محیطی کمک می‌کند (Kocman & Atay, 2021). همچنین، مدیریت سبز به مجموعه‌ای از استراتژی‌ها و اقدامات اطلاق می‌شود که سازمان‌ها به منظور کاهش تأثیرات منفی محیط زیستی فعالیت‌های خود، از جمله استفاده بهینه از منابع طبیعی، کاهش تولید پسماند و پیروی از استانداردهای محیط‌زیستی، اتخاذ می‌کنند تا به توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی برای نسل‌های آینده دست یابند (Nusraningrum et al., 2024). علاوه بر این، مدیریت سبز به فرآیندهایی اشاره دارد که سازمان‌ها برای کاهش تأثیرات منفی محیط زیستی فعالیت‌های خود به کار می‌گیرند، شامل بهینه‌سازی مصرف منابع، کاهش آلودگی و پسماند، و اجرای سیاست‌های سازگار با محیط‌زیست به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست است (Chang & Hung, 2021). از همین رو، مهم‌ترین مسائل در حوزه مدیریت سبز شامل محدودیت منابع طبیعی، پسماندها و آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های صنعتی است که نیاز به بهینه‌سازی مصرف و کاهش تأثیرات محیط زیستی را ایجاد می‌کند (Raharjo, 2019). افزون بر این، همگام‌سازی با مقررات محیط زیستی و تغییرات استانداردها، هزینه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های سبز و ارتقای آگاهی کارکنان نیز از چالش‌های اساسی هستند (Yuliantini et al., 2023).

بر اساس تئوری مبتنی بر منابع، کارکردهای مدیریت سبز شامل بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی، کاهش تولید پسماند و آلودگی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ارتقاء بهره‌وری و کارایی فرآیندها، بهبود مسئولیت‌پذیری اجتماعی و محیط‌زیستی، ایجاد فرهنگ

محیط زیستی در سازمان، و رعایت استانداردهای محیط زیستی و مقررات قانونی است (Uygur et al., 2015). همچنین، این رویکرد موجب ارتقاء تصویر برند سازمان به عنوان یک سازمان مسئولیت‌پذیر محیط‌زیستی در برابر مشتریان و ذینفعان شده و از طرفی پیروی از استانداردهای محیط زیستی بر اساس اصول مدیریت سبز می‌تواند به کاهش ریسک‌های قانونی و بهبود رقابت‌پذیری سازمان در بازارهای جهانی کمک کند (Khare et al., 2023). در نهایت، بهبود مسئولیت‌پذیری اجتماعی و محیط‌زیستی یکی از کارکردهای اساسی مدیریت سبز بوده که سازمان‌ها را به پاسخگویی در قبال تأثیرات محیط‌زیستی و اجتماعی خود ترغیب می‌کند، این امر باعث تقویت ارتباط مثبت با جامعه و ذینفعان و افزایش اعتبار برند می‌شود و در نهایت به توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست کمک می‌کند (Vashist et al., 2025). علاوه بر این، به‌کارگیری مدیریت سبز در این صنعت موجب افزایش تعهد به مسئولیت اجتماعی سازمانی شده و در نهایت بستری مناسب برای تحقق توسعه پایدار و حفاظت از منابع برای نسل‌های آینده فراهم می‌کند (Rawashdeh, 2018). از سوی دیگر، عدم توجه به مدیریت سبز در پروژه‌های صنعت نفت و گاز با افزایش آلودگی‌های محیط زیستی، تخریب منابع طبیعی، آسیب به اکوسیستم‌های بومی، به خطر افتادن سلامت جوامع محلی، افزایش هزینه‌های پاکسازی و جبران خسارت‌ها، تحمیل فشار اقتصادی بیشتر به سازمان‌ها، خدشه‌دار شدن تصویر برند و کاهش فرصت‌های سرمایه‌گذاری و همکاری‌های بین‌المللی همراه است (Adeniyi & Adebayo, 2020). علاوه بر این، نادیده گرفتن اصول مدیریت سبز و پایداری می‌تواند سازمان‌ها را در معرض جرایم قانونی، محدودیت‌های صادراتی، تحریم‌های بین‌المللی، کاهش رقابت‌پذیری به دلیل تشدید فشارهای محیط زیستی و تغییر مقررات جهانی قرار داده و در بلندمدت توسعه پایدار کشور را تهدید کرده و امنیت اقتصادی و محیط‌زیستی را تحت تأثیر قرار دهد (Abedin et al., 2024). از همین رو، توجه به بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران حائز اهمیت است. در ادامه به بررسی پژوهش‌های انجام شده مرتبط با پیشران‌های مؤثر بر مدیریت سبز در سازمان‌های مختلف می‌پردازیم.

Pandey & Kulshreshtha (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر ادغام مؤثر تکنیک‌های مدیریت سبز در سازمان‌ها و کسب و کارها پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مدیریت منابع انسانی سبز و رفتار آگاهانه محیط زیستی در زمینه مدیریت سبز با هدف اجرای موفقیت آمیز طرح‌های سبز در هر سازمان تجاری اثرگذارند. در این پژوهش، مدیریت منابع انسانی سبز و رفتار آگاهانه محیط زیستی در زمینه مدیریت سبز اثرگذارند؛ با این حال، هرچند که این عوامل در بهبود مدیریت سبز در سازمان‌ها مؤثراند ولی محدود به دو مقوله منابع انسانی بوده و این پژوهش از سایر عوامل محیطی و بیرونی مغفول مانده است.

Nobari & Mireskandari (۲۰۲۳) در پژوهشی به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های پیاده‌سازی شیوه‌های مدیریت سبز در صنایع ایران پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که نگرانی‌های اقتصادی، محدودیت‌های تکنولوژیکی، تأثیرات دولت و قوانین، عوامل اجتماعی و ملاحظات مدیریتی به عنوان عوامل مؤثر بر شیوه‌های مدیریت سبز در صنایع ایران هستند. در این پژوهش، نگرانی‌های اقتصادی، محدودیت‌های تکنولوژیکی، تأثیرات دولت و قوانین، عوامل اجتماعی و ملاحظات مدیریتی به عنوان عوامل مؤثر بر شیوه‌های مدیریت سبز در صنایع ایران شناسایی شده‌اند؛ هرچند این عوامل بر شیوه‌های مدیریت سبز اثرگذارند ولی این عوامل بصورت کلان بوده و قابلیت عملیاتی شدن در فرآیندهای سازمانی را ندارند.

Avaj و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر بومی‌سازی مدیریت سبز برای سازمان‌های دولتی پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که عوامل مؤثر در اجرای استراتژی‌های مدیریت سبز شامل مدیریت زنجیره تأمین، مشارکت، محرک‌های درون و برون سازمانی، ارزیابی محیطی، ساختار سبز، عملکرد اجتماعی، فرهنگ سازمانی سبز، منابع انسانی سبز و خط‌مشی‌گذاری دولتی هستند. این امر نشان می‌دهد که خط‌مشی‌های دولتی در تحقق و اجرای استراتژی‌های مدیریت سبز نقش بسزایی دارند. در این پژوهش، مدیریت زنجیره تأمین، مشارکت، محرک‌های درون و برون سازمانی، ارزیابی محیطی، ساختار سبز، عملکرد اجتماعی، فرهنگ سازمانی سبز، منابع انسانی سبز و خط‌مشی‌گذاری دولتی بر مدیریت سبز اثرگذار شناخته شدند؛ با این حال، این عوامل بطور مصادیقی در سازمان‌های دولتی متفاوت بوده و کاربست آن‌ها در توسعه مدیریت سبز سازمان‌ها از کارایی لازم در صنایع برخوردار نیستند.

Mazaheritehrani و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به ارائه الگوی مدیریت سبز برای سازمان‌های دولتی ایران پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که اجرای مدیریت سبز در سازمان‌های دولتی ایران با تسهیل از طریق بازتعریف ارزش‌ها و سیاست‌گذاری سبز در زمینه‌های آب، انرژی، تجهیزات و پسماند، پایبندی به مسئولیت اجتماعی سازمان با الهام از سبک مدیران عالی، و توجه بیشتر به بعد اجتماعی و ارزشی جامعه خواهد بود. در این پژوهش، اجرای مدیریت سبز در سازمان‌های دولتی ایران منوط به بازتعریف ارزش‌ها و

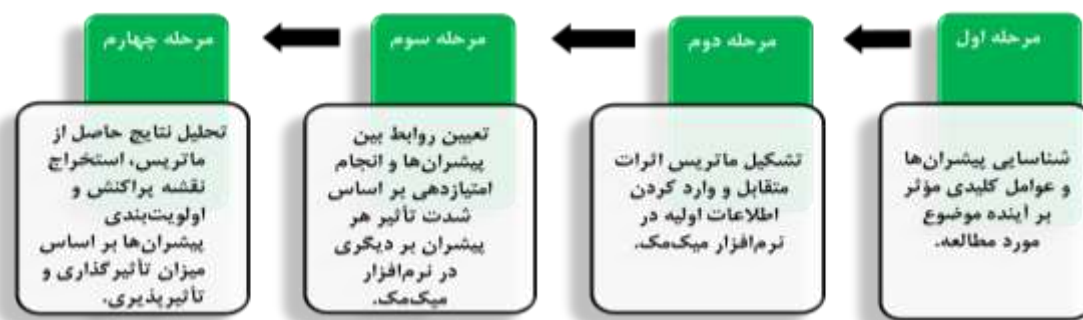
سیاست گذاری سبز در زمینه های آب، انرژی، تجهیزات و پسماند، پابندی به مسئولیت اجتماعی سازمان است؛ که این امر لزوم بازشناسی عوامل موثر بر مدیریت سبز در تحقیقات آتی را نشان داده است.

