

ارزیابی جایگاه محیط زیستی ایران در شاخص‌های بین‌المللی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شماره مسلسل: ۲۰۱۲۹
کد موضوعی: ۲۵۰



مرکز پژوهش‌های
مجلس شورای اسلامی

تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۷/۲۸

عنوان گزارش:

ارزیابی جایگاه محیط زیستی ایران در شاخص‌های بین‌المللی

نوع گزارش: طرح/ لایحه □، نظارتی □، راهبردی □

نام دفتر:

مطالعات زیربنایی (گروه محیط زیست)

مدیر مطالعه:

الهه سلیمانی مورچه‌خورتی

تهیه و تدوین کنندگان:

مسعود رضائی، هومن غلامپور ارباستان، الهه سلیمانی مورچه‌خورتی (گروه محیط زیست)

ناظر علمی:

محمدحسن معادی رودسری

ویراستار ادبی:

زهره عطاردی

گرافیک و صفحه آرایی:

حمیده سادات وفایی
آذر مهمان‌نواز نوروزمحلہ

واژه‌های کلیدی:

۱. شاخص
۲. نماگر
۳. عملکرد محیط زیست
۴. ایران

تاریخ شروع مطالعه:

۱۴۰۳/۳/۱



فهرست مطالب

چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۸
۲. پیشینه پژوهش.....	۹
۳. نگاهی به شاخص‌های بین‌المللی ارزیابی وضعیت و عملکرد محیط زیستی کشورها.....	۱۰
۴. نگاهی به جایگاه ایران در شاخص‌های محیط زیستی.....	۲۰
۵. جمع‌بندی و پیشنهادها.....	۳۹
منابع و مآخذ.....	۴۱

فهرست شکل‌ها

شکل ۱. چارچوب ارزیابی رقابت‌پذیری پایدار.....	۱۳
شکل ۲. زیرشاخص‌های سرمایه طبیعی و بهره‌وری منابع در شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی.....	۱۴
شکل ۳. بخش‌های مختلف ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی.....	۱۵
شکل ۴. چارچوب کلی شاخص سازگاری نوتردام.....	۱۷
شکل ۵. ماتریس شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام.....	۱۹
شکل ۶. سرانه آب تجدیدپذیر کشورهای جهان.....	۲۹
شکل ۷. درصد پوشش جنگلی کشورهای جهان.....	۳۰
شکل ۸. پراکندگی زمین‌های خشک در جهان.....	۳۱
شکل ۹. نمودار سرانه ردپای بوم‌شناختی، درآمد سرانه تولید ناخالص داخلی و نسبت ردپا به درآمد.....	۳۲
شکل ۱۰. نمودار سرانه ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی ایران طی سالیان مختلف (هکتار).....	۳۳
شکل ۱۱. نمودار جایگاه ایران ترکیه، مصر و عربستان در ماتریس شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در سال ۲۰۲۳.....	۳۷
شکل ۱۲. نمودار نمره عملکرد محیط زیستی ایران، ترکیه، مصر، عربستان براساس شاخص‌های جهانی.....	۳۹
شکل ۱۳. نمودار جایگاه محیط زیستی ایران براساس شاخص‌های بین‌المللی مختلف طی سالیان اخیر.....	۴۰

فهرست جداول

جدول ۱. نحوه محاسبه شاخص عملکرد محیط زیستی، شاخص‌ها و وزن‌دهی‌های مربوطه (۲۰۲۴) ...	۱۱
جدول ۲. نماگرها و زیرنماگرهای شاخص عملکرد تغییر اقلیم.....	۱۶
جدول ۳. زیرنماگرهای شاخص سازگاری نوتردام.....	۱۸
جدول ۴. جایگاه ایران در شاخص عملکرد محیط زیستی (طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۴).....	۲۰
جدول ۵. مقایسه و ارزیابی جایگاه ایران با برخی کشورهای منطقه در شاخص عملکرد محیط زیست.....	۲۳
جدول ۶. مقایسه و ارزیابی جایگاه ایران با برخی کشورهای منطقه در شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی.....	۲۸
جدول ۷. سرانه ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی ایران، عربستان، ترکیه و مصر.....	۳۴
جدول ۸. بررسی وضعیت کشور ایران، مصر، عربستان و ترکیه از منظر شاخص عملکرد تغییر اقلیم در سال ۲۰۲۴.....	۳۵
جدول ۹. جایگاه ایران، ترکیه، مصر و عربستان در شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در سال ۲۰۲۳.....	۳۸



ارزیابی جایگاه محیط زیستی ایران در شاخص‌های بین‌المللی

چکیده



یکی از مسائل مهم در حوزه محیط زیست برآورد کمی صحیح از وضعیت محیط زیست در سطح جهانی و ملی است. در این راستا، طی سالیان اخیر مؤسسات و نهادهای گوناگون ملی و بین‌المللی سعی کرده‌اند که شاخص‌ها و معیارهایی را جهت سنجش عملکرد محیط زیستی کشورها ارائه کنند. در گزارش حاضر ضمن بررسی روش‌ها و شاخص‌های مختلف بین‌المللی ارائه شده طی سالیان اخیر جهت ارزیابی عملکرد و وضعیت محیط زیستی کشورها، تصویری از وضعیت و جایگاه محیط زیستی ایران در سطح جهان و منطقه مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است. بررسی وضعیت محیط زیستی کشور براساس شاخص‌های بین‌المللی در گزارش حاضر نه به معنای تأیید کامل این گونه امتیازدهی‌ها و رتبه‌بندی‌ها، بلکه صرفاً با هدف اطلاع و آگاهی سیاستگذاران و تصمیم‌گیران نسبت به روایت‌های مختلف بین‌المللی از وضعیت محیط زیستی کشور صورت گرفته است. متأسفانه به دلیل کمبود داده‌های متقن و عدم شفافیت، صحت‌سنجی نمره‌دهی‌های انجام شده در شاخص‌های بین‌المللی با استفاده از داده‌های ملی مقدور نیست. در این شرایط انتظار می‌رود سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری دستگاه‌های اجرایی و نظارتی نسبت به رصد مستمر وضعیت محیط زیستی کشور با استفاده از شاخص‌های کمی و سنجش‌پذیر در قالب گزارش‌های سالیانه شفاف اقدام کند. با توجه به ارزیابی شاخص‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر، می‌توان از موضوعاتی نظیر تغییرات اقلیمی، سلامت محیط زیستی، سرمایه طبیعی، مدیریت و بهره‌وری منابع، ردپای بوم‌شناختی و همچنین ظرفیت زیستی به عنوان سنجش‌های ارزیابی وضعیت کشور استفاده کرد.



بیان / شرح مسئله

طی سالیان اخیر مؤسسات و نهادهای گوناگون ملی و بین‌المللی سعی کرده‌اند که روش‌ها و معیارهایی را جهت ارزیابی وضعیت محیط زیست ارائه کنند. برخی از این روش‌ها نظیر شاخص عملکرد محیط زیستی و ردپای بوم‌شناختی صرفاً به مسائل و عملکرد محیط زیستی کشورها توجه داشته است؛ اما برخی روش‌های دیگر نظیر شاخص اهداف توسعه پایدار و شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی با الهام از مفهوم توسعه پایدار علاوه بر معیارهای محیط زیستی به ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی جهت رتبه‌بندی کشورها نظر داشته‌اند. برخی روش‌های سنجش نیز نظیر شاخص عملکرد تغییر اقلیم و شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام فقط یک محور یا معضل محیط زیستی نظیر تغییرات اقلیمی را مورد ارزیابی قرار داده است. فارغ از صحت و دقت روش‌های نمره‌گذاری‌ها و رتبه‌بندی‌های شاخص‌های بین‌المللی مذکور، اطلاع از وضعیت کشور در این شاخص‌ها و امتیاز و رتبه کشور در زیرشاخص‌های مربوطه دارای اهمیت است.

نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

در شاخص عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۲۴ رتبه ایران تاحدی بهبود یافته و از رتبه ۱۳۳ در سال ۲۰۲۲ به ۱۱۲ ارتقا پیدا کرده است. در بخش سلامت انسانی کشور ایران در زیر گروه‌های بهداشت و آب شرب و مدیریت پسماند رتبه نسبتاً مطلوب‌تری را کسب نموده، اما در در فلزات سنگین (سرب) رتبه بسیار نامناسب ۱۵۶ را کسب کرده است. در این بخش، ایران وضعیت بهتری نسبت به کشورهای مصر و عربستان داشته، اما یک رتبه از ترکیه پایین‌تر است. در بخش سرزندگی بوم‌سازگان، کشور ایران صرفاً در زیر گروه شیلات رتبه مناسبی (۶۳) کسب کرده است، اما در زیر گروه کشاورزی به‌ویژه نماگر عملکرد نسبی محصول وضعیت مطلوبی ندارد. در این بخش مصر و عربستان بالاتر از ایران هستند، اما ترکیه وضعیت مناسبی ندارد. در بخش خط‌مشی اقلیمی، ایران به دلایلی نظیر نرخ رشد بالای انتشار گازهای گلخانه‌ای رتبه نامناسب ۱۳۲ را کسب کرده که در مقایسه با رتبه ایران در دو بخش دیگر به‌طور معنی‌داری پایین‌تر است و همین باعث تنزل رتبه ایران در شاخص کل عملکرد محیط زیستی شده است.

کشور ایران در شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی ذیل زیر شاخص سرمایه طبیعی، رتبه نامطلوب ۱۴۶ را کسب کرده و مصر پایین‌تر از ایران قرار گرفته است. در مقابل عربستان و ترکیه با رتبه‌های ۹۷ و ۷۳ وضعیت مناسب‌تری دارند. همچنین، در زیر شاخص مدیریت و بهره‌وری منابع نیز ایران با نمره ۱۸/۹ کمترین نمره را در بین کشورهای جهان کسب کرده است؛ هر چند کشورهای عربستان، مصر و ترکیه نیز در این زیر شاخص وضعیت نامطلوبی دارند. این مسئله بیانگر عدم توجه به مدیریت صحیح منابع در کشور ما و برخی دیگر از کشورهای منطقه است.

مقایسه سرانه ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی در بخش‌های مختلف نشان می‌دهد که ایران در بخش‌های زمین‌زراعی و چراگاه فراتر از ظرفیت زیستی خود رده‌پا داشته و در مقابل در بخش ماهی‌گیری و جنگل کمتر از ظرفیت زیستی خود بهره‌برداری کرده است و در وضعیت پایداری قرار دارد. مقایسه نسبت ردپای بوم‌شناختی به ظرفیت زیستی با و بدون احتساب ردپای کربن کشورهای دیگر با ایران نشان می‌دهد که ترکیه و عربستان در وضعیت ناپایدارتری در مقایسه با ایران قرار دارند، اما مصر در شرایط پایدارتری قرار دارد.

در شاخص عملکرد تغییر اقلیم، ایران در معیارهای انتشار گازهای گلخانه‌ای، انرژی‌های تجدیدپذیر، و مصرف انرژی رتبه بسیار پایین و در سیاست‌های اقلیمی رتبه پایین را کسب کرده و در مجموع رتبه کلی ایران بسیار پایین ارزیابی شده و عربستان سعودی تنها کشوری است که در این دسته‌بندی رتبه نامطلوب‌تری کسب کرده است. در مقایسه با سال گذشته، ایران توانسته توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر خود را بهبود بخشد و به همین علت، این تنها شاخصی است که ایران در آن وضعیت مناسب‌تری داشته است.

در شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام امتیاز آسیب‌پذیری پایین و امتیاز آمادگی بالا ایران را در ربع پایین سمت راست



ماتریس شاخص قرار می‌دهد. در واقع چالش‌های سازگاری همچنان وجود دارد، اما ایران موقعیت نسبتاً خوبی برای سازگاری دارد. عربستان سعودی و ترکیه نیز در ماتریس مشابه ایران در ربع پایین سمت راست قرار دارند؛ با این تفاوت که آمادگی مقابله بالاتری دارند و کشور مصر هر چند از منظر آسیب‌پذیری شرایطی شبیه ایران دارد، اما از منظر آمادگی به‌طور معنی‌داری پایین‌تر است و در ربع پایین سمت چپ ماتریس قرار می‌گیرد.

■ پیشنهاد راهکارهای تقنینی، نظارتی یا سیاستی

گزارش حاضر ضمن بررسی روش‌ها و شاخص‌های مختلف بین‌المللی طی سالیان اخیر جهت ارزیابی عملکرد و وضعیت محیط زیستی کشورها، تصویری از وضعیت و جایگاه محیط زیستی ایران را در سطح جهان و منطقه مورد ارزیابی قرار داده است. این احتمال وجود دارد که اطلاعات و امتیازهای ارائه شده در شاخص‌های بین‌المللی در خصوص کشور ایران نه تنها با صحت و دقت کافی همراه نباشد و چه بسا در برخی موارد با سوگیری هم همراه باشد. در این شرایط انتظار می‌رود سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری دستگاه‌های اجرایی و دستگاه‌های نظارتی نسبت به رصد مستمر وضعیت محیط زیستی کشور با استفاده از شاخص‌های کمی و سنجش‌پذیر متناسب با الگوی پیشرفت بومی در قالب گزارش‌های سالیانه شفاف اقدام کند. با توجه به ارزیابی شاخص‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر، می‌توان از پارامترهایی نظیر تغییرات اقلیمی، سلامت محیط زیستی، دستیابی به اهداف توسعه پایدار، سرمایه طبیعی، مدیریت و بهره‌وری منابع، ردپای بوم‌شناختی و همچنین ظرفیت زیستی به‌عنوان سنجش‌های ارزیابی وضعیت کشور استفاده کرد.

