

Futuristic analysis of the environmental threats of the Islamic Republic of Iran in the horizon of 2037

Zakaria Kazempour¹

Khalil Koolivand²

Type of article: research article

Received: 29/9/2022

Accepted: 2/1/2023

NAJA Strategic Studies Quarterly/Vol.7/NO.4(serial26)/winter 2023*131-161



DOR: 20.1001.1.25381946./ssj.2023.100452

Abstract

This research was carried out with the aim of future-oriented analysis of the environmental threats of the Islamic Republic of Iran in the horizon of 2037 in a descriptive-analytical and case-contextual manner. The method of collecting information was library studies and the formation of expert panels, which identified 40 effective factors in the field of environmental threats with the opinion of the considered experts. Then, by ranking and determining their value, finally 10 influential factors with a score higher than the average were determined as the most influential variables, which were finally analyzed using Mic-Mac software and using the interaction matrix analysis method. The findings showed that the increase in urbanization and industrial development has the greatest effect on the research topic. After this variable, the components of economic issues (lack of allocation of sustainable resources for the fundamental management of environmental issues), the absence of restrictive international laws (regarding the use of common border rivers), emission of pollutants and greenhouse gases, climate change and incorrect hydropolitical policies are the most they took the influence.

Keywords: Environmental threats, future research, urbanization, industrial development, climate change

1. Associate professor and faculty member of the Faculty of Social Studies, Command University and Aja Headquarters, Tehran, Iran (corresponding author), z.kazempour@aut.ac.ir

2. Master's student, Faculty of Social Studies, Command University and Aja Headquarters, Tehran, Iran, k.koulivand@casu.ac.ir

واکاوی آینده پژوهانه تهدیدات زیست محیطی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۱۵

ذکریا کاظم پور^۱

خلیل کولیوند^۲

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۲

فصلنامه مطالعات راهبردی ناجا/سال هفتم/شماره ۴(پیاپی ۲۶)-زمستان ۱۴۰۱*۱۳۱-۱۳۱



DOR: 20.1001.1.25381946./ssj.2023.100452

چکیده

این پژوهش با هدف واکاوی آینده پژوهانه تهدیدات زیست محیطی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۱۵ به روش توصیفی - تحلیلی و به صورت موردی - زمینه‌ای انجام شد. شیوه گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای و با تشکیل شاخص‌های خبرگی بود که طی آن، ۴۰ عامل مؤثر در حوزه تهدیدات زیست محیطی شناسایی شد؛ سپس با رتبه‌بندی و تعیین ارزش آنها، درنهایت، ۱۰ عامل اثرگذار با نمره بالاتر از میانگین به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار تعیین گردید که با استفاده از نرم‌افزار Mic-Mac و به‌کارگیری روش تحلیل ماتریس اثر متقابل تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد که افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی بیشترین اثرگذاری را بر موضوع پژوهش دارد و بعد از آن، مؤلفه‌های مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی)، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)، انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اقلیمی و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی بیشترین اثرگذاری را به خود اختصاص داده‌اند.

واژگان کلیدی: تهدیدات محیط زیست، آینده پژوهی، شهرنشینی، توسعه صنعتی، تغییرات اقلیمی

۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده مطالعات اجتماعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، z.kazempour@aut.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مطالعات اجتماعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران، k.koulivand@casu.ac.ir

مقدمه

تهدیدات زیست محیطی ارتباط محکمی با سایر وجوه امنیت دارد و در مواردی می تواند امنیت ملی جوامع بشری را نیز نقض نموده و باعث اختلال و نقصان در کارکرد نهادهای اجتماعی جامعه شده و خسارت های بسیاری به بار آورد که به شکل مستقیم و غیرمستقیم بر توان ملی تأثیر می گذارد (ناصحی و گودرزی، ۱۳۹۹: ۱۰۳-۱۲۹). اگرچه برخی از نظریه پردازان معتقدند که فشارهای محیط زیست می تواند منجر به خشونت در نظام بین الملل یا در چارچوب سرزمینی مشخص شود اما باور بر این است که محیط زیست نمی تواند به تنهایی منجر به درگیری و نزاع شود بلکه می تواند زمینه ای برای ایجاد بحران باشد. در واقع، مسائل زیست محیطی همواره بستری برای ظهور و فعالیت جریان های مختل کننده امنیت به شمار می روند و ارتباط محکمی با سایر وجوه امنیتی دارند و در مواردی می توانند امنیت ملی جوامع بشری را نیز نقض کنند؛ از این رو، بسیاری از نظریه پردازان معتقدند که موضوعات زیست محیطی، تهدیدات آینده جوامع بشری هستند و جهان با پدیده جدیدی به نام تهدیدات مشترک مواجه است و اولین نشانه های تهدیدات امنیت زیست محیطی را می توان در محدودیت استفاده از منابع طبیعی مشاهده نمود (سیکورسی، ۲۰۲۲: ۶۷-۷۳).

در دهه های اخیر، تغییرات زیست محیطی مانند تغییرات آب و هوا، چالش هایی اساسی را برای امنیت انسان ها در سراسر جهان ایجاد کرده است که مهم ترین تأثیر آن را می توان بحران کمیابی منابع زیستی عنوان نمود؛ هرچند که این مسئله، عاملی فوری در شکل گیری جنگ نیست، اما فشارهایی را پدید می آورد که موجب تشدید احساسات و برانگیختن برخوردهای قومی، اضطراب ها، آشوب ها و شورش ها می شود. امروزه، امنیت و برخورداری از ثبات برای مردم در همه زمینه ها، امری لازم و ضروری است و دولت های برخاسته از رأی مردم، همواره به دنبال ایجاد امنیت برای شهروندان در سطوح محلی، منطقه ای، ملی و جهانی می باشند و با برقراری پیوند و ارتباط با همدیگر در این راستا گام بر می دارند. با این حال، توزیع بحران های زیست محیطی، تابعی از نگرش عمومی نسبت به محیط زیست، موقعیت جغرافیایی، سطح رفاه، جایگاه ارزیابی زیست محیطی در تدوین برنامه های توسعه محور، برخورداری از قوانین هم سو با زمان، جدیت اعمال قانون و مانند آن می باشد (مِهکویبی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۳-۲۳۰).

با وجود توجه بسیاری از کشورهای توسعه یافته به تغییر اقلیم و جایگاه آن در برنامه ها و

سیاست‌گذاری‌های آتی آنها، این مقوله هنوز به‌طور مشخص در دستور کار زیست‌محیطی و اقتصادی همه کشورها قرار نگرفته است. شواهد نشان می‌دهند که غالب تأثیرات سوء تغییر اقلیم در کشورها رخ خواهد داد؛ جایی که جوامع آنها در خصوص منابع زیست‌محیطی بسیار آسیب‌پذیر است و بدین ترتیب، ظرفیت توسعه‌یافتگی در این کشورها تحت تأثیر تغییر اقلیم قرار خواهد گرفت. ریشه بسیاری از تنش‌ها و منازعات در روابط میان کشورها در ویژگی‌های جغرافیایی و ژئوپلیتیکی آنها نهفته است و پایداری ارزش‌ها و عوامل جغرافیایی سبب ماندگاری و طولانی‌تر شدن تنش‌ها و منازعات ناشی از آنها می‌شود و همین امر حکومت‌ها را در حل و فصل این اختلافات و تنش‌ها ناتوان ساخته است. در نگاه ژئوپلیتیکی، شاخص‌های جغرافیایی از جمله سرزمین، جمعیت، موقعیت استراتژیک، منابع طبیعی و ... بر روابط بین کشورها و تلاش آنها برای کسب قدرت و استیلا بر دیگران مؤثر است؛ از این رو، منابع طبیعی نقش مهمی را در آینده روابط کشورها ایفا خواهد نمود (ابنگو، ۲۰۱۶: ۱).

امنیت زیست‌محیطی با تهدیداتی سر و کار دارد که نه تنها نتیجه فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی انسان‌ها است بلکه در مقایسه با تهدیدات نظامی بسیار کند پیش می‌رود و بنابراین، افق‌های زمانی‌ای که برای برنامه‌ریزی آن لازم است، گسترده‌تر هستند؛ چراکه برخی از برنامه‌های هدف‌گذاری شده مرتبط با محیط زیست همچون یک برنامه نمونه برای برگرداندن تخریب زیست‌محیطی یک اکوسیستم کامل و یا احیای مجدد آن به‌منظور به‌دست آوردن نتایج موردنظر، می‌تواند دست کم ۵۰ سال طول بکشد یا برای تأثیرگذاری سیاست‌های مربوط به بازگردانی لایه ازن حداقل ۱۰ سال زمان مورد نیاز است و سیاست ایجاد تغییرات اقلیمی حتی بیشتر از آن زمان بر است. این افق‌های زمانی بیان‌کننده اهمیت نگرش امنیت زیست‌محیطی در قالب فرآیندهای سیاست‌گذاری می‌باشد (رنجر حیدری و جمشیدی، ۱۳۹۵: ۲۳۱-۱۹۹).

ضرورت انجام این پژوهش از آن رو است که امروزه، با توجه به تغییرات سریع محیطی، ضرورت برنامه‌ریزی جامع و همه‌جانبه برای مقابله با تغییرات منجر به تهدیدات احتمالی آتی در این خصوص، بیش از پیش آشکار می‌گردد؛ بر این اساس، ضروری است که نگاهی جامع و تحلیلی به فرصت‌ها و تهدیدهای آینده با تمرکز بر مسئله زیست‌محیطی و تغییرات آب‌وهوایی صورت پذیرد. بدون تردید، برای داشتن آینده‌ای پویا و توسعه‌یافته و ایستادگی در دنیای پرقاب‌ت امروزی، نگاه آینده‌پژوهانه از ضروریاتی است که باید به‌شدت مورد توجه قرار گیرد. از آنجا که آینده با عدم قطعیت‌ها روبه‌رو است و آینده‌پژوهی در مقام دانش، هنر پذیرش عدم قطعیت‌های آینده و محتمل

دانستن امکان وقوع حالت‌های گوناگونی از آینده به‌جای یک آینده خاص می‌باشد و با عنایت به اهمیت شناسایی و تبیین تهدیدات زیست محیطی در کشور، این پژوهش در پی واکاوی تهدیدات زیست محیطی پیش رو در حوزه سرزمینی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۱۵ می‌باشد.