Seyed Alavi و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به ارائه الگویی برای به کارگیری مدیریت سبز در دانشگاه های دولتی شهر تهران پرداختند. یافته های این پژوهش نشان داد که در روند استقرار مدیریت سبز، مباحث فناوری، سیاست گذاری، حکمرانی، رهبری و راهبرد، منابع مادی و تجهیزات و منابع مالی از اهمیت بیشتری نسبت به منابع انسانی، نظارت و ارزیابی، ارتباط با محیط، منابع اطلاعاتی و آموزش و پژوهش سبز برخوردارند. در این پژوهش، مباحث فناوری، سیاست گذاری، حکمرانی، رهبری و راهبرد، منابع مادی و تجهیزات و منابع مالی به عنوان عوامل کلان و اثرگذار بر مدیریت سبز معرفی شده اند؛ با این حال، نحوه ی بکارگیری و بهره برداری از هر یک از عوامل مورد بحث قرار نگرفته است.

با بررسی تحقیقات گذشته و توجه به خلأ پژوهشی موضوع، و از طرفی، اهمیت صنایع نفت و گاز ایران به عنوان یک صنعت پایه، لزوم بازشناسی و اولویت بندی پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران روشن می شود. در واقع، مطالب بررسی شده، نشان می دهد با بازشناسی و اولویت بندی پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران با رهیافت آینده نگاری راهبردی، فرصت های بهبود توسعه پایدار و مقابله با چالش های آتی این مقوله را در صنعت نفت و گاز ایران فراهم می شود. از طرفی، بازشناسی و اولویت بندی پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران، به سیاستگذاران، برنامه ریزان و مدیران این صنعت کمک نموده تا برنامه های بهسازی و توسعه مدیریت سبز و محیط زیستی فرآیندهای پروژه ها در این صنعت عملیاتی نمایند و تصمیمات بهتری در حوزه توسعه پایدار اتخاذ کنند. با این حال، عدم بازشناسی و اولویت بندی پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران می تواند منجر به عدم تحقق اهداف پایداری، محیط زیستی، کاهش کارایی و اثربخشی فرآیندهای عملیاتی و راهبردی گردد. با توجه به این مسائل، محقق در این پژوهش با توجه به مبانی نظری و سایر مطالعات انجام شده پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران با رهیافت آینده نگاری راهبردی را شناسایی کرده و با جمع آوری امتیازات خبرگان به اولویت بندی هر یک از پیشران ها از طریق روش امتیازدهی در ماتریس تحلیل اثرات متقابل ساختاری در نرم افزار میکمک خواهد پرداخت. لذا، هدف از انجام این پژوهش بازشناسی و اولویت بندی پیشران های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه های صنعت نفت و گاز ایران با رهیافت آینده نگاری راهبردی است.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نظر روش انجام، بر پایه تحلیل ماتریس اثرات متقابل ساختاری با رهیافت آینده نگاری راهبردی و از نظر هدف، از نوع توسعه ای-کاربردی است. روش ماتریس تحلیل اثرات متقابل ساختاری با رویکرد آینده نگاری راهبردی، ابزاری کارآمد برای بازشناسی و اولویت بندی پیشران های مؤثر بر آینده است. این روش با هدف درک پویایی های سیستم و سنجش احتمال وقوع پدیده ها در یک چارچوب پیش بینی شده به کار می رود. در این فرآیند، احتمال وقوع هر پدیده با تکیه بر ارزیابی تعاملات بالقوه میان اجزای سیستم و نظرات کارشناسی تعیین می شود (Eshaghi Gordji et al., 2024). در ماتریس اثرات متقابل ساختاری، امتیازدهی به پیشران ها بر اساس میزان تأثیر آن ها بر دیگر پیشران ها صورت می گیرد؛ به این ترتیب که امتیاز صفر بیانگر (عدم تأثیر)، امتیاز یک (تأثیر ضعیف)، امتیاز دو (تأثیر متوسط) و امتیاز سه (تأثیر زیاد) است. این امتیازها با بهره گیری از نظرات خبرگان و از طریق مصاحبه های ساختاریافته و با در نظر گرفتن شدت تأثیر هر پیشران بر سایر پیشران ها تعیین می شوند. مراحل اجرای تحلیل اثرات متقابل ساختاری با رهیافت آینده نگاری راهبردی در نرم افزار میکمک به صورت زیر است (Rezaei Manesh et al., 2025):



شکل ۱ - مراحل اجرای تحلیل اثرات متقابل ساختاری با رهیافت آینده‌گاری راهبردی در نرم‌افزار میک‌مک

Fig. 1- Methodological Steps for Implementing Structural Interdependencies Analysis using a Strategic Foresight Approach in MICMAC Software

داده‌های این پژوهش از طریق مصاحبه‌های ساختاریافته با خبرگان و استفاده از روش امتیازدهی در ماتریس میک‌مک، در بازه‌ی امتیاز صفر تا سه گردآوری شده است. در این فرایند، خبرگان به پیشران‌های شناسایی شده بر اساس میزان تأثیر آن‌ها بر سایر پیشران‌ها امتیاز می‌دهند. نکته مهم در این ماتریس این است که به قطر اصلی ماتریس (تأثیر هر پیشران بر خودش) امتیازی اختصاص نمی‌یابد؛ چرا که در تحلیل اثرات متقابل ساختاری فرض بر آن است که پیشران‌ها بر خود تأثیر نمی‌گذارند. در نهایت، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از خروجی نرم‌افزار میک‌مک و تکیه بر امتیاز نهایی هر پیشران انجام می‌شود و بر اساس میزان تأثیرگذاری (نفوذ) و تأثیرپذیری (وابستگی) پیشران‌ها اولویت‌بندی شده و در قالب نقشه پراکنش موقعیت و نقش آن‌ها در ماتریس مشخص می‌گردد (Salehi Sadaghyani et al., 2025).

جامعه آماری این پژوهش از ۱۷ نفر از خبرگان شامل اساتید دانشگاهی و مدیران عالی صنعت نفت و گاز ایران کشور به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و از نوع هدفمند تشکیل شده است. به این صورت که، تعداد ۱۰ نفر از این خبرگان از اساتید دانشگاهی و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های دولتی کشور (با مدرک دکترای تخصصی، سابقه پژوهش در حوزه مدیریت سبز، و حداقل ۱۰ سال سابقه تدریس)، و ۷ نفر از خبرگان از مدیران عالی صنعت نفت و گاز ایران کشور (با مدرک دکترای تخصصی، تجربه سمت مدیریت عالی و حداقل سابقه کاری ۱۰ سال) انتخاب شدند.

به منظور بهره‌گیری از نظرات خبرگان، ۸ مورد از پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران مطابق با اسناد و مدارک موجود در پایگاه‌های معتبر علمی خارجی (گوگل اسکولار، اسکوپوس، امرالد، ساینس دایرکت، الزویر و ...) شناسایی گردید. به این صورت که در پایگاه‌های معتبر با جستجوی اسناد و مقالات علمی با کلیدواژه‌هایی از قبیل مدیریت سبز، توسعه مدیریت سبز، رویکرد مدیریت سبز، مدیریت سبز پتروشیمی، رویکرد سبز در پتروشیمی، مدیریت سبز فرآیندها، مدیریت سبز پروژه‌ها در بخش عنوان، محتوا، چکیده، روش پژوهش، یافته‌ها و نتایج به شناسایی پیشران‌های مورد نظر پرداخته شد. در جدول ۱ پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

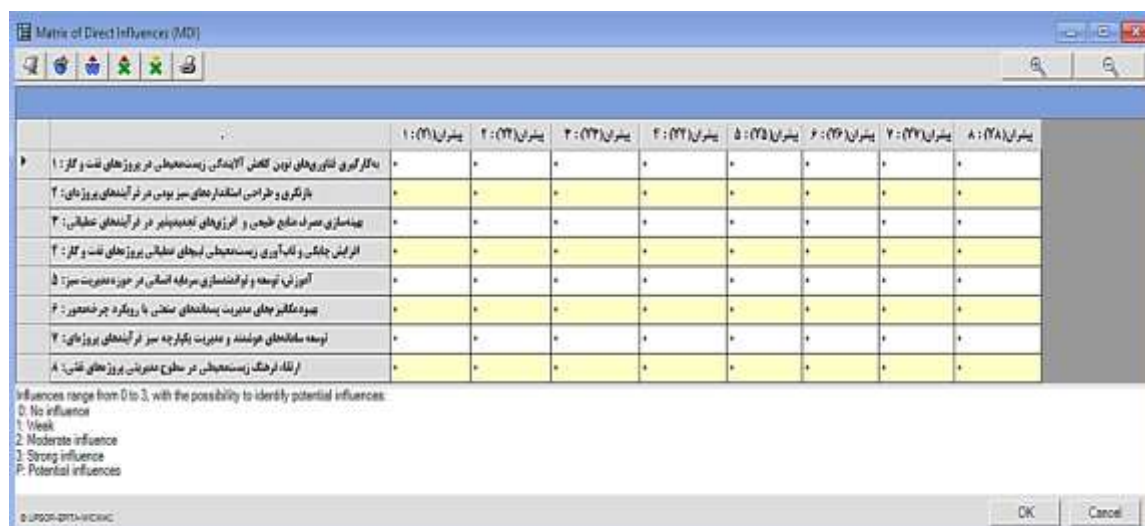
جدول ۱- پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران

Table 1 - Drivers for the Improvement and Development of Green Management in Iranian Oil and Gas Industry Project Processes

ردیف	پیشران‌ها	علامت اختصاری	مفهوم پیشران
۱	به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلودگی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y1)	استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته جهت به حداقل رساندن اثرات منفی پروژه‌ها بر محیط زیست. پایاده‌سازی ابزارها و سامانه‌های نوآورانه جهت کنترل و کاهش آلودگی‌های محیط زیستی در فرآیندهای اجرایی.
۲	بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای	پیشران (Y2)	بازتعریف و تدوین اصول محیط‌زیستی متناسب با شرایط محلی در پروژه‌های عمرانی و صنعتی.

