



Application of the DPSIR conceptual model in the analysis of the environmental situation and vulnerability assessment in Karkheh National park and protected area

Mehdi Bigdeli¹ | Soolmaz Dashti²

1. Department of Environment, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. E-mail: bigdeli_mehdi61@yahoo.com

2. Corresponding Author, Department of Environment, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. E-mail: soolmazdashhti@iau.ac.ir

Article Info	ABSTRACT	
Article type: Research Article	Protection of Karkheh protected areas and national park, it not only ensures the survival of the unique plant and animal species of the region, but also helps to maintain the ecological balance and its valuable natural resources. However, this area has suffered serious damage due to human activities. Therefore, it is necessary to identify environmental threats and provide solutions to improve the current situation. This research has evaluated the vulnerability of Karkheh national park and protected area using DPSIR model. At the first, threats were identified with the DPSIR (driving force, pressure, situation, impact and response) model. Then, the region's values (ecological, economic and social) were scored and weighted in the evaluation matrix. Finally, strategies were proposed as possible responses to each of the components of the DPSIR model. Six main driving forces were identified, including population development, tourism development, road development, overgrazing, development of settlements and rural areas on the edge of the park, and lack of coherent management. The results showed that threats have the greatest impact on ecological values, including the reduction of biodiversity and the loss of animal and plant species. Also, illegal hunting and fires cause serious damage to the region. In the end, comprehensive management strategies were presented to deal with these threats and protect the ecosystem in order to improve the environmental situation and biodiversity.	
Article history: Received 17 January 2025 Received in revised form 25 February 2025 Accepted 18 March 2025 Published online 28 June 2025		
Keywords: <i>DPSIR,</i> <i>Environment,</i> <i>Karkheh,</i> <i>National Park,</i> <i>Protected area,</i> <i>Risk assessment.</i>		
Cite this article: Bigdeli, M., & Dashti, S. (2025). Application of the DPSIR conceptual model in the analysis of the environmental situation and vulnerability assessment in Karkheh National park and protected area. <i>Journal of Natural Environment</i> , 77 (4), 717-730. DOI: http://doi.org/10.22059/jne.2025.388957.2755		
© The Author(s). Publisher: University of Tehran Press. DOI: http://doi.org/10.22059/jne.2025.388957.2755		



کاربرد مدل مفهومی DPSIR در تحلیل وضعیت محیط زیستی و ارزیابی آسیب پذیری پارک ملی و منطقه حفاظت شده کرخه

مهدی بیگدلی^۱ | سولماز دشتی^۲✉

۱. گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران. رایانامه: bigdeli_mehdi61@yahoo.com

۲. نویسنده مسئول، گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران. رایانامه: soolmazdashti@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	حفاظت از مناطق حفاظت شده و پارک ملی کرخه، نه تنها تضمین بقای گونه های گیاهی و جانوری منحصر به فرد منطقه است، بلکه به حفظ تعادل اکولوژیک و منابع طبیعی ارزشمند آن نیز کمک می کند. با این حال، این منطقه به علت فعالیت های انسانی آسیب های جدی دیده است. بنابراین، شناسایی تهدیدات محیط زیستی و ارائه راهکارهایی برای بهبود وضعیت موجود ضروری است. این پژوهش به ارزیابی آسیب پذیری پارک ملی و منطقه حفاظت شده کرخه با استفاده از مدل DPSIR پرداخته است. در ابتدا با مدل DPSIR (نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ) و تهدیدها شناسایی شدند. سپس، ارزش های منطقه (اکولوژی، اقتصادی و اجتماعی) در ماتریس ارزیابی نمره گذاری و وزن دهی شدند. در نهایت، راهبردهایی به عنوان پاسخ های ممکن به هر یک از مؤلفه های مدل DPSIR پیشنهاد شد. شش نیروی محرکه اصلی شامل توسعه جمعیت، توسعه گردشگری، توسعه راهها، چرای بی رویه، توسعه سکونتگاه ها و مناطق روستایی حاشیه پارک و عدم مدیریت منسجم شناسایی شدند. نتایج نشان داد که تهدیدات بیشترین تأثیر را بر ارزش های اکولوژیک دارند، از جمله کاهش تنوع زیستی و از بین رفتن گونه های جانوری و گیاهی شکار غیرمجاز و آتش سوزی آسیب های جدی به منطقه وارد می کنند. در پایان، راهبردهای مدیریتی جامع برای مقابله با این تهدیدات و حفاظت از اکوسیستم ارائه شد تا وضعیت محیط زیستی و تنوع زیستی بهبود یابد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۸	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷	
کلیدواژه ها:	
ارزیابی مخاطرات،	
پارک ملی،	
کرخه، محیط زیست،	
منطقه حفاظت شده،	
DPSIR	

استناد: بیگدلی، مهدی؛ و دشتی، سولماز (۱۴۰۳). کاربرد مدل مفهومی DPSIR در تحلیل وضعیت محیط زیستی و ارزیابی آسیب پذیری پارک ملی و منطقه

حفاظت شده کرخه. محیط زیست طبیعی، ۷۷ (۴)، ۷۳۰-۷۱۷.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.388957.2755>