۱. مقدمه

یکی از مسائل مهم در حوزه محیط زیست برآورد کمی صحیح از وضعیت محیط زیست در سطح جهانی و ملی است. در این راستا، طی سالیان اخیر مؤسسات و نهادهای گوناگون ملی و بین‌المللی سعی کرده‌اند که شاخص‌ها و معیارهایی را جهت سنجش عملکرد محیط زیستی کشورها ارائه کنند. برخی از این روش‌ها سعی کرده‌اند زیرشاخص‌هایی را در حوزه‌های مختلف محیط زیستی تعیین کرده و براساس آنها امتیازدهی را انجام دهند که خروجی آن اغلب یک نمره نهایی برای هر کشور است که بر مبنای آن کشورها رتبه‌بندی می‌شوند. برخی روش‌های دیگر نیز با الهام از مفهوم توسعه پایدار علاوه بر معیارهای محیط زیستی به ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی جهت رتبه‌بندی کشورها نظر داشته‌اند. کشور ایران طی سالیان اخیر با معضلات مختلف محیط زیستی نظیر آلودگی هوا، فرونشست زمین و تغییرات آب‌وهوایی روبه‌رو بوده است. در این راستا، استفاده از روش‌های مختلف سنجش عملکرد محیط زیستی موجب می‌شود که بتوان تاحدی به تصویر واضحی از وضعیت گذشته و حال محیط زیست در ایران دست یافت. آگاهی از وضعیت موجود کشور در شاخص‌های مرتبط با حوزه محیط زیست و مقایسه آن با نمره و جایگاه کشور در شاخص‌های مذکور طی سالیان قبل و همچنین توجه به جایگاه کشور در شاخص‌های زیست‌محیطی در قیاس با کشورهای دیگر می‌تواند در زمینه پیش‌عملکرد و ارزیابی اثربخشی اقدامات و سیاست‌گذاری‌های انجام شده در حوزه محیط زیست مؤثر باشد. با توجه به آنچه مورد اشاره قرار گرفت، شناخت و انتخاب کشورهای مورد مقایسه در جهت شناسایی چالش‌ها، فرصت‌ها و موانع موجود پیش‌روی کشور و همچنین سنجش عملکرد و اقدامات انجام گرفته در حوزه محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان معیارهایی نظیر قرارگیری در موقعیت جغرافیایی نسبتاً مشابه، ویژگی‌های جمعیتی، مساحت و مذهب رسمی می‌تواند به‌منظور شناسایی کشورهای مورد بررسی مدنظر قرار گیرد. در پژوهش حاضر به تبعیت از گزارش تهیه شده در سال ۱۴۰۱، کشورهای عربستان سعودی، ترکیه و مصر به‌عنوان کشورهای مورد مقایسه در حوزه شاخص‌های مرتبط با محیط زیست انتخاب شده‌اند که در ادامه دلایل این انتخاب توضیح داده شده است.

الف) موقعیت جغرافیایی: نظر به قرارگیری جمهوری اسلامی ایران در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (منا)، انتخاب کشوری از این محدوده جغرافیایی می تواند شرایط مشابهی از نظر جغرافیایی و به دنبال آن شرایط آب و هوایی و همچنین فرصت ها و چالش های منطقه ای مشابه را فراهم آورد. در این راستا، انتخاب کشورهایی با شرایط مختلف نظیر مرز مشترک (ترکیه)، قرارگیری در بین کشورهای خاورمیانه (عربستان سعودی) و همچنین واقع شدن در منطقه شمال آفریقا (مصر) می تواند نمونه های مناسب منطقه ای جهت مقایسه پیش روی پژوهشگران قرار دهد.

ب) جمعیت: تأثیر گذاری ویژگی های جمعیتی باعث شده است تا این پارامتر به عنوان یکی از معیارهای انتخاب کشورهای مورد مقایسه در حوزه های مختلف مدنظر قرار گیرد. بر اساس برآورد انجام شده توسط درگاه ملی آمار در سال ۱۴۰۱، جمعیت کشور به ۸۴,۰۵۵,۰۰۰ نفر رسیده است. در این راستا، ترکیه با جمعیتی بالغ بر ۸۴,۹۸۰,۰۰۰ نفر در سال ۲۰۲۲ و مصر با جمعیت ۱۱۶,۵۳۸,۲۱۰ نفر در سال ۲۰۲۴ دارای شرایط مشابه ایران هستند [۱].

ج) مساحت: با توجه به وسعت کشورهای عربستان (۲,۱۵۰,۰۰۰ کیلومتر مربع)، ترکیه (۷۸۳,۵۶۲ کیلومتر مربع) و مصر (۱,۰۰۲,۴۵۰ کیلومتر مربع) که نسبت به سایر کشورهای منطقه از مشابهت بیشتری با جمهوری اسلامی ایران (۱,۶۴۸,۱۹۵ کیلومتر مربع) برخوردار هستند، مساحت نیز از دیگر پارامترهای تعیین کننده در انتخاب کشورهای مورد مطالعه در پژوهش حاضر بوده است.

گزارش حاضر سعی کرده است با بهره گیری از شاخص های بین المللی تصویری از وضعیت و جایگاه محیط زیستی کشور ارائه کند. در این راستا، ابتدا ۶ شاخص عملکرد محیط زیستی، شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی، رد پای بوم شناختی و ظرفیت زیستی، شاخص عملکرد تغییر اقلیم و شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام معرفی شده و سپس جایگاه ایران با کشورهای عربستان سعودی، مصر و ترکیه مورد مقایسه و ارزیابی قرار گیرد.

۲. پیشینه پژوهش

این مرکز پیش از این در برخی گزارش ها به بررسی عملکرد محیط زیستی ایران در سطح بین الملل پرداخته است. گزارش «بررسی تطبیقی ساختار شاخص عملکرد محیط زیستی (EPI) در سال ۲۰۲۰ با تأکید بر جایگاه ایران» با شماره مسلسل ۱۷۶۲۲ در سال ۱۴۰۰ به بررسی شاخص جهانی عملکرد محیط زیستی طی سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰ با تمرکز بر جایگاه کشور ایران پرداخته و تغییر اجزا و مؤلفه های این شاخص را در دوره های مختلف مورد واکاوی قرار داده است. در نهایت جایگاه ایران در گزارش های مربوطه طی سالیان مختلف بررسی شده و پس از استخراج نقاط ضعف در عملکرد محیط زیستی، پیشنهادهایی جهت ارتقای جایگاه کشور ارائه شده است [۲]. در گزارش دیگری با عنوان «بررسی شاخص های ملی و بین المللی سنجش عملکرد محیط زیستی و تحلیل جایگاه ایران» با شماره مسلسل ۱۸۵۹۷ در سال ۱۴۰۱ نیز ابتدا روش های مختلف ملی و بین المللی سنجش عملکرد محیط زیستی بررسی شده و سپس جایگاه ایران در شاخص های بین المللی ارزیابی شده است. در پایان این گزارش پیشنهاد شده است روش جامع ملی سنجش عملکرد محیط زیستی با شاخص هایی شفاف و سنجش پذیر ایجاد شود. علاوه بر این پیشنهاد گردید تا سازمان حفاظت محیط زیست به طور سالیانه بر اساس این روش ملی سنجش عملکرد، امتیاز محیط زیستی کشور در بخش های مختلف را برآورد و منتشر کند [۳].



۳. نگاهی به شاخص‌های بین‌المللی ارزیابی وضعیت و عملکرد محیط زیستی کشورها



در حال حاضر یکی از مهم‌ترین مسائل مطرح در سطح جهانی و ملی در بسیاری از کشورهای دنیا مسائل محیط زیستی هستند و تاکنون کنفرانس‌ها و نشست‌های بین‌المللی مهمی در این خصوص برگزار شده و کشورها به معاهدات و کنوانسیون‌های متعددی برای جلوگیری از بدتر شدن وضعیت محیط زیست جهانی متعهد شده‌اند. داشتن اطلاعات کافی از وضعیت محیط زیست کشورها و بررسی روند تغییرات محیط زیستی یکی از موضوع‌های مورد توجه مجامع جهانی طی سال‌های اخیر بوده است. این موضوع در شناخت و ایجاد درک صحیح از وضعیت موجود برای تعیین تغییرات لازم در نحوه مدیریت و ارائه برنامه‌های مدیریتی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. به این دلیل تاکنون شاخص‌های محیط زیستی متعددی نیز برای نظارت بر فرایندهای تخریب محیط زیست از سوی سازمان ملل متحد و نهادهای علمی مختلف توسعه داده شده است. این شاخص‌ها موجب می‌شوند که هر کشور نگاه دقیقی نسبت به وضعیت و عملکرد محیط زیستی خود در عرصه‌های مختلف پیدا کرده و نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کند. علاوه بر این، شاخص‌های محیط زیستی در بعد کلان جهانی تصویر جامعی از وضعیت محیط زیست جهانی و جایگاه کشورهای مختلف فراهم می‌کند. در این بخش سعی شده است شاخص‌های مختلف بین‌المللی که طی سال‌های اخیر به سنجش عملکرد محیط زیستی کشورها پرداخته‌اند معرفی شوند.

۳-۱. شاخص عملکرد محیط زیستی

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های محیط زیستی که در حال حاضر به صورت گسترده ملاک مقایسه کشورها بوده و در خصوص حفاظت از محیط زیست به صورت دوسالانه منتشر می‌شود، شاخص عملکرد محیط زیستی^۱ (EPI) است که با همکاری مرکز قوانین و سیاست‌های زیست‌محیطی دانشگاه ییل و مرکز بین‌المللی شبکه اطلاعات علوم زمین دانشگاه کلمبیا از سوی مجمع جهانی اقتصاد تهیه می‌شود. از سال ۲۰۰۶ تاکنون ۱۰ گزارش به‌طور دوسالانه منتشر شده است که تقریباً در هر گزارش تغییراتی در ساختار، شاخص‌ها، وزن شاخص‌ها، نحوه محاسبه و تعداد کشورها با توجه به دسترسی به اطلاعات و تغییر دیدگاه و تعمیق درک مسائل محیط زیستی مشاهده می‌شود. اصلاح نسخه‌ها و تغییرات در آنها به منظور ایجاد مجموعه داده‌های جدید، درک علمی بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای و قضاوت‌های تخصصی و کل‌نگر برای اصلاح و بهبود شاخص عملکرد محیط زیستی انجام شده است. هدف از انتشار این گزارش دوسالانه، گوشزد کردن وضعیت محیط زیست کشورها و جهان به سیاستگذاران عرصه‌های مختلف است. همچنین گزارش شاخص عملکرد محیط زیستی به دلیل کمک به کشورها به منظور ادامه روند در شاخص‌هایی با عملکرد مثبت و تغییر رویکردها و اتخاذ تصمیم‌ها و راهکارهایی برای برون‌رفت از شاخص‌هایی که عملکرد مناسبی در آنها نداشته‌اند، از اهمیت بالایی برخوردار است [۳]. روش محاسبه شاخص عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۲۴ در جدول ۱ نشان داده شده است. هر چند تا سال ۲۰۲۰ دو هدف اصلی سلامت محیط زیستی و سرزندگی اکوسیستم جهت سنجش مدنظر قرار داشت، اما از سال ۲۰۲۲ علاوه بر دو هدف فوق، خط‌مشی اقلیمی به‌عنوان یک هدف اصلی اضافه شده است، البته در گزارش ۲۰۲۰ تغییر اقلیم به‌عنوان یک زیرگروه ذیل سرزندگی اکوسیستم مدنظر قرار گرفته بود. هر چند زیرگروه‌های ذیل اهداف تغییرات ناچیزی داشته‌اند و همچنان ۱۱ زیرگروه مورد محاسبه قرار می‌گیرند، اما وزن‌دهی‌های انجام شده در برخی موارد تغییر یافته است. نماگرهای مربوطه نیز از ۴۰ نماگر به ۵۷ نماگر افزایش یافته که این افزایش بیشتر مربوط به بخش سرزندگی اکوسیستم بوده است [۴].