به‌روزرسانی دستورالعمل‌های محیط زیستی پروژه‌ها با رویکرد بومی‌سازی و توسعه پایدار.		
۳	بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی	پیشران (Y3)
مدیریت مؤثر منابع طبیعی با بهره‌گیری بیشتر از انرژی‌های پاک در عملیات پروژه‌ها. کاهش مصرف منابع و ارتقاء استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای بهبود کارایی فرآیندهای عملیاتی.		
۴	افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط‌زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y4)
تقویت توانمندی تیم‌ها برای واکنش سریع به چالش‌های محیط زیستی در پروژه‌های انرژی. ایجاد تیم‌های عملیاتی مقاوم و منعطف برای مدیریت فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز.		
۵	آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز	پیشران (Y5)
طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های دیجیتال جهت پایش و بهینه‌سازی فرآیندهای سبز پروژه‌ها. استفاده از فناوری‌های هوشمند در راستای مدیریت یکپارچه منابع و کاهش اثرات محیط زیستی پروژه‌ها.		
۶	بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور	پیشران (Y6)
ارتقاء فرآیندهای جمع‌آوری، بازیافت و بازچرخانی پسماندها در صنایع. طراحی راهکارهای چرخه‌ای در جهت کاهش تولید پسماند و استفاده مجدد از مواد در پروژه‌های صنعتی.		
۷	توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای	پیشران (Y7)
بهبود سطوح و دوره‌های آموزشی و ارتقاء مهارت‌های محیط زیستی نیروی انسانی پروژه‌های نفت و گاز. توانمندسازی کارکنان برای اجرای اصول مدیریت سبز در فعالیت‌های پروژه‌ای نفت و گاز.		
۸	ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی	پیشران (Y8)
نهادینه‌سازی ارزش‌های محیط‌زیستی در فرهنگ سازمانی و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی پروژه‌های نفت و گاز. ترویج رفتارهای مسئولانه محیط زیستی در میان مدیران پروژه‌های انرژی.		

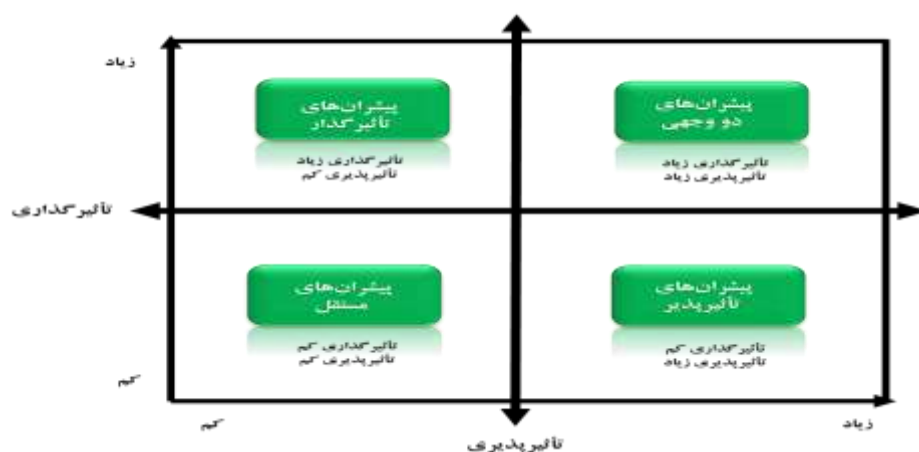
از همین رو، ارتباط بالفعل و بالقوه بین پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران در ماتریس اثرات متقابل ساختاری در این پژوهش ۸×۸ بوده و مطابق شکل ۲ است.



شکل ۲- ماتریس اولیه پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران

Fig. 2- Initial Matrix of Drivers for Green Management Improvement and Development in Iranian Oil and Gas Industry Project Processes

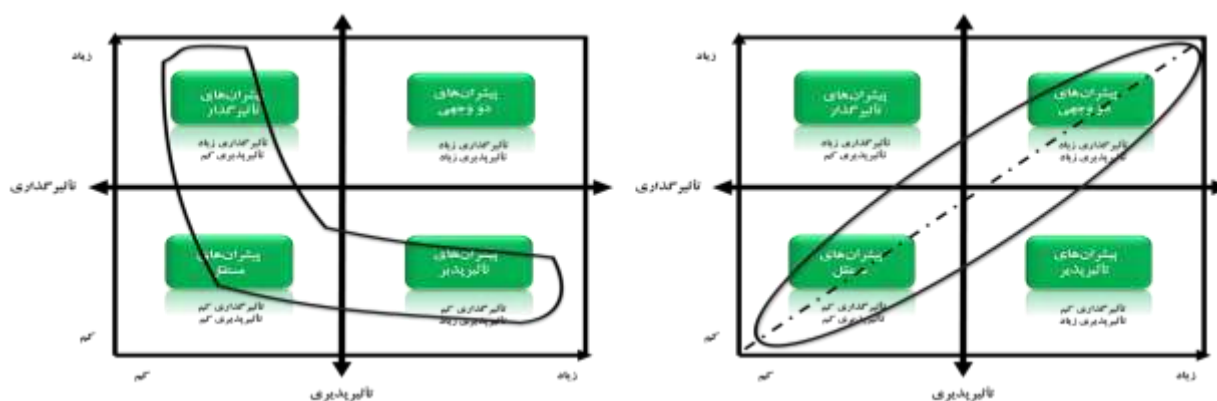
قبل از تحلیل اطلاعات باید بیان کرد که هر یک از پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران مطابق با ماتریس اثرات متقابل ساختاری بر اساس شکل ۳ در یک قسمت از ماتریس قرار می‌گیرند. بر اساس شکل ۳ پیشران‌های قرار گرفته در سمت راست بالای ماتریس دارای بیشترین تأثیرگذاری (نفوذ) و بیشترین تأثیرپذیری (وابستگی) بوده و به عنوان متغیرهای دو وجهی (پیوندی) شناخته می‌شوند. همچنین، پیشران‌های قرار گرفته در سمت راست پایین ماتریس دارای کمترین تأثیرگذاری (نفوذ) و بیشترین تأثیرپذیری (وابستگی) بوده و با عنوان متغیرهای وابسته (اثربزیر) شناخته می‌شوند. همچنین، پیشران‌های قرار گرفته در سمت چپ بالای ماتریس دارای بیشترین تأثیرگذاری (نفوذ) و کمترین تأثیرپذیری (وابستگی) بوده و به عنوان متغیرهای تأثیرگذار (نفوذی) شناخته می‌شوند؛ و در نهایت، پیشران‌های قرار گرفته در سمت چپ پایین ماتریس دارای کمترین تأثیرگذاری (نفوذ) و کمترین تأثیرپذیری (وابستگی) بوده و به عنوان متغیرهای مستقل (حذف شونده) شناخته می‌شوند (Bakhshizadeh Borj et al., 2025).



شکل ۳- شماتیک پراکندگی پیشران‌ها در ماتریس اثرات متقابل ساختاری بر اساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

Fig. 3- Schematic of propellant distribution within the structural interaction matrix based on influence and dependence

همچنین، نحوه توزیع و پراکندگی پیشران‌ها در ماتریس اثرات متقابل ساختاری نشان‌دهنده میزان پایداری یا ناپایداری سیستم است. براساس شکل ۴، در سیستم‌های پایدار، پراکندگی پیشران‌ها به شکل L بوده که بیانگر تأثیرگذاری بالای برخی پیشران‌ها و پایداری کلی سیستم است. در این سیستم، جایگاه هر یک از عوامل به‌طور دقیق مشخص شده و نقش آن‌ها به‌وضوح قابل تشخیص است. در مقابل، در سیستم‌های ناپایدار، وضعیت پیچیده‌تر بوده و متغیرها به‌صورت پراکنده در امتداد محور قطری صفحه توزیع ماتریس اثرات متقابل ساختاری شده‌اند.



شکل ۴- شماتیک پراکندگی پیشران‌ها در ماتریس اثرات متقابل ساختاری بر اساس پایداری و ناپایداری سیستم

Fig. 4- Schematic of Propagator Dispersion in the Structural Interdependence Matrix Based on System Stability and Instability

نتایج

پژوهش حاضر از نظر روش اجرا، مبتنی بر تحلیل ماتریس اثرات متقابل ساختاری با رویکرد آینده‌نگاری راهبردی است. رویکرد تحلیل اثرات متقابل ساختاری در قالب آینده‌نگاری راهبردی، ابزاری مؤثر برای شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های تأثیرگذار بر آینده به شمار می‌آید. ماتریس اثرات متقابل ساختاری با رویکرد آینده‌نگاری راهبردی یکی از ابزارهای مهم در تحلیل سیستم‌های پیچیده و پویای اجتماعی، اقتصادی و انسانی است. این روش با هدف شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی عوامل یا پیشران‌هایی به کار می‌رود که می‌توانند نقش کلیدی در شکل‌دهی به آینده یک حوزه خاص ایفا کنند. در این فرآیند، ابتدا مجموعه‌ای از عوامل مؤثر شناسایی می‌شود و سپس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر عامل بر سایر عوامل در قالب یک ماتریس مورد بررسی قرار می‌گیرد. تحلیل نتایج حاصل از این ماتریس، امکان شناسایی عوامل کلیدی، حساس و تعیین‌کننده را فراهم می‌سازد.