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

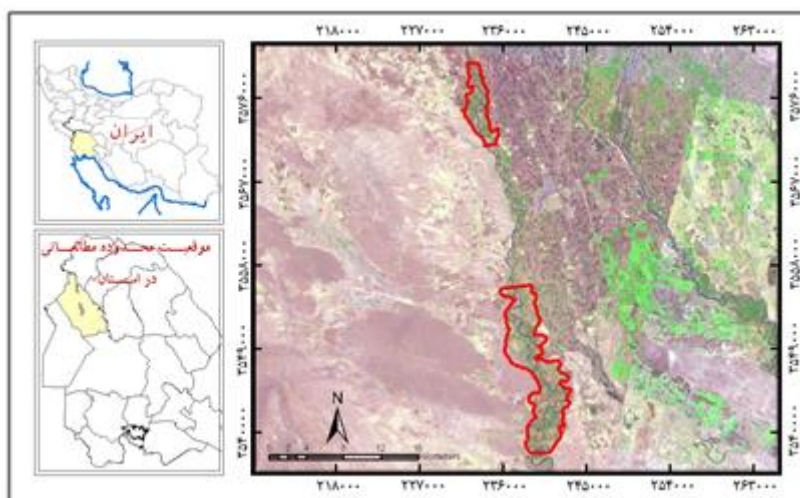
مقدمه

حفاظت از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها در مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی از اولویت‌های جهانی است که به تأمین خدمات اکوسیستمی و رفاه انسان کمک می‌کند. همچنین این امر موجب رشد پایدار و بهبود شرایط محلی و به حفظ گونه‌ها و زیستگاه‌های آنها می‌شود (Li et al., 2023; Dalziel and Evans, 2024; Schröter et al., 2023). با این حال، فعالیت‌های انسانی مانند شهرنشینی (Li et al., 2023) و جنگل‌زدایی (Urbano et al., 2024) که به کاهش تنوع زیستی منجر می‌شوند، تهدیدی جدی برای این اکوسیستم‌ها محسوب می‌شوند (Rahimi et al., 2024). به‌طوری‌که در حال حاضر، یک‌سوم از مناطق حفاظت‌شده جهانی تحت فشار شدید انسانی قرار دارند (Li et al., 2024). در ایران نیز، ۱۲/۸ درصد از مساحت پارک‌های ملی و ۲۸ درصد از وسعت مناطق حفاظت‌شده تحت تأثیر فعالیت‌های مخرب قرار گرفته‌اند (Rahimi et al., 2024). این وضعیت بحرانی ضرورت تدوین سیاست‌های جدید و مؤثر برای مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از زیستگاه‌ها و گونه‌های مختلف را به‌وضوح نمایان می‌کند (Mouillot et al., 2024). همچنین ارزیابی و بهبود راهبردهای حفاظتی به‌عنوان چالشی بزرگ در حفاظت از خدمات اکوسیستمی این مناطق شناخته می‌شود. روش‌هایی مانند ارزیابی اکوسیستم و بررسی وضعیت مخاطرات محیط‌زیستی برای شناسایی نقاط ضعف و مقابله با عوامل استرس‌زا و ایجاد یک برنامه جامع برای مدیریت بهتر این مناطق کمک می‌کنند (Heydari, 2023). با توجه به این چالش‌ها و تهدیدات، این تحقیق به بررسی وضعیت کنونی مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی در ایران می‌پردازد و سعی دارد تا با شناسایی چالش‌های اصلی و ارائه راهکارهای مؤثر، به حفاظت از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها در این مناطق کمک کند. به‌علاوه، این تحقیق می‌تواند به شکل‌گیری سیاست‌های متمرکز و پایدار در راستای مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از زیستگاه‌ها منجر شود. بر همین اساس و با توجه به مشکلات بیان شده در این پژوهش از چارچوب DPSIR استفاده کرده است. مرور منابع موجود درباره چالش‌ها و کاربردهای مدل DPSIR در ارزیابی محیط‌زیستی نشان می‌دهد که این مدل به‌عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی شناخته شده است. Ebrahimi و همکاران (۲۰۲۲) در منطقه حفاظت‌شده باغ شادی با مدل تخریب مخدوم کار کردند و به این نتیجه رسیدند که فعالیت‌های گردشگری بیشترین تخریب را در منطقه دارد. Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در پارک ملی گلستان از مدل DPSIR استفاده کردند و به این نتیجه دست یافتند که بیشترین اثرات تهدیدهای منطقه بر ارزش‌های اکولوژیک از جمله از بین رفتن حیوانات، گیاهان، زیستگاه حیات‌وحش و کاهش تنوع زیستی می‌باشند و از لحاظ آسیب‌پذیری، شکار غیرمجاز جانوران و آتش‌سوزی بیشترین آسیب را به منطقه وارد می‌کنند. Kianpour و همکاران (۲۰۲۳) با روش DPSIR در تالاب میانگران تحقیقی را به انجام رساندند. نتایج نشان داد که بیشترین فشار را روستاهای اطراف تالاب ایجاد می‌کنند. Sobhani و Danehkar (۲۰۲۳) با روش DPSIR به ارزیابی مخاطرات محیطی در منطقه حفاظت‌شده حرا پرداختند. نتایج نشان داد که توسعه فعالیت‌های انسانی و تداوم شدت وقوع مخاطرات محیطی می‌تواند به افزایش آسیب‌پذیری و همچنین اثرهای جبران‌ناپذیر در منطقه حفاظت‌شده حرا منجر شود. Tawfik (۲۰۲۳) در پارک ملی رأس محمد با استفاده از مدل DPSIR تحقیق را به انجام رساندند. نتایج کارایی این مدل را تأیید کرد و بیان داشت که این مطالعه می‌تواند راهنمای تهیه یک برنامه مدیریت و احیای سایت‌های صخره‌ای و مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی باشد. Baheri و همکاران (۲۰۲۴) در منطقه حفاظت‌شده ارسباران با استفاده از روش DPSIR به این نتیجه رسیدند که بیشترین اثرات تهدیدهای منطقه بر ارزش‌های اکولوژیک از جمله از بین رفتن گیاهان درختچه‌ای و درختی، زیستگاه حیات‌وحش و کاهش تنوع زیستی و ارزش‌های فرهنگی شامل قرار گرفتن تحت حمایت سازمان حفاظت محیط‌زیست یونسکو و قرار گرفتن در اختیار برنامه انسان و زیست‌کره می‌باشند و از لحاظ آسیب‌پذیری، تخریب و تغییر کاربری اراضی، جنگل‌زدایی و دامداری و دامپروری بیشترین آسیب را به منطقه وارد می‌کنند. Dashti و Rostamifar (۲۰۲۴) در بوم‌سازگان تالاب امیرکلایه لاهیجان با مدل DPSIR به این نتیجه رسیدند که بیشترین تهدید در کاهش کیفیت و کمبود آب و کمترین تهدید در نگهداشت آب در دوره کم آبی تالاب است. در حیطه ارزش‌های اقتصادی بیشترین تهدید در ورود پساب کشاورزی و صید بی‌رویه و کمترین تأثیر در زنبورداری است، همچنین کاهش کارکرد منطقه شکار و صید ممنوع تالاب از نظر اجتماعی مهمترین اثر آسیب‌پذیری را داراست. Du و همکاران (۲۰۲۴) تأثیر چرای دام بر اکوسیستم‌های منطقه حفاظت‌شده Jungfrau-Aletsch را با مدل DPSIR بررسی کردند. تجزیه و تحلیل محرک نشان داد که موجودی دام به‌طور قابل توجهی بر سلامت اکوسیستم مرتع منطقه تأثیر می‌گذارد. Gunawan و همکاران (۲۰۲۴) موضوع تکه‌تکه شدن جنگل‌ها در اندونزی را تحت چارچوب DPSIR مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که فشارهایی مانند گسترش کشاورزی و توسعه زیرساخت‌ها

باعث ایجاد تغییراتی در شرایط جنگل و تنوع زیستی می‌شود که منجر به اثرات متنوعی مانند تخریب زیستگاه، تغییر رفتار حیوانات و درگیری انسان و حیات وحش می‌شود. در چندین تحقیق انجام شده بر روی آسیب‌پذیری مناطق حفاظت‌شده، مدل DPSIR به‌عنوان ابزاری مؤثر برای تجزیه و تحلیل تهدیدات محیط‌زیستی شناسایی شده است. نتایج نشان می‌دهد که فعالیت‌های انسانی بیشترین تأثیر منفی را بر ارزش‌های اکولوژیک و تنوع زیستی دارند. این تحقیقات تأکید دارند که شناسایی و مدیریت تهدیدات محیطی به‌ویژه در مناطقی با تنوع زیستی بالا، نظیر منطقه کرخه، ضروری است. در بررسی‌های صورت گرفته در منطقه کرخه، با توجه به تنوع زیستی بالا و وجود گونه‌های خاصی مانند گوزن زرد ایرانی، شناسایی تهدیدات محیط‌زیستی ضروری است. در این راستا، ارزیابی وضعیت محیط‌زیستی و آسیب‌پذیری پارک با استفاده از مدل DPSIR انجام می‌شود تا فرآیندهای علت و معلولی تهدیدات محیط‌زیستی در مناطق حفاظت‌شده شناسایی و مدیریت گردند. استفاده از این مدل به تحلیل دقیق‌تر و درک ارتباطات بین عوامل فشار، وضعیت، تأثیر و پاسخ‌ها کمک می‌کند. همچنین نوآوری این پژوهش در بکارگیری مدل DPSIR به‌منظور شناسایی تهدیدات ناشی از فعالیت‌های انسانی است که به‌طور دقیق‌تری به درک ابعاد مختلف آسیب‌پذیری حوزه‌های حفاظت‌شده می‌انجامد. این رویکرد می‌تواند راهکارهای مؤثرتری برای مدیریت پایدار این مناطق ارائه دهد و به بهبود استراتژی‌های حفاظت و حفظ تنوع زیستی کمک کند. بر همین اساس سوال تحقیق این است که “چه تهدیدات محیط‌زیستی برای منطقه کرخه وجود دارد و چگونه می‌توان آنها را مدیریت کرد؟” و فرضیه تحقیق این است که “استفاده از مدل DPSIR می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر تهدیدات ناشی از فعالیت‌های انسانی و بهبود مدیریت پایدار در منطقه کرخه کمک کند.”

روش‌شناسی پژوهش

منطقه مورد مطالعه: پارک ملی کرخه با مساحت کل ۷۴۷۵ هکتار (۱۶۲۳ هکتار در بخش شمالی و ۵۸۵۲ هکتار در بخش جنوبی) و منطقه حفاظت‌شده کرخه به وسعت ۸۳۵۲ هکتار، در استان خوزستان واقع شده‌اند (Ahangari et al., 2021). مختصات جغرافیایی این مناطق بین ۴۸ درجه و ۹ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۴ درجه عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱) (Merrikhpour et al., 2024). رودخانه کرخه از این مناطق عبور می‌کند و بیش از ۹۰ درصد منطقه از جنگل‌های گز و پده تشکیل شده است (Badamfirooz et al., 2021). ارتفاع منطقه بین ۲۴ تا ۹۹ متر بوده و در طبقه بسیار حساس به فرسایش قرار دارد (Merrikhpour et al., 2024). همچنین منطقه دارای تابستان‌های طولانی و زمستان‌های کوتاه است (www.khzmnet.ir). حیات وحش منطقه شامل گوزن زرد، بلبل خرما، لیکو، رودک عسل‌خوار و گربه جنگلی است که از گونه‌های نادر به‌شمار می‌روند (www.khzdoe.ir).