مفاهیم و کلیات

گستره و ژرفای فرسایش محیطی در قالب تخریب محیط زیست، آلودگی بنیادهای زیستی، گرمایش کره و گسترش انواع بیماری‌های نوپدید و بازپدید، کشمکش بر سر منابع در مقیاس‌های مختلف (فرو ملی، ملی و فراملی) طی چند دهه اخیر، جستارهای اکولوژیکی و محیط زیست را از پرکاربردترین واژگان حوزه سیاست، امنیت، بهداشت و معیشت قرار داده است؛ به‌گونه‌ای که طی این مدت، شاهد آفرینش ادبیاتی نو در قالب واژگان و عبارتهایی همانند توسعه پایدار، امنیت زیست محیطی، ژئوپلیتیک زیست محیطی، امنیت فراگیر و ... بوده‌ایم (عبدالرحمان، ۲۰۲۱: ۱۵۲). **محیط زیست**: محیط زیست به همه محیط‌هایی که در آنها زندگی جریان دارد، گفته می‌شود. مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی خارجی و موجودات زنده که با هم در کنش هستند، محیط زیست را تشکیل می‌دهند و بر رشد و نمو و رفتار موجودات تأثیر می‌گذارند. محیط زیست ترکیبی از دانش‌های متفاوت در علم است که شامل مجموعه‌ای از عوامل زیستی و محیطی در قالب محیط زیست و غیرزیستی (فیزیکی، شیمیایی) است که بر زندگی یک فرد یا گونه تأثیر می‌گذارد و از آن تأثیر می‌پذیرد. امروزه، این تعریف اغلب به انسان و فعالیت‌های او مرتبط می‌شود و می‌توان محیط زیست را مجموعه‌ای از عوامل طبیعی همچون هوا، آب، صخره، گیاهان و ... که انسان را احاطه می‌کنند، دانست. درحقیقت، "طبیعت" شامل مجموعه عوامل طبیعی، زیستی و غیرزیستی می‌شود که منحصراً در نظر گرفته می‌شوند؛ درحالی‌که عبارت "محیط زیست" با توجه به برهم‌کنش‌های میان انسان و طبیعت توصیف می‌شود (فراهانی و میرزایی، ۱۳۹۵: ۱۷۱-۱۹۱).

تهدیدات زیست محیطی: اختلال در محیط زیست پیامدهای مختلفی از قبیل فرسایش خاک، کاهش تنوع زیستی، آلودگی آب، خاک، هوا و ... را دربرداشته است. با وجود گستره وسیع گفتمان‌های امنیت محیط زیستی، گفتگو در این باره با بحث‌های مربوط به منازعات ناشی از محیط زیست آمیخته است و این امر سبب شده است تا تهدیدات محیط زیستی به‌گونه‌ای چارچوب‌بندی شوند که محیط زیست به‌عنوان تهدیدی منطقی و توجیه‌پذیر مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس، در تعریف عملیاتی تهدیدات زیست محیطی باید گفت که هرگونه رخدادی مرتبط با محیط زیست است که منجر به وارد آمدن صدماتی به اکوسیستم یک منطقه می‌شود و می‌تواند به سلامت

انسان‌ها، جانداران، موجودات و آنچه که برای بقای بشر در هر زیست بومی نیاز است، صدمات و خسارت‌های جبران‌ناپذیری وارد نماید.

ادبیات نظری پژوهش

امنیت برای یک کشور عبارت است از داشتن یا کسب اطمینان نسبت به سلامت، موجودیت، مالکیت، اعتبار، موقعیت و همه آنچه که زیر چتر منافع ملی قرار دارد. در حالی که مفهوم امنیت، ثابت است، محتوای جغرافیای سیاسی امنیت، تابع شرایط زمان و مکان تغییر می‌کند. مفهوم امنیت ملی که در طول جنگ سرد بارها مورد استفاده قرار گرفته است، متأثر از عوامل مختلفی است که خاستگاه آنها سه حوزه جغرافیا، سیاست و قدرت می‌باشد؛ بر این اساس، عوامل تولیدکننده و یا تهدیدکننده امنیت عمده‌تاً عبارت‌اند از موقعیت و مشخصات ژئوپلیتیکی و جغرافیایی کشور، وضعیت جمعیتی کشور، قدرت اقتصادی، استقلال یا وابستگی کشور به خارج از مرزها، روحیه نیروهای نظامی، سطح علمی و نبوغ دانشمندان، ویژگی‌های رهبران سیاسی، فناوری، سیاست جهانی در خصوص مدیریت و خلع سلاح و ... در واقع، امروزه، امنیت ملی علاوه بر بعد نظامی، دارای ابعاد دیگری از جمله اقتصادی و زیست‌محیطی نیز می‌باشد (حافظ‌نیا، ۱۳۹۶: ۲۳۷-۲۳۸).

تا اواخر دهه ۱۹۸۰ موضوعات نظامی (سخت/سنتی) کانون مباحث امنیتی تلقی می‌شد و در واقع، نگرش تقلیل‌گرایانه به امنیت حکم‌فرما بود و مفهوم امنیت در توانایی‌های نظامی، برقراری صلح پس از جنگ و در چارچوب امنیت سرزمینی، حفظ استقلال ملی یا امنیت از جنگ هسته‌ای جهانی یافت می‌شد. اما ریچارد فالک^۱ در کنار تغییر رهبری شوروی و پایان جنگ سرد و پیدایش نوع جدیدی از سیاست انقلابی توده‌ای، محیط زیست را سومین دسته از تحولات مشکل‌آفرین برای مکتب واقع‌گرایی قلمداد نمود. در حقیقت، زوال محیط زیست، مجموعه مشکلات بزرگی را در سطح جهان به وجود آورد که مکتب واقع‌گرایی به دلیل تمرکز صرف بر ستیز میان دولت‌ها قادر به پاسخ‌گویی به آنها نبود. به عقیده فالک، وقتی در سال ۱۹۸۹ مجله تایم به جای معرفی "مرد یا زن سال" اقدام به معرفی "سیاره به‌خطر افتاده" کرد، در واقع، از مطرح شدن دستور کار زیست‌محیطی در صحنه جهانی خبر داد (ژنگ و همکاران^۲، ۲۰۲۲: ۲۶۹-۲۷۹).

پس از جنگ سرد، نگرانی عمومی درباره امنیت زیست‌محیطی و کشمکش بر سر منابع، بخش زیادی از متون علمی و مباحث سیاسی را به خود اختصاص داد و به پیدایش و گسترش

1. Richard A. Falk

2. Zeng et al

واژه‌ها و جنبش‌های اجتماعی همانند اکوفمینیسم^۱، نژادگرایی زیست محیطی^۲، اکوپلتیک^۳، محیط زیست گرایی^۴، ژئوپلتیک زیست محیطی^۵، پایداری توسعه و صدها همایش و نشست با محوریت چالش‌ها و مخاطرات محیط زیستی منجر شد. چالش‌ها و نگرانی‌های بزرگی که دامنه اثر گذاریشان منطقه‌ای و جهانی شده‌است و توانایی دولت‌ها را برای مقابله با آنها کاهش داده‌است. چالش‌هایی که کوفی عنان^۶ - دبیر کل پیشین سازمان ملل - از آنها با عنوان چالش‌های بدون گذرنامه^۷ یاد کرد (پاول و همکاران^۸، ۲۰۲۲).

امروزه، تغییرات آب‌وهوای جهانی بر تمام جنبه‌های زندگی انسان تأثیر گذاشته است و حفاظت از محیط زیست به‌طور فزاینده‌ای به موضوع اصلی در استراتژی‌های توسعه کشورهای مختلف تبدیل شده‌است؛ تا جایی که در مفهوم محیط زیست و تهدیدات مربوط به زیست محیطی، استراتژی امنیت ملی مفهوم غنی‌تری یافته و با فرصت‌های توسعه عظیمی روبه‌رو است که از اهمیت بالایی برخوردار است (ویجیان، ۲۰۲۲).

صنعتی شدن و شهری شدن که در اواخر سده بیستم به پدیده‌هایی جهانی تبدیل شدند، به مشکلات جدی زیست محیطی مانند تحلیل رفتن منابع، دگرگونی آب‌وهوایی و آلودگی فراگیر منجر شده‌است و این مشکلات زیست محیطی در جوامع مصرفی، از طریق بهره‌برداری کلان از منابع طبیعی فرآیندهای آلوده کننده و زیرساخت‌های حمل و نقلی، تشدید گردیده‌است و واکنش به بحران‌های زیست محیطی نیز در حال گسترش فراگیر بوده و اشکال گوناگونی یافته است. در حقیقت، بحران‌های محیطی، پیشامدهای ناگهانی یا تدریجی در خاستگاه‌های طبیعی و انسانی هستند که سلامت و امنیت ساکنان فضاها را متأثر از آن را با چالش مواجه ساخته‌اند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۰۱-۲۲۳). بدین ترتیب، باید گفت که با توجه به اهمیتی که محیط زیست به عنوان یکی از نیازهای اساسی جوامع امروزی برای بقا در محیط به شدت رقابتی و با تغییرات گسترده دارد، واکنش به بحران زیست محیطی در حال گسترش فراگیر بوده و اشکال گوناگونی پیدا نموده‌است (رنجبری حیدری و جمشیدی، ۱۳۹۵: ۱۹۹-۲۳۱).

بحران زیست محیطی ناشی از بدتر شدن وضعیت و از بین رفتن محیط زیست، به صورت قابل توجه و با سرعت زیادی منجر به کاهش معنی دار آسایش و رفاه می‌گردد. تغییرات

1. Eco Feminism
2. Environmental racism
3. Ecoplastic
4. Environmentalism
5. Environmental geopolitics
6. Kofi Annan
7. Problems Without Passports
8. Paul et al

زیست‌محیطی که بر آنها نام "تهدید" اطلاق می‌شود، عامل غیرمترقبه‌ای است که به‌عنوان یک منبع تنش‌زا شناخته می‌شود؛ هرچند که بسیاری از مواردی که تهدیدات زیست‌محیطی نامیده می‌شوند، در واقع، تهدیدات حقیقی به حساب نمی‌آیند. در این میان، عنصر برگشت‌ناپذیری نیز مهم است؛ زیرا اگر منابع در طبیعت به‌سرعت تجدید شوند، ملاحظه این نکته که چگونه یک خطر یا خطرات در محیط زیست می‌توانند بیشترین نگرانی را به خود اختصاص داده و از خطرپذیری بیشتری برخوردار باشند، مشکل است. اما اگر زمان بازیابی به‌اندازه یک قرن یا حتی بیش از آن باشد، موضوع کاملاً متفاوت است. درنهایت، تغییر ناشی از مشکلات در محیط زیست باید به کاهش معنی‌داری در آسایش و راحتی منجر شود (مختاری هشی و مرادی، ۱۴۰۰: ۱۱۷-۱۳۱).