مطابق با شکل ۲، ماتریس اثرات متقابل ساختاری بر اساس پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای صنعت نفت و گاز ایران در قالب فرمی (بصورت گسترده) در اختیار خبرگان موردنظر قرار داده شد و این خبرگان بر اساس طیف امتیازبندی میزان اثرگذاری (نفوذ) و اثرپذیری (وابستگی) بین پیشران‌ها را تعیین نمودند و سپس با تشکیل ماتریس اثرات متقابل، روابط بین پیشران‌ها در محیط نرم افزار میک‌مک تحلیل گردید. نتایج حاصل از پردازش مقدماتی داده‌ها در ماتریس در جدول ۲ و درجه مطلوبیت و بهینه‌شدگی ماتریس در جدول ۳ قابل نمایش است.

جدول ۲- ویژگی‌های ماتریس اثرات مستقیم و مستقیم بالقوه

Table 2- Characteristics of the Direct and Potential Indirect Impact Matrix

شاخص	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفر	تعداد یک	تعداد دو	تعداد سه	جمع	درجه پرشدگی
مقدار	۸×۸	۲	۱۵	۳۳	۱۳	۳	۶۴	۷۷درصد

جدول ۳- درجه مطلوبیت و بهینه‌شدگی ماتریس

Table 3- Desirability and Optimization of the Matrix

چرخش	تأثیرگذاری (نفوذ)	تأثیرپذیری (وابستگی)
۱	۹۸درصد	۹۵درصد
۲	۱۰۰درصد	۱۰۰درصد

۱- تعیین میزان اثرگذاری و اثرپذیری پیشران‌ها

میزان اثرگذاری و اثرپذیری پیشران‌ها با استفاده از ماتریس تحلیل اثرات متقابل ساختاری تعیین می‌شود، که در آن شدت تأثیر هر پیشران بر سایر پیشران‌ها و میزان تأثیرپذیری آن از دیگر عوامل مورد بررسی قرار گرفته و امتیازدهی می‌شود. لذا، در این روش، میزان اثرگذاری یک پیشران بر سایر پیشران‌ها را از حاصل جمع سطرهای ماتریس و میزان اثرپذیری یک پیشران از سایر پیشران‌های شناسایی‌شده، از حاصل جمع ستون‌های ماتریس در جدول ۴ تشریح شده است.

جدول ۴- نتایج اولیه میزان امتیاز اثرگذاری و اثرپذیری پیشران‌ها

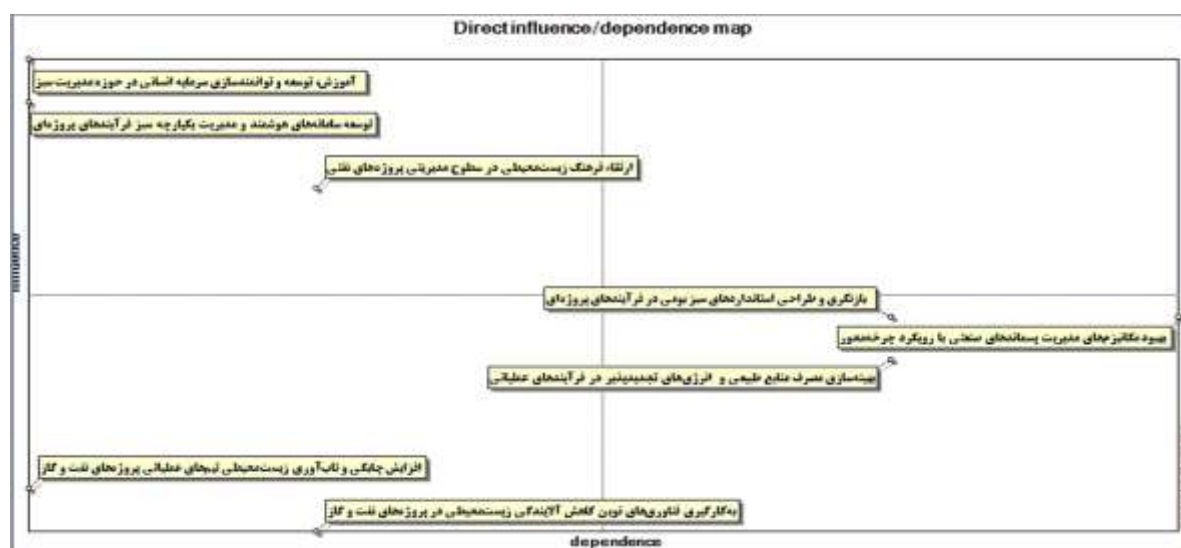
Table 4- Preliminary Results of the Driving Forces' Influence and Susceptibility Scores

ردیف	پیشران‌ها	علامت اختصاری	تعداد امتیاز کل سطرها (تأثیرگذاری)	تعداد امتیاز کل ستون‌ها (تأثیرپذیری)
۱	به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلاینده‌گی محیط‌زیستی در پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y1)	۳	۸

۲	بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌های	پیشران (Y2)	۸	۱۰
۳	بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی	پیشران (Y3)	۷	۱۰
۴	افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y4)	۴	۷
۵	آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز	پیشران (Y5)	۱۴	۷
۶	بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور	پیشران (Y6)	۸	۱۱
۷	توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌های	پیشران (Y7)	۱۳	۷
۸	ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی	پیشران (Y8)	۱۱	۸
	امتیاز کل		۶۸	۶۸

۲- ماتریس اثر وابستگی مستقیم

ماتریس اثرات متقابل ساختاری دارای چهار نوع ماتریس تأثیرات مستقیم، تأثیرات غیرمستقیم، تأثیرات مستقیم بالقوه، تأثیرات غیرمستقیم بالقوه است. اولین تحلیل ماتریس اثرات متقابل ساختاری در نرم‌افزار میک‌مک با شروع از ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI) انجام می‌گیرد. که فقط شامل روابط فعلی میان متغیرها بوده و در برگیرنده متغیرهای متقابل ساختاری (پیشران‌ها) است. در واقع، امتیاز خبرگان بصورت مستقیم در ماتریس اثرات متقابل ساختاری وارد می‌شود؛ و سپس ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII) متناظر با ماتریس تأثیرات مستقیم است، که توسط نرم‌افزار با تکرار پی‌در پی تعداد چرخش‌ها تقویت شده است. افزون بر این، دو ماتریس تأثیرات مستقیم بالقوه (MPDI) و تأثیرات غیرمستقیم بالقوه (MPII) نیز با تخصیص یک مقدار متناظر به مقادیر تعریف شده در ماتریس تأثیرات مستقیم به دست می‌آیند، که شامل تأثیرگذاری (نفوذ) و تأثیرپذیری (وابستگی) برای اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران است. در شکل ۵ نیز ماتریس اثر وابستگی مستقیم بر اساس تحلیل میک‌مک نیز بدست آمده است.

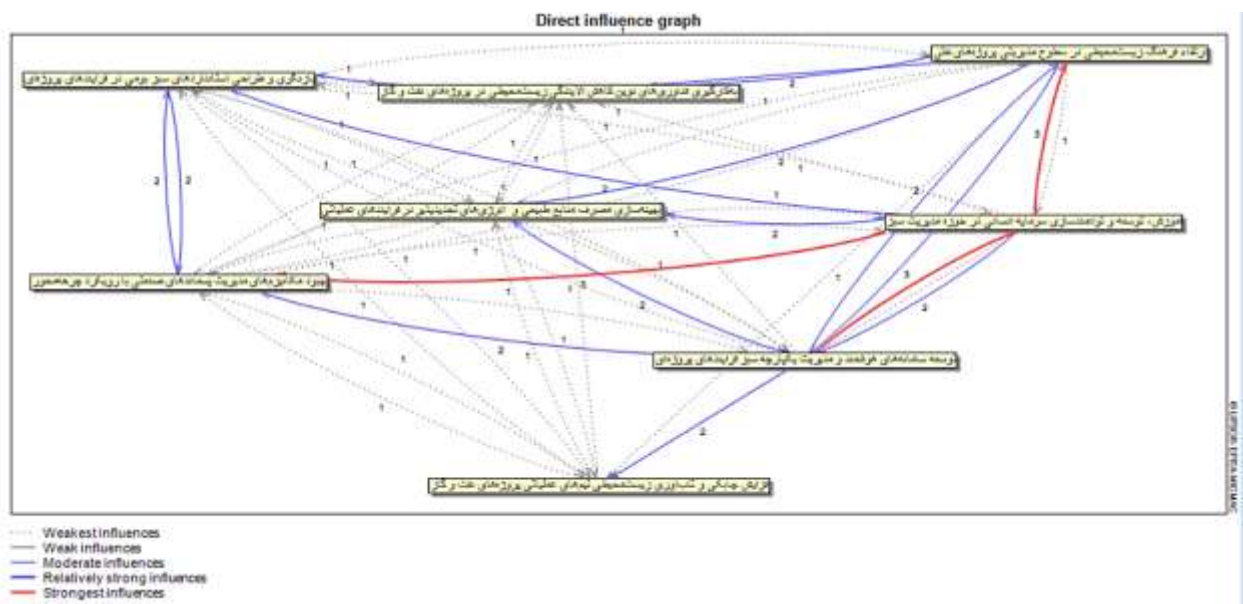


شکل ۵- ماتریس اثر وابستگی مستقیم

Fig. 5- Direct Dependency Impact Matrix

همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده شماتیک پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران بوده، به‌طوری که قرارگیری پیشران‌ها از نظر پراکندگی تأثیرگذاری (نفوذ) و تأثیرپذیری (وابستگی) به شکل کاملاً واضح در حالت L، و در سه ناحیه متغیرهای تأثیرگذار (نفوذ)، تأثیرپذیر (وابسته) و مستقل (حذف شونده) پراکنده شده‌اند. بنابراین، در این سیستم، جایگاه هر یک از پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران به‌طور دقیق مشخص شده و نقش آن‌ها به‌وضوح قابل تشخیص است.