شکل ۱- موقعیت پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه (Ahangari et al., 2021)

روش‌شناسی: تحقیق حاضر به بررسی توزیع ویژگی‌های یک جامعه آماری در پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه می‌پردازد. این مطالعه توصیفی-تحلیلی از نوع پیمایشی با استفاده از تکنیک DPSIR برای ارزیابی وضعیت محیط‌زیستی و آسیب‌پذیری این منطقه طراحی شده است که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بازدید میدانی، بررسی گزارشات وضع موجود و مصاحبه با کارشناسان انجام شده و برای تأیید داده‌ها و جمع‌آوری نظرات کارشناسان، از روش دلفی استفاده شده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسشنامه و مصاحبه با ۱۵ نفر از کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست (کارشناسان حفاظت از مناطق طبیعی، کارشناسان حفاظت از گونه‌های جانوری و کارشناس حیات وحش) و دانشیاران و اساتید حوزه محیط‌زیست و تنوع زیستی است. انتخاب این افراد براساس دانش، تجربه و تخصص آنان در زمینه‌های مرتبط با محیط‌زیست، مدیریت منابع طبیعی و توسعه پایدار بوده است و نظرسنجی براساس طیف لیکرت انجام گردید. نظرات با میانگین نمره کمتر از ۳ از تحلیل‌ها حذف شدند (Karimi & Talebi, 2023; Tien Kamali et al., 2023; et al., 2024; Xu et al., 2024).

برای ارزیابی وضعیت محیط‌زیستی و آسیب‌پذیری پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه، بررسی علل تغییرات و تعاملات آنها ضروری است. در همین راستا روش‌های مختلفی وجود دارد، از جمله روش راپام، مدل تخریب مخدوم، روش‌های ارزیابی ریسک و چارچوب DPSIR. در این پژوهش، از چارچوب DPSIR استفاده شده است که به‌عنوان مدلی جامع در ارزیابی آسیب‌پذیری اکوسیستم‌ها شناخته می‌شود و تعاملات میان انسان، جامعه و محیط‌زیست را تحلیل می‌کند (Li et al., 2023; Jing et al., 2024; Ahtiainen et al., 2025). به‌همین منظور، از چارچوب DPSIR استفاده شده که معمولاً برای تحلیل ارتباطات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی بکار می‌رود. با تحلیل روابط میان پنج شاخص DPSIR (نیروهای محرکه، فشار، وضعیت، اثرات و پاسخ)، می‌توان به درک بهتری از تعاملات میان جامعه و محیط دست یافت (Li et al., 2024; Afedor et al., 2024). برای شناسایی نیروهای محرکه و فشارها، پرسشنامه‌ای طراحی شد که این پرسشنامه به شناسایی عوامل تهدیدکننده در سطح منطقه کمک می‌کند. اثرات نیز با استفاده از مدل مفهومی Müller and Burkhard و تمرکز بر خدمات بوم‌سازگان و ارزش‌های محیط‌زیستی منطقه بررسی می‌شوند. در نهایت، آسیب‌پذیری ارزش‌های منطقه محاسبه و راهکارهای مدیریتی برای مقابله با عوامل تهدیدکننده ارائه گردید (Baheri et al., 2024; Rostamifar and Dashti, 2024). در این پژوهش برای ارزیابی آسیب‌پذیری، تهدیدات ناشی از مدل DPSIR به‌عنوان عوامل خطر شناسایی شده و سپس این عوامل براساس دو شاخص شدت تهدید و احتمال وقوع تهدید (رابطه ۱) ارزیابی شدند. میزان شدت و احتمال وقوع در سه سطح امتیاز زیاد (H)، متوسط (M) و کم (L) براساس قضاوت ۱۵ عضو هیأت علمی دانشگاه‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی تعیین شده است (Weißhuhn et al., 2018; Mehdi Nasab, 2022).

جدول ۱- ماتریس عمودی ترکیب امتیاز (Heidari, 2023)

عامل اول ارزیابی (شدت اثر)				عامل دوم ارزیابی (احتمال وقوع)
زیاد (High)	متوسط (Medium)	کم (Low)		
M	L	L	کم (Low)	
H	M	L	متوسط (Medium)	
H	H	M	زیاد (High)	

رابطه ۱ احتمال وقوع × اهمیت تهدید = امتیاز تهدید منطقه

شناسایی ارزش‌های منطقه مرحله بعدی می‌باشد، که به سه دسته اصلی شامل ارزش‌های اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی تقسیم‌بندی می‌شود. به هر یک از این ارزش‌ها دو نمره اختصاص داده می‌شود: نمره اول به بزرگی ارزش با سطوح بالا (H)، متوسط (M) و پایین (L) و نمره دوم به اعتبار آن مربوط می‌شود (رابطه ۲).

رابطه ۲ اعتبار ارزش × بزرگی ارزش = امتیاز ارزش‌های منطقه

در مرحله بعد، چگونگی اثرگذاری عوامل تهدیدکننده بر ارزش‌های منطقه با توجه به دانش کاربر مشخص می‌شود. خروجی نهایی ماتریس ارزیابی آسیب‌پذیری است. با وارد کردن مقادیر، ارزیابی آسیب‌پذیری با استفاده از رابطه ۳ انجام شد. امتیازات H، M، L و U به‌ترتیب ارزش‌های ۳، ۲، ۱ و ۰ را دارند و امتیاز نهایی بین ۰ تا ۲۷ خواهد بود. در این پژوهش، ارزش‌ها با رنگ‌های مختلف کدگذاری شده‌اند: ۰ تا ۹ به رنگ سفید، ۱۰ تا ۱۸ به رنگ خاکستری و ۱۹ تا ۲۷ به رنگ سیاه.

رابطه ۳: ارزیابی آسیب پذیری $\times$ امتیاز ارتباط بین ارزش و تهدید $\times$ امتیاز تهدید = ارزش نهایی
 پس از ارزیابی آسیب پذیری ارزش های منطقه نسبت به تهدیدات موجود، براساس مدل تحلیلی DPSIR، راهبردهایی به عنوان پاسخ های احتمالی به هر یک از مؤلفه های مدل ارائه شد (Sobhani et al., 2023; Baheri et al., 2024; Rostamifar and Dashti, 2024).

یافته های پژوهش

با توجه به نتایج جدول DPSIR منطقه حفاظت شده کرخه (جدول ۲) هفت نیروی محرکه شامل عدم مدیریت منسجم، توسعه سکونتگاه ها و مناطق روستایی حاشیه پارک، چرای بی رویه و توسعه راه ها، توسعه گردشگری و توسعه جمعیت شناسایی شدند. سپس این ۷ نیروی محرکه موجب ایجاد ۳۳ فشار در منطقه می شوند که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم تغییرات وضعیت محیط زیست را به دنبال دارند.

جدول ۲- نتایج تحلیل مدل DPSIR در منطقه حفاظت شده و پارک ملی کرخه

نیروی محرکه	فشارها	وضعیت	اثرات	پاسخ
توسعه جمعیت	تغییر کاربری اراضی، شکار غیرمجاز، آلودگی منابع محیط زیستی، تخریب زیستگاه، قطع درخت و درختچه ها	آب منطقه، میزان پوشش گیاهی میزان منابع آلودگی زیرزمینی، میزان و سطحی در خطر گونه های محیط زیستی، تعداد منطقه گیاهی گونه های کل انقراض، تعداد	کاهش کیفیت زیستگاه، کاهش و زیرزمینی، سطحی آب های کمی کاهش تنوع زیستی، خشکسالی، انقراض گونه های جانوری و وقوع سیل	
توسعه گردشگری	افزایش پسماند فاضلاب، آلودگی آب های سطحی، آلودگی آب های زیرزمینی، افزایش افراد بازدیدکننده و کاهش امکانات رفاهی، آتش سوزی	میزان آلودگی آب های زیرزمینی میزان، تولید پسماند در منطقه، میزان آلودگی آب های سطحی، میزان فاضلاب در منطقه	تخریب زیستگاه، کاهش کیفیت زیستگاه، کاهش زیباشناختی، کاهش کیفیت آب های سطحی، کاهش کیفیت آب های زیرزمینی	
توسعه راه ها	تصادف وسایل نقلیه، با جانوران تسطح اراضی، آلودگی صوتی / هوا، جنگل تراشی	تعداد تلفات جاده ای جانوران، وضعیت یکپارچگی زیستگاه	تکه تکه شدن زیستگاه، تغییر سیمای اکولوژیک، کاهش پایداری و زیست پذیری، کاهش مساحت زیستگاه	پس از انجام ارزیابی آسیب پذیری پاسخ ها در قالب راهکارهای مدیریتی ارائه شد
چرای بی رویه	عدم تهویه خاک، کوبیدگی و متراکم شدن خاک، کاهش پوشش گیاهی	وضعیت کیفیت خاک میزان پوشش گیاهی وضعیت حاصلخیزی خاک	کاهش میزان پوشش گیاهی، کاهش تنوع پوشش گیاهی، فرسایش خاک، جلوگیری از روند تکاملی خاک، کاهش حاصلخیزی خاک	
توسعه سکونتگاه ها و مناطق روستایی حاشیه پارک	برداشت بی رویه آب، تصرف و تغییر کاربری اراضی، تولید فاضلاب و زباله، افزایش مصرف انرژی و سوخت های فسیلی	میزان آب سطحی و زیرزمینی، وضعیت کیفیت هوای منطقه و غلظت آلاینده ها، میزان پسماند و فاضلاب تولیدی	آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی، فشار بیش از حد به منابع طبیعی، انتشار آلاینده ها، باران اسیدی	
عدم مدیریت منسجم	کمبود نیرو در محیط بانی، عدم استفاده از مدیریت علمی و اصولی، مشارکت نگرفتن از افراد محلی در مدیریت منطقه	وضعیت مشارکت افراد محلی، در مدیریت منطقه، تعداد نیروهای محیط بان منطقه	افزایش بدبینی به سیاست های دولت، افزایش نارضایتی مردم محلی	