مسائل مربوط به امنیت زیست‌محیطی اغلب به‌طور غیرمستقیم، با عنوان امنیت ملی مورد توجه قرار می‌گیرند و شمول آن در ذیل امنیت ملی مبتنی بر این پیش‌فرض است که وقتی آلودگی یا کاهش کیفیت زیستگاه طبیعی انسان، بسیار شدید می‌شود، آنگاه تهدیدی آشکار نسبت به ایمنی و بقای جوامع ملی رخ داده است (رمضانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۰۱-۲۲۳). در واقع، ظهور مشکلات جهانی محیط زیستی مانند گرمایش جهانی و از بین رفتن لایه ازن، یکی از اولین تلاش‌ها جهت ایمن‌سازی محیط زیست در مقیاسی جهانی را در پی داشت؛ تا جایی که برخی از متخصصان، تهدیدات زیست‌محیطی را در چارچوب امنیت ملی در نظر گرفته و اذعان داشتند که دولت‌های ملی بر پایه استقلال ملی نمی‌توانند به چالش‌های زیست‌محیطی جهانی پاسخ بدهند و بر این باور تأکید کردند که دفع تهدیدات زیست‌محیطی که همه انسان‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نیازمند یک همکاری جهانی است. در واقع، تخریب محیط زیست ممکن است بنیادی‌ترین جنبه‌های امنیت یک ملت را از طریق فرسایش سامانه‌های پشتیبانی‌کننده طبیعی که همه فعالیت‌های بشری به آن وابسته است، در معرض خطر قرار دهد. بنابراین، با تسری مفهوم امنیت به حوزه محیط زیست است که نگرانی‌های ناشی از دخالت انسان در محیط زیست و عواقب و مشکلات ناشی از آن در ارتباط با جامعه و شهروندان مطرح می‌شود و امنیت ملی جامعه را هدف قرار می‌دهد (جلالی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۷۹-۱۹۰).

حاصل سخن اینکه، تهدیدات زیست‌محیطی و پیامدهای ناشی از آن، یکی از موضوعات راهبردی و مهم است که بی‌توجهی به آن، تبعات سنگینی را بر کشور وارد می‌نماید. تهدیدات معاصر زیست‌محیطی بسیار متفاوت از گونه‌های سنتی آن است و صرف‌اتکا به نظریات و الگوهای تحلیلی - برآوردی سنتی، دیگر جوابگوی ارزیابی تهدیدات نوین نیست؛ بنابراین، متناسب با تحول رخ داده در ماهیت، ابعاد و روش‌های عملیاتی‌شدن تهدیدات، لازم است که چارچوب‌های تحلیلی و الگوهای

ارزیابی پیشرفته تری در حوزه تهدیدات، طراحی و عرضه شود.

پیشینه پژوهش

در بررسی های انجام شده در منابع تحقیقاتی، پایگاه های اطلاعاتی و نشریات معتبر علمی خارجی و داخلی، مواردی پیرامون موضوعاتی که به نوعی با این پژوهش مرتبط بوده اند، شناسایی شد؛ اما این منابع، همه متغیرها و ابعاد پژوهش حاضر را مورد بررسی قرار نداده و در آنها فقط به برخی از مؤلفه های مدنظر محققین این پژوهش توجه شده است که در ادامه، نمونه هایی از این پژوهش ها ارائه می گردد.

امیری (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر محیط زیست بر امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران" ضمن اشاره به اهمیت بحران های زیست محیطی در مناسبات بین المللی و تأثیر این بحران ها بر افزایش برخوردهای قومی، آشوب ها و شورش ها، بیان نمود که کشور ایران نیز از جمله کشورهای درگیر با تهدیدات زیست محیطی جدی است و عواملی همچون آلودگی آب رودخانه ها و دریاها، خشک سالی، تغییرات آب و هوا و افزایش جمعیت و مهاجرت، بر روند امنیت ملی ایران تأثیر زیادی دارد.

رضانی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان "تأثیر تهدیدات زیست محیطی بر امنیت ملی" عنوان می دارند که تغییرات زیست محیطی چالش هایی اساسی را در ارتباط با امنیت انسانی در جهان ایجاد نموده است و ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی خود، جزو کشورهایی است که از نابسامانی های زیست محیطی تأثیر پذیر بوده و این شرایط حیات شهروندان آن را تهدید می کند.

جاجرمی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی تهدیدات زیست محیطی در امنیت ملی ایران" عنوان می دارند که در دهه های اخیر، تغییرات زیست محیطی مانند تغییرات آب و هوا، چالش هایی اساسی را برای امنیت انسانی در سراسر جهان ایجاد نموده است که فوری ترین تأثیر آن را می توان بحران کمیابی منابع زیستی دانست. اگرچه این بحران، عاملی فوری در شکل گیری جنگ نیست اما فشارهایی را پدید می آورد که موجب تشدید احساسات و برانگیختن برخوردهای قومی، اضطراب ها، آشوب ها و شورش ها می شود. نتایج این پژوهش نشان می دهد که عواملی همچون تأمین انرژی و دستیابی به آن، آلودگی آب رودخانه ها و دریاها، خشک سالی، تغییرات آب و هوا و افزایش جمعیت و مهاجرت در ایجاد ناامنی و برهم زدن نظم عمومی و نیز به خطر انداختن امنیت ملی ایران، تأثیرات قابل توجهی دارند.

رنجبر حیدری و جمشیدی (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان "بررسی مفهوم امنیت زیست محیطی

با نگاهی به چالش‌های امنیت زیست‌محیطی ایران "مهم‌ترین چالش‌های مؤثر بر امنیت زیست‌محیطی ایران را جمع‌آوری، تدوین و اولویت‌بندی نموده‌اند و پس از تعیین وزن نسبی از میان معیارهای شناسایی شده، اذعان نموده‌اند که مسائل مرتبط با بحران بی‌آبی و آلودگی هوا، به لحاظ شرایط بحرانی و ابعاد امنیتی آن، از اهمیت فوری و حیاتی بالاتری نسبت به سایر معیارها برخوردار می‌باشد.

ناصیحی و گودرزی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان "پروژه سدسازی ترکیه؛ تهدیدات امنیتی برای غرب آسیا و جمهوری اسلامی ایران" به بررسی ابعاد پروژه گاپ و پیامدهای آن بر کشورهای ایران، عراق و سوریه پرداخته و بیان می‌کنند که تداوم وضعیت پروژه گاپ، جمهوری اسلامی ایران و منطقه غرب آسیا را با تهدیدات زیست‌محیطی مواجه خواهد کرد که بر اساس تعاریف جدید امنیت و تهدید، به معضلات سیاسی و امنیتی ختم خواهد شد.

با توجه به بررسی پیشینه پژوهش که بخشی از آن ارائه گردید، نکات زیر مطرح می‌شود:

۱. توجه ویژه برخی پژوهش‌ها و مقالات به اهمیت تهدیدات زیست‌محیطی با توجه به مقوله‌های تهدیدزا و پویایی محیط؛
 ۲. اهمیت نظارت بر منابع محیطی با در نظر گرفتن تمامی عوامل مرتبط آن؛
 ۳. اهتمام برخی از سازمان‌ها و ارگان‌ها به تدوین و راه‌اندازی سامانه‌های نظارتی بر محیط زیست و اقدام همه‌جانبه در جهت رفع یا بهبود تهدیدات وارده به محیط زیست.
- موارد زیر را نیز می‌توان به‌عنوان ضرورت‌های انجام این پژوهش برشمرد:
۱. توجه به تهدیدات و فرصت‌های مطرح در حوزه محیط زیست با امعان نظر به تهدیدات زیست‌محیطی؛
 ۲. سنجش میزان تأثیر تهدیدات زیست‌محیطی بر عملکرد و رفتارهای کنشی و واکنشی جمعیتی؛
 ۳. شناسایی شاخص‌های موردنیاز در فرآیند شناسایی تهدیدات زیست‌محیطی؛
 ۴. شناسایی میزان سهم ارگان‌های مرتبط در اقدامات راهبردی در راستای بهبود تهدیدات زیست‌محیطی.

روش‌شناسی پژوهش

آینده‌پژوهی دارای روش‌های مختلفی است و عموماً مطالعات این حوزه با ترکیب روش‌ها صورت می‌گیرد. تحقیق حاضر نیز با ترکیب روش‌های مرور منابع، شاخص‌خبری و تحلیل ماتریس

مقاطع^۱ انجام شده است. در یک دهه گذشته، شیوه تحلیل اثرات متقابل و ماتریسی در آینده پژوهی کاربرد گسترده‌ای یافته و با عنوان تحلیل ساختاری^۲ در پژوهش‌های فراوانی مورد استفاده قرار گرفته است (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴: ۸). پیش فرض استفاده از این شیوه تحلیل این است که بسیاری از وقایع و تحولات به نحوی مرتبط با سایر وقایع و مسائل هستند. روش تحلیل ساختاری بر این سؤال بنا نهاده شده است که «آیا پیش‌بینی آینده می‌تواند مبتنی بر تأثیرات احتمالی و متقابل اتفاقات آینده بر یکدیگر باشد؟» (Gordon, 1994:12).

سابقه تحلیل‌های متقابل و ماتریسی فراتر از مطالعات حوزه آینده پژوهی است و در علوم مختلف می‌توان آن را مشاهده نمود. یکی از باسابقه‌ترین و پرکاربردترین آنها، الگوسازی ساختاری تفسیری^۳ است. این روش در رشته‌ها و حوزه‌های زیادی از جمله طراحی فرآیند، برنامه‌ریزی استراتژیک، مهندسی مسائل، طراحی محصول، مشکلات فنی پیچیده، تصمیم‌گیری مالی - اعتباری، منابع انسانی، تحلیل‌های رقابتی و ... استفاده می‌شود (Attri, Dev and Sharma, 2013).

روش تحلیل ساختاری در شناسایی متغیرها و روندهای کلیدی بسیار مفید است و به دنبال مشخص کردن متغیرهای کلیدی (آشکار یا پنهان) به منظور دریافت نظرات مشارکت‌کنندگان و ذی‌نفعان در مورد جوانب و رفتارهای پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی یک سیستم می‌باشد. روش تحلیل ساختاری ابزاری برای پیوند عقاید و تفکرات است که به صورت ماتریسی به ارتباط تمامی متغیرهای سیستم و توصیف و شناسایی سیستم می‌پردازد. توانایی این الگو در شناسایی روابط بین متغیرها و در نهایت، شناسایی متغیرهای کلیدی مؤثر در تکامل سیستم است (عبدلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۲۹-۱۴۸).