همچنین، در شکل ۶ ارتباط بین پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای صنعت نفت و گاز ایران در سطح پوشش ۱۰۰ درصد نمایش داده شده است، که تنها روابط مستقیم بین پیشران‌ها را نشان داده است. در این شکل تأثیر زیاد (خطوط قرمز)، متوسط (خطوط آبی)، کم (خطوط مشکی)، خیلی کم (خطوط نقطه چین) به آن‌ها تعلق گرفته است.

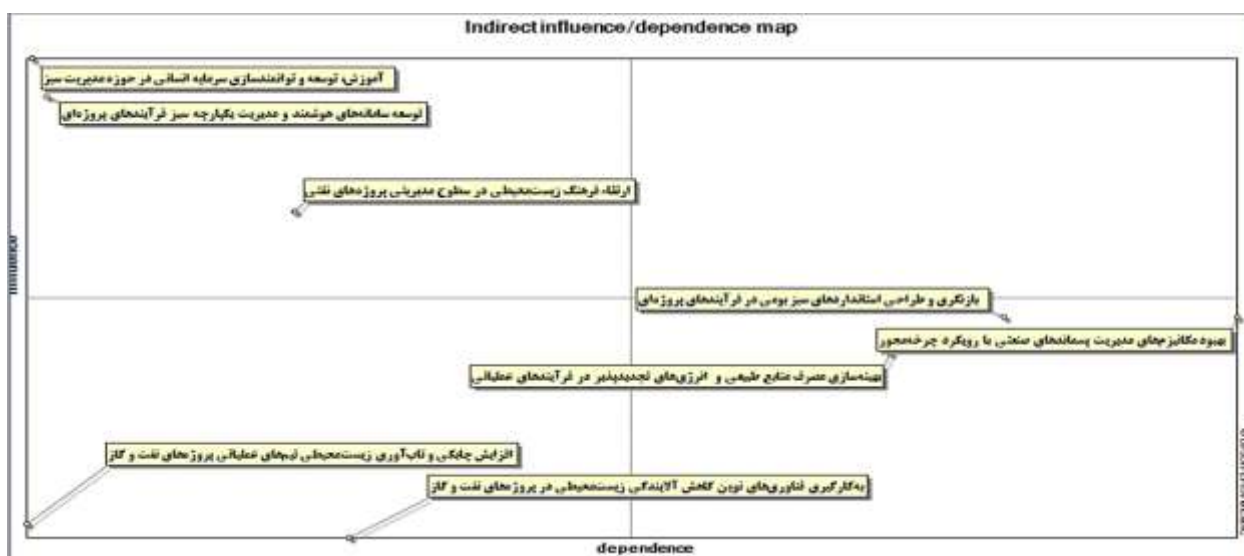


شکل ۶- روابط مستقیم بین پیشران‌ها با پوشش ۱۰۰ درصد

Fig. 6- Direct Relationships Between Drivers with 100% Coverage

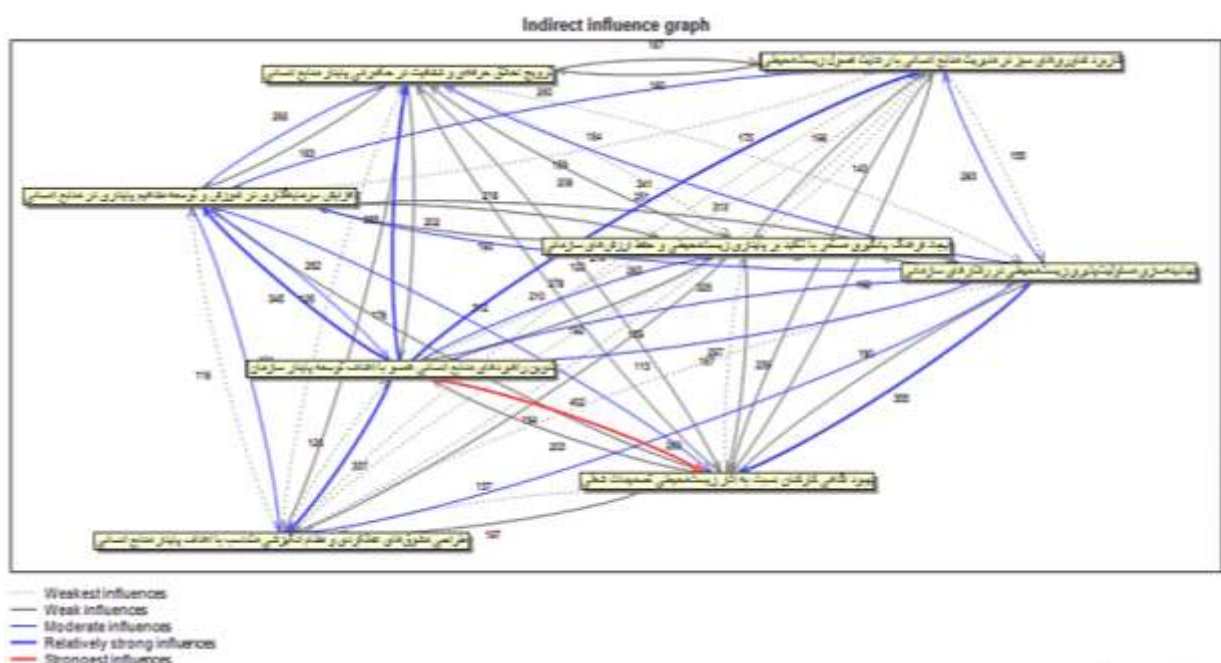
۳- ماتریس اثر وابستگی غیرمستقیم

همان‌طور که قبل‌تر اشاره شد ماتریس تأثیرات غیر مستقیم (MII) متناظر با ماتریس تأثیرات مستقیم است، که توسط نرم‌افزار با تکرار پی در پی (تعداد چرخش‌ها) تقویت شده است. در شکل ۷ ماتریس اثر وابستگی غیرمستقیم پیشران‌ها نمایش داده شده است.



شکل ۷- ماتریس اثر وابستگی غیر مستقیم
Fig. 7 - Indirect Dependency Impact Matrix

در شکل ۸ روابط غیرمستقیم پیشران‌ها در سطح پوشش ۱۰۰ درصد نمایش داده شده است که تنها روابط غیرمستقیم بین پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران را که نشان می‌دهد. در این شکل تأثیر زیاد (خطوط قرمز)، متوسط (خطوط آبی)، کم (خطوط مشکی)، خیلی کم (خطوط نقطه چین) به آن‌ها تعلق گرفته است.



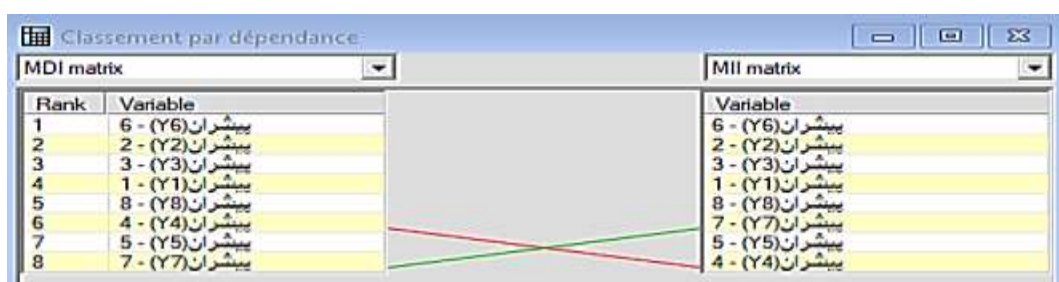
شکل ۸- روابط غیر مستقیم بین پیشران‌ها با پوشش ۱۰۰ درصد
Fig. 8 - Indirect Relationships Between Drivers with 100% Coverage

در نهایت، بر اساس تحلیل ماتریس اثرات متقابل ساختاری، روابط مستقیم و غیرمستقیم پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران در نرم‌افزار میک‌مک، به اولویت‌بندی این پیشران‌ها می‌پردازیم. در شکل ۹ اولویت‌بندی پیشران‌ها بر اساس روابط مستقیم و غیرمستقیم بین پیشران‌ها به تفکیک به تفکیک تأثیرگذاری (نفوذ) و در شکل ۱۰ نیز اولویت‌بندی پیشران‌ها بر اساس روابط مستقیم و غیرمستقیم بین پیشران‌ها به تفکیک تأثیرپذیری (وابستگی) مشخص شده است.