در گام بعدی پس از شناسایی و ارزیابی عوامل تهدیدکننده منطقه به کمک ماتریس های ارزیابی به عوامل تهدیدکننده منطقه تحت حفاظت کرخه امتیاز داده شد. نتایج نشان می دهد، که تهدیدها با درجه ریسک بالا، شامل شکار غیر مجاز، تغییر کاربری اراضی اطراف پارک، برداشت بی رویه آب و آتش سوزی هستند (جدول ۳). در مرحله بعد، ارزیابی آسیب پذیری منطقه انجام شد و ماتریس ارزش های منطقه تحت حفاظت کرخه که به سه دسته اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی دسته بندی شدند، شناسایی گردیدند. با توجه به نتایج ارزیابی ارزش های اکولوژیک (جدول ۴) امتیاز ارزش گیاهان، جانوران (پستانداران و پرندگان) و زیستگاه حیات وحش بسیار بالا بوده است. نتایج جدول ۵ نشان می دهد، که بیشترین تأثیرگذاری تهدیدها در ارزش اقتصادی منطقه حفاظت شده و پارک ملی کرخه بر گردشگری و دامپروری است، که در سطح متوسط (M) قرار دارد و صیادی کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. نتایج ماتریس

ارزیابی ارزش‌های اجتماعی پارک ملی و منطقه حفاظت شده کرخه (جدول ۶)، نشان می‌دهد که بیشترین امتیاز ارزش به سایت تولیدمثل گوزن زرد ایرانی تعلق گرفته است.

جدول ۳- ماتریس ارزیابی تهدیدهای محیط‌زیستی پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه

تهدیدها	عامل ارزیابی	شدت تهدید	احتمال وقوع	امتیاز ارزیابی تهدید
احداث جاده	از بین رفتن پستانداران	M	M	M
شکار غیرمجاز	گونه‌های جانوری	H	H	H
آلودگی	پسماند و فاضلابگردشگران	M	M	M
	پسماند و فاضلاب روستاهای اطراف	L	M	M
	آب‌های سطحی و زیرزمینی	M	L	M
	آلودگی هوا	M	M	M
چرای بی‌رویه	گونه‌های گیاهی	M	M	M
تغییر کاربری اراضی اطراف پارک	تغییر کاربری اراضی اطراف پارک	H	H	H
	کمبود نیرو در محیط‌بانی	M	M	M
	برداشت بی‌رویه آب	M	H	H
جنگل و مرتع‌زدایی	جنگل و مرتع‌زدایی	M	M	M
	خشکسالی	M	M	M
	آتش‌سوزی	H	H	H

جدول ۴- ماتریس ارزیابی ارزش‌های اکولوژیک پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه

ارزش اکولوژیکی	عامل	اهمیت زیستگاه و گونه	حضور در منطقه	امتیاز ارزش اکولوژیکی
گیاهان		H	M	H
جانوران	پستانداران	H	H	H
	پرندهگان	H	M	H
زیستگاه حیات وحش		H	H	H

جدول ۵- ماتریس ارزیابی ارزش‌های اقتصادی پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه

ارزش اقتصادی	عامل ارزیابی	درصد درآمد حاصل از ارزش	سهم مشاغلین	امتیاز ارزش
گردشگری		M	M	M
دامپروری		M	M	M
صیادی		L	M	L

جدول ۶- ماتریس ارزیابی ارزش‌های اجتماعی پارک ملی و منطقه حفاظت‌شده کرخه

ارزش فرهنگی	عامل ارزیابی	میزان اهمیت	میزان انحصار	امتیاز ارزش
سایت تولیدمثل گوزن زرد ایرانی	تأیید آخرین جنگل‌های بازمانده زیستگاه گوزن زرد ایرانی دهه ۱۳۳۰	M	M	M
	سایت تولیدمثل گوزن زرد ایرانی ۱۳۳۹	H	M	H
	رسمیت یافتن بعنوان منطقه حفاظت شده در سال ۱۳۴۹	M	M	M

برای بررسی ارتباط بین تهدیدهای موجود در مناطق تحت حفاظت و ارزش‌های اکولوژیک آنها، یک ماتریس ارتباطی ایجاد و ارزیابی آسیب‌پذیری انجام شد (جدول ۷). نتایج نشان داد که بیشترین آسیب‌پذیری در ارزش‌های اکولوژیک به‌ویژه در زمینه شکار غیرمجاز و آتش‌سوزی‌ها مشاهده می‌شود. پس از مشخص شدن ارزیابی آسیب‌پذیری منطقه، ارائه راهکارهای مؤثر بر نیروی محرکه (عامل ایجاد فشار)، فشار وارده و تأثیرات آن برای مدیریت موفق منطقه بسیار حیاتی است. بنابراین، راهکارها باید به‌طور مستقیم بر نیروی محرکه، فشار، تأثیر و ارزش‌های مشخص شده تمرکز کنند. در این راستا، در منطقه تحت حفاظت کرخه، ابتدا مشکلات و فشارهای موجود شناسایی شدند. سپس با بررسی ادبیات و تجربیات موفق در مناطق مشابه، ایده‌ها و راهکارهای متنوعی جمع‌آوری گردید. در نهایت، هر راهکار براساس مبنای علمی و امکان‌سنجی عملی آن توجیه شد و این فرآیند با مشارکت اعضای تیم تحقیقاتی و ذی‌نفعان محلی صورت پذیرفت (جدول ۸).

جدول ۷- آسیب پذیری ارزش های پارک ملی و منطقه حفاظت شده کرخه

آتش سوزی	خشکسالی	جنگل و مرتع دایمی	برداشت بیرویه آب	کمبود نیرو در محیط بانی	تغییر کاربری اراضی	جرای بیرویه	آلودگی هوا	آلودگی آب	پسماند و فاضلاب روستاهای اطراف	پسماند گردشگران	شکار غیر مجاز	احداث جاده	عامل تهدید اثر بر ارزش	
	۶	۱۲	۱۲	۱۲	۶	۶	۶	۶	۲	۱۲		۱۸	از بین رفتن پستانداران	جانوران
۱۸	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۹	۲	۴	۶	۱	۱۲		۹	از بین رفتن پرندگان	
	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۸	۱۸	۱۲	۱۲	۳	۱۲	۹	۱۲	از بین رفتن گیاهان	گیاهان
	۱۸	۱۲	۱۲	۱۲	۱۸	۱۲	۱۲	۱۲	۶	۱۲	۱۸	۱۸	کاهش کیفیت زیستگاه حیات وحش (تکه تکه شدن زیستگاه و ...)	زیستگاه حیات وحش
۱۸	۱۲	۱۲	۸	۸	۱۲	۸	۸	۸	۲	۸	۱۸	۱۲	کاهش تنوع زیستی	تنوع زیستی
۶	۴	۴	۸	۴	۶	۰	۴	۴	۰	۴	۰	۴	کاهش گردشگری	گردشگری
۱۲	۱۲	۴	۴	۰	۱۲	۸	۴	۴	۰	۰	۰	۰	بی رونق شدن دامپروری	دامپروری
۶	۴	۲	۴	۴	۳	۲	۰	۴	۲	۰	۰	۰	کاهش صیادی	صیادی
۱۲	۸	۸	۰	۴	۰	۲	۴	۰	۰	۰	۰	۰	تأیید آخرین جنگل های بازمانده زیستگاه گوزن زرد ایرانی دهه ۱۳۳۰	فرهنگی
۱۸	۱۲	۱۲	۰	۱۲	۰	۰	۴	۸	۲	۴	۰	۰	سایت تولیدمثل گوزن زرد ایرانی ۱۳۳۹	
۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	رسمیت یافتن منطقه حفاظت شده سال ۱۳۴۹	
۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۴	۴	۰	۰	۰	۴	قرار گرفتن در فهرست پارک ملی ۱۳۸۹	