1. Environmental Performance Index

جدول ۱. نحوه محاسبه شاخص عملکرد محیط زیستی، شاخص ها و وزن دهی های مربوطه (۲۰۲۴)

وزن %	نماگر	وزن %	زیرگروه	هدف
۶/۵	قرار گرفتن در معرض PM _{2.5}	۱۷	کیفیت هوا	سلامت محیط زیستی (۲۵٪)
۶/۵	سوخت های جامد خانگی			
۱/۵	قرار گرفتن در معرض ازن			
۱	قرار گرفتن در معرض NO _x			
۰/۵	قرار گرفتن در معرض SO _p			
۰/۵	قرار گرفتن در معرض CO			
۰/۵	قرار گرفتن در معرض VOC			
۲	بهداشت ناایمن	۵	بهداشت و آب شرب	
۳	آب شرب ناایمن	۲	فلزات سنگین	
۲	قرار گرفتن در معرض سرب			
۰/۲	مدیریت پسماند کنترل شده	۱	مدیریت پسماند	
۰/۴	نرخ بازیافت			
۰/۴	سرانه پسماند			
۳	حفاظت از مناطق کلیدی تنوع زیستی دریایی	۲۵	تنوع زیستی و زیستگاه	سرزندگی اکوسیستم (۴۵٪)
۳	حفاظت از زیستگاه های دریایی			
۰/۵	شدت حفاظت دریایی			
۳	نماگر نمایه پذیری مناطق حفاظت شده			
۴	نماگر حفاظت از گونه ها			
۲/۵	حفاظت زیستی خشکی (وزن های ملی)			
۲/۵	حفاظت از مناطق کلیدی تنوع زیستی خشکی			
۰/۵	اثر بخشی منطقه حفاظت شده			
۰/۵	سرزمین انسانی حفاظت شده			
۳	نماگر فهرست قرمز			
۲	نماگر زیستگاه گونه ها	۵	جنگل ها	
۰/۵	تاب آوری زیست اقلیمی بوم سازگان			
۱/۵	از دست دادن جنگل اولیه			
۱/۵	از دست دادن چشم انداز جنگلی دست نخورده			
۱/۲۵	از دست دادن پوشش درخت (ماندگاری)			
۰/۵	تغییر خالص در پوشش درخت	۲	شیلات	
۰/۲۵	یکپارچگی چشم انداز جنگل			
۰/۳	وضعیت ذخایر آبزیان			
۰/۴	صید آبزیان دور ریخته شده	۲	شیلات	
۰/۵	صید ترال در منطقه انحصاری اقتصادی			
۰/۱	نماگر تروفیک دریایی منطقه ای			
۰/۷	صید ترال در اقیانوس ها			



وزن %	نماگر	وزن %	زیرگروه	هدف	
۰/۵	قرار گرفتن در معرض ازن مناطق کلیدی تنوع زیستی	۲	آلودگی هوا	سرزندگی اکوسیستم (۴۵٪)	
۰/۵	زمین‌های زراعی در معرض ازن				
۲/۵	نرخ رشد انتشار نیتروز اکسید تعدیل شده				
۲/۵	نرخ رشد انتشار دی اکسید گوگرد تعدیل شده				
۱/۲	شاخص مدیریت پایدار نیتروژن	۳	کشاورزی		
۰/۱	فسفر مازاد				
۰/۵	خطر آلودگی آفتکش‌ها				
۱/۲	عملکرد نسبی محصول	۵	منابع آب		
۰/۵	فاضلاب تولید شده				
۲	فاضلاب جمع‌آوری شده				
۲	فاضلاب تصفیه شده				
۰/۵	فاضلاب بازیافت شده	۳۰	کاهش تغییر اقلیم		خطمشی اقلیمی (۳۰٪)
۷/۵	نرخ رشد گاز گلخانه‌ای دی اکسید کربن تعدیل شده				
۰/۵	نرخ رشد انتشار دی اکسید کربن تعدیل شده (اهداف خاص کشور)				
۰	نرخ رشد انتشار دی اکسید کربن تعدیل شده (اهداف خاص کشور)				
۳	نرخ رشد گاز گلخانه‌ای متان تعدیل شده				
۲	نرخ رشد انتشار گازهای فلونور تعدیل شده				
۱	نرخ رشد گاز گلخانه‌ای نیتروز اکسید تعدیل شده				
۱/۵	نرخ رشد کربن سیاه تعدیل شده				
۱	شار خالص کربن به دلیل تغییر پوشش زمین				
۶	نرخ رشد شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای تعدیل شده				
۶	نرخ رشد سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای تعدیل شده				
۱	انتشار پیش‌بینی شده در سال ۲۰۵۰				
۰/۵	انتشار تجمعی پیش‌بینی شده تا سال ۲۰۵۰ نسبت به کل هدف تعیین شده				

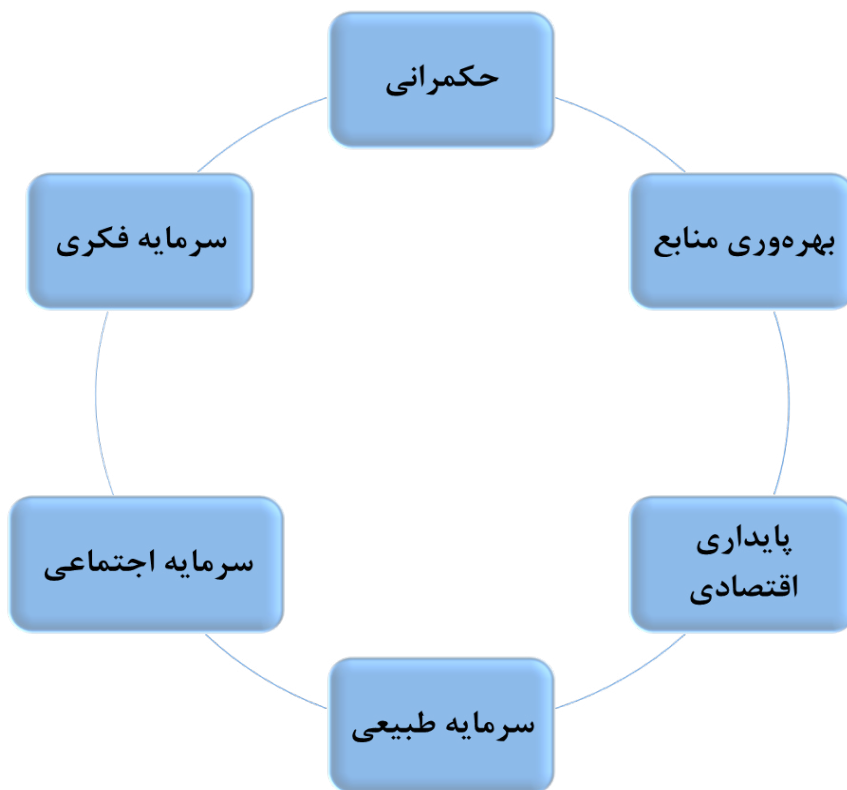
مأخذ: [۴].

۲-۳. شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی

شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی^۱، رقابت پذیری واقعی کشورها را اندازه گیری می کند. رقابت پذیری پایدار به معنای توانایی تولید و حفظ ثروت فراگیر بدون کاهش توانایی آینده برای حفظ یا افزایش سطح ثروت فعلی است. این شاخص براساس ۱۹۶ شاخص برآورد می شود که از منابع معتبر (نظیر بانک جهانی، نهادهای سازمان ملل متحد و صندوق بین المللی پول) استخراج شده است و در پنج محور اصلی گروه بندی شده اند. شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی براساس آخرین داده های عملکرد موجود و روندهای ۱۰ سال گذشته محاسبه می شود. در هر محور نمره از صفر تا صد منظور می شود که ۱۰۰ به معنای بهترین وضعیت و صفر بدترین وضعیت را نشان می دهد. این شاخص از سال ۲۰۱۲ به طور سالانه در خصوص کشورهای مختلف محاسبه می شود و بر این اساس کشورهای جهان رتبه بندی می شوند. ۶ محور اصلی در این شاخص دارای اهمیت یکسان هستند که شامل:

۱. سرمایه طبیعی: محیط طبیعی، از جمله در دسترس بودن منابع، و سطح تخریب آن منابع.
۲. سرمایه اجتماعی: سلامت، امنیت، آزادی، برابری و رضایت از زندگی، تسهیل کنندگی در توسعه.
۳. بهره وری منابع: کارایی استفاده از منابع موجود به عنوان اندازه گیری رقابت پذیری عملیاتی در جهانی با محدودیت منابع.
۴. سرمایه فکری: توانایی تولید ثروت و شغل از طریق نوآوری و صنایع با ارزش افزوده در بازارهای جهانی.
۵. عملکرد حکمرانی: ایجاد چارچوبی برای تولید ثروت پایدار از طریق تخصیص منابع، زیرساخت ها، بازار و هدایت ساختار اشتغال است.
۶. پایداری اقتصادی: نشان دهنده توانایی تولید ثروت از طریق توسعه اقتصادی پایدار است که از همه پتانسیل ها استفاده می کند.

شکل ۱. چارچوب ارزیابی رقابت پذیری پایدار



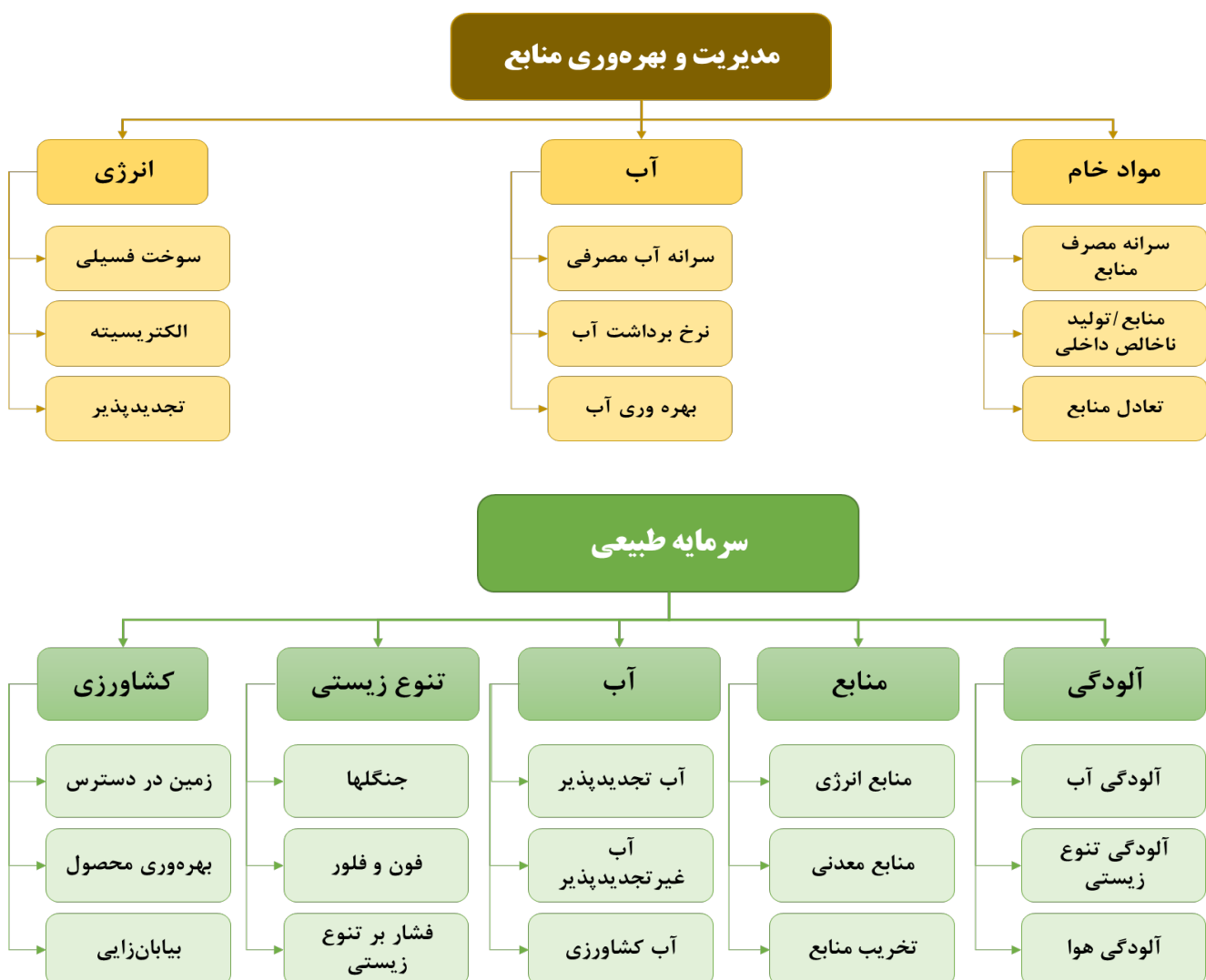
مأخذ: [۵].

1. Global Sustainable Competitiveness Index



از محورهای ۶گانه فوق دو محور سرمایه طبیعی و بهره‌وری منابع به‌طور مستقیم با محیط زیست مرتبط است. سرمایه طبیعی ترکیبی از اندازه، جمعیت، جغرافیا، آب و هوا، تنوع زیستی و در دسترس بودن منابع طبیعی (تجدیدپذیر و غیرقابل تجدید) و همچنین سطح تخریب منابع موجود است. مجموعه این عوامل و میزان کاهش منابع تجدیدناپذیر ناشی از فعالیت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی نشان‌دهنده پتانسیلی برای رفاه مردم و اقتصاد یک ملت در آینده است. شاخص‌های مورد استفاده شامل شاخص‌های آب، جنگل و تنوع زیستی، شاخص‌های کشاورزی، تخریب زمین و بیابان‌زایی، مواد معدنی و منابع انرژی و شاخص‌های آلودگی است. در خصوص بهره‌وری منابع نیز هرچه یک ملت از منابع (طبیعی، انسانی، مالی) کارآمدتر استفاده کند، کشور قادر به تولید ثروت بیشتری است. علاوه بر این، راندمان بالاتر به معنای اثرات منفی کمتر ناشی از مصرف منابع (غذا، انرژی، آب، مواد معدنی) است. شاخص‌های مورد استفاده در این بخش شامل میزان و کارایی آب مصرفی، میزان مصرف انرژی، شدت و نوع منابع انرژی مصرفی، میزان انتشار و شدت تغییرات آب و هوا و همچنین مصرف برخی مواد خام است [۶].

شکل ۲. زیرشاخص‌های سرمایه طبیعی و بهره‌وری منابع در شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی



مأخذ: [۴].