به طور کلی، در انجام تحلیل ساختاری نخستین مرحله، بررسی همه متغیرهای شناسایی شده (متغیرهای درونی و بیرونی) مرتبط با موضوع است که می‌تواند برآمده از نظرات خبرگان یا منابع مطالعاتی دیگر باشد و در مرحله بعد، این متغیرها در ماتریسی که به صورت $n \times n$ درایه تعریف می‌گردد، وارد می‌شوند. این ماتریس به عنوان "ماتریس تحلیل اثرات" شناخته می‌شود. سپس میزان ارتباط میان این متغیرها با حوزه مربوطه توسط خبرگان تشخیص داده می‌شود. متغیرهای موجود در سطرها بر متغیرهای موجود در ستون‌ها تأثیر می‌گذارند؛ به این ترتیب که متغیرهای سطرها تأثیرگذار و متغیرهای ستون‌ها تأثیرپذیرند و میزان ارتباط دو متغیر نیز به صورت کمی نشان داده می‌شود (کهکی و همکاران، ۱۳۹۵: ۹۱). بر اساس توپولوژی متغیرها، این نرم‌افزار قادر است شاخص‌ها و عوامل کلیدی را استخراج و آنها را رتبه‌بندی نماید. خروجی الگوی تحلیل اثر متقابل،

1. I Cross Impact Analysis (CIA)
2. Structural Analysis
3. Interpretive Structural Modelling (ISM)

روابط بین متغیرها را ترسیم می‌کند. نرم‌افزار میک مک^۱ قابلیت تبدیل روابط به اشکال و نمودارهای ویژه را دارا می‌باشد و با امکانات خود، تحلیل آسان روابط و ساختار سیستم را امکان‌پذیر می‌سازد. به‌طور کلی، ماتریس‌ها و نمودارهای خروجی نرم‌افزار بر دو نوع‌اند: یکی ماتریس اثرات مستقیم متغیرها (MDI)^۲ و نمودارهای مربوطه و دیگری ماتریس روابط غیرمستقیم بین متغیرها (MII)^۳ و نمودارهای مربوطه. در ماتریس اثرات مستقیم هر درایه m_{ij} نمایانگر میزان تأثیر متغیر i بر متغیر j است. این تأثیر معمولاً با عددی در مقیاس صفر تا ۳ مشخص می‌شود که عدد ۰ بیانگر بدون تأثیر، عدد ۱ بیانگر تأثیر ضعیف، عدد ۲ تأثیر متوسط و عدد ۳ بیانگر تأثیر زیاد متغیرهای شناسایی شده بر یکدیگر است. از نظر کارشناسان و خبرگان شرکت‌کننده در پژوهش، ممکن است تأثیر دو متغیر بر یکدیگر احتمالی باشد؛ به این معنا که ممکن است تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری وجود داشته باشد یا نداشته باشد (کلانتری بنادکی و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۶۷-۵۸۶).

در تحلیل اثر متقابل، میزان تأثیر متغیرها را نسبت به یکدیگر با استفاده از یکی از دو روش ماتریس اثرات مستقیم یا ماتریس اثرات غیرمستقیم می‌سنجند. در روش مستقیم، تأثیر مستقیم متغیر K بر دیگر متغیرها، حاصل جمع تمامی مقادیر سطر K از ماتریس M است و تأثیرپذیری متغیر K از سایر متغیرها، حاصل جمع مقادیر ستون K است. به این ترتیب، رتبه‌بندی برای هر متغیر به‌دست می‌آید و از مرتب‌سازی این مقادیر، اهمیت هر متغیر محاسبه می‌شود. فرمول‌های زیر نشان‌دهنده جبر ریاضی این فرآیند است (حافظی فر و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۱-۴۸).

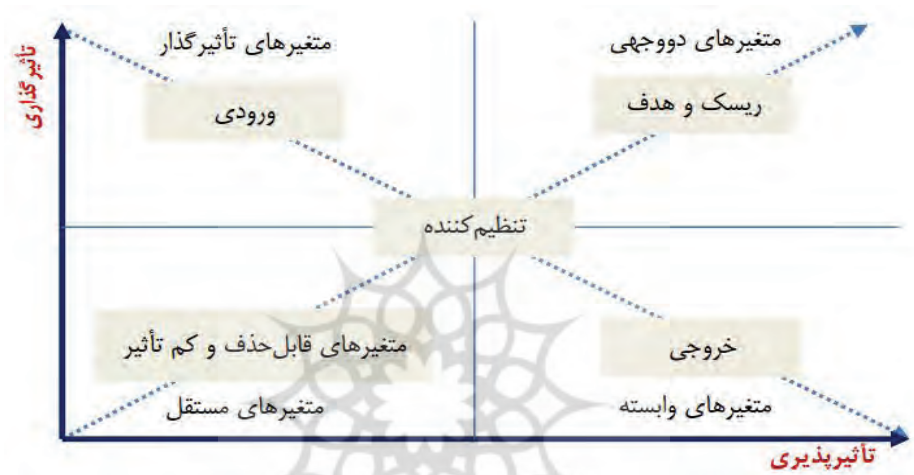
$$I_K = \sum_{j=1}^n m_{ij} \quad (k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

$$D_K = \sum_{i=1}^n m_{ik} \quad (k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

اساس کار برای محاسبه تأثیرات غیرمستقیم، چندین مرتبه ضرب ماتریس در خودش یا به عبارت دیگر، به توان n رساندن ماتریس اثرات مستقیم است. پس از هر مرتبه ضرب ماتریسی، جمع سطری و ستونی اثرات محاسبه و متغیرها رتبه‌بندی می‌شوند. نرم‌افزار میک مک از یک الگوریتم برای تعیین موقعیت هر یک از متغیرها، مطابق شکل ۱، روی نقشه‌های اثرات مستقیم و غیرمستقیم برخوردار است. مهم‌ترین نکته موجود در نقشه‌های اثرات مستقیم و غیرمستقیم که به تفسیر

1. Mic Mac
2. Matrix of Direct Influences (MDI)
3. Matrix of Indirect Influence

سریع تر و دقیق تر نتایج کمک می کند، جمع اثرات حاصل از جمع سطری و ستونی روی دو محور تأثیر گذاری و تأثیر پذیری (وابستگی) است. همچنین، فضای دو بعدی نقشه نرم افزار، این امکان را فراهم می کند که بتوان درباره نقش هر یک از متغیرها قضاوت کرد؛ به این ترتیب، خروجی نرم افزار نقشه های بصری اولیه ای را ارائه می نماید که پایه و اساس تحلیل ها را تشکیل می دهد (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴: ۱۶).



شکل ۱. پراکنش انواع متغیرها در خروجی نرم افزار میک مک

مرحله سوم شامل شناسایی متغیرهای کلیدی می باشد. با تشکیل ماتریس مربوطه که حاصل n متغیر است، تعداد $n \times n$ حالت به وجود می آید. در این مرحله، شناسایی متغیرهای کلیدی با کمک گرفتن از طبقه بندی مستقیم و سپس با یک طبقه بندی غیرمستقیم انجام می گیرد. در طبقه بندی مستقیم، همه ارتباطها در یک ردیف نشان دهنده اهمیت تأثیر یک متغیر بر کل سیستم است. در واقع، مجموع یک ستون، نشان دهنده میزان تأثیر پذیری یک متغیر می باشد که حاکی از سطح تأثیر پذیری مستقیم است؛ ضمن اینکه طبقه بندی غیرمستقیم این امکان را می دهد تا گسترش تأثیر را به وسیله مسیرها و حلقه های باز خورد مورد مطالعه قرار داده و سرانجام، متغیرها را طبقه بندی نمود.

برای سهولت کار، مراحل کلی انجام این تحقیق را می توان در سه مرحله مطابق شکل ۲ خلاصه نمود:



شکل ۲: مراحل کلی انجام تحقیق

در این پژوهش، از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی برای گردآوری اطلاعات استفاده شده است و جامعه آماری پژوهش، ترکیبی از دو دسته از پژوهشگران و کارشناسان حوزه مسائل امنیتی و زیست محیطی هستند که در قالب تحصیلات دانشگاهی و یا به‌طور عملی و میدانی با موضوعات امنیتی و زیست محیطی کشور درگیر می‌باشند و نمونه‌گیری پژوهش نیز به‌شکل هدفمند انجام شده است. در نمونه‌گیری هدفمند، در آغاز پژوهش نیازی نیست که تعداد دقیق افراد آگاهی‌دهنده در گروه نمونه را مشخص کنیم. در این نوع پژوهش، اینکه چه کسی را، در چه زمانی و یا در چه مکانی برای پژوهش برگزینیم، به ملاک‌های عینی بستگی دارد که با توجه به هدف پژوهش تعیین می‌شود. در واقع، نمونه‌برداری هدفمند، به‌همین منظور به کار می‌رود. قلمرو زمانی پژوهش به‌دلیل حوزه اثر تهدیدات زیست محیطی و عدم قطعیت‌های موجود، سال ۱۴۱۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر و در اولین مرحله، با بهره‌گیری از روش مصاحبه، شاخص خبرگی و مطالعه ادبیات موضوع، تعداد ۴۰ مؤلفه که بیشترین نقش را در تهدیدات زیست محیطی داشتند، مطابق جدول ۱ شناسایی و به‌منظور درج در ماتریس اثرات متقابل و در نهایت، تحلیل‌های مربوطه مورد استفاده قرار گرفتند. سپس این مؤلفه‌ها در اختیار خبرگان قرار گرفت و با امتیازدهی و میانگین‌گیری از نمرات مصرحه، میزان اهمیت هر مؤلفه استخراج گردید.