جدول ۸- ارائه راهکارها و پاسخ‌های منطقه تحت حفاظت کرخه

نیروی محرکه	پاسخ‌ها
توسعه جمعیتی	پایش و مدیریت سطح آب‌های زیرزمینی، اجرای پروژه‌های احیای اکوسیستم‌های طبیعی با تمرکز بر حفظ پوشش گیاهی بومی، اجرای برنامه‌های مدیریت پایدار برای حفاظت از منابع آب و خاک و جلوگیری از تغییرات محیط‌زیستی، ایجاد برنامه‌های حفاظتی برای گونه‌های در خطر انقراض.
توسعه گردشگری	ایجاد سیستم‌های مؤثر مدیریت پسماند و فاضلاب در مناطق گردشگری به‌همراه افزایش آگاهی عمومی درباره حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت پسماند. طراحی و ساخت زیرساخت‌ها با حداقل آسیب به محیط‌زیست، ایجاد سیستم‌های نظارتی برای پایش کیفیت آب و مدیریت آتش‌سوزی، اجرای برنامه‌های حفاظتی برای حفظ تنوع زیستی و جلوگیری از تخریب زیستگاه‌ها، استفاده از افراد محلی به‌عنوان راهنمایان توریستی با دانش عمیق از منطقه و فرهنگ محلی
توسعه راه‌ها	طراحی و ساخت جاده‌ها به گونه‌ای که کمترین آسیب را به زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌ها وارد کند. طراحی پل‌ها و تونل‌های حیات‌وحش، افزایش آگاهی عمومی و آموزش رانندگان درباره خطرات تصادف با جانوران و اهمیت حفاظت از زیستگاه‌ها، نظارت بر وضعیت زیستگاه‌ها و تأثیرات توسعه راه‌ها بر روی حیات وحش و اکوسیستم، احیاء و حمایت از گونه‌های در معرض خطر.
چرای بی‌رویه	تدوین و اجرای برنامه‌های مدیریت چرای دام، تشویق به استفاده از روش‌های کشاورزی و دامداری پایدار، برگزاری کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی برای دامداران و کشاورزان درباره اهمیت حفاظت از خاک و پوشش گیاهی، اجرای برنامه‌های احیای خاک و بازسازی پوشش گیاهی در مناطق آسیب‌دیده، ایجاد سیستم‌های نظارتی برای پایش وضعیت خاک و پوشش گیاهی و تأثیرات چرای دام.
توسعه سکونتگاه‌ها و مناطق روستایی حاشیه پارک	تدوین و اجرای برنامه‌های مدیریت منابع آب، تشویق به توسعه پایدار در سکونتگاه‌ها و استفاده از فناوری‌های سبز، ایجاد سیستم‌های مؤثر مدیریت پسماند و فاضلاب، برگزاری برنامه‌های آموزشی برای ساکنان در مورد اهمیت حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی
عدم مدیریت منسجم	استخدام و آموزش نیروهای محیط‌بان بیشتر برای نظارت و حفاظت مؤثر از منابع طبیعی، بکارگیری روش‌های علمی و مبتنی بر داده در مدیریت منابع و حفاظت از محیط‌زیست. ایجاد برنامه‌هایی برای جلب مشارکت و همکاری جوامع محلی در مدیریت و حفاظت از منطقه، ایجاد کانال‌های ارتباطی مؤثر بین دولت و جوامع محلی به‌منظور افزایش شفافیت و اعتماد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی آسیب‌پذیری پارک ملی کرخه با استفاده از مدل DPSIR انجام شده است. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و بررسی فرآیندهای علت و معلولی تهدیدات محیط‌زیستی در این منطقه حفاظت‌شده و ارائه راهکارهایی برای مدیریت مؤثرتر این تهدیدات است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هفت نیروی محرکه اصلی شامل عدم مدیریت منسجم، توسعه سکونتگاه‌ها و مناطق روستایی حاشیه پارک، چرای بی‌رویه، توسعه راه‌ها، توسعه گردشگری و افزایش جمعیت، به‌طور مستقیم بر اکوسیستم منطقه تأثیرگذار هستند. شناسایی این عوامل محرک و بررسی پیامدهای محیط‌زیستی آنها، به‌ویژه در زمینه تهدیدهای موجود، می‌تواند در حفظ مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی مؤثر باشد (Yuan et al., 2025; Wubetie et al., 2025). به‌همین منظور، برای بررسی دقیق‌تر ارتباط بین این تهدیدها و ارزش‌های اکولوژیک مناطق تحت حفاظت، ماتریس ارتباطی ایجاد شده، مشخص شد. نتایج این ماتریس نشان داد که ارزش‌های اکولوژیک منطقه بیشترین آسیب‌پذیری را دارند. این موضوع به‌دلیل تنوع زیستی بالای پارک ملی کرخه است که شامل گونه‌های گیاهی و جانوری با درجات حفاظتی مختلف در فهرست IUCN می‌شود. وجود گونه‌های نادر مانند حشره‌خور کوتوله شوش و همچنین نقش حیاتی پارک در حفظ منابع آب و کنترل سیلاب‌ها، اهمیت اکولوژیک آن را دوچندان می‌کند (Mehdinasab et al., 2021; Badamfirooz et al., 2018). این نتایج با مطالعات Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در تالاب پل دختر مطابقت دارد. مطالعه Mehdinasab نشان می‌دهد که تهدیدات محیط‌زیستی مشابه (مانند تغییر کاربری اراضی و آلودگی) در تالاب‌ها نیز بر ارزش‌های اکولوژیک تأثیرگذار هستند و این همسانی نشان می‌دهد که عوامل مشابهی در مناطق مختلف جغرافیایی باعث ایجاد آسیب‌پذیری اکولوژیک می‌شوند. همچنین، یافته‌های این پژوهش با مطالعات Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در پارک ملی گلستان

و Rostamifar و Dashti (۲۰۲۴) در تالاب امیر کلاهی همخوانی دارد. این مطالعات تأکید دارند که تهدیدات محیط‌زیستی شامل آسیب به گیاهان، جانوران و زیستگاه حیات وحش هستند و این همسانی نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری اکولوژیک یک پیامد رایج تهدیدات محیط‌زیستی است و این تهدیدات به‌طور مشابه بر تنوع زیستی در مناطق مختلف تأثیر می‌گذارند. به‌طور کلی، این مطالعات نشان می‌دهند که تهدیدات محیط‌زیستی تأثیر قابل توجهی بر ارزش اکولوژیک مناطق حفاظت‌شده دارند و این تأثیرات شامل آسیب به گیاهان، جانوران و زیستگاه حیات وحش می‌شود.

براساس نتایج پژوهش، بیشترین امتیاز ارزش در پارک ملی کرخه به سایت تولید مثل گوزن زرد ایرانی اختصاص دارد. این منطقه به‌عنوان یکی از مراکز اصلی تکثیر و پرورش گوزن زرد ایرانی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این سایت، که تاریخچه‌ای طولانی در حفاظت از این گونه دارد (انتخاب به‌عنوان پارک وحش در دهه ۱۳۳۰، تبدیل به پناهگاه حیات وحش در ۱۳۴۹ و ارتقا به پارک ملی در ۱۳۸۹)، به‌دلیل ویژگی‌های منحصر به‌فرد خود، ارزش‌های گردشگری و اقتصادی بالایی دارد و به حفظ تنوع زیستی منطقه کمک می‌کند. این یافته با پژوهش Salami و همکاران (۲۰۲۲) همسو است که نشان می‌دهد بخش قابل توجهی از منطقه دارای ظرفیت بالای گردشگری است. همچنین، مطالعات Yazdandad و همکاران (۲۰۲۴)، Badamfirooz و همکاران (۲۰۲۱) و Ahangari و همکاران (۲۰۲۱) بر اهمیت گونه‌های تحت حفاظت در مناطق حفاظت‌شده تأکید می‌کنند که با نتایج ما همخوانی دارد و نشان می‌دهند که حفظ گونه‌های تحت حفاظت برای سلامت اکوسیستم و تنوع زیستی مناطق حفاظت‌شده اهمیت ویژه‌ای دارد.