۳-۳. ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی

ردپای بوم شناختی در صدد آن است که تقاضای انسانی را با عرضه و ظرفیت طبیعت بسنجد. در سمت تقاضا، ردپای بوم شناختی تمام دارایی های بوم شناختی را که یک جمعیت برای تولید منابع طبیعی مصرفی (شامل مواد غذایی و فیبرهای گیاهی، محصولات دام و ماهی، الوار و سایر محصولات جنگلی، فضا برای زیرساخت های شهری) و جذب آلاینده ها و پسماندهای آن نیاز دارد، اندازه گیری می کند. به طور معمول ردپای بوم شناختی شامل مصرف زمین های زراعی، مراتع و چراگاه ها، سطوح ماهی گیری، زمین های مسکونی، مناطق جنگلی مورد بهره برداری و ردپای کربن می شود. در سمت عرضه، ظرفیت زیستی یک شهر، ایالت یا کشور نشان دهنده بهره وری دارایی های بوم شناختی آن (از جمله زمین های زراعی، چراگاه، زمین های جنگلی، زمین های ماهی گیری و زمین های ساخته شده) است. این مناطق، به ویژه اگر برداشت نشده باقی بمانند، می توانند برای جذب آلاینده هایی که تولید می کنیم، به ویژه انتشار کربن ناشی از سوزاندن سوخت های فسیلی، مفید باشند. هم ردپای بوم شناختی و هم ظرفیت زیستی در هکتارهای جهانی بیان می شود؛ هکتارهایی که در سطح جهانی با میانگین بهره وری جهانی قابل مقایسه هستند. ردپای بوم شناختی هر شهر، ایالت یا ملت را می توان با ظرفیت زیستی آن یا جهان مقایسه کرد. اگر ردپای بوم شناختی جمعیت از ظرفیت زیستی منطقه بیشتر شود، آن منطقه با کمبود ظرفیت زیستی مواجه می شود. تقاضای این کشور برای کالاها و خدماتی که زمین و دریاهایش می توانند ارائه دهند از آنچه بوم سازگان های منطقه می توانند بازسازی کنند، بیشتر است؛ که به این وضعیت «کسری ظرفیت زیستی» می گویند. منطقه ای با کمبود بوم شناختی با واردات، نقد کردن دارایی های زیست محیطی خود (مانند صید بی رویه یا جنگل زدایی)، و/یا انتشار دی اکسید کربن در جو، تقاضا را برآورده می کند. اگر ظرفیت زیستی منطقه ای بیش از ردپای بوم شناختی آن باشد، دارای ذخیره زیست ظرفیتی^۲ است. شبکه جهانی ردپا به همراه دانشگاه یورک بنیاد داده ردپا^۳ را ایجاد کرده که هدف آن ایجاد حساب های ملی ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی است [۷].

شکل ۳. بخش های مختلف ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی



مأخذ: [۷].

1. Biocapacity Deficit
2. Biocapacity Reserve
3. Footprint Data Foundation (FoDaFo)



۴-۳. شاخص عملکرد تغییر اقلیم

شاخص عملکرد تغییر اقلیم^۱ یک ابزار نظارتی برای رصد عملکرد حفاظت از اقلیم در ۶۳ کشور و اتحادیه اروپاست که از سال ۲۰۰۵ منتشر می‌شود. هدف این شاخص افزایش شفافیت در سیاست‌های بین‌المللی اقلیمی است که امکان مقایسه تلاش‌های حفاظت از اقلیم و پیشرفت‌های حاصله کشورها را فراهم می‌کند. عملکرد حفاظت از اقلیم در این کشورها که در مجموع ۹۲ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی را تشکیل می‌دهند، در چهار دسته انتشار گازهای گلخانه‌ای، انرژی‌های تجدیدپذیر، مصرف انرژی و سیاست اقلیمی ارزیابی می‌شود. حدود ۸۰ درصد از ارزیابی عملکرد کشورها براساس داده‌های کمی آژانس بین‌المللی انرژی، پریمپ^۲، سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو)^۳ و موجودی‌های ملی انتشار ارائه شده به کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییر اقلیم^۴ است. ۲۰ درصد باقی‌مانده ارزیابی براساس تحلیل سیاست‌های ملی و بین‌المللی اقلیمی کشورهاست. طبعاً داده‌های این قسمت کیفی است و رتبه‌بندی براساس عملکرد ارائه شده توسط کارشناسان سیاست اقلیمی و انرژی از کشورهای ارزیابی شده انجام می‌شود. جدول ۲ نماگرهای چهارگانه و زیرمعیارهای چهارده‌گانه ارزیابی و ضریب تأثیرشان در نمره عملکرد نهایی را نشان می‌دهد. کشورها براساس نمره خود در پنج دسته خیلی بالا (۱۰۰-۸۰)، بالا (۸۰-۶۰)، متوسط (۶۰-۵۰)، کم (۵۰-۴۰) و خیلی کم (کوچک‌تر از ۴۰) طبقه‌بندی می‌شوند [۸].

جدول ۲. نماگرها و زیرنماگرهای شاخص عملکرد تغییر اقلیم

معیار	درصد مشارکت	زیرمعیار	ضریب تأثیر
سیاست اقلیمی	۲۰	سیاست بین‌المللی اقلیمی	۱۰
		سیاست ملی اقلیمی	۱۰
مصرف انرژی	۲۰	هدف سرانه تأمین انرژی اولیه در سال ۲۰۳۰ در مقایسه مسیر سازگار با حفظ گرمایش کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد ^۵	۵
		سطح فعلی سرانه تأمین انرژی اولیه در سال ۲۰۳۰ در مقایسه مسیر سازگار با حفظ گرمایش کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد	۵
		روند گذشته سرانه تأمین انرژی اولیه	۵
		سطح فعلی سرانه مصرف انرژی اولیه	۵
انرژی تجدیدپذیر	۲۰	هدف انرژی‌های تجدیدپذیر در ۲۰۳۰ در مقایسه با مسیر سازگار با گرمایش کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد	۵
		سهم فعلی انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی اولیه در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۵
		روند توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر	۵
		سطح فعلی انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی اولیه	۵
انتشار گازهای گلخانه‌ای	۴۰	سطح فعلی سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای	۱۰
		روند گذشته سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای	۱۰
		سطح فعلی سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۱۰
		هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال ۲۰۳۰ در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۱۰

مأخذ: [۸].

1. Climate Change Performance Index (CCPI)

۲. مجموعه‌ای از مدل‌ها و ابزارها با هدف سنتز علم سیستم زمین و عدم قطعیت‌های آن برای کمک به سیاست‌های اقلیمی است.

3. Food and Agriculture Organization (FAO)

4. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

۵. منظور افزایش دمای کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد نسبت به زمان پیش از صنعتی شدن است.

۳-۵. شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام

شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام،^۱ یک ابزار اندازه گیری است که به دولت ها، مشاغل و جوامع کمک می کند تا خطرات تشدید شده توسط تغییرات آب و هوایی مانند ازدحام بیش از حد، ناامنی غذایی، زیرساخت های ناکافی و درگیری های داخلی را بررسی کنند. این شاخص از سال ۱۹۹۵ از داده های بیست ساله در ۴۵ شاخص استفاده می کند تا سالیانه بیش از ۱۹۰ کشور را براساس سطح آسیب پذیری آنها و تمهید آنها برای اجرای موفقیت آمیز راه حل های سازگاری اقلیمی رتبه بندی کند. شاخص سازگاری نوتردام جهت ارزیابی کشورها دو معیار اصلی آسیب پذیری و آمادگی سازگاری آن کشور را مدنظر قرار می دهد. معیار آسیب پذیری در سه محور مواجهه، حساسیت و ظرفیت انطباق در ۶ نماگر سلامت، غذا، زیست بوم، سکونتگاه، آب و زیرساخت و معیار آمادگی در سه نماگر مؤلفه های اقتصادی، حکمرانی و اجتماعی مورد ارزیابی قرار می گیرد. همان گونه که در شکل ۵ مشخص است در هر ۶ نماگر ذیل آسیب پذیری ۶ زیرنماگر مورد سنجش قرار می گیرد که ۲ شاخص مربوط به مواجهه، ۲ شاخص مربوط به حساسیت و ۲ شاخص مربوط به ظرفیت انطباق است. در معیار آمادگی نیز در دو نماگر حکمرانی و اجتماعی ۴ زیرنماگر و در اقتصادی یک زیرنماگر مورد بررسی قرار می گیرد. در جدول ۳ کلیه زیرنماگرهای مربوطه در هر نماگر به تفکیک ارائه شده است [۹].

شکل ۴. چارچوب کلی شاخص سازگاری نوتردام



مأخذ: [۹].

1. Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-GAIN)



جدول ۳. زیرنماگرهای شاخص سازگاری نوتردام

آسیب‌پذیری			
زیرنماگر	نماگر	زیرنماگر	نماگر
تغییرات پیش‌بینی شده مرگ‌ومیر از بیماری‌های ناشی از تغییرات اقلیمی	سلامت	تغییرات پیش‌بینی شده عملکرد غلات	غذا
تغییرات پیش‌بینی شده در بیماری‌های منتقله از طریق ناقل		تغییر جمعیت پیش‌بینی شده	
وابستگی به منابع خارجی برای خدمات سلامت		وابستگی به واردات مواد غذایی	
جمعیت زاغه‌نشین		جمعیت روستایی	
کادر پزشکی		ظرفیت کشاورزی	
دسترسی به امکانات بهداشتی مطلوب		سوء‌تغذیه کودک	
تغییرات پیش‌بینی شده توزیع بیوم	زیست‌بوم	تغییرات پیش‌بینی شده رواناب سالیانه	آب
تغییرات پیش‌بینی شده تنوع زیستی دریایی		تغییرات پیش‌بینی شده تغذیه سالیانه آب زیرزمینی	
وابستگی به سرمایه طبیعی		نرخ برداشت آب شیرین	
ردپای بوم‌شناختی		نسبت وابستگی آبی	
بیوم محافظت شده		ظرفیت سدها	
مشارکت در کنوانسیون‌های بین‌المللی محیط زیست		دسترسی به آب آشامیدنی قابل اعتماد	
تغییرات پیش‌بینی شده دوره‌های گرما	سکونتگاه	تغییرات پیش‌بینی شده ظرفیت تولید برقابی	زیرساخت
تغییرات پیش‌بینی شده مخاطرات سیلاب		تغییرات پیش‌بینی شده خطرات بالا آمدن سطح دریاها	
تمرکز شهری		وابستگی به واردات انرژی	
نسبت وابستگی سنی		جمعیتی که در ارتفاع کمتر از پنج‌متری از سطح دریا زندگی می‌کنند	
کیفیت زیرساخت‌های تجاری و حمل‌ونقل		دسترسی به برق	
جاده‌های آسفالت		آمادگی در برابر بلایا	
آمادگی			
نابرابری اجتماعی	جامعه	ثبات سیاسی	حکمرانی
زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات		کنترل فساد	
آموزش		کیفیت تنظیم‌گری	
نوآوری		حاکمیت قانون	اقتصاد
	انجام کسب‌وکار		

مأخذ: [۹].

وضعیت کشورها در شاخص سازگاری نوتردام را می توان در ماتریس دو محوره آمادگی و آسیب پذیری مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد. بر این اساس کشورها به چهار دسته کلی زیر تقسیم می شوند:

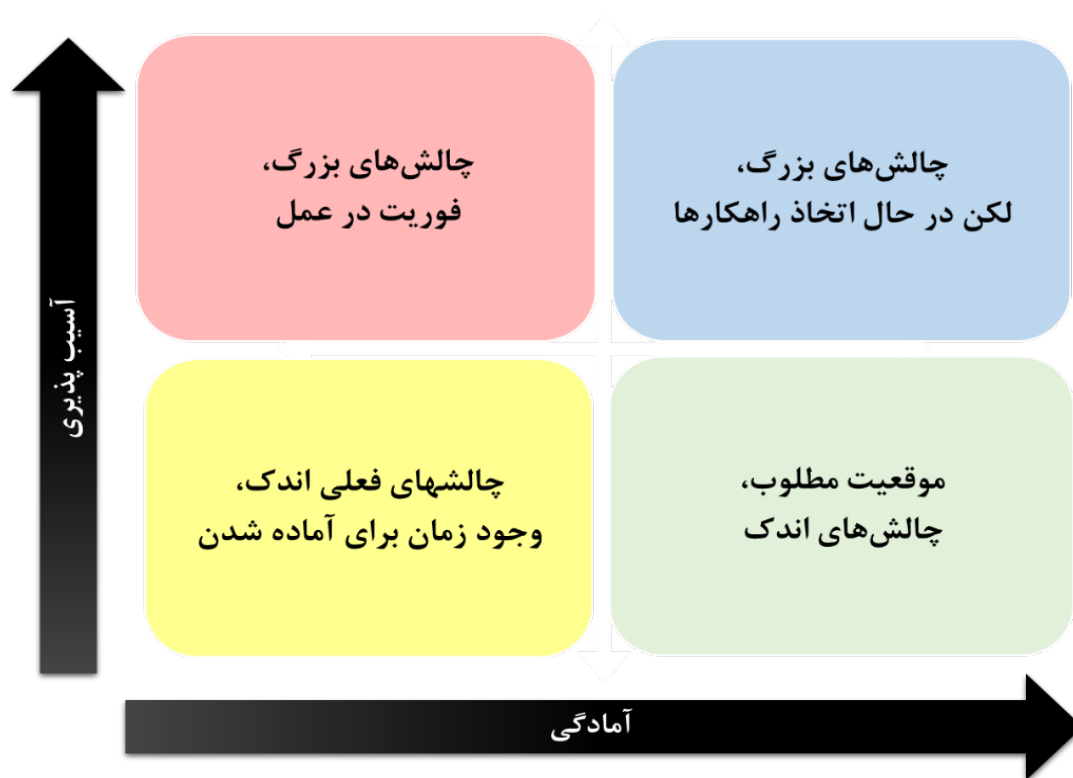
۱. آمادگی بالا و آسیب پذیری پایین: این کشورها گرچه هنوز نیاز به سازگاری دارند (نمره آسیب پذیری کاملی ندارند)، اما احتمالاً برای انجام این کار موقعیت خوبی داشته باشند.