جدول ۱. مهم ترین مؤلفه های اثرگذار بر موضوع پژوهش

ردیف	مؤلفه اثرگذار	میزان اهمیت مؤلفه (میانگین امتیازات)
۱	سیاست های هیدروپلیتیکی ترکیه	۲/۸
۲	سدسازی های بی رویه بر روی دو رود دجله و فرات	۲/۶
۳	تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه ای و سوخت های فسیلی)	۲/۹
۴	کاهش آب های تجدیدپذیر	۲/۴
۵	تخریب زیست بوم های آبی از سوی کشورهای ایران، ترکیه و عراق	۲/۵
۶	منازعات آبی محلی و منطقه ای	۱/۹
۷	مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها	۲/۹
۸	عدم بهره وری آب در بخش های مختلف	۲/۲
۹	تحلیل رفتن منابع زیرزمینی	۲/۳
۱۰	افزایش جمعیت	۲/۱
۱۱	مصرف بی رویه انرژی	۲/۴
۱۲	انتشار آلاینده ها و گازهای گلخانه ای	۲/۹
۱۳	برانگیختن احساسات و برخوردهای قومی	۲/۴
۱۴	دفن زباله های سمی و آلوده در مناطق مرزی غربی کشور	۲/۹
۱۵	تخلیه غیرقانونی فاضلاب ها در رودخانه ها	۲/۳
۱۶	مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی)	۲/۹
۱۷	تخریب مراتع	۹/۱
۱۸	ساخت دیوار مرزی از سوی ترکیه	۲/۰
۱۹	نابودی تالاب ها و بیابان زایی	۲/۱
۲۰	سیاست های ناصحیح هیدروپلیتیکی	۲/۹
۲۱	خشکسالی های ادواری	۲/۲
۲۲	آسیب پذیر شدن محیط زیست	۲/۴
۲۳	افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی	۲/۹
۲۴	فرونشست زمین در نتیجه افت آب در سفره های زیرزمینی	۲/۳
۲۵	سیاست های هیدروپلیتیکی ایران	۲/۷
۲۶	سدسازی های بی رویه کشور بر روی رودخانه ها	۲/۴
۲۷	عدم وجود قوانین بین المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه های مرزی مشترک)	۲/۹
۲۸	تغییر حاصل خیزی و تنوع زیستی جانداران در مناطق مرزی	۲/۲
۲۹	استفاده حداکثری از سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی	۲/۳
۳۰	تخریب زیست بوم های آبی	۲/۹
۳۱	معدن کاری	۲/۶

ردیف	مؤلفه اثرگذار	میزان اهمیت مؤلفه (میانگین امتیازات)
۳۲	مصرف بی‌رویه آب	۲/۴
۳۳	عدم مدیریت مصرف بهینه آب	۲/۵
۳۴	نابودی زیرساخت‌ها در اثر بلایای طبیعی	۲/۱
۳۵	آلودگی منابع آب سطحی	۱/۸
۳۶	نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی	۲/۹
۳۷	تغییر الگوهای آب‌وهوایی	۲/۶
۳۸	عدم به‌کارگیری صحیح آبیاری در بخش کشاورزی	۲/۳
۳۹	برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی	۲/۶
۴۰	جنگل‌زدایی	۲/۲

شناسایی مؤلفه‌های مهم و تأثیرگذار

بعد از بررسی عوامل در شاخص‌های خبرگی توسط خبرگان و کارشناسان مربوطه، با جمع‌آوری نمرات و امتیازهایی که به مؤلفه‌های احصاشده تخصیص یافت، در نهایت، مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار بر موضوع پژوهش شامل ۱۰ مؤلفه اثرگذار مطابق جدول ۲ شناسایی شد که به‌منظور درج در نرم‌افزار میک مک مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۲. مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار بر موضوع پژوهش

ردیف	مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار
۱	تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)
۲	مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها
۳	انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای
۴	دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غربی کشور
۵	مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی)
۶	سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی
۷	افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی
۸	عدم وجود قوانین بین‌المللی با‌دارنده (درخصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)
۹	تخریب زیست‌بوم‌های آبی
۱۰	نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی

در مرحله بعد، ماتریس اثرات متقابل تهدیدات زیست‌محیطی تشکیل و میزان اثرگذاری و اثرپذیری متقابل آنها در چهار سطح ۰، ۱، ۲ و ۳ توسط خبرگان مورد ارزیابی قرار گرفت. همان‌طور که قبلاً بیان شد، عدد ۰ به معنی بی‌تأثیر، ۱ به معنی تأثیر کم، ۲ به معنی تأثیر متوسط و ۳ به معنی تأثیر زیاد می‌باشد. نتیجه ماتریس اثر متقابل ثبت‌شده در نرم‌افزار میک مک در شکل ۳ آورده شده است.

آلودگی خاک : ۱۰	زیست‌بوم : ۹	قوانین : ۸	شهرنشینی : ۷	هیدروپلتیک : ۶	اقتصادی : ۵	زباله : ۴	آلاینده‌ها : ۳	مناقشات : ۲	اقلیم : ۱
۲	۳	۱	۲	۲	۲	۳	۱	۲	۰
۰	۱	۳	۰	۴	۱	۲	۱	۰	۱
۰	۱	۱	۲	۳	۳	۰	۰	۱	۰
۳	۳	۴	۰	۱	۱	۰	۰	۲	۳
۲	۳	۱	۳	۱	۰	۲	۲	۱	۳
۲	۱	۱	۱	۰	۰	۳	۲	۲	۳
۳	۲	۰	۰	۱	۲	۳	۳	۰	۲
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۳	۳
۰	۱	۰	۰	۰	۲	۳	۰	۱	۱

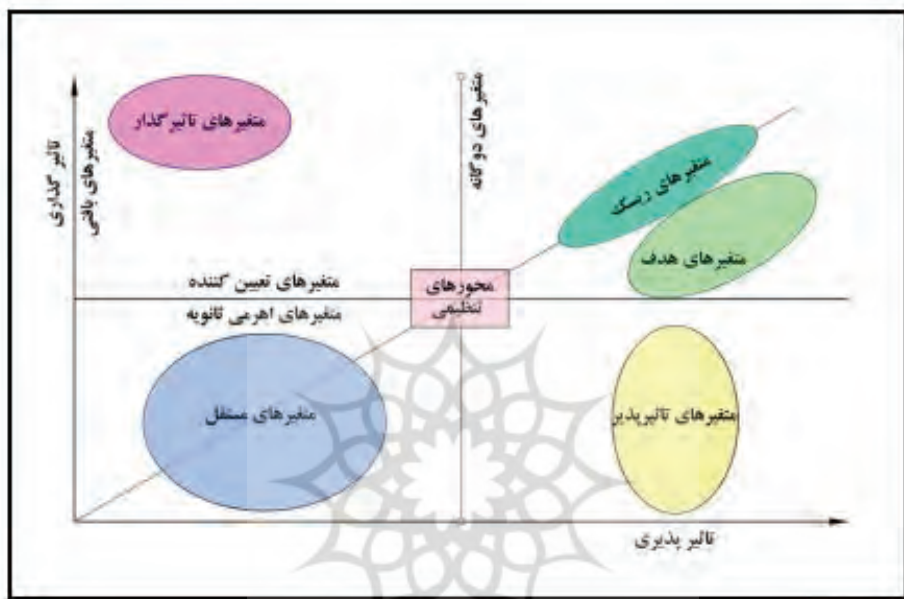
© LIPSOR-EPITA-MICMAC

شکل ۳. ماتریس اثرات متقابل تهدیدات زیست‌محیطی

تحلیل نتیجه ماتریس اثر متقابل در دو سطح انجام می‌گیرد؛ تحلیل اثرات متقابل مستقیم و تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم. تحلیل اثرات متقابل مستقیم، نحوه اثرگذاری و اثرپذیری متغیرهای موضوع مطالعه را ارزیابی می‌کند؛ به‌نحوی که پس از محاسبات صورت گرفته، هر یک از متغیرها در یکی از نواحی محور مختصات که دارای مفاهیم معنی‌داری هستند، قرار می‌گیرند؛ اما در تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم، هم تأثیر متقابل و هم تأثیر متغیرها در نواحی چهارگانه حاصل از محاسبات مدنظر خواهد بود.

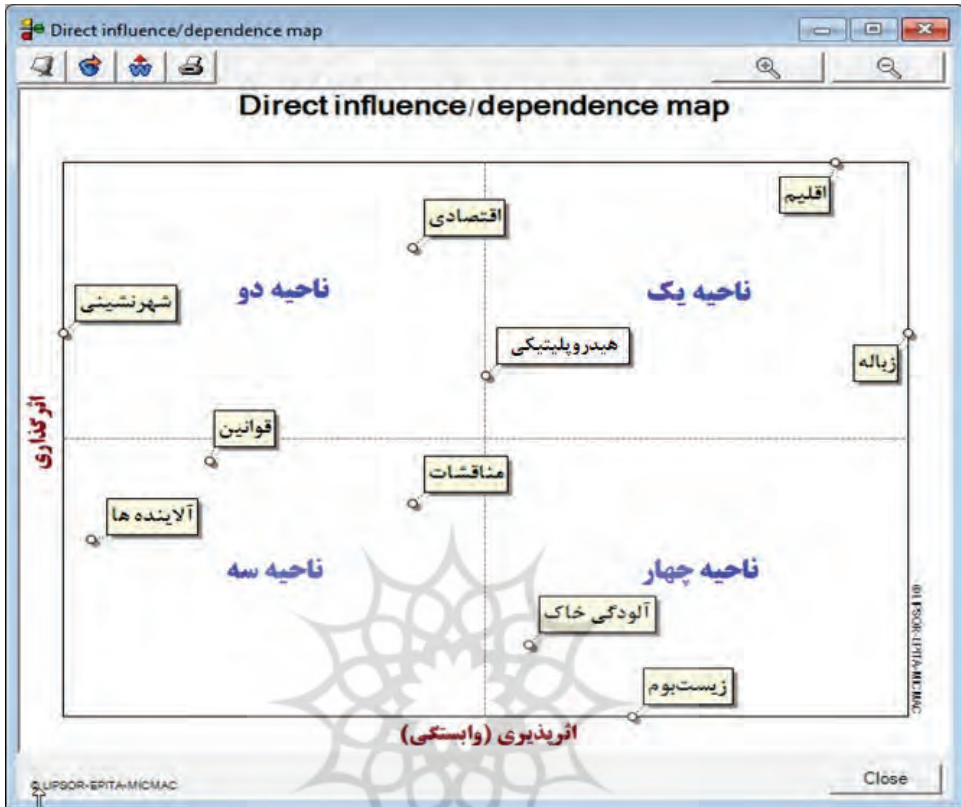
تحلیل نوع اول:

نقشه اثر گذاری - اثر پذیری مستقیم متغیرها در شکل های ۴ و ۵ نشان داده شده است. در این شکل، محور افقی نقشه، نشان دهنده میزان اثر پذیری یا وابستگی و محور عمودی، نشان دهنده میزان اثر گذاری متغیر در کل سیستم می باشد.