با وجود اهمیت اکولوژیک بالای سایت گوزن زرد ایرانی، بیشترین آسیب‌پذیری در ارزش‌های اکولوژیک پارک ملی کرخه مربوط به شکار غیرمجاز و آتش‌سوزی‌ها است. مطالعات Baheri و Dashti در پارک گلستان و همکاران (۲۰۲۴) در ارسباران و Rostamifar و Dashti (۲۰۲۴) در تالاب امیرکلاهی نیز به آسیب‌های جدی ناشی از این دو عامل اشاره کرده‌اند. شکار غیرمجاز، که به‌دلیل تجارت غیرقانونی و قاچاق گونه‌های حیات‌وحش رو به افزایش است (Fazaeli et al., 2024)، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل نابودی محیط‌های طبیعی شناخته می‌شود. مطالعات Asadollahi و Beiranvand (۲۰۲۴) در مناطق حفاظت‌شده کوهستانی لرستان، Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در پارک گلستان، Bortolamiol و همکاران (۲۰۲۳) و Kufata و همکاران نیز شکار غیرمجاز را به‌عنوان عاملی کلیدی در آسیب به ارزش‌های اکولوژیک مناطق حفاظت‌شده معرفی کرده‌اند. این مسئله در پارک ملی کرخه، عمدتاً ناشی از توسعه جمعیت انسانی و نیازهای معیشتی است که فشار زیادی بر منابع طبیعی وارد می‌کند. این یافته با تحقیقات Afriyie و همکاران (۲۰۲۱) در غنا و Zyambo و همکاران (۲۰۲۴) در زامبیا که بر تأثیر منفی شکار غیرمجاز تأکید دارند، همخوانی دارد. علاوه بر شکار، آتش‌سوزی‌ها نیز تهدید جدی برای پارک ملی کرخه محسوب می‌شوند. این آتش‌سوزی‌ها که اغلب ناشی از وزش باد شدید، خشکسالی و فعالیت‌های انسانی (به‌ویژه آتش زدن مزارع) هستند، نه تنها پوشش گیاهی را تخریب می‌کنند، بلکه تلفات زیادی به گونه‌های جانوری وارد می‌آورند. مطالعات Nikandish و همکاران (۲۰۱۸)، Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در پارک ملی گلستان، Pandey و همکاران (۲۰۲۴) در منطقه شمال شرقی هیمالیا، Suhardono و همکاران (۲۰۲۴) در اندونزی و Mondal و همکاران (۲۰۲۴) تأکید دارند که آتش‌سوزی‌ها به‌دلیل حضور گسترده انسان، فعالیت‌های کشاورزی و تغییر کاربری اراضی ایجاد می‌شود و عواقب جبران‌ناپذیری برای اکوسیستم منطقه دارد. برای مقابله با این تهدیدات، افزایش برنامه‌های نظارتی و آموزشی، ارتقای آگاهی عمومی، همکاری با جوامع محلی، ایجاد پایگاه داده جامع تهدیدات و راه‌اندازی ستاد مدیریت بحران ضروری است. همچنین، تجهیز پاسگاه‌های محیط‌بانی و افزایش نیروهای محیط‌بان می‌تواند به بهبود وضعیت حفاظتی پارک کمک کند. این اقدامات، می‌تواند به حفظ ارزش‌های اکولوژیک و تنوع زیستی پارک ملی کرخه کمک شایانی نماید.

براساس نتایج پژوهش، امتیاز ارزش دامپروری و گردشگری در منطقه تحت حفاظت کرخه در سطح متوسط قرار دارد. به‌ویژه، پوشش گیاهی اطراف رودخانه و چشم‌اندازهای طبیعی مانند جنگل قلعه نصیر و تالاب بیت اسماعیل، فرصت‌های مناسبی برای جذب گردشگران و دامپروری در فصول بهار، پاییز و زمستان فراهم می‌آورد. با این حال، توجه به محدودیت‌های موجود در توسعه گردشگری نیز حائز اهمیت است. مطالعات Salami و همکاران (۲۰۲۲) و Ahangari و همکاران (۲۰۲۱) نشان می‌دهند که تنها درصد کمی از سطح منطقه دارای پتانسیل مناسب برای توسعه گردشگری است. در این راستا، تحقیق Salati و همکاران (۲۰۲۰) خاطرنشان کرده است که ساحل غربی رودخانه کرخه با فراهم آوردن بهترین شرایط برای گردشگری، کمترین آسیب را به محیط‌زیست وارد می‌کند.

علاوه بر این، پژوهش‌های Ghanbari Ghadikolaie و همکاران (۲۰۲۴)، Khalili Ardali و همکاران (۲۰۲۵)، Pérez-Calderón و همکاران (۲۰۲۴) و Majewski (۲۰۲۴) به ارزش اقتصادی گردشگری در مناطق حفاظت‌شده اشاره دارند که این یافته‌ها نیز با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. با وجود این، برای بهره‌برداری پایدار از این ارزش‌ها، ضروری است که به چالش‌هایی چون تغییر کاربری اراضی و برداشت بی‌رویه آب توجه شود. این عوامل به‌ویژه در مناطق حفاظت‌شده می‌توانند تهدیدات جدی برای اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی ایجاد کنند (جدول ۳). این عوامل به‌طور مستقیم بر اکوسیستم‌های طبیعی تأثیر گذاشته و نیروهای محرکه محیط‌زیستی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

تغییر کاربری زمین و پوشش گیاهی در منطقه حفاظت‌شده کرخه، به‌عنوان یکی از چالش‌های اساسی شناخته می‌شود. مطالعات Sobhani و همکاران (۲۰۲۳) و Wubetie و همکاران (۲۰۲۵) در اتیوپی، کاهش حاصلخیزی خاک و هزینه‌های بالای نهاده‌های کشاورزی را به‌عنوان محرک‌های اصلی تغییر کاربری شناسایی کرده‌اند که می‌توان آنها را به شرایط منطقه کرخه تعمیم داد. در این زمینه، Baheri و همکاران (۲۰۲۴) در منطقه ارسباران نیز نشان دادند که تخریب و تغییر کاربری اراضی بیشترین آسیب را به ارزش‌های اکولوژیک وارد می‌کند. فشار ناشی از توسعه سکونتگاه‌های روستایی و شهری، افزایش جمعیت، فقر و بیکاری در نواحی حاشیه، منجر به تبدیل ۹۰۱ هکتار از کاربری پوشش گیاهی در پارک ملی کرخه به کشاورزی شده است. این تغییرات به‌ویژه به‌دلیل احداث سد کرخه و افزایش مساحت مناسب در اطراف رودخانه ناشی از خاک حاصلخیز و تأمین آب کافی است. همچنین، Foroughifar و Dashti (۲۰۲۰) گزارش کردند که مساحت کاربری انسان‌ساخت در این منطقه ۹۹ هکتار افزایش یافته است. برای مقابله با این تهدیدات، بازنگری و به‌روزرسانی قوانین محیط‌زیستی و ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار برای ساکنان محلی از ضروریات است تا بتوان به حفظ تنوع زیستی و اکوسیستم‌های ارزشمند پارک ملی کرخه کمک کرد.

یکی دیگر از تهدیدات جدی برای منطقه تحت حفاظت، برداشت بی‌رویه آب، به‌ویژه از طریق احداث چاه و استفاده از موتورهای پمپاژ در حریم رودخانه کرخه است. این برداشت‌ها منجر به تغییر رژیم هیدرولیکی و برهم خوردن تعادل هیدرولوژیک می‌شوند که می‌تواند منجر به خشک شدن منابع تغذیه منطقه گردد. مطالعات مختلف از جمله Baheri و Dashti (۲۰۲۲) در پارک گلستان و Baheri و همکاران (۲۰۲۴) در منطقه حفاظت‌شده ارسباران و Rostamifar و Dashti (۲۰۲۴) در تالاب امیرکلاویه به رشد جمعیت و افزایش کشاورزی به‌عنوان عوامل فشار بر منابع آب اشاره کرده‌اند. همچنین، Asadolahi و Beyranvand (۲۰۲۴) برداشت بی‌رویه آب را به‌عنوان تهدیدی جدی برای مناطق حفاظت‌شده معرفی کرده‌اند که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. بنابراین، مدیریت منابع آبی و برنامه‌ریزی دقیق برای حفظ اکوسیستم‌های منطقه از اهمیت بالایی برخوردار است.