۲. آمادگی بالا و آسیب پذیری بالا: این کشورها نیاز به سازگاری زیادی دارند، اما آماده واکنش لازم هستند. ممکن است بخش خصوصی در اینجا بیشتر از کشورهایی که آمادگی کمتری دارند، در سازگاری شرکت کند.

۳. آمادگی پایین و آسیب پذیری پایین: در این کشورها هرچند ممکن است آسیب پذیری نسبتاً کم باشد، اما سازگاری آنها ممکن است به دلیل آمادگی کمتر به تأخیر بیفتد.

۴. آمادگی پایین و آسیب پذیری بالا: این کشورها هم نیاز زیادی به سرمایه گذاری برای بهبود آمادگی دارند و هم فوریت زیادی برای اقدام سازگاری دارند.

شکل ۵. ماتریس شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام



مأخذ: [۹].



امتیاز یک کشور در این شاخص طبق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$[1 + (\text{آسیب پذیری}) - (\text{آمدگی})] * 50$$

بین شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام و تولید ناخالص داخلی سرانه کشورها معمولاً هم‌بستگی وجود دارد. در این راستا، نمره ابتکار جهانی سازگاری نوتردام تعدیل شده براساس تولید ناخالص ارائه شده است. این نمره براساس فاصله نمره محاسبه شده یک کشور و مقدار مورد انتظار آن براساس رگرسیون شاخص و تولید ناخالص داخلی تعریف می‌شود. در این امتیاز مقادیر مثبت بیانگر آسیب پذیری کمتر و آمادگی بالاتر از حد انتظار برای یک کشور است.

۴. نگاهی به جایگاه ایران در شاخص‌های محیط زیستی



در این بخش از گزارش سعی شده است براساس شاخص‌های محیط زیستی ارائه شده در بخش قبل وضعیت عملکرد محیط زیستی کشور و جایگاه ایران مورد بررسی قرار گیرد. هر چند جایگاه و رتبه ایران در حوزه محیط زیست حائز اهمیت است، اما مقایسه وضعیت محیط زیست ایران با برخی کشورهای منطقه می‌تواند تصویری بهتری فراهم کند. در این راستا سه کشور دیگر در منطقه (عربستان، ترکیه و مصر) نیز مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند.

۴-۱. جایگاه ایران در شاخص عملکرد محیط زیستی

جدول ۴ جایگاه ایران در شاخص عملکرد محیط زیستی را طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۴ نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود پس از تنزل معنی‌دار رتبه کشور در سال ۲۰۲۲، در سال ۲۰۲۴ رتبه ایران تاحدی بهبود یافته و از رتبه ۱۳۳ در سال ۲۰۲۲ به ۱۱۲ در سال ۲۰۲۴ ارتقا پیدا کرده، اما همچنان از میانگین رتبه ایران در این سال‌ها (۹۷) پایین‌تر است.

جدول ۴. جایگاه ایران در شاخص عملکرد محیط زیستی (طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۴)

رتبه	سال
۵۳	۲۰۰۶ (۱۳۸۵)
۶۷	۲۰۰۸ (۱۳۸۷)
۶۰	۲۰۱۰ (۱۳۸۹)
۱۱۴	۲۰۱۲ (۱۳۹۱)
۸۳	۲۰۱۴ (۱۳۹۳)
۱۰۵	۲۰۱۶ (۱۳۹۵)
۸۰	۲۰۱۸ (۱۳۹۷)
۶۷	۲۰۲۰ (۱۳۹۹)
۱۳۳	۲۰۲۲ (۱۴۰۱)
۱۱۲	۲۰۲۴ (۱۴۰۳)

مأخذ: [۱۰].

جدول ۵ به طور دقیق تری نمره و رتبه ایران را در زیر شاخص های مربوطه در سال ۲۰۲۴ و همچنین تغییرات ۱۰ ساله مورد مقایسه قرار داده است.^۱ با بررسی این جدول نکات زیر در مورد وضعیت محیط زیستی کشور قابل برداشت است: همان گونه که در جدول ۵ قابل مشاهده است، ایران در سه زیر شاخص اصلی سلامت محیط زیستی، سرزندگی بوم سازگان و خط مشی اقلیمی در سال ۲۰۲۴ به ترتیب در رتبه های ۱۱۶، ۹۸ و ۱۳۲ در بین ۱۸۰ کشور مورد ارزیابی در سال ۲۰۲۴ قرار گرفته است. مقایسه رتبه ایران در سال ۲۰۲۴ و ۲۰۲۲ نشانگر آن است که رتبه ایران در دو زیر شاخص اصلی سلامت محیط زیستی، سرزندگی بوم سازگان به ترتیب با افت ۱۴ و ۷ رتبه ای مواجه بوده است. این در حالی است که در زیر شاخص خط مشی اقلیمی رتبه ایران ۲۷ پله صعود را تجربه کرده است. همچنین، ارتقای رتبه جمهوری اسلامی ایران در زیر شاخص خط مشی اقلیمی، تغییرات اعمال شده در وزن دهی به شاخص ها باعث شده است تا به رغم نزول رتبه ایران در زیر شاخص های محیط زیستی و سرزندگی بوم سازگان، رتبه ایران در شاخص عملکرد زیست محیطی نسبت به دو سال گذشته با صعود ۲۱ پله ای از رتبه ۱۳۳ در سال ۲۰۲۲ به رتبه ۱۱۲ (از بین ۱۸۰ کشور) در سال ۲۰۲۴ برسد. این بدان معناست که به رغم ارتقای جایگاه کشور در شاخص عملکرد زیست محیطی، ایران در میانه چارک سوم کشورهای دنیا از نقطه نظر عملکرد زیست محیطی قرار گرفته است. به منظور تحلیل دقیق تر رتبه ایران در زیر شاخص های مربوط به شاخص عملکرد زیست محیطی، در ادامه به مقایسه رتبه ایران در برخی زیر شاخص های ارائه شده در جدول ۵ پرداخته شده است.

۱-۴. سلامت محیط زیستی

همان گونه که پیش تر نیز به آن اشاره شد، طی دو سال اخیر رتبه ایران در هدف سلامت محیط زیستی با افت چهارده پله ای همراه بوده است. با بررسی دقیق تر شاخص های قرار گرفته در این بخش مشخص شد که در بین شاخص های کیفیت هوا، بهداشت و آب شرب، قرار گیری در معرض فلزات سنگین و همچنین مدیریت پسماند، رتبه ایران صرفاً در بخش کیفیت هوا با افت روبه رو بوده که در ادامه به دلایل قرار گیری در رتبه ۹۸ دنیا به آن پرداخته شده است.

الف) کیفیت هوا

در زیر گروه کیفیت هوا هفت نماگر مورد ارزیابی قرار می گیرد که دو نماگر قرار گرفتن در معرض $PM_{2.5}$ و سوخت های جامد خانگی بیشترین وزن این بخش را دارند. در سوخت های جامد خانگی، ایران نمره و رتبه مطلوبی کسب کرده است؛ در مقابل نماگر قرار گرفتن در معرض $PM_{2.5}$ در رتبه نامناسب ۱۴۰ قرار گرفته و روند ۱۰ ساله اخیر نیز منفی (۴/۴٪) بوده است. آمارهای شاخص کیفیت هوای کشور در سالیان اخیر نیز مؤید این وضعیت است؛ به گونه ای که غلظت سالیانه $PM_{2.5}$ در پنج سال اخیر افزایش ۳۰٪ را شاهد بوده است. علاوه بر این، مقایسه پایتخت کشورهای مختلف نشان می دهد تهران با غلظت $36/1 \mu g/m^3$ در رتبه ۲۱ آلوده ترین پایتخت کشورهای جهان قرار داشته که بیش از هفت برابر دستور العمل سازمان بهداشت جهانی و بیش از سه برابر استاندارد ملی ایران است [۱۱]. ایران در دو نماگر قرار گرفتن در معرض SO_2 و قرار گرفتن در معرض CO رتبه بسیار نامناسب ۱۶۸ را کسب کرده و روند تغییرات ۱۰ ساله نیز در هر دو نماگر منفی ذکر شده است. این در حالی است که طی دهه اخیر آلاینده CO و SO_2 در کلان شهرهای کشور همواره در دامنه مجاز قرار داشتند؛ لذا چرایی این وضعیت نیازمند واکاوی دقیق تر است.

ب) فلزات سنگین (قرار گیری در معرض سرب)

به رغم ارتقای هشت پله ای رتبه ایران در خصوص شاخص قرار گیری در معرض فلز سنگین سرب، در سال ۲۰۲۴ به نسبت سال ۲۰۲۲، ایران در این شاخص همچنان در رتبه نامطلوب ۱۵۶ جهان (چارک آخر) قرار گرفته است. در تأیید این مدعا می توان به گزارش تهیه شده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور اشاره کرد که بیان می دارد، در صد فراوانی شاخص انباشت ژئوشیمیایی (Igeo) فلز سرب به نسبت سایر فلزات در نمونه های نهشت اتمسفری دارای بیشترین در صد آلوده بوده، به گونه ای که در ۳٪ نمونه ها آلودگی شدید گزارش شده است [۱۲]. علاوه بر این، عدم توفیق برخی از شهرداری های کشور در خصوص دستیابی به حدود مجاز سرب در کمپوست تولیدی از پسماند

۱. نمره هر شاخص هر میزان بیشتر باشد به معنای مطلوبیت وضعیت کشور و رتبه هر قدر بالاتر باشد به معنای نامطلوبیت شرایط کشور است.

جامد شهری نشان دیگری از سطح مواجهه بالای سرب در کشور است.

ج) مدیریت پسماند

دستیابی به اهداف توسعه پایدار در خصوص سرانه تولید پسماند در کنار قرارگیری در رتبه ۵۰ در بین ۱۸۰ کشور دنیا در نماگر نرخ بازیافت باعث شده تا ایران به رشد ۹ پله‌ای در نیمه بالای کشورهای جهان در مدیریت پسماند قرار گرفته است. در سوی مقابل دفن نزدیک به ۷۵ درصد پسماندهای عادی تولیدی در کشور که ۹۵٪ از این میزان به صورت غیراصولی بوده سبب شده تا در نماگر «مدیریت کنترل شده پسماند» که در سال ۲۰۲۴ به شاخص عملکرد زیست‌محیطی اضافه شده است، ایران حائز رتبه ۱۰۲ شود.

۲-۱-۴. سرزندگی بوم‌سازگان

تغییرات گسترده در معیارهای نمره‌دهی و همچنین اضافه شدن و تغییر نماگرهای ذیل هدف سرزندگی بوم‌سازگان در سال ۲۰۲۴، امکان مقایسه بخش به بخش نماگرهای ذیل این هدف را با سال ۲۰۲۲ دشوار ساخته است. با این وجود، در این بخش به بررسی و تحلیل برخی نماگرهای مشترک در دو دوره اخیر پرداخته شده است.

الف) شیلات

تغییر در معیارهای نمره‌دهی در بخش شیلات باعث شده است، تا به رغم رشد ۳۹/۹٪ نمره ایران در این بخش نسبت به دوره پیشین و قرارگیری ایران در رتبه نخست بین کشورهای مصر، ترکیه و عربستان در سال ۲۰۲۴، رتبه کشور با افت روبه‌رو باشد. در این میان، اقداماتی نظیر ممنوعیت صید ترال که به واسطه تلاش‌های انجام گرفته در مجلس یازدهم و با همراهی و پشتیبانی دولت سیزدهم انجام گرفت سبب شد تا ایران در زمینه «وضعیت ذخایر آبزیان» با ۲۴ پله صعود به رتبه هفده دنیا و رتبه نخست خاورمیانه دست یابد.

ب) منابع آب

در این زیرشاخص که نماگرهای جدیدی در چهار بخش فاضلاب تولید شده، جمع‌آوری شده، تصفیه شده و بازیافت شده به آن برای اولین بار اضافه شده است؛ رتبه ایران به طور معنی‌داری پایین‌تر از کشورهای مصر، عربستان و ترکیه بوده و رتبه ۱۰۸ را کسب کرده است. سالنامه آماری صنعت آب و فاضلاب کشور در سال ۱۴۰۲ نیز نشان می‌دهد که درصد جمعیت تحت پوشش فاضلاب شهری نزدیک به ۵۶٪ بوده و استان‌های کردستان با پوشش ۹۶/۶۱٪ و فارس با ۱۵/۹۴٪ از جمعیت شهری به ترتیب بیشترین استان‌های کشور در زمینه سطح پوشش شبکه‌های فاضلاب شهری هستند [۱۳].

۳-۱-۴. خط‌مشی اقلیمی

مقایسه تغییرات جایگاه جمهوری اسلامی ایران در رتبه‌بندی انجام شده در سال ۲۰۲۴ به نسبت سال ۲۰۲۲، نشانگر ارتقای ۲۷ پله‌ای رتبه کشور در طی دو سال گذشته است. این در حالی است که در بین کشورهای مورد بررسی، ترکیه و مصر به ترتیب با ۴۷ و ۳۶ پله صعود وضعیت بهتری از ایران دارند. به رغم ارتقای جایگاه کشور در زیرشاخص خط‌مشی اقلیمی، این زیرشاخص حائز پایین‌ترین رتبه در بین سه زیرشاخص اصلی شاخص عملکرد زیست‌محیطی است. اگرچه دلایل مختلفی را می‌توان در تحلیل جایگاه کشور ذکر کرد، اما در دو مورد اشاره شده در ذیل می‌توان به بخشی از آسیب‌شناسی جایگاه ایران در این زیرشاخص دست یافت.