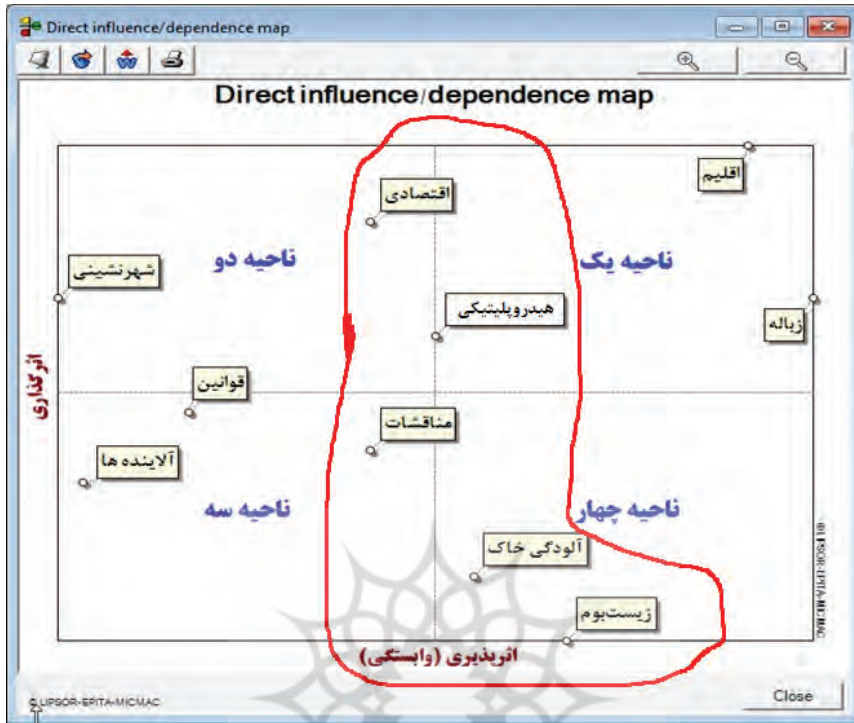
شکل ۴. نقشه وضعیت قرارگیری متغیرها در نرم افزار به صورت کلی (منبع: شرف زاده اقدام و

اجزاء شکوهی، ۱۳۹۹: ۱۳۱-۱۴۹)



شکل ۵. نقشه تحلیل اثرات متقابل مستقیم متغیرهای شناسایی شده (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

بر مبنای خروجی نقشه اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم متغیرها، مؤلفه‌های مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی)، افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی در ناحیه متغیرهای تأثیرگذار، مؤلفه‌های تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غربی کشور و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی در ناحیه متغیرهای دووجهی (خطرپذیری و هدف)، نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی و تخریب زیست بوم‌های آبی در ناحیه متغیرهای وابسته و مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک) و انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در ناحیه متغیرهای مستقل قرار دارند. شکل ۶ نمودار نحوه پایداری سیستم در حالت تحلیل اثرات متقابل مستقیم را نشان می‌دهد.



شکل ۶. پایداری سیستم در تحلیل اثرات متقابل مستقیم (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

همان گونه که این تصویر نشان می‌دهد، متغیرهای تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی در غرب کشور، افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازرنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک) و انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای شاخص‌های ناپایداری سیستم هستند؛ زیرا به دلیل وابستگی به متغیرهای دیگر، به سرعت تأثیرات را جذب می‌کنند. ناحیه ۱ به متغیرهای "راهبردی یا دووجهی" تعلق دارد که به صورت بسیار تأثیرگذار و بسیار تأثیرپذیر عمل می‌کنند و در قسمت شمال شرقی نمودار قرار دارد. این متغیرها قابل دست‌کاری و کنترل هستند و بر پویایی و تغییر سیستم تأثیر می‌گذارند؛ یعنی شاخص‌های ناپایداری را تشکیل می‌دهند. متغیرهایی که بالای خط قطری این ناحیه قرار می‌گیرند، متغیرهای "خطرپذیری" نامیده می‌شوند. متغیرهایی که زیر خط قطری این ناحیه قرار می‌گیرند، متغیرهای "هدف" نامیده می‌شوند و نتایج سیستم را به نمایش می‌گذارند. به عبارت دیگر، با دست‌کاری این متغیرها، سیستم تغییرات

تکاملی را در پیش خواهد گرفت. با این توصیف، متغیرهایی که تأثیر بالایی دارند ولی قابل کنترل نیستند، متغیر راهبردی محسوب نمی شوند.

برنامه ریزان به ندرت قادر به تغییر در متغیرهای قرار گرفته در ناحیه ۲ هستند. متغیرهای مزبور در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می شوند. آنها به عنوان بحرانی ترین و کلیدی ترین مؤلفه‌ها، بیشتر تأثیر گذار و کمتر تأثیر پذیر هستند و متغیرهای ورودی محسوب می شوند. متغیرهای محیطی عموماً در این قسمت قرار می گیرند که توسط سیستم قابل کنترل نیستند.

متغیرهای ناحیه ۳ شبکه مختصات، تأثیر گذاری و تأثیر پذیری بسیار پایینی دارند و نمی توانند متغیرهای راهبردی محسوب شوند. این متغیرها در قسمت جنوب غربی نمودار قرار می گیرند و متغیرهای مستقل و مستثنی نامیده می شوند. این متغیرها از سایر متغیرهای سیستم تأثیر نمی پذیرند، بر آنها اثر هم ندارند و ارتباط بسیار کمی با سیستم دارند.

متغیرهای ناحیه ۴ نیز به دلیل وابستگی شدید به سایر متغیرها، خاصیت راهبردی ندارند و بیشتر از سایر متغیرها تأثیر می پذیرند. اما متغیرهای ناحیه ۱ متغیرهای راهبردی هستند؛ چراکه هم از قابلیت کنترل توسط سیستم مدیریتی برخوردارند و هم بر سیستم، تأثیر گذاری قابل قبولی دارند. در واقع، هر چه از انتهای ناحیه ۳ به سمت انتهای ناحیه ۱ شبکه مختصات نزدیک تر می شویم، بر میزان اهمیت و راهبردی بودن متغیر افزوده می شود.

گراف تأثیرات مستقیم متغیرها در شکل شماره ۷ نشان داده شده است که این شکل تأثیرات متقابل متغیرها یا بازیگران دخیل بر تهدیدات زیست محیطی کشور را نمایش می دهد. بر اساس نتایج به دست آمده که حاصل از محاسبات نرم افزاری است، مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی) و افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی، دارای قوی ترین اثر گذاری بر نحوه و سطح بازیگری هستند؛ اگرچه در این میان، عواملی مانند تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی) نیز از تأثیر گذاری بالایی برخوردار می باشند. نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی نقش بازیگری مؤثر نداشته و هیچ گونه تأثیر گذاری بر سایر عوامل ندارد و اثرات متقابل مستقیمی نسبت به سایرین ایفا نمی نماید. تغییرات اقلیمی، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی، بیشترین تأثیر پذیری را در میان عوامل احصا شده، به خود اختصاص داده‌اند که در این میان، دفن زباله‌های سمی با بیشترین تأثیر پذیری روبه‌رو است.



شکل ۷. گراف تأثیرات مستقیم متغیرها (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

تحلیل نوع دوم: تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم

ماتریس اثرات متقابل غیرمستقیم در شکل شماره ۸ نشان داده شده است. اساس کار برای محاسبه تأثیرات غیرمستقیم، چندین مرتبه ضرب ماتریس در خودش یا به عبارت دیگر، به توان n رساندن ماتریس اثرات مستقیم است. پس از هر مرتبه ضرب ماتریسی، جمع سطری و ستونی اثرات محاسبه و متغیرها رتبه بندی می شوند. این فرآیند به صورت تکراری ادامه می یابد تا زمانی که رتبه همه متغیرها در مرحله $K-1$ با رتبه آنها هنگامی که ماتریس به توان $K+1$ می رسد، تفاوتی نداشته باشد. به این ترتیب، جمع اثرات غیرمستقیم درجه اول به دست می آید که همان نتیجه مورد نظر است. اثرات درجه اول به این معناست که در این روش، تنها اثرات غیرمستقیم یک متغیر از طریق یک متغیر واسطه (نه تعداد بیشتری متغیر واسطه) محاسبه می شود. در عمل، تأثیرات درجات بالاتر آن قدر ضعیف هستند که بتوان از آنها صرف نظر نمود. در نرم افزار میک مک معمولاً توان مقدار n ، ۷ یا ۸ مرتبه است؛ به این معنا که با ۷ یا ۸ بار ضرب ماتریس اثرات مستقیم در خودش، رتبه متغیرها بدون تغییر باقی می ماند و نتایج به پایداری می رسد که در نهایت، فرآیند ریاضیاتی تکراری تکمیل می شود.