شکل ۹- اولویت‌بندی پیشران‌ها بر اساس روابط مستقیم و غیرمستقیم بین پیشران‌ها به تفکیک تأثیرگذاری (نفوذ)

Fig. 9- Prioritization of Drivers Based on Direct and Indirect Relationships, by Influence



شکل ۱۰- اولویت‌بندی پیشران‌ها بر اساس روابط مستقیم و غیرمستقیم بین پیشران‌ها به تفکیک تأثیرپذیری (وابستگی)

Figure 10- Prioritization of Drivers Based on Direct and Indirect Relationships, Differentiated by Dependency

در جدول ۵ نیز اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران بر اساس بیشترین تأثیرگذاری (نفوذ) در میک‌مک به تفکیک بیان شده است.

جدول ۵- اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران به تفکیک تأثیرگذاری (نفوذ)

Table 5- Prioritization of Drivers for Improving and Developing Green Management in Iranian Oil and Gas Industry Project Processes, by Impact (Influence)

ردیف	اولویت‌بندی بر اساس تأثیرگذاری (نفوذ)	علامت اختصاری	امتیاز نهایی به دست آمده
			تأثیرگذاری مستقیم تأثیرگذاری غیرمستقیم
۱	آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز	پیشران (Y5)	۲۰۵۸ ۲۱۱۲

۲	توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌های	پیشران (Y7)	۱۹۱۱	۱۹۷۷
۳	ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفی	پیشران (Y8)	۱۶۱۷	۱۵۶۹
۴	بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای	پیشران (Y2)	۱۱۷۶	۱۱۹۶
۵	بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور	پیشران (Y6)	۱۱۷۶	۱۱۹۶
۶	بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی	پیشران (Y3)	۱۰۲۹	۱۰۶۷
۷	افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y4)	۵۸۸	۴۶۴
۸	به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلاینده‌گی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y1)	۴۴۱	۴۱۵

در جدول ۶ نیز اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران بر اساس بیشترین تأثیرپذیری (وابستگی) در میک‌مک به تفکیک بیان شده است.

جدول ۶- اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران به تفکیک تأثیرپذیری (وابستگی)

Table 6- Prioritization of Driving Forces for Green Management Improvement and Development in Iranian Oil and Gas Industry Project Processes by Impact (Dependency)

ردیف	اولویت‌بندی بر اساس تأثیرپذیری (وابستگی)	علامت اختصاری	امتیاز نهایی به دست آمده	
			تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم
۱	بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور	پیشران (Y6)	۱۶۱۷	۱۵۶۹
۲	بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای	پیشران (Y2)	۱۴۷۰	۱۴۷۰
۳	بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی	پیشران (Y3)	۱۴۷۰	۱۴۲۲
۴	به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلاینده‌گی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y1)	۱۱۷۶	۱۱۹۲
۵	ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفی	پیشران (Y8)	۱۱۷۶	۱۱۶۹
۶	افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز	پیشران (Y4)	۱۰۲۹	۱۰۶۳
۷	آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز	پیشران (Y5)	۱۰۲۹	۱۰۵۷
۸	توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای	پیشران (Y7)	۱۰۲۹	۱۰۵۵

مطابق با یافته‌ها و تحلیل روابط مستقیم و غیرمستقیم بین پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران، مشاهده می‌شود که پیشران‌های آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز، توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای، و ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی به عنوان پیشران‌های تأثیرگذار (نفوذ) هستند. همچنین، مشاهده می‌شود که پیشران‌های بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای، بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور، و بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی به عنوان پیشران‌های تأثیرپذیر (وابسته) هستند. در نهایت، مشاهده می‌شود که پیشران‌های افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز، و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلودگی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز به عنوان پیشران‌های مستقل (حذف شونده) هستند.

بحث و نتیجه گیری

امروزه، بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران، نقش مهمی در کاهش آثار محیط زیستی و ارتقاء پایداری بلندمدت کشور ایفا می‌کند؛ این رویکرد با بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی، افزایش کارایی عملیاتی، ارتقاء تاب‌آوری محیطی پروژه‌ها و تحقق مسئولیت اجتماعی، زمینه‌ساز توسعه پایدار و رقابت‌پذیری بین‌المللی صنعت نفت و گاز ایران می‌شود. لذا، هدف از انجام این پژوهش، بازشناسی و اولویت‌بندی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران بود.

در وهله اول، یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیشران‌های آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز، توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای، و ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی به عنوان پیشران‌های تأثیرگذار (نفوذ) هستند. به این معنا که این پیشران‌ها از قدرت تأثیرگذاری (نفوذ) به شدت بالایی در برابر سایر پیشران‌های شناسایی‌شده، دارند. به عبارت دیگر، میزان تأثیرگذاری (نفوذ) این پیشران‌ها، موجب می‌شود که قابلیت به شدت بالایی جهت پایداری سیستم ایفا نمایند. بر همین اساس، می‌توان استنباط نمود که پیشران آموزش، توسعه و توانمندسازی سرمایه انسانی در حوزه مدیریت سبز با ارتقاء دانش و مهارت‌های تخصصی کارکنان، زمینه‌ساز اجرای مؤثرتر سیاست‌های محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز ایران می‌شود. این پیشران موجب می‌شود سرمایه انسانی آگاه‌تر و مسئولیت‌پذیرتر در قبال محیط زیست و فرآیندهای عملیاتی عمل کند. در نتیجه، بهبود مستمر فرآیندهای پروژه‌ای با رویکرد مدیریت سبز امکان‌پذیر می‌شود. از همین رو با تمرکز بر این پیشران در جهت اجرای دوره‌های آموزشی تخصصی در حوزه مدیریت سبز برای کارکنان پروژه‌های نفتی می‌تواند مهارت‌های مورد نیاز برای کاهش آلودگی، مدیریت پسماند و صرفه‌جویی در منابع را ارتقا دهد. به‌کارگیری تکنیک‌هایی مانند آموزش حین خدمت، مربی‌گری سبز و گواهینامه‌های محیط زیستی، اثربخشی آموزش‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین، سرمایه‌گذاری در توسعه فردی کارکنان به بهبود اجرای استانداردهای محیط زیستی در مراحل طراحی، اجرا و بهره‌برداری پروژه‌ها منجر می‌شود. از طرفی، پیشران توسعه سامانه‌های هوشمند و مدیریت یکپارچه سبز فرآیندهای پروژه‌ای با ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال و هوشمند، نظارت و کنترل بهینه منابع و فعالیت‌های محیط زیستی را ممکن می‌سازد. این سامانه‌ها با تحلیل داده‌های محیطی، تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر و کارآمدتر را در فرآیندهای پروژه‌های نفت و گاز تسهیل می‌کنند. در نتیجه، عملکرد پروژه‌های نفت و گاز با حداقل آسیب به محیط زیست ارتقاء می‌یابد. در بُعد عملیاتی، بهره‌گیری از سامانه‌های هوشمند مانند حسگرهای محیطی، سیستم‌های هوشمند، داشبوردهای مدیریتی سبز و نرم‌افزارهای تحلیل مصرف انرژی، امکان پایش و کنترل لحظه‌ای فرآیندها را فراهم می‌کند. این سامانه‌ها می‌توانند به مدیران پروژه در تصمیم‌گیری سریع و کاهش خطاهای انسانی کمک کرده و به بهینه‌سازی مصرف منابع و کاهش هزینه‌های محیط زیستی بینجامند. پیاده‌سازی این فناوری‌ها مستلزم یکپارچه‌سازی با سیستم‌های موجود و آموزش نیروی انسانی برای بهره‌برداری مؤثر از داده‌هاست.

در نهایت، پیشران ارتقاء فرهنگ محیط زیستی در سطوح مدیریتی پروژه‌های نفتی با نهادینه کردن ارزش‌های سبز در تصمیم‌گیری‌های کلان، تعهد مدیران به توسعه پایدار و مدیریت سبز را فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران تقویت می‌کند. این پیشران موجب می‌شود سیاست‌های محیط زیستی به عنوان بخشی از استراتژی‌های اصلی پروژه‌ها لحاظ شوند. در نهایت، مدیریت سبز به عنوان یک

رویکرد پایدار و راهبردی در فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران تثبیت می‌شود. از منظر کاربردی، گنجاندن شاخص‌های سبز در ارزیابی عملکرد مدیران پروژه، تخصیص بودجه به اقدامات محیط زیستی و ایجاد ساختارهای تشویقی می‌تواند تعهد مدیران به پایداری را تقویت کند. اجرای کمپین‌های داخلی، جلسات توجیهی محیط زیستی و تدوین منشورهای سبز برای پروژه‌ها، فضای فکری و رفتاری مدیران را به سمت تصمیم‌گیری مسئولانه سوق می‌دهد. این تغییر فرهنگی در سطوح بالای مدیریتی، نفوذ سیاست‌های سبز را به بدنه عملیاتی سازمان تسهیل می‌کند. یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش Avaj و همکاران (۲۰۲۳) و Seyed Alavi و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی نسبی دارد.