الف) نرخ رشد انتشار کربن دی‌اکسید

انتشار کربن دی‌اکسید در ایران در حال حاضر ۷۱۰ میلیون تن برآورد می‌شود که ۱/۹٪ کل انتشارات جهانی است. بررسی سه دهه اخیر نشان می‌دهد انتشار کربن دی‌اکسید به طور متوسط سالیانه ۳/۹٪ رشد را شاهد بوده، اما در دهه اخیر این روند افزایشی کند شده و به رشد متوسط ۱/۹٪ کاهش یافته است [۱۴]. برخی اقدامات در راستای بهره‌وری انرژی از یک طرف و نرخ رشد اقتصادی بسیار اندک در دهه ۹۰ موجب کاهش نرخ رشد انتشار شده‌اند.

ب) عدم وجود انتشار پیش‌بینی شده در سال ۲۰۵۰

پایین‌ترین رتبه کشور در کل نماگرهای مورد بررسی در شاخص عملکرد زیست‌محیطی، مربوط به نماگر «انتشار پیش‌بینی شده در سال

۲۰۵۰ است که ایران در این نماگر در رتبه ۱۷۲ در بین ۱۸۰ کشور دنیا قرار گرفته است. این در حالی است که کشورهای ترکیه و مصر در جایگاهی به مراتب بهتر از ایران قرار گرفته اند. در حال حاضر کشورهای مختلف جهان براساس توافق نامه پاریس در سندهای مشارکت معین ملی خود اهدافی را برای کاهش انتشار در سال ۲۰۳۰ تعیین کرده اند که براساس پیش بینی ها و محاسبات ملی سال های متفاوتی مبنای محاسبه کاهش انتشار تعیین شده است. هر چند برخی کشورها زمانی (۲۰۵۰، ۲۰۶۰ یا ۲۰۷۰) را هم به عنوان هدف دستیابی به کربن خنثی^۱ اعلام کرده اند، اما ایران از جمله کشورهایی است که برنامه ریزی چندانی در این حوزه انجام نداده و احتمالاً به همین دلیل نمره پایینی در این بخش کسب کرده است.

جدول ۵. مقایسه و ارزیابی جایگاه ایران با برخی کشورهای منطقه در شاخص عملکرد محیط زیست

ترکیه			مصر			عربستان			ایران			شاخص
تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	
۲/۵	۱۴۰	۳۷/۶	۴/۴	۹۹	۴۳/۸	۸/۳	۱۰۶	۴۲/۶	۰/۷	۱۱۲	۴۱/۶	شاخص عملکرد
۳/۸	۹۷	۴۱/۸	۳/۹	۱۲۴	۳۳/۳	۰/۳	۱۰۴	۴۰/۰	۱/۶	۹۸	۴۱/۶	سلامت انسانی
۳/۳	۱۱۱	۳۴/۸	۳/۷	۱۲۲	۳۱/۷	-۱/۱	۱۱۲	۳۴/۷	۰/۱	۱۰۲	۳۶/۹	کیفیت هوا
-۰/۷	۱۳۹	۱۶	۱/۴	۱۵۵	۱۰/۳	-۸/۹	۱۶۸	۲/۷	-۴/۴	۱۴۰	۱۵/۸	قرار گرفتن در معرض PM _{2.5}
۸/۷	۵۶	۵۷/۲	۷/۵	۵۴	۵۸	۶/۰	۳۷	۷۰/۲	۶	۴۲	۶۶/۶	سوخت های جامد خانگی
۱	۱۶۳	۲۱/۳	۲/۴	۱۴۵	۲۶/۳	۰/۰	۱۵۴	۲۳/۰	۱/۵	۱۳۷	۲۹/۳	قرار گرفتن در معرض ازن
-۱/۲	۱۶۸	۱۳/۱	۱/۸	۱۵۲	۲۰/۸	۳/۸	۱۰۸	۳۱/۱	-۰/۱	۱۵۰	۲۱/۸	قرار گرفتن در معرض NO ₂
۵/۸	۱۱۷	۳۸/۸	-۱/۵	۱۷۱	۳/۵	-۰/۹	۱۷۰	۴/۶	-۴/۱	۱۶۸	۶/۷	قرار گرفتن در معرض SO ₂
۳/۶	۶۶	۶۲/۴	-۱/۳	۱۶۳	۲۷/۲	-۴/۹	۱۰۶	۵۴/۴	-۸/۴	۱۶۸	۲۲/۹	قرار گرفتن در معرض CO
-۰/۱	۷۲	۴۰/۸	۰/۲	۷۹	۳۸/۳	-۱/۰	۷۲	۴۰/۸	-۰/۴	۱۰۶	۲۲/۶	قرار گرفتن در معرض VOC
۵/۶	۶۹	۶۳/۷	۶/۵	۹۶	۵۳	۲/۸	۶۷	۶۴/۰	۶/۲	۶۴	۶۵/۶	بهداشت و آب شرب
۶/۸	۶۵	۶۶/۹	۶/۹	۱۰۳	۵۰/۳	۴/۱	۵۹	۶۹/۲	۶/۴	۷۵	۶۱/۵	بهداشت نایمن
۴/۹	۷۱	۶۱/۶	۶/۳	۸۹	۵۴/۸	۲/۰	۷۵	۶۰/۶	۶/۱	۵۹	۶۸/۳	آب شرب نایمن

۱. کربن خنثی به معنای تعادل بین انتشار کربن و جذب کربن از اتمسفر است.



ترکیب			مصر			عربستان			ایران			شاخص
تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	
۳/۴	۷۳	۵۲/۲	۱/۹	۱۷۹	۱/۹	۵/۷	۱۵۷	۲۶/۳	۴/۴	۱۵۶	۲۶/۸	فلزات سنگین (در معرض قرار گرفتن با سرب)
۱/۷	۱۰۵	۲۹/۷	۰	۱۳۴	۲۵/۲	۰	۵۹	۳۷/۴	۰	۸۸	۳۱/۷	مدیریت پسماند
۰/۴	۱۲۰	۳۳/۱	۰	۶۶	۵۳	۰	۱۳۹	۲۸/۴	۰	۶۷	۵۲/۴	سرانه پسماند
۱/۴	۶۸	۵۷/۸	۰	۱۱۸	۶/۸	۰	۱	۱۰۰	۰	۱۰۲	۱۹/۸	مدیریت پسماند کنترل شده
۳/۱	۵۷	۱۲/۳	۰	۶۷	۶/۵	۰	۵۳	۱۵/۰	۰	۵۰	۱۷	نرخ بازیافت
-۴/۵	۱۵۷	۳۵/۶	۵/۱	۷۸	۵۱/۷	۱۱/۱	۸۴	۵۰/۳	۱	۱۱۶	۴۵/۹	سرزندگی اکوسیستم
-۱/۱	۱۶۵	۲۰/۱	-۱/۱	۹۶	۴۷/۴	۷/۳	۱۰۶	۴۵/۴	-۱/۱	۱۱۴	۴۲/۹	تنوع زیستی و زیستگاه
۰	۱۰۷	۲/۱	۰	۶۷	۳۰/۲	۰	۵۳	۵۰/۴	۰	۳۹	۶۶/۴	حفاظت از مناطق کلیدی تنوع زیستی دریایی
۰	۷۲	۲۱	۰	۵۸	۲۷/۵	۰	۱۰۷	۵/۸	۰	۶۹	۲۲/۲	حفاظت از زیستگاه‌های دریایی
-۸/۲	۷۳	۶۱/۵	۰	۱	۱۰۰	۰	۱	۱۰۰	۰	۱	۱۰۰	شدت حفاظت دریایی
۰	۱۴۸	۵/۴	۰	۱۱۹	۲۲/۵	۰	۹۵	۳۴/۱	۰	۱۴۱	۱۰/۱	نمایه‌پذیری مناطق حفاظت شده
۰	۱۷۴	۰/۸	۰	۱۰۲	۴۱/۷	۴۱/۶	۸۴	۵۴/۹	۱/۴	۱۳۶	۲۵/۴	نماگر حفاظت از گونه‌ها
۰	۱۷۸	۰/۶	۰	۱۱۱	۴۲/۷	۲۲/۵	۱۳۲	۲۹/۷	۰	۱۴۵	۲۳/۲	حفاظت زیستی خشکی (وزن‌های ملی)
۰	۱۷۳	۱	۰	۱۰۹	۴۴/۶	۰	۱۵۴	۱۵/۶	۰	۶۸	۷۰	حفاظت از مناطق کلیدی تنوع زیستی خشکی
۰	۱۱۱	۴۶/۲	۰	۳۵	۸۲/۸	۰	۵۷	۷۲/۹	۰	۷۶	۶۵/۵	اثربخشی منطقه حفاظت شده
۰	۱۵۹	۱۸/۷	۲۳	۰	۹۸/۷	۰	۵۷	۹۵/۴	۰	۱۰۶	۸۰/۲	سرزمین انسانی حفاظت شده
-۱/۱	۶۶	۶۷/۷	-۷/۷	۶۵	۶۸/۷	-۸	۷۰	۶۵/۲	-۸/۷	۹۵	۵۴/۲	نماگر فهرست قرمز

ترکیه			مصر			عربستان			ایران			شاخص
تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	
-۱۰/۹	۸۲	۶۴	-۲/۳	۸	۹۰/۱	-۷/۶	۹	۸۹/۲	-۲/۶	۶۶	۶۹/۶	نماگر زیستگاه گونه ها
۱/۲	۱۳۰	۳۰/۴	۰	۵۸	۶۴	-۰/۲	۹۳	۴۷/۳	-۰/۶	۱۰۱	۴۴/۹	تاب آوری زیست اقلیمی بوم سازگان
-۱۱/۵	۶۸	۵۴/۷										جنگل ها
												از دست دادن جنگل اولیه
												از دست دادن چشم انداز جنگلی دست نخورده
-۱۸/۵	۶۰	۵۳/۴										از دست دادن پوشش درخت (ماندگاری)
۰	۲۲	۵۳/۳										تغییر خالص در پوشش درخت
۰	۵۴	۶۳/۸										یکپارچگی چشم انداز جنگل
-۲۹/۹	۱۴۱	۵۰/۰	۲/۲	۱۲۸	۳۲/۴	۲/۵	۷۶	۵۶	۲/۱	۶۳	۶۳/۳	شیللات
-۲/۵	۸۴	۲۴/۴	-۱۱/۳	۵۸	۴۱/۹	-۰/۳	۴۰	۵۴/۶	۹/۵	۱۷	۷۶/۵	وضعیت ذخایر آبزیان
۲/۵	۷۰	۵۶/۲	۴	۱۱۵	۳۴/۵	۰/۵	۷۸	۵۳/۶	۰/۷	۵۳	۶۲/۶	آبزیان صید شده دور ریخته شده
۱۴/۱	۷۴	۵۱/۳	۴	۱۰۳	۳۱/۲	۴/۹	۶۴	۶۱/۱	۴/۹	۶۷	۵۸/۴	صید ترال در منطقه انحصاری اقتصادی
۹/۸	۸۴	۵۴/۲	۲/۱	۱۳۲	۲۳/۳	۳/۷	۸۰	۵۵/۲	۲/۶	۶۸	۶۷/۸	صید ترال در اقیانوس ها
۵/۹	۳۲	۵۷/۴	۲۶/۲	۱۷	۶۴/۹	-۱/۵	۶۱	۵۰/۴	-۳۰/۴	۱۲۷	۲۰/۲	نماگر تروفیک دریایی منطقه ای
-۲۹/۹	۱۴۱	۵۰	۳۹/۴	۸۹	۷۳/۳	۴۴	۱۲۳	۶۰/۵	۹/۶	۹۷	۷۰/۷	آلودگی هوا
-۵/۸	۱۳۲	۳۲/۹	۰	۱۶۹	۰	-۲/۸	۱۶۹	۰	-۲۰/۲	۱۶۸	۲/۴	قرار گرفتن در معرض ازن مناطق کلیدی تنوع زیستی
-۵/۴	۱۱۵	۴۴/۷	-۲۴/۲	۱۵۶	۰	-۴/۶	۱۵۶	۰	-۲۸/۳	۱۵۵	۵/۲	زمین های زراعی در معرض ازن