با توجه به نتایج بیان شده منطقه حفاظت‌شده و پارک ملی کرخه برای دستیابی به توسعه پایدار به یک سیستم مدیریت و برنامه‌ریزی کارآمد و یکپارچه نیاز دارد. شناخت کامل از محیط‌زیست و تدوین برنامه‌های مدیریتی برای کاهش تهدیدهایی مانند شکار غیرمجاز، تغییر کاربری اراضی و برداشت بی‌رویه آب، از الزامات اساسی این مدیریت است. مشکلات اقتصادی در مناطق روستایی و کمبود نیروی محیط‌بانی، شرایط را برای شکار غیرمجاز و فشار بر منابع طبیعی تسهیل کرده و به افزایش فرسایش، آتش‌سوزی‌ها و کاهش تنوع زیستی منجر شده است. همچنین، کمبود آگاهی ذی‌نفعان محلی از ارزش‌های منطقه حفاظت‌شده و پارک ملی کرخه، استفاده نادرست از منابع را تشدید می‌کند. برای حل این معضلات، افزایش آگاهی و مشارکت جوامع محلی از طریق برنامه‌های آموزشی، به‌ویژه در روستاهای اطراف منطقه، ضروری است. این آموزش‌ها باید به ذی‌نفعان کمک کند تا به‌طور علمی با وضعیت موجود منطقه آشنا شوند و به اصول حفاظت از محیط‌زیست پایبند باشند. با اتخاذ این رویکردها می‌توان به حفظ تنوع زیستی و اکوسیستم‌های ارزشمند منطقه کرخه و فراهم کردن معیشت پایدار برای جوامع محلی کمک کرد.

پیشنهادها

استفاده از روش‌های چندمعیاره تصمیم‌گیری (MCDM) مانند تاپسیس (TOPSIS) و SAW در کنار مدل DPSIR برای رتبه‌بندی و انتخاب راهکارهای بهینه.

استفاده از مدل FAHP جهت رتبه‌بندی نقاط قوت و ضعف پارک‌های ملی جهت مدیریت بهینه محیط‌زیست. استفاده از مدل‌های دینامیک سیستم برای بررسی تعاملات بین عوامل محیط‌زیستی و تأثیرات گردشگری.

مطالعه تأثیرات اجتماعی و اقتصادی گردشگری پایدار بر جامعه محلی و حفظ تنوع زیستی.
استفاده از GIS و سنجش از دور برای تحلیل تغییرات کاربری اراضی و شناسایی مناطق آسیب‌پذیر.

References

- Afedor, D., Amankwah, E., Takase, M., 2024. Application of DPSIR model to ascertain driving forces and their impacts on the Volta basin. *Heliyon* 10(19), 1-16.
- Afriyie, J.O., Asare, M.O., Danquah, E., Pavla, H., 2021. Assessing the anagement effectiveness of three protected areas in Ghana, *Conservation and Society* 19(1), 13-24.
- Ahangari, M., Dashti, S., Hosseinzadeh, S., 2021. Multi-criteria spatial assessment of Karkheh National Park for the development of ecotourism using GIS, *Environmental Science and Technology* 23(2), 45-58. [In Persian]
- Ahtiainen, H., Dodd, L., Korpinen, S., Pakalniete, K., Saikkonen, L., 2025. Quantifying effectiveness and sufficiency of measures – An application of the DPSIR framework for the marine environment. *Marine Policy* 172, 106480.
- Asadollahi, Z., Beiranvand, Z., 2024. Assessment and comparison of pressures and threats of mountainous protected areas of Lorestan province using RAPPAM tool. *Geographical Studies of Mountainous Areas* 5(1), 1-20. (In Persian)
- Badamfirooz, J., Sharifi, L., 2025, Assessment of soil and water resources in the Gando Protected Area. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences* 25(77), ۴۶۶-483. (In Persian)
- Badamfirooz, J., zarandian, A., sharifi, L., 2021. Economic evaluation of the recreational function in the national park and the protected area of Karkheh. *Environmental Science Studies* 6 (3), 3985-3993. (In Persian)
- Baheri, B., Dashti, S., 2022. Vulnerability assessment of Golestan National Park for sustainable development using DPSIR model. *Journal of Natural Environment* 75(1), 22-37. (In Persian)
- Baheri, B., Dashti, S., Mokhtari, S., 2024. Analysis of Factors Affecting the Vulnerability of Arsbaran Protected Area and Development of Management Strategies Using the DPSIR Model. *Journal of Natural Environment* 12(4), 27-51. (In Persian)
- Bortolamiol, S., Feuillet, T., Kagoro, W., Namirembe, R., Asalu, E., Krief, S., 2023. Illegal Harvesting within a Protected Area: Spatial Distribution of Activities, Social Drivers of Wild Meat Consumption, and Wildlife Conservation. *Animals* 13(5), 771.
- Dalziel, A., Evans, M., 2024. Using key and critical biodiversity areas to identify gaps in the protected area network in the Limpopo Province. South Africa WILEY, pp. 1-14.
- Du, Z., Ji, X., Zhao, W., Jiang, J., He, Z., Liu, U., Gao, J., Wang, W., 2024. Integrating revised DPSIR and ecological security patterns to assess the health of alpine grassland ecosystems on the Qinghai-Tibet Plateau. *Science of The Total Environment* 957, 177- 195.
- Ebrahimi, M., Morovati, M., Tazeh, M., 2022. Evaluating the effects of environmental development using degradation model (Case study: Bagh-e Shadi protected area). *Journal of Environmental Science and Technology* 24(7), 13-24. (In Persian)
- Fazaeli, M., Derakhshani, M., Mashadi, A., 2024. A Legal Analysis of the Domestic and International Protections for the Houbara Bustard against Illegal Hunting and Trade. *International Law* 41 (74), 84-104. (In Persian)
- Foroughifar, A., Dashti, S., 2020. Detection of Land Use Changes Using Satellite (Case Study: Shush Township) Imagery. *Journal of Physical Development Planning* 5(3), 101-114. (In Persian)
- Ghanbari Ghadikolaei, R., Ziaee, M., Ghorbanizadeh, V., 2024. Jomehpoor, M. Analyses of conflict management associated with tourism development in protected areas. *Quarterly Journal of Urban and Regional Development Planning* 9(29), 25-38. (In Persian)
- Gunawan, H., Setyawati, T., Atmoko, T., Tri Kwatrina, R., Yeny, I., Yuwati, T., Effendy, R., Abdullah, L., Lastini, T., Dwi Arini, D.I., Sari, U.K., Swasta Sitepu, B., Pattiselanno, F., Kuswanda, W., 2024. A review of forest fragmentation in Indonesia under the DPSIR framework for biodiversity conservation strategies. *Global Ecology and Conservation* 51, e02918.