در وهله دوم، یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیشران‌های پیشران‌های بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای، بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور، و بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی به عنوان پیشران‌های تأثیرپذیر (وابسته) هستند. به این معنا که این پیشران‌ها از قدرت تأثیرپذیری (وابستگی) به شدت بالایی در برابر سایر پیشران‌های شناسایی شده، دارند. به عبارت دیگر، میزان تأثیرپذیری (وابستگی) این پیشران‌ها، موجب می‌شود که در جهت پایداری سیستم تحت تأثیر سایر پیشران‌ها نقش خود را ایفا نمایند. بر همین اساس، می‌توان استنباط نمود که پیشران بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای با تطبیق اصول محیط زیستی با ویژگی‌های محلی، امکان اجرای مؤثرتر سیاست‌های مدیریت سبز در فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران را فراهم می‌آورد. این بازنگری به استانداردسازی دقیق‌تر اقدامات محیط زیستی کمک نموده و هماهنگی فرآیندهای پروژه‌ای با نیازهای اکوسیستم‌های بومی را ارتقاء می‌دهد. در نتیجه، توسعه پایدار و مسئولانه فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز تضمین می‌شود. در عمل، تدوین استانداردهای بومی‌سازی شده با توجه به شرایط اقلیمی، محیط زیستی و صنعتی ایران، امکان انطباق بهتر پروژه‌ها با واقعیت‌های میدانی را فراهم می‌سازد. این استانداردها باید با مشارکت متخصصان محیط زیست، مهندسان پروژه و نهادهای نظارتی توسعه یابند تا اجرایی و مؤثر باشند. به‌روزرسانی دستورالعمل‌ها و الزامات محیط زیستی بر اساس داده‌های محلی و تجربیات بومی، موجب ارتقای کیفیت اجرای پروژه‌ها و کاهش تعارضات با منابع طبیعی می‌شود. از طرفی، پیشران بهبود مکانیزم‌های مدیریت پسماندهای صنعتی با رویکرد چرخه‌محور با کاهش تولید زباله و افزایش بازیافت، تأثیرات منفی محیط زیستی فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران را به حداقل می‌رساند. این رویکرد چرخه‌ای موجب بهره‌وری بالاتر از منابع و کاهش هزینه‌های دفع پسماند می‌شود. در نهایت، پایداری فرآیندهای صنعتی در پروژه‌های نفت و گاز تقویت می‌شود. اجرای سیستم‌های تفکیک، بازیافت و بازفرآوری پسماندها در محل پروژه‌ها می‌تواند گام مؤثری در جهت کاهش آلودگی و بازگشت منابع به چرخه تولید باشد. رویکرد چرخه‌محور مستلزم طراحی فرآیندهای عملیاتی با کمترین ضایعات و حداکثر استفاده مجدد از مواد است. استقرار زیرساخت‌هایی مانند ایستگاه‌های بازیافت در محل، همکاری با شرکت‌های بازیافتی و آموزش کارکنان درباره مدیریت پسماند می‌تواند بهره‌وری محیط زیستی را افزایش دهد. در نهایت، پیشران بهینه‌سازی مصرف منابع طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیندهای عملیاتی با کاهش اتلاف منابع و ترویج استفاده از انرژی‌های پاک، کارایی محیط زیستی پروژه‌ها را افزایش می‌دهد. این پیشران به کاهش وابستگی به منابع محدود فسیلی و حفظ سرمایه‌های طبیعی کشور کمک می‌کند. در نتیجه، فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران با رویکردی پایدارتر و مسئولانه‌تر هدایت می‌شوند. در سطح اجرایی، استفاده از انرژی‌های خورشیدی و بادی در ایستگاه‌های عملیاتی، جایگزینی تجهیزات با راندمان بالا و اجرای طرح‌های کاهش مصرف آب و سوخت می‌تواند بهره‌وری منابع را بهبود بخشد. نصب سیستم‌های مانیتورینگ هوشمند برای مصرف انرژی و منابع، به شناسایی نقاط اتلاف و اجرای اقدامات اصلاحی کمک می‌کند. این پیشران همچنین فرصت‌هایی برای کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود مسئولیت‌پذیری محیط زیستی در بلندمدت فراهم می‌آورد. یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش Pandey & Kulshreshtha (۲۰۲۴) و Nobari & Mireskandari (۲۰۲۳) همخوانی نسبی دارد.

در وهله آخر، یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیشران‌های افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز، و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلاینده‌گی محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز به عنوان پیشران‌های مستقل (حذف‌شونده) هستند. به این معنا که این پیشران‌ها هم تأثیرگذاری پایین و هم تأثیرپذیری پایین به سایر پیشران‌ها دارند و می‌توان پس از توجه به پیشران‌های مهم با اولویت پایین‌تر مورد توجه قرار گیرند یا این‌که بطور کامل حذف شوند. به عبارت دیگر، میزان تأثیرگذاری (نفوذ) و تأثیرپذیری (وابستگی) پایین این پیشران‌ها، موجب می‌شود که در جهت پایداری یا ناپایداری سیستم نقشی را ایفا نمایند. بر همین اساس، می‌توان استنباط نمود که پیشران افزایش چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز با ارتقاء توان

واکنش سریع به بحران‌های محیط زیستی، از بروز آسیب‌های گسترده به محیط جلوگیری می‌کند. این پیشران با توانمندسازی تیم‌های عملیاتی فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران در مواجهه با شرایط متغیر، پایداری محیط زیستی پروژه‌ها را تقویت می‌کند. در نتیجه، مدیریت سبز در پروژه‌های نفت و گاز به شکل مؤثرتری تحقق می‌یابد. در سطح اجرایی، چابکی و تاب‌آوری محیط زیستی به معنای توانایی تیم‌های عملیاتی در واکنش سریع و مؤثر به مخاطرات و تغییرات محیط زیستی (مانند نشت مواد، تغییرات اقلیمی یا وقوع حوادث) است. این امر از طریق آموزش‌های مستمر، شبیه‌سازی سناریوهای بحران، استقرار تجهیزات واکنش سریع و به‌روزرسانی دستورالعمل‌های محیط زیستی قابل تحقق است. ایجاد ساختارهای تیمی منعطف و توانمند باعث می‌شود عملیات پروژه‌ها با کمترین آسیب به محیط زیست ادامه یابد و انطباق با الزامات محیطی تسهیل شود. همچنین، پیشران به‌کارگیری فناوری‌های نوین کاهش آلاینده‌های محیط زیستی در پروژه‌های نفت و گاز با استفاده از تجهیزات و سامانه‌های پیشرفته، میزان انتشار آلاینده‌ها و اثرات مخرب بر محیط زیست را کاهش می‌دهد. این فناوری‌ها فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران را سبزتر و کارآمدتر نموده و نقش مؤثری در بهینه‌سازی محیط زیستی پروژه‌ها دارند. کاربرد فناوری‌های نوینی مانند فیلترهای جذب آلاینده، سیستم‌های کنترل نشر، فناوری احتراق پاک و نانومواد جاذب آلودگی در فرآیندهای استخراج و پالایش می‌تواند به کاهش مستقیم اثرات محیط زیستی منجر شود. همچنین، استفاده از اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و ربات‌های پایش‌گر در فرآیندهای پایش و کنترل آلاینده‌ها، دقت و کارایی اقدامات حفاظتی را به شکل چشمگیری افزایش می‌دهد. این فناوری‌ها در کنار ایجاد زیرساخت مناسب و انتقال دانش فنی، می‌توانند عملکرد محیط‌زیستی پروژه‌ها را متحول سازند. یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش Seyed Alavi و همکاران (۱۳۹۹) همخوانی نسبی دارد.

بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود که:

مدیران صنعت نفت و گاز ایران با طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش و توانمندسازی محیط زیستی برای کارکنان و مدیران پروژه‌ها به‌منظور ارتقاء فرهنگ سبز، افزایش چابکی محیطی و بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی اقدامات لازم را انجام دهند. مدیران صنعت نفت و گاز ایران مقدماتی جهت ایجاد الزام قانونی برای استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای به‌منظور هماهنگ‌سازی عملکرد شرکت‌های نفت و گاز با اصول توسعه پایدار و حفاظت محیط زیست تدارک ببینند. مدیران صنعت نفت و گاز ایران با استفاده گسترده از فناوری‌های دیجیتال و سامانه‌های هوشمند مدیریت منابع برای پایش بلادرنگ آلاینده‌ها، مصرف انرژی و مدیریت پسماندها در پروژه‌های عملیاتی دستیابی به اهداف مدیریت سبز را بهبود دهند.

بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهادهای آتی برای محققان توصیه می‌شود:

پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران جهت بازشناسی پیشران‌های بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران، به تحلیل تطبیقی مدل‌های مدیریت سبز در پروژه‌های صنعت نفت و گاز و ارائه راهکارهای بومی در جهت بهبود رفتار محیط‌زیستی کارکنان و تیم‌های عملیاتی پروژه‌های نفت و گاز بر اساس تحولات آینده پیش‌بینی کننده، بپردازند. همچنین، پیشنهاد می‌شود که محققان با استفاده از داده‌های مقایسه‌ای، بررسی کنند که چگونه بازنگری و طراحی استانداردهای سبز بومی در فرآیندهای پروژه‌ای و تدوین چارچوبی برای پیاده‌سازی سامانه‌های مدیریت سبز یکپارچه می‌تواند بر بهسازی و توسعه مدیریت سبز فرآیندهای پروژه‌های صنعت نفت و گاز ایران مؤثر باشد.