ترکیبه			مصر			عربستان			ایران			شاخص
تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	
-۲۶/۲	۸۲	۶۹/۷	۳۹/۲	۷۱	۷۶	۶۱/۳	۹۹	۶۵/۴	۳۸/۲	۶۳	۸۰/۱	نرخ رشد انتشار نیتروز اکسید تعدیل شده
-۴۳/۳	۱۵۴	۳۴/۷	۶۰/۲	۱	۱۰۰	۴۵/۹	۸۷	۷۹/۹	-۵/۴	۷۷	۸۸/۱	نرخ رشد انتشار دی اکسید گوگرد تعدیل شده
۲/۷	۷۰	۵۹/۲	-۰/۸	۱۱۰	۴۸/۹	-۰/۷	۹۱	۵۳/۸	-۰/۲	۱۵۹	۳۷/۸	کشاورزی
-۱/۸	۶۰	۴۹/۸	-۴/۶	۴۶	۵۴/۱	۱/۴	۱۷۱	۸/۹	۰/۵	۱۲۸	۳۱/۶	شاخص مدیریت پایدار نیتروژن
-۹	۹۸	۵۲/۱	۱/۴	۵۸	۷۳	۲/۵	۱۳۳	۴۱/۳	۲۸/۷	۵۱	۸۳/۷	سفر مازاد
-۱۵	۱۴۷	۴۲/۹	-۴/۸	۱۴۵	۴۴/۴	-۸/۱	۱۱۱	۵۳/۱	-۴/۲	۱۲۰	۵۰/۲	خطر آلودگی آفت‌کش‌ها
۱۵/۶	۵۳	۷۶	۴/۳	۱۳۵	۴۳/۵	۰	۱	۱۰۰	-۱/۵	۱۶۰	۳۵/۱	عملکرد نسبی محصول
۳/۲	۴۴	۶۹/۱	۰	۵۵	۵۷/۱	۰/۳	۵۳	۵۷/۷	۰/۶	۱۰۸	۲۸/۷	منابع آب
۰	۱۱۰	۳۸/۷	۰	۱۶۱	۱۸/۸	-۴/۰	۱۴۲	۲۶/۸	۰	۸۰	۵۱/۸	فاضلاب تولید شده
۴/۱	۵۲	۷۴	۰	۲۹	۹۱/۸	۰/۹	۶۰	۶۱/۰	۱/۵	۱۰۸	۳۱/۵	فاضلاب جمع‌آوری شده
۴/۱	۴۰	۷۴	۰	۹۱	۳۲/۱	۰/۹	۵۲	۶۱/۰	۰	۱۰۶	۲۱/۸	فاضلاب تصفیه شده
۰	۴۴	۶۰/۷	۰	۴۷	۵۶/۷	۰	۴۱	۶۲/۱	۰	۱۰۶	۲۱/۸	فاضلاب بازیافت شده
۱۲	۱۱۹	۳۷	۳/۷	۱۰۳	۴۰/۴	۱۰/۸	۱۳۶	۳۳/۲	-۰/۵	۱۳۲	۳۵/۱	خطمشی اقلیمی
۱۲	۱۱۹	۳۷	۳/۷	۱۰۳	۴۰/۴	۱۰/۸	۱۳۶	۳۳/۲	-۰/۵	۱۳۲	۳۵/۱	کاهش تغییر اقلیم
۳/۳	۱۱۷	۴۰/۹	۵	۱۰۶	۴۳/۸	۱۴/۶	۸۵	۴۶/۵	۶/۳	۱۰۴	۴۴	نرخ رشد انتشار کربن دی اکسید تعدیل شده
۴/۹	۱۵۶	۲۵	۸/۵	۹۵	۴۹/۳	۱۷/۰	۱۶۸	۱۷/۰	۸/۹	۱۶۲	۲۲/۶	نرخ رشد انتشار دی اکسید کربن تعدیل شده (اهداف خاص کشور)

ترکیه			مصر			عربستان			ایران			شاخص
تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	تغییرات ۱۰ ساله	رتبه	نمره	
۲۸	۱۴۷	۲۸	-۹/۸	۷۹	۴۶/۱	۱۱/۹	۱۲۴	۳۵/۶	-۱۰/۷	۱۲۶	۳۵/۴	نرخ رشد انتشار متان تعدیل شده
۳۰/۲	۴۶	۳۰/۲	-۲۸	۷۶	۱۰/۶	-۳۲/۰	۹۰	۶/۷	-۲۳/۴	۷۴	۱۴	نرخ رشد انتشار گازهای فلونور تعدیل شده
۱۶/۹	۱۶۸	۱۶/۹	۲۴/۴	۲۹	۶۰/۲	۱۳/۸	۱۳۱	۳۲/۳	-۶۴/۱	۱۱۸	۳۵/۹	نرخ رشد انتشار نیترور اکسید تعدیل شده
۵۸/۸	۱	۱۰۰	۵۱/۳	۱۱۶	۵۱/۳	۹۵/۹	۳۸	۹۵/۹	۲۲/۱	۶۶	۶۸/۷	نرخ رشد گازهای گلخانه ای تعدیل شده برای کربن سیاه
۰/۱	۲۰	۵۱/۹	۱۱/۱	۱۵۱	۳۲	-۱۰۰	۱۵۵	۰	-۰/۵	۱۰	۵۳/۴	شار خالص کربن به دلیل تغییر پوشش زمین
۷/۸	۱۰۱	۳۶/۶	۴/۱	۸۵	۴۰/۷	۱۴/۹	۱۰۳	۳۶/۳	۳/۹	۱۳۴	۳۰/۵	نرخ رشد شدت انتشار گازهای گلخانه ای تعدیل شده
۶/۱	۱۴۶	۳۰/۸	۲/۹	۸۷	۴۰/۹	۱۴/۳	۱۶۹	۱۸/۸	۳/۱	۱۴۷	۳۰/۴	نرخ رشد سرانه انتشار گازهای گلخانه ای تعدیل شده
-۰/۲	۱۷۱	۰/۷	-۰/۲	۱۶۴	۵/۵	۰	۱۷۲	۰	۰	۱۷۲	۰	انتشار پیش بینی شده در سال ۲۰۵۰
۰	۱۵۵	۴۴/۲	۰	۸۵	۷۱/۷	۰	۱۷۴	۲۱/۰	۰	۱۶۲	۳۷/۵	انتشار جمعی پیش بینی شده تا سال ۲۰۵۰ نسبت به کل سهام

مأخذ: [۱۰].

۲-۴. جایگاه ایران در شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی

همان گونه که اشاره شد شاخص رقابت پذیری پایدار در برگیرنده ۶ زیرشاخص اصلی است که دو شاخص سرمایه طبیعی و بهره‌وری منابع به طور مستقیم با محیط زیست مرتبط است. در خصوص نماگر سرمایه طبیعی، کشورهای با وضعیت مطلوب معمولاً منابع آبی فراوان و تنوع زیستی غنی دارند که بسیاری از آنها در مناطق گرمسیری قرار دارند. در حالی که برخی از این کشورها در حال حاضر ممکن است فاقد سرمایه اجتماعی، فکری و حاکمیتی کافی باشند، اما سرمایه طبیعی آنها به آنها اجازه می‌دهد تا به سمت اقتصادهای رقابتی پایدار حرکت کنند. علاوه بر این، این شاخص همبستگی خاصی با سطح فعالیت‌های انسانی و تراکم جمعیت دارد؛ به گونه‌ای که کشورهای بزرگ با تراکم جمعیت نسبتاً کم و تنوع زیستی غنی امتیاز بالاتری دارند. جدول ۶ رتبه و نمره ایران و برخی از کشورهای منطقه را نشان می‌دهد. همان گونه که مشخص است در زیرشاخص سرمایه طبیعی، ایران رتبه نامطلوب ۱۴۶ را کسب کرده و مصر پایین تر از ایران قرار گرفته است. در مقابل عربستان و ترکیه با رتبه‌های ۹۷ و ۷۳ وضعیت مناسب‌تری دارند. در این زیرشاخص، کشور اروگوئه با نمره ۶۲/۴ و کشور سومالی با نمره ۲۵/۷ بهترین و کمترین نمره را کسب کرده‌اند.



جدول ۶. مقایسه و ارزیابی جایگاه ایران با برخی کشورهای منطقه در شاخص رقابت پذیری پایدار جهانی

مدیریت و بهره‌وری منابع		سرمایه طبیعی		شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی		کشور
نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	
۱۸/۹	۱۸۴	۳۷/۱	۱۴۶	۳۶/۹	۱۶۱	ایران
۲۵/۸	۱۷۹	۴۲/۷	۹۷	۳۹/۸	۱۲۶	عربستان
۲۶/۸	۱۷۴	۴۵/۹	۷۳	۴۵/۳	۶۳	ترکیه
۳۳/۲	۱۵۱	۳۶/۸	۱۴۷	۳۶/۷	۱۶۴	مصر
۴۱/۲		۴۴		۴۳/۷		میانگین جهانی

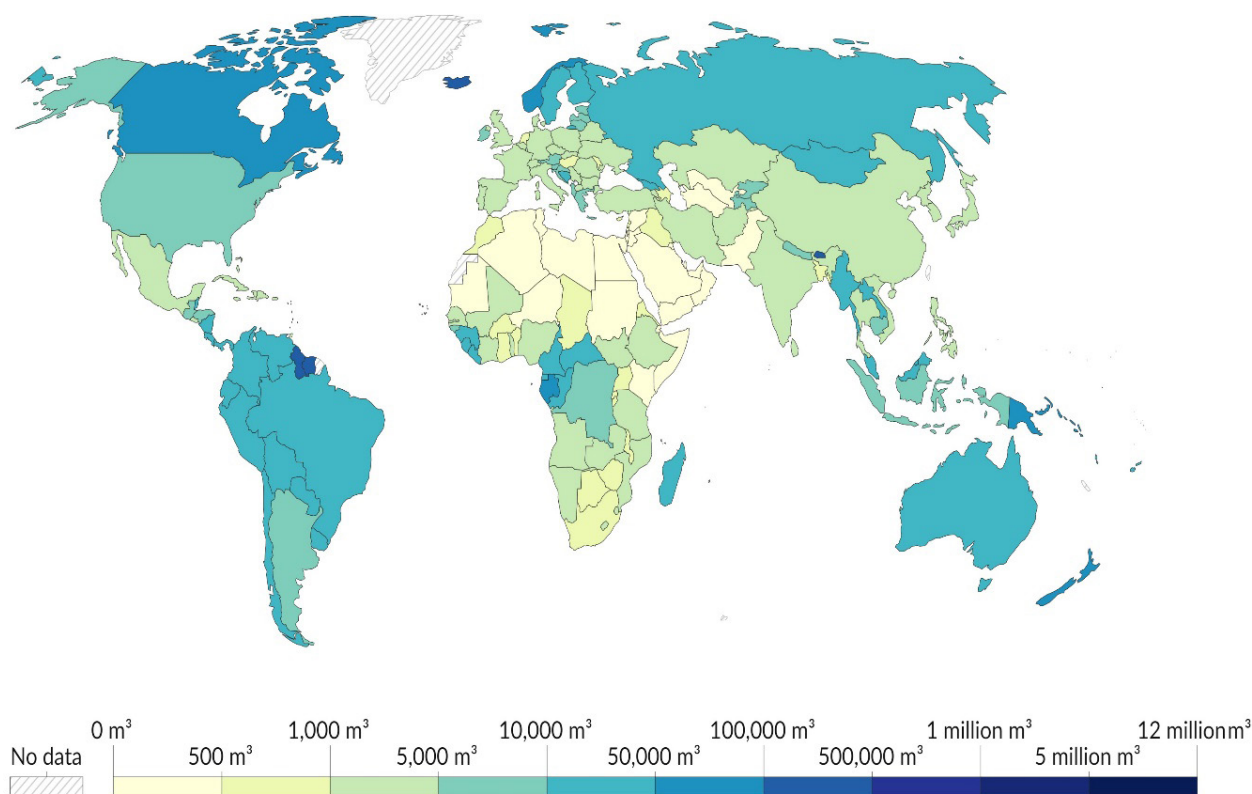
مأخذ: [۱۵].

با توجه به قرارگیری جمهوری اسلامی ایران در رتبه ۱۴۶ در بین ۱۸۴ کشور مورد بررسی در شاخص رقابت‌پذیری پایدار جهانی در گروه سرمایه طبیعی به بررسی و تحلیل وضعیت آب تجدیدپذیر، جنگل‌ها و همچنین بیابان‌زایی در کشور به‌عنوان زیربخش‌های تأثیرگذار بر جایگاه ایران در گروه سرمایه طبیعی پرداخته شده است.

الف) منابع آب تجدیدپذیر

بر اساس گزارش تهیه شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در سال ۱۴۰۰، به شماره مسلسل ۱۸۰۶۷، هم‌زمان با رشد جمعیت و کاهش منابع آب تجدیدپذیر، روند شاخص سرانه این منابع نیز در دهه‌های اخیر، نشان‌دهنده کاهش منظم آن است؛ به طوری که مقدار آن از ۶۹۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۳۵، به ۲۱۶۵ مترمکعب در سال ۱۳۷۶، ۱۴۶۲ مترمکعب در سال ۱۳۹۰ و ۱۲۹۴ مترمکعب در سال ۱۳۹۵ رسیده است. همچنین با توجه به جمعیت پیش‌بینی شده برای کشور در افق سال ۱۴۲۰ (حدود ۱۰۶ میلیون نفر - مطالعات به‌هنگام‌سازی طرح جامع آب کشور) و با فرض ۱۰۳ میلیارد مترمکعب میزان آب تجدیدپذیر درازمدت، میزان سرانه به ۹۷۶ مترمکعب در سال خواهد رسید. به این ترتیب طی حدود ۶۰ سال سرانه آب تجدیدپذیر از محدوده نرمال (بدون تنش) به محدوده تنش آبی و سپس به سمت محدوده کمیابی آب تغییر خواهد کرد. نقشه ارائه شده در شکل ۶ آمار ارائه شده در گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در خصوص سرانه آب تجدیدپذیر کشور در حال حاضر ایران را در دهک سوم از پایین کشورهای جهان قرار داده است که با ادامه روند موجود در سال ۱۴۲۰ به دهک دوم از پایین سقوط خواهیم کرد. در این خصوص ترکیه با سرانه ۲۷۲۲ مترمکعب آب تجدیدپذیر بالاترین و مصر با سرانه ۹/۳۱ مترمکعب آب تجدیدپذیر پایین‌ترین رتبه را در بین کشورهای مورد بررسی به خود اختصاص داده‌اند [۱۶].