- Heidari, M., 2023. Application of DPSIR conceptual model and MCDM technique in developing and ranking wetland conservation management strategies (case study: Hor-al-Azim etland), Master's thesis. Department of Environment, Islamic Azad University, Iran, 155 p.
- Jing, X., Tao, Sh., Hu, H., Sun, M., Wang, M., 2024. Spatio-temporal evaluation of ecological security of cultivated land in China based on DPSIR-entropy weight TOPSIS model and analysis of obstacle factors. *Ecological Indicators* 166, 112579.
- Kamali, M., Azarnivand, H., Malekian, A., Mosaffaei, J., 2023. Developing management solutions for Alolak watershed in the Qazvin province using the DPSIR approach. *Journal Watershed Management Re* 14(28), 148-162. (In Persian)
- Karimi, Z., Talebi, A., 2023. An Integration of Remote Sensing and the DPSIR Framework to Analyze the LandUse Changes in the Future (Case study: Eskandari Watershed). *ECO - PERSIA* 11(4), 319-336. [In Persian].
- Khaliliardali, Z., Amirnejad, H., Mohamadi limaei, S., Salehi, S., 2025. Examining the components of environmental attitude on the willingness to pay tourists in Helen forest protected area. *Journal of Environmental Sciences Studies (JESS)* 10(1), 9853-9864. (In Persian)
- Kianpour, H., Dashti, S., Behbash, R., 2023. Vulnerability assessment of Miangaran wetland ecosystem. *Spatial Analysis of Environmental Hazards* 9(1), 41-56. (In Persian)
- Kufata, F. H., Lemessa, D., Bekele Jiru, D., 2024. The perceptions of the local peoples on the trends of the illegal practices inside and outside Dhati Wolel national park in west Ethiopia. *Scientific Reports in Life Sciences* 5(2), 1-17.
- Li, J., He, W., Jiang, E., Yuan, L., Qu, B., Degefu, D.M., Ramsey, T.S., 2024. Evaluation and prediction of water security levels in Northwest China based on the DPSIR model. *Ecological Indicators* 163, 258-279.
- Li, L., Li, P., He, S., Duan, R., Xu, F., 2023. Ecological security evaluation for Changtan Reservoir in Taizhou City. East China, based on the DPSIR model. *Human and uEcological Risk Assessment: An International Journal* 29 (7-8), 105- 121.
- Majewski, I., 2024. Economic impact analysis of nature tourism in protected areas: Towards an adaptation to international standards in German protected areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 45, 100742.
- Mehdinasab, M., 2022. Strategic Management Development of Poldokhtar Wetlands Based on DPSIR Model. *Journal of Environment and Cross-Sectoral Development* 6 (74), 78-90. (In Persian)
- Merikhpour, H., Badamfirooz, J., Moridi, A., Mousazadeh, R., Zarandian, A., Shiranzaei, SH., 2024. Economic Valuation and Modeling of Multi ple Threats to Water and Soil Resources us ing the WaterWorld Policy Support System in Karkheh National Park – Southwestern Iran. *ECOPERSIA* 12(3), 261-281. (In Persian)
- Mondal, T., Dasgupta, S., Bhatt, D.C., Ramesh, K., 2024. Natural or man-made? Finding the drivers of forest fires within the protected area habitats: a case study from the lower Shivalik Landscape. *Western Himalaya, Nat Hazards* 120, 7765 -7785.
- Mouillot, D., Velez, L., Albouy, C., Casajus, N., Claudet, J., Delbar, V., Devillers, R., Letessier, T., Loiseau, N., Manel, S., Mannocci, L., Meeuwig, J., Mouquet, N., Nuno, A., O'Connor, L., Parravicini, V., Renaud, J., Seguin, R., Trousselli, M., Thuiller, W. (2024). The socioeconomic and environmental niche of protected areas reveals global conservation gaps and opportunities, *Nat Commun*, 15, 907-930.
- Müller, F., Burkhard, B., 2012. The indicator side of ecosystem services. *Ecosystem Services* 1(1), 26-30.
- Nikandish, A., Dashti, S., Sabzghabaei, G., 2018. Kharkheh National Park and Protected Area Environmental Risks Assessment Using TOPSIS Method. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards* 5(2), 55-72. (In Persian)
- Pandey, R., Tiwari, L., Verma, D., Mehta, D., Jamshed, A., Jyoti Nath, A., Kumar, R., 2024. Spatiotemporal Assessment of Climate Change-Led Ecological Vulnerability through DPSIR in Indian Himalayan Region. Springer, Cham.
- Pérez-Calderón, E., Miguel-Barrado, V., Prieto-Ballester, J.M., 2024. Tourism in Protected Areas in Spain: Perception of Sustainable Development in Protected Areas with Different Levels of Protection. *Geoheritage* 16, 17- 40.
- Rahimi, E., Dong, P., Ahmadzadeh, F., Jung, Ch., 2024. Assessing climate change threats to biodiversity and protected areas of Iran. *Eur J Wildl Res* 70, 89-100.
- Rostamifar, Sh., Dashti, S., 2024. Develop of the management strategies using the new vulnerability assessment method and DPSIR model in wetland ecosystems (Case study: Lahijan Amirkalaye wetland. *Journal of Natural Environment* 77 (3), 413-427. (In Persian)

- Salami, M., Jouzi, A., Malmasi, S., Rezaeian, S., Basiti, R., 2022. Determine potential and social and cultural carrying capacity with the purpose of the establishment in ecotourism development (Case study: Southern Karkheh protected area, Iran). *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences* 22(67), 317-333. (In Persian)
- Salati, S., Vasigh, B., Dinarvand, A., 2020. Locating Shush River Tourism Center Using TOPSIS Decision Model (Case Study: Dez, Karkheh and Shawour Rivers). *Journal of Geography and Urban-Regional Planning* 10(36), 55-72. (In Persian)
- Schröter, M., Berbés-Blázquez, M., Albert, C., Hill, R., Krause, T., Loos, J., Mannetti, L.M., Martín-López, B., Neelakantan, A., Parrotta, J.A., Quintas-Soriano, C., van Oudenhoven, A., 2023. Science on ecosystems and people to support the Kunming-Montreal global biodiversity framework. *Ecosystems and People* 19(1), 2220913.
- Sobhani, P., Danehkar, A., 2023. Assessment of environmental hazards and vulnerability of Hara protected area using DPSIR model. *Environmental Risk Management* 10 (3), 215-232. (In Persian)
- Sobhani, P., Esmailzadeh, H., Wolf, I., Deljouei, A., Viorela Marcu, M., Sadeghi, S.M.M., 2023. Evaluating the ecological security of ecotourism in protected area based on the DPSIR model. *Ecological Indicators* 155, 957- 970.
- Suhardono, S., Fitria, I., Suryawan, e., Septiariva, I., Mulyana, r., Mutiara Sari, M., Ulhasanah, n., Prayogo, w., 2024. Human activities and forest fires in Indonesia: An analysis of the Bromo incident and implications for conservation tourism, *Trees. Forests and People* 15, 100509.
- Tawfik, R., 2023. The Application of D (A) PSI (W) R (M) Framework to Coral Reef Conservation. *Sustainability* 15(11), 9133.
- Tien, N.D., Lam Duyen, T.N., Thanh Huyen, N.T., Quang Anh, P., Oanh, N.T., Tich, V.V., Dat, D.T., Hong Hanh, N.T., Thi, N., Hong Trang, V., 2024. Community-based ecotourism for sustainability: An evaluative analysis of Binh Son district, Quang Ngai province in Vietnam. *Social Sciences & Humanities Open* 9, 100807.
- Urbano, F., Viterbi, R., Pedrotti, L., Vettorazzo, E. Movalli, C., Corlatti, L., 2024. Enhancing biodiversity conservation and monitoring in protected areas through efficient data management. *Environ Monit Assess* 196, 12.
- Weißhuhn, P., Müller, F., Wiggering, H., 2018. Ecosystem Vulnerability Review: Proposal of an Interdisciplinary Ecosystem Assessment Approach. *Environmental Management* 61, 904-915.
- Wubetie, K.C., Alemayehu, A., Melaku, E., 2025. Identification of direct and indirect drivers of land use and land cover changes from agriculture to Eucalyptus plantation using the DPSIR framework in Sinan and Mecha Districts of Northwestern Ethiopia. *Trees Forests and People* 19, 100759.
- www.khzdoe.ir.
- www.khzmnet.ir.
- Xu, K., Lin, H.L., Qiu, J., 2024. Constructing an evaluation model for the comprehensive level of sustainable development of provincial competitive sports in China based on DPSIR and MCDM. *PLoS ONE* 19(4), 1-38.
- Yazdandad, H., Soofi, M., Rezaei, H.R., Aliabadian, M., Ghasempouri, M., 2024. Assessing habitat conditions, challenges and management measures for Persian fallow deer, *Dama dama mesopotamica* Brooke, 1875 in the dry provinces of Iran. *Journal of Natural Environment* 77, 223-235. (In Persian).
- Yuan, L., Zhou, Z., He, W., Wu, X., Mulugeta Degefu, D., Cheng, J., Chai, L., Stephen Ramsey, T., 2025. A fuzzy logic approach within the DPSIR framework to address the inherent uncertainty and complexity of water security assessments. *Ecological Indicators* 170, 112984.
- Zyambo, P., Mwitwa, J., Kalaba, F.K., Kazonga, E., 2024. Persistent Illegal Hunting of Wildlife in an African Landscape: Insights from a Study in the Luangwa Valley, Zambia. *Animals* 14(16), 2401.