Extended Abstract

Noise pollution, a critical environmental issue in urban settings, significantly impacts the health and quality of life of city residents. This study focuses on assessing noise pollution and its correlation with vehicular traffic in municipal regions 5 and 6 of Isfahan, Iran, located in the southern part of the city. Isfahan, a major metropolitan area with a population exceeding 2 million and a strategic position in Iran's transportation network, faces increasing noise pollution due to rapid urbanization, dense traffic, and commercial activities. The research aims to map the spatial distribution of noise pollution, identify critical hotspots and coldspots, and provide insights for urban planning to mitigate its adverse effects. The study collected sound level data, measured in decibels A (dBA), from 23 sampling points—12 in region 5 and 11 in region 6—during the peak traffic hours of 16:00 to 18:00 on weekdays. These points were strategically selected to ensure homogeneous geographical coverage and to represent areas with varying traffic intensities, from low to high. Region 5,

with an area of 1,702 hectares and a population of 171,182, is characterized by high traffic density due to its proximity to major roads and commercial zones. Region 6, spanning 6,600 hectares with a population of 104,737, includes residential areas and is adjacent to the Zayandehroud River, influencing its acoustic environment. Sound measurements were conducted using a portable sound level meter, with data averaged over 30-minute intervals to capture real-time noise levels during peak activity. The Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method, implemented in ArcGIS 10.8, was used to analyze the spatial distribution of noise pollution, generating continuous noise maps. The IDW method, based on the principle that closer points have greater influence, effectively highlighted areas with elevated noise levels, particularly in southern and southwestern parts of region 5, where levels exceeded 78 dBA. Additionally, the Getis-Ord Gi* statistical method was employed to identify noise pollution hotspots and coldspots, confirming four hotspots in region 5 (e.g., Sofeh and Artesh at 80.5 dBA) and two coldspots in region 6 (e.g., Sheikh Sadough at 61.2 dBA and Azadegan at 62.11 dBA). A one-way ANOVA test, assuming data normality (verified by Shapiro-Wilk) and homogeneity of variances (confirmed by Levene's test), was conducted to compare sound levels between regions. The results, with a p-value of 0.020, indicated a statistically significant difference, with region 5 (mean: 73.39 dBA) experiencing higher noise levels than region 6 (mean: 69.31 dBA), attributed to denser traffic and commercial activities. All measured points exceeded the World Health Organization's thresholds (55 dBA for residential areas and 65–70 dBA for commercial zones) and Iran's national standards, highlighting a pervasive noise pollution issue. Hotspots like Sofeh, Artesh, and Chahar Bagh Nazar (78.8 dBA) pose significant health risks, including stress, sleep disturbances, and potential hearing loss, particularly for vulnerable groups. The spatial analysis revealed that urban structure, high building density, and lack of sound barriers exacerbate noise in region 5, while open spaces and proximity to the Zayandehroud River mitigate it in region 6. Comparative studies in cities like London and Seoul corroborate these findings, emphasizing the role of traffic and urban design in noise pollution. The results underscore the need for targeted interventions, such as installing sound barriers, expanding green spaces, and optimizing traffic management, particularly in region 5's hotspots. These findings provide a robust framework for urban planners to enhance the acoustic environment and public health in Isfahan, contributing to sustainable urban development.

Keywords: Noise pollution, Traffic, Inverse Distance Weighted, Getis-Ord Gi, Isfahan.

References

- Abedin, B., Gabor, M. R., Susanu, I. O., & Jaber, Y. F. (2024). Exploring the perspectives of oil and gas industry managers on the adoption of sustainable practices: AQ methodology approach to green marketing strategies. *Sustainability*, 16(14), 5948.
- Adeniyi, S. I., & Adebayo, H. O. (2020). Green management cost and financial performance of listed firms in Nigeria: Oil and gas industry experience. *Journal of Academic Research in Economics*, 12(2), 358-369.
- Ahmadpour, S., Jafarinia, G., & Pasalarzadeh, H. (2020). Investigating the Relationship between the Environmental Consequences of the Oil and Gas Industry and the Quality of Life of Citizens in South Pars. *11*(40), 107-122.
- Avaj, A., Ebrahimpour, H., Mirzaei Daryani, S., Rasouli, E. and Fatoorehchi, Z. (2023). (case study: infrastructure communications company). *Political Sociology of Iran*, 5(11), 2955-2968.. [In Persian]
- Bakhshizadeh Borj, K., Hamzavi, H., & Jamali, M. (2025). Identifying and prioritizing drivers for optimizing the sustainable value chain of Iran's petrochemical industry with a strategic foresight approach. *Strategic Value Chain Management*, 1(3), 1-26. [In Persian]
- Chang, T. W., & Hung, C. Z. (2021). How to shape the employees' organization sustainable green knowledge sharing: Cross-level effect of green organizational identity effect on green management behavior and performance of members. *Sustainability*, 13(2), 626.
- Eshaghi Gordji, M., Zarei, A. A., Hamzavi, H., Asadbak, M. and Mohammadi Shir Kalai, H. A. (2024). Prioritizing Environmental Policy Issues of the Islamic Republic of Iran. *Governance and Development Journal*, 4(1), 74-92.. [In Persian]

- Hatfi, M.A., & Wahabi, M.M. (2018). Oil and Gas Project Management Strategies Based on Project Management Knowledge Areas. *Strategic Management Research*, 24(69), 35-55. [In Persian]
- Khare, V. K., Raghuwanshi, S., Vashisht, A., Verma, P., & Chauhan, R. (2023). The importance of green management and its implication in creating sustainability performance on the small-scale industries in India. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(5), e699-e699.
- Kocman, O., & Atay, O. (2021). A Comparative Study of the Petroleum Industry Environmentally-Responsible Green Management Implementations. *Journal of Global Strategic Management*, 15(2).
- Koçman, Ö., Atay, Ö., & Zehir, C. (2025). Implementing Green Management in the Petroleum Industry: A Model Proposal for Türkiye. *Energies*, 18(6), 1488.
- Mashhadi, A., Khosrowshahi, H., & Sepdar, M. (2019). Investigating the environmental legal requirements of the upstream oil and gas industry in upstream documents of the Islamic Republic of Iran. *Public Law Research*, 20(62), 217-242. [In Persian]
- Mazaheritehrani, M. , Alvani, M. , Vaezi, R. , Zahedi, S. and Qorbanizadeh, V. (2023). The Model Of Green Management for Iranian public organizations. *Iranian journal of management sciences*, 17(68), 1-43. [In Persian]
- Nobari, A., & Mireskandari, S. (2023). Challenges and opportunities for implementing green management practices in Iranian industries: Perspectives from managers. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 4(3), 4665.
- Nusraningrum, D., Widyanty, W., Indrajaya, S., Soonsan, N., Sangthong, S., & Pattanapokinsakul, K. (2024). Improving E-learning mediating green innovation and green technology for green management practice. *Discover Sustainability*, 5(1), 263.
- Pandey, V., & Kulshreshtha, K. (2024). Factors influencing effective incorporation of green management techniques in business organization: An comprehensive insight. *In E3S Web of Conferences*. 488. 02017. EDP Sciences.
- Raharjo, K. (2019). The role of green management in creating sustainability performance on the small and medium enterprises. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(3), 557-577.
- Rawashdeh, A. (2018). Examining the effect of green management on firm efficiency: Evidence from Jordanian oil and gas industry. *Management Science Letters*, 8(12), 1283-1290.
- Rezaei Manesh, B., Hamzavi, H. & Marziyeh Hosseini, S. (2025). Identifying and Prioritizing Drivers for Optimizing Sustainable Performance of Oil, Gas, and Petrochemical Organizations with a Futures Research Approach. *Modern Research in Performance Evaluation*, 4(1), 11-26. [In Persian]
- Riaz, A., Cepel, M., Ferraris, A., Ashfaq, K., & Rehman, S. U. (2024). Nexus among green intellectual capital, green information systems, green management initiatives and sustainable performance: a mediated-moderated perspective. *Journal of Intellectual Capital*, (ahead-of-print).
- Salehi Sadaghyani, J., hamzavi, H., & Asadi, F. (2025). Identifying and ranking the drivers for improving the human capital performance evaluation system in government organizations in the Republic of Iran. *Modern Research in Performance Evaluation*. [In Persian]
- Seyed Alavi, S. M., Ghalavandi, H., Abbaspourfard Tehrani, M., & Mohammadkhani, K. (2019). Presenting a model for implementing green management in public universities in Tehran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 26(3), 77-95. [In Persian]
- Uygur, A., Musluk, B. Y., & Ilbey, N. (2015). Examining the influence of green management on operation functions: case of a business. *Research Journal of Business and Management*, 2(3), 348-365.
- Vashist, S., Mohsin, F., Srivastava, N., Shukla, S., & Singh, R. (2025). Environmental Responsibility and CSR Using Green Management Techniques. *In Advancing Social Equity Through Accessible Green Innovation* (pp. 153-168). IGI Global Scientific Publishing.

- Yudawisastra, H. G., Anwar, M., Nidar, S. R., & Azis, Y. (2023). The Emergence of Green Management and Sustainability Performance for Sustainable Business at Small Medium Enterprises (SMEs) in the Culinary Sector in Indonesia. *International Journal of Sustainable Development & Planning*, 18(5).
- Yuliantini, T., Marlapa, E., SRIHADI, T. F., ROHMAN, A., & SOELTON, M. (2023). Business Planning Based On Green Management, Should Be Sustainable?. *In ICCD*, 5(1), 135-140