آلودگی خاک : ۱۰	زیست بوم : ۹	قوانین : ۸	شهرنشینی : ۷	هیدروپلیتیک : ۶	اقتصادی : ۵	زباله : ۴	آلاینده ها : ۳	مناقشات : ۲	اقلیم : ۱
۴۲۳	۴۴۸	۲۸۶	۲۱۱	۳۵۵	۳۶۴	۵۰۹	۱۹۳	۳۷۰	۴۷۴
۲۶۹	۲۸۹	۲۰۶	۱۱۹	۲۴۷	۲۴۶	۳۴۶	۱۳۰	۲۳۰	۲۹۹
۲۶۳	۲۸۱	۱۸۴	۱۲۴	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶	۱۱۰	۲۲۲	۲۶۷
۳۵۰	۳۶۹	۲۶۹	۱۵۸	۲۶۷	۲۵۶	۳۸۲	۱۶۷	۲۸۲	۴۰۲
۳۸۱	۴۱۶	۲۷۱	۲۰۷	۳۰۸	۳۰۲	۴۶۴	۱۹۵	۳۲۷	۴۷۳
۳۲۴	۳۳۹	۲۲۰	۱۶۵	۲۵۲	۲۲۶	۴۲۱	۱۷۷	۲۹۱	۴۴۱
۳۴۳	۳۵۶	۲۲۰	۱۶۹	۲۶۸	۲۵۹	۴۳۹	۱۹۴	۲۸۰	۴۲۷
۲۸۶	۳۰۴	۱۹۸	۱۳۷	۲۴۸	۲۲۵	۳۸۱	۱۳۸	۲۷۶	۳۸۴
۱۷۶	۱۸۱	۱۱۷	۷۹	۱۳۶	۱۳۱	۲۲۲	۹۵	۱۵۲	۲۴۶
۲۰۴	۲۱۳	۱۲۶	۹۴	۱۸۸	۱۹۲	۲۹۰	۹۸	۱۹۳	۳۵۱

© LIPSOR-EPITA-MICMAC

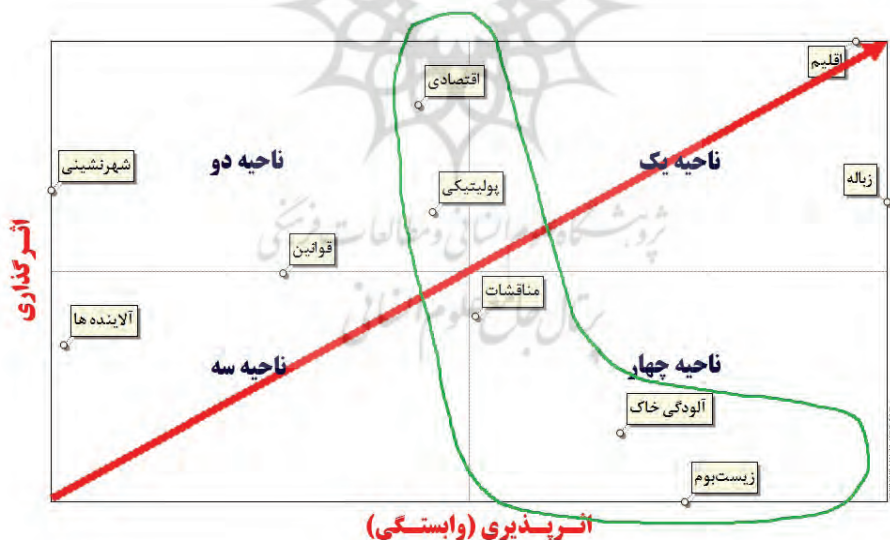
شکل ۸. ماتریس جمع اثرات متقابل غیرمستقیم مؤلفه‌ها (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

نقشه تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم حاصل از این ۱۰ مؤلفه شناسایی شده، در شکل ۹ نشان داده شده است.



شکل ۹. نقشه تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم حاصل از ۱۰ مؤلفه شناسایی شده (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

همان گونه که در شکل شماره ۱۰ مشاهده می‌شود، متغیرهای تغییرات اقلیمی و دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور که در گوشه سمت راست بالای نمودار قرار می‌گیرند، بیشترین تأثیرپذیری یا وابستگی به دیگر متغیرها و نیز بیشترین تأثیرگذاری را بر متغیرهای دیگر دارند. به این متغیرها، متغیرهای "اعتماد" نیز گفته می‌شود. این متغیرها، در واقع، شاخص ناپایداری هستند؛ زیرا به دلیل وابستگی به متغیرهای دیگر، به سرعت تأثیرات را جذب می‌کنند. پایداری در این سیستم همانند شکل ۱۰ مشاهده می‌شود. همان گونه که گفته شد، شاخص‌ها و مؤلفه‌های ناپایداری سیستم شامل تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور، افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک) و انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای می‌باشند. این متغیرها به دلیل تأثیرگذاری، به سرعت تأثیرات را انتقال می‌دهند. به بیان دیگر، سرعت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این متغیرها، سبب می‌شود که از قابلیت بالایی برای برهم زدن ناپایداری سیستم برخوردار باشند.



شکل ۱۰. پایداری سیستم در حالت تحلیل اثرات متقابل غیرمستقیم (منبع: یافته‌های پژوهشگران)

متغیرهای افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)، مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی) و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی با کمترین وابستگی و بیشترین تأثیر با توجه به قرارگیری در گوشه سمت چپ بالای نمودار، پیشران‌های اثرگذار هستند که بالاترین اثرگذاری در موضوع مورد پژوهش را ایفا می‌نمایند.

متغیرهای مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها، تخریب زیست بوم‌های آبی و نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی، با کمترین تأثیرگذاری و بیشترین وابستگی یا تأثیرپذیری با توجه به قرار گرفتن در گوشه سمت راست پایین نمودار، بیشترین تأثیر را از تغییر در شرایط سیستم‌ها می‌پذیرند. این متغیرها به‌عنوان متغیرهای "وابسته سیستم" نیز تلقی می‌شوند که تغییر در این متغیرها، گاه در نتیجه تأثیر متغیرهای پیشران است و گاهی این تأثیرپذیری، در واقع، تأثیر غیرمستقیم اثر پیشران‌های ناشی از متغیرهای دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی و تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی) است که به‌عنوان متغیرهای "اعتماد" در گوشه سمت راست بالای نمودار قرار گرفته‌اند.

متغیر انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای که در سمت چپ پایین نمودار قرار گرفته‌است، هم تأثیرگذاری اندکی دارد و هم از وابستگی کمی به دیگر متغیرها برخوردار می‌باشد. این متغیر نسبت به دیگر متغیرها کمترین اهمیت را در یک سیستم دارد و می‌توان آن را حذف کرد.

یکی دیگر از مواردی که در این نرم‌افزار حائز اهمیت است، رتبه‌بندی میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل بر متغیرهای موضوع مورد مطالعه است که در جدول ۳ لحاظ شده‌است.

مثبت بودن شاخص نهایی، نشانه اثرگذاری بیشتر یک مؤلفه در تهدیدات زیست محیطی و منفی بودن شاخص نهایی، نشانه اثرپذیری بیشتر یا همان وابستگی آن مؤلفه در تهدیدات زیست محیطی می‌باشد.

جدول ۳. رتبه‌بندی میزان اثرگذاری و وابستگی مؤلفه‌های اصلی در تهدیدات زیست‌محیطی (منبع:

یافته‌های پژوهشگران)

شاخص نهایی	وابستگی	اثرگذاری	متغیر	ردیف
+۸	۸	۱۶	افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی	۱
+۵	۱۳	۱۸	مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست‌محیطی)	۲
+۳	۱۰	۱۳	عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (درخصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)	۳
+۲	۹	۱۱	انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای	۴
+۱	۱۹	۲۰	تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)	۵
+۱	۱۴	۱۵	سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی	۶
-۱	۱۳	۱۲	مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها	۷
-۴	۲۰	۱۶	دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غربی کشور	۸
-۶	۱۵	۹	نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی	۹
-۹	۱۶	۷	تخریب زیست‌بوم‌های آبی	۱۰
{ +۸ -۹ }	۱۳۷	۱۳۷	مجموع	

بر اساس خروجی ماتریس تشکیل شده، افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی با معدل +۸ بیشترین اثرگذاری را در بحث تهدیدات زیست‌محیطی دارد و پیشران اصلی در موضوع مورد پژوهش محسوب می‌شود و پس از آن، به ترتیب، متغیرهای مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست‌محیطی)، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (درخصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)، انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی) و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی، بیشترین اثرگذاری را در بحث تهدیدات زیست‌محیطی برعهده دارند. در بخش مؤلفه‌های با شاخص نهایی منفی - یعنی مؤلفه‌های وابسته و اثرپذیر - مؤلفه تخریب زیست‌بوم‌های آبی با میانگین ۹- به‌عنوان

اثرپذیرترین عامل، شناسایی شده است و پس از آن، مؤلفه‌های مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور و نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی قرار دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش به منظور واکاوی آینده پژوهانه تهدیدات زیست محیطی جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۱۵ انجام گردید. این نکته که در تحقیق حاضر، درنهایت، تعداد ۱۰ عامل مهم تهدیدزا احصا و معرفی شده است به معنی آن نیست که سایر عوامل، تهدید به حساب نمی‌آیند و بایستی از کنار آنها عبور کرد؛ بلکه مسئله مهم این است که این تهدیدات از سوی خبرگان و متخصصین حوزه محیط زیست و امنیت، با اولویت و اهمیت بالاتری تشخیص داده شدند. تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، مهم‌ترین علت تغییر در الگوهای آب‌وهوایی در سراسر کره زمین می‌باشند و به عقیده بسیاری از دانشمندان، این امر بزرگ‌ترین بحرانی است که بشر در طول تاریخ با آن مواجه شده است. تغییرات و دگرگونی زیست محیطی زمین باعث شده است که محیط اطراف انسان به سرعت دچار دگرگونی و خطر شود. تهدیدات زیست محیطی در کنار تهدیدات نظامی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی در دنیا جایگاه مخصوص خود را دارد و به صورت بالقوه می‌تواند ثبات و امنیت بین‌المللی را با چالش‌های اساسی مواجه کند.

آنچه در این پژوهش به عنوان بازیگران مؤثر در تهدیدات زیست محیطی شناسایی شد، نتیجه تشخیص و تعیین خبرگان این حوزه از بین ۴۰ عامل وارد بر موضوع بود که درنهایت، ۱۰ عامل به عنوان عوامل مهم با توجه به برگزاری شاخص‌های خبرگی تشخیص داده شدند و شامل افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی، مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی)، عدم وجود قوانین بین‌المللی بازدارنده (در خصوص نحوه استفاده از رودخانه‌های مرزی مشترک)، انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی، مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور، نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی و تخریب زیست‌بوم‌های آبی می‌باشند. در این بین، مسائل اقتصادی (عدم اختصاص منابع پایدار جهت مدیریت بنیادین مسائل زیست محیطی) و افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی دارای قوی‌ترین اثرگذاری در نحوه بازیگری موضوع می‌باشند. اگرچه در این میان، عواملی مانند تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و

سوخت‌های فسیلی) نیز از تأثیر گذاری بالایی برخوردار هستند. از میان عوامل شناسایی شده، نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی نقش بازیگری مؤثری بر موضوع پژوهش نداشته و هیچ‌گونه تأثیر گذاری بر سایر عوامل ندارد و اثرات متقابل مستقیمی نسبت به سایرین ایفا نمی‌نماید. تغییرات اقلیمی (افزایش گرمای زمین، گازهای گلخانه‌ای و سوخت‌های فسیلی)، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی غرب کشور و سیاست‌های ناصحیح هیدروپلیتیکی بیشترین تأثیر پذیری را در میان عوامل احصاشده، به خود اختصاص دادند که از این سه مؤلفه، دفن زباله‌های سمی با بیشترین تأثیر پذیری روبه‌رو می‌باشد.

نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که هر یک از عوامل شناسایی شده، یک منبع تهدید جدی برای حیات اکوسیستم منطقه و زیست‌بوم‌های مستقر در آن تلقی می‌شوند و عدم توجه جدی به آنها در سال‌های آتی، موجب تشدید تهدیدات زیست‌محیطی می‌گردد؛ از این‌رو، با توجه به تأثیر کنش‌های انسانی بر تهدیدات حوزه محیط زیست، اعم از طبیعی یا انسان‌ساخت، که می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد بحران در سطح منطقه گردد، این بحران در نهایت، به تهدیدی در سطح ملی مبدل خواهد شد. اگرچه مخاطرات زیست‌محیطی بیشترین تأثیر را در وهله اول بر مناطق مختلف کشور بر جای خواهد گذاشت و یقیناً سرمایه‌های انسانی کشور در مناطق مختلف بیشترین آسیب را خواهند دید اما در بحث تهدیدات زیست‌محیطی، توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که این تهدیدات فراتر از مرزهای سیاسی قرار می‌گیرند و راه‌حل این بحران‌ها مستلزم تلاش همه کشورها می‌باشد، ضمن اینکه، در این موضوع به‌خصوص، نقش وزارت امور خارجه به‌عنوان راه ارتباطی کشور در مسائل بین‌الملل پر رنگ‌تر خواهد بود. از این‌رو، با شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر موضوع، موارد زیر در جهت کاهش تهدیدات ناشی از معضلات و مشکلات زیست‌محیطی در برنامه‌های آتی دولت و دستگاه‌های اجرایی به‌عنوان پیشنهادات مطرح می‌گردد:

۱. با توجه به اهمیت و حساسیت ویژه در حوزه محیط زیست، نتایج تحقیق در اختیار دستگاه‌ها و نهادهای سیاست‌گذار جهت بهره‌برداری قرار گیرد؛
۲. متغیر افزایش شهرنشینی و توسعه صنعتی که به‌عنوان پیشران اصلی در موضوع مورد مطالعه و متغیرهای تخریب زیست‌بوم‌های آبی، مناقشات سیاسی و امنیتی اثرگذار بر روابط کشورها، دفن زباله‌های سمی و آلوده در مناطق مرزی و نفوذ آلودگی خاک به سفره‌های زیرزمینی که به‌عنوان عوامل کلیدی شناسایی شده‌اند، جزو اولویت‌های پژوهشی قرار گرفته و مطالعات دقیق‌تری بر روی آنها صورت پذیرد.
۳. از منظر ملی، به نظر می‌رسد که پس از ابلاغ سیاست‌های زیست‌محیطی نظام، سازمان

محیط زیست و وزارت امور خارجه بایستی یک کمیته ملی مشترک دیپلماسی محیط زیست ایجاد نمایند تا با تمرکز ویژه‌ای، مسئله محیط زیست و تنش‌های زیست محیطی در کمیته مذکور مورد بررسی قرار گیرد.

۴. ایجاد بستر "اشتغال‌زایی از زباله" از مسیر تبدیل زباله به انرژی با هدف حفظ محیط زیست و توسعه نیروگاه‌های زیست توده توسط سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)، در دستور کار نهادهای مربوط قرار گیرد؛ چراکه با تحقق این امر، علاوه بر ایجاد اشتغال‌زایی، می‌توان تلفات شبکه انتقال و توزیع را به میزان قابل توجهی کاهش داد و همچنین، صرفه‌جویی قابل توجهی را در مصرف سالانه سوخت گاز طبیعی رقم زد که این امر، خود، از انتشار آلاینده‌های زیست محیطی و آلودگی آب، خاک و هوا جلوگیری می‌کند.

۵. ایجاد افزایش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی با تغییر الگوی کشت محصولات کشاورزی؛ برای مثال، تغییر در الگوی کشت و بهره‌مندی از گونه‌های مناسب برای کشاورزی و در اراضی با ظرفیت مقاومت استفاده از گونه‌های گیاهی با آب کمتر. امروزه، کشور با صادرات محصولات آب‌بر مانند هندوانه، آب پنهان را از کشور صادر می‌کند؛ که می‌توان با تغییر الگوهای کشت، اثرات تغییرات اقلیم بر جنگل‌ها، مراتع و محیط‌زیست را کاهش داد و بهره‌وری منابع را در پهنه وسیعی گستراند.

۶. افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی و صنعتی‌شدن شهرها، پیامدهای ناگواری را در کشورهای در حال توسعه به وجود آورده است. از رده خارج کردن خودروهای فرسوده و غیر استاندارد، عدم اعطای مجوز به خودروهای تولیدی غیر استاندارد، تغییر سیاست ممنوعیت واردات خودرو و ملزم کردن خودروسازان برای ورود به عرصه رقابت با آه‌ها، انتقال فناوری و تولید خودروهای برقی و قراردادن آن در اختیار ناوگان حمل‌ونقل عمومی، افزایش کیفیت خودروها و سوخت مصرفی و تولید خودروهای هیبریدی، افزایش نظارت بر استاندارد مصرف سوخت و بررسی آلاینده‌های سوخت خودروها می‌تواند نقش مؤثری را در کاهش آلاینده‌های زیست محیطی ایفا نماید.

فهرست منابع

منابع فارسی

- جلالی، محمد؛ افشاری، مریم؛ مزینانین، زینب (۱۳۹۹)، "تأثیر ابعاد زیست محیطی تغییرات اقلیمی بر امنیت ملی" فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، سال بیست و دوم، شماره ۹، صص ۱۷۹-۱۹۰
- حافظ‌نیا، محمدرضا (۱۳۹۶)، اصول و مفاهیم ژئوپلیتیک (همراه با تجدیدنظر و اضافات)، مشهد،

انتشارات پاپلی

- رضانی، کاظم؛ رومینا، ابراهیم؛ علیزاده، عمران؛ سرور، رحیم (۱۳۹۷)، "تأثیر تهدیدات زیست محیطی بر امنیت ملی (مطالعه موردی: کرانه‌های جنوبی دریای خزر)"، مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی، سال هشتم، شماره ۳۱، صص ۲۰۱-۲۲۳

- رنجبر حیدری، وحید؛ جمشیدی، ابراهیم (۱۳۹۵)، "بررسی مفهوم امنیت زیست محیطی با نگاهی به چالش‌های امنیت زیست محیطی ایران"، فصلنامه راهبرد اجتماعی - فرهنگی، سال پنجم، شماره ۲۱، صص ۲۳۱-۱۹۹

- شریف‌زاده اقدم، ابراهیم؛ اجزاء شکوهی، محمد (۱۳۹۹)، "تحلیل برنامه‌ریزی استراتژیک مرزی تمرچین و اثرات آن بر میزان توسعه یافتگی شهر پیرانشهر"، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، سال بیست‌ونهم، شماره ۱۱۶، صص ۱۳۱-۱۴۹

- عبدلی، محمد رضا؛ ولیان، حسن؛ واسعی چهارمحالی، مهدی؛ اورویی، مهران (۱۳۹۸)، "مفهوم‌سازی الگوی ساختار - تفسیری (ISM) استرس در حرفه حسابرسی براساس روش ارزیابی انتقادی"، فصلنامه دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، سال هشتم، شماره ۳۰، صص ۱۲۹-۱۴۸

- فراهانی، شراره؛ محمد مهدی میرزایی (۱۳۹۵)، "تأثیر تهدیدات امنیت زیست محیطی بر امنیت ملی ایران" مجله پژوهش‌های سیاسی و بین‌المللی، سال هفتم، شماره ۲۹، صص ۱۷۱-۱۹۱

- کلانتری بنادکی، سیده زهرا؛ عباسی شوازی، محمد جلال؛ ابویی اردکان، محمد (۱۴۰۰)، "شناسایی و تحلیل متغیرهای راهبردی تأثیرگذار بر آینده استان یزد با رویکرد تحلیل ساختاری"، فصلنامه آمایش سرزمین، سال سیزدهم، شماره ۲، صص ۵۶۷-۵۸۶

- مختاری هشی، حسین؛ مرادی، امین (۱۴۰۰)، "تبعات زیست محیطی بحران آب در ایران"، فصلنامه آمایش سیاسی فضا، سال سوم، شماره ۲، صص ۱۱۷-۱۳۱

- ناصحی، محمد؛ گودرزی، مهناز (۱۳۹۹)، "پروژه سدسازی ترکیه؛ تهدیدات امنیتی برای غرب آسیا و جمهوری اسلامی ایران"، فصلنامه روابط خارجی، سال دوازدهم، شماره ۱، صص ۱۰۳-۱۲۹

منابع انگلیسی

- Clint Watts, John Conger, (2022), Climate Change and National Security, Orbis, Volume 66, Issue 2, Pages 159-165

- Dagi, Dogachan (2018) "Balance of Power or Balance of Threat: Revisiting Ottoman Alliance Politics before the Great War" Open Political Science, vol. 1, no. 1, Pp. 143-152

- Erin Sikorsky(2022) National Security and Climate Change: The Attention It Deserves?, *Survival*, 64:1, 67-73
- Godet, M. and P. Durance(2011). Strategic Foresight for Corporate and Regional Development, Dunod and Unesco
- Gordon, Theodore(1994), Trend Impact Analysis, AC/UNU Millennium project
- Kamal Abdelrahman, Naif Al-Otaibi, Elkhedr Ibrahim,(2021), Assessment of land subsidence as an environmental threat facing Dammam city, eastern Saudi Arabia based on soil geotechnical parameters using downhole seismic approach, *Journal of King Saud University - Science*, Volume 33
- LIN, Weijian; ZHANG, Bowen; and WANG, Weihua(2022) “Discussion of Materials Science Development Trend Through Climate Change, Manufacturing Update, National Security and Materials Genome Initiative,” *Bulletin of Chinese Academy of Sciences(Chinese Version)*: Vol. 37 : Iss. 3, Article 8
- Obengo, Okundi. Joel. 2016. “Hydropolitics of the Nile: The case of Ethiopia and Egypt,” *journal African Security Review*, Pp. 1-9
- Paul C. Stern, Thomas Dietz, Michael P. Vandenbergh,(2022), The science of mitigation: Closing the gap between potential and actual reduction of environmental threats, *Energy Research & Social Science*, Volume 91
- Zeng, Y., Twang, F. & Carrasco, L.R. (2022), Threats to land and environmental defenders in nature’s last strongholds. *Ambio* 51, 269–279