شکل ۶. سرانه آب تجدید پذیر کشورهای جهان

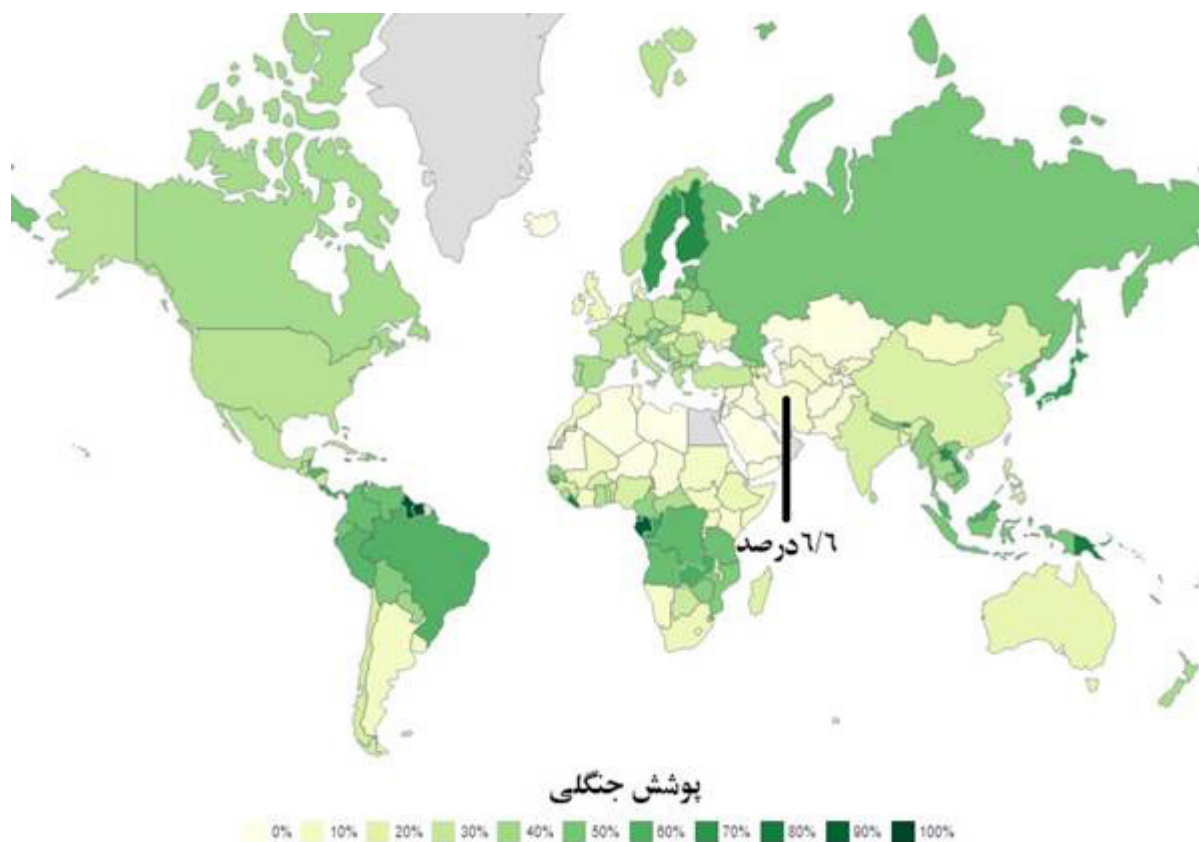


مأخذ: [۱۷].

ب) جنگل ها

بررسی انجام گرفته با عنوان ارزیابی منابع جنگلی جهان در سال ۲۰۲۰ نشان می دهد که ۴/۰۶ میلیارد هکتار جنگل در جهان وجود دارد. بر این اساس، سرانه میانگین جهانی برابر با ۰/۵۲ هکتار به ازای هر انسان برآورد می شود. باین وجود بیش از نیمی از جنگل های دنیا (۵۴ درصد) در تنها پنج کشور روسیه، برزیل، کانادا، ایالات متحده آمریکا و چین قرار دارد [۱۸]. سهم جمهوری اسلامی ایران از ۰/۴۶٪ باقی مانده از مجموع جنگل های دنیا تنها ۰/۱۷ هکتار به ازای هر نفر است که امید می رود با مدیریت آتش سوزی جنگل های موجود و اجرای طرح مردمی کاشت یک میلیارد درخت این سرانه به ۰/۲۵ هکتار به ازای هر ایرانی افزایش یابد. این میزان جنگل در کشور، ایران را در میانه پایین ترین دهک رتبه بندی سطح پوشش جنگلی کشورها در بین کشورهای جهان قرار داده است. این در حالی است که ترکیه با پوشش ۲۸ درصدی در دهک سوم این رتبه بندی واقع شده است.

شکل ۷. درصد پوشش جنگلی کشورهای جهان

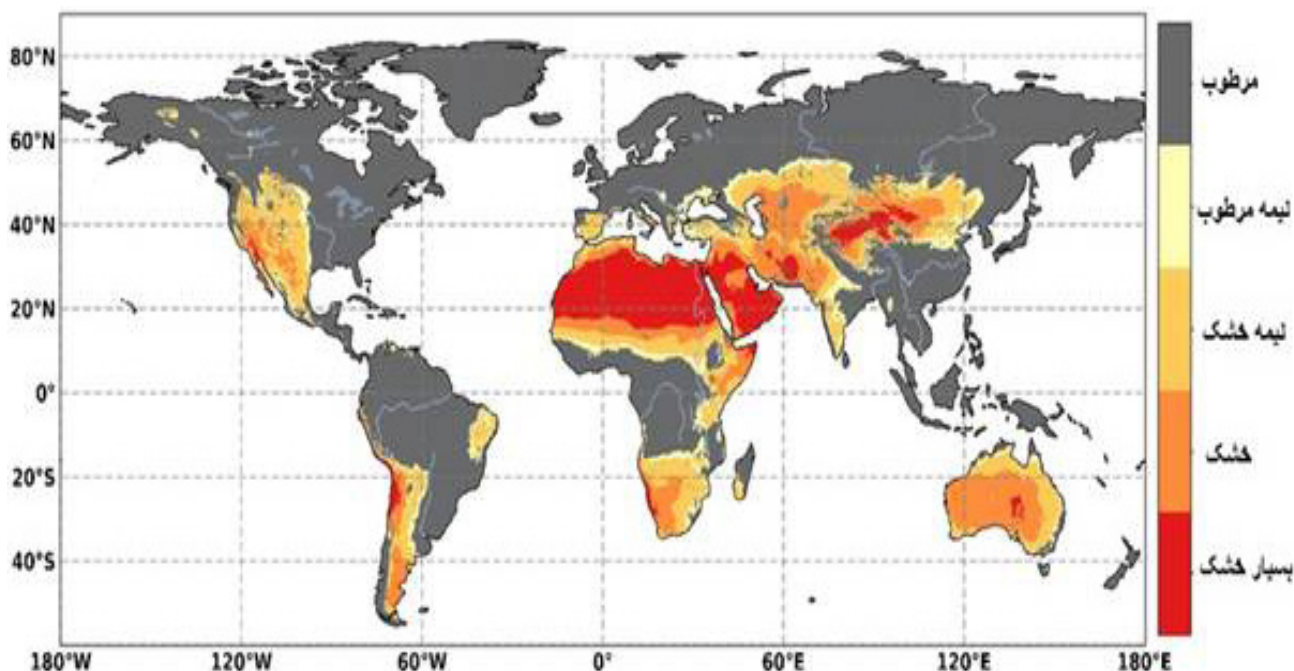


مأخذ: [۱۸].

ج) بیابان‌زایی

همان‌طور که در نقشه به نمایش درآمده در شکل ۸ قابل مشاهده است ایران، مصر و عربستان در زمره کشورهای هستند که در محدوده زمین‌های خشک قرار داشته و به واسطه اثرات تغییرات اقلیمی در این کشورها، بیابان‌زایی در این کشورها در حد بالایی قرار دارد. همان‌گونه که در شکل نمایش داده شده، بخش اعظم کشور در محدوده خشک و نیمه‌خشک قرار دارد؛ با این وجود شرایط کشور از لحاظ بیابان‌زایی به نسبت کشورهای عربستان و مصر در وضعیت بهتری بوده و نسبت به ترکیه در شرایط به مراتب بدتری قرار دارد [۱۹].

شکل ۸. پراکندگی زمین های خشک در جهان



مأخذ: [۱۹].

ارزیابی انجام شده در تعیین شاخص رقابت پذیری پایدار با توجه به برخی موارد که در بالا مورد اشاره قرار گرفت و با در نظر گرفتن سایر پارامترهای مورد بررسی، ایران را از نقطه نظر سرمایه طبیعی پایین تر از ترکیه و عربستان و بالاتر از مصر در جایگاه ۱۴۶ دنیا قرار داده است. در زیر شاخص مدیریت و بهره‌وری منابع، ایران با نمره ۱۸/۹ کمترین نمره را در بین کشورهای جهان کسب کرده است و کشورهای عربستان، مصر و ترکیه نیز در این زیر شاخص وضعیت نامطلوبی دارند. این مسئله بیانگر عدم توجه به مدیریت صحیح منابع در کشور ما و برخی دیگر از کشورهای منطقه است. وضعیت ایران، در نماگر بهره‌وری منابع، نشان دهنده آن است که هر چند ایران طی دهه اخیر همواره در این حوزه رتبه نامناسبی بین کشورهای جهان داشته، اما طی سالیان اخیر وضعیت نامناسب تر نیز شده است. این روند نشانگر آن است که طی سالیان اخیر، اقتصاد کشور وابستگی بیشتری به منابع موجود در کشور پیدا کرده است. وابستگی بیشتر به منابع طبیعی در سالیان اخیر در کنار رشد اندک اقتصادی در دهه ۹۰، انطباق بالایی با فرضیه «نفرین منابع» دارد که ادعا می‌کند وفور منابع طبیعی، کشورها را از فعالیت‌هایی که بیشتر به رشد اقتصادی بلندمدت کمک می‌کند، دور خواهد کرد. البته این وضعیت قطعاً نیازمند واكوی و آسیب‌شناسی دقیق تر است، اما محدود شدن دسترسی به فناوری، خدمات و دانش روز احتمالاً یکی از دلایل وابستگی بیشتر به منابع بوده که در مطالعات پیشین نیز مورد توجه قرار گرفته است [۲۰]. از جمله دلایل وضعیت نامطلوب ایران در این بخش می‌توان به بالا بودن سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای و شدت بالای انرژی در کشور اشاره کرد. شاخص شدت مصرف انرژی به معنای مقدار انرژی لازم برای یک واحد تولید ناخالص داخلی است. براساس آمارهای جهانی، در سال ۲۰۲۲ میزان شاخص شدت مصرف انرژی در ایران برابر با ۰/۲۰۷ کیلوگرم معادل نفت خام به دلار براساس برابری قدرت خرید بوده که ۱/۸ برابر متوسط دنیا و ۲/۸ برابر کشورهای توسعه یافته است و نشان از هدررفت بالای انرژی و البته ظرفیت بالای بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران دارد. اکثر کشورهای توسعه یافته به صورت جدی در حال کاهش این شاخص هستند که این موضوع نشان می‌دهد بهره‌وری انرژی در این کشورها در حال افزایش بوده، اما متأسفانه به رغم تأکید قانونی به منظور کاهش شدت انرژی، روند این شاخص طی سالیان اخیر در ایران صعودی بوده است [۲۱]. از طرفی با توجه به اینکه غالب انرژی مصرفی در ایران سوخت‌های فسیلی است؛ شدت بالای



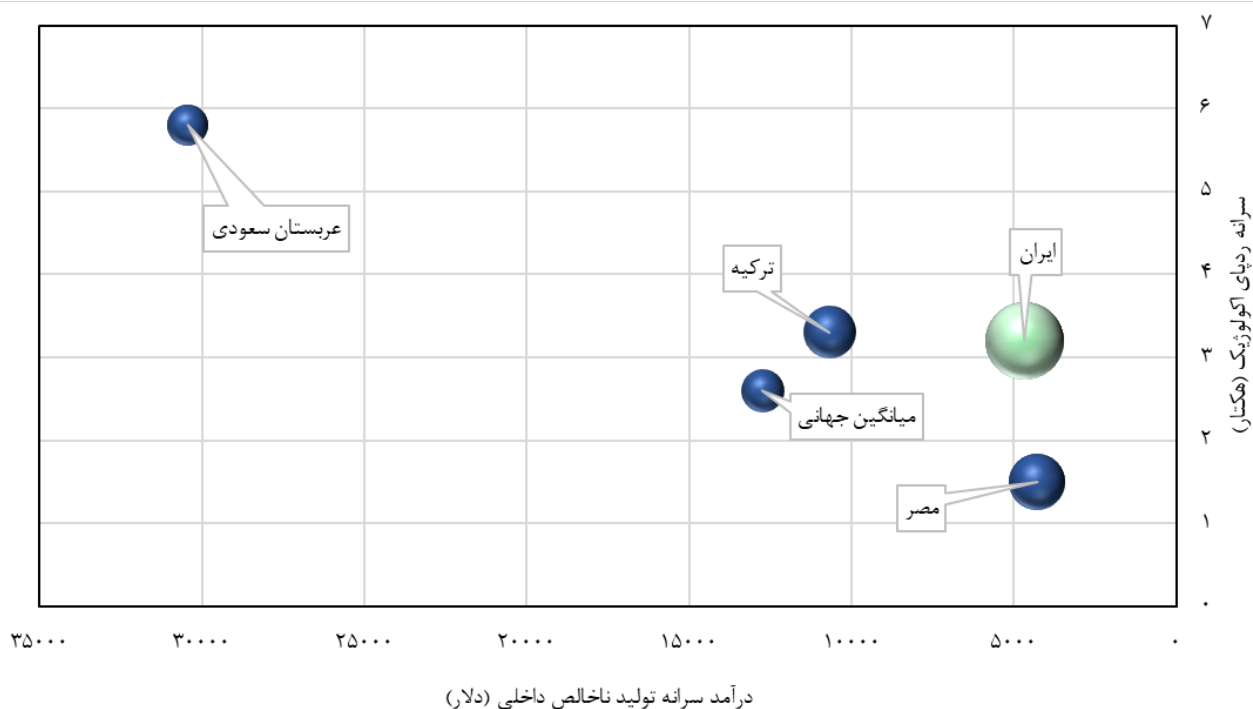
انرژی در کشور به معنای شدت بالای انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز بوده و به همین دلیل ایران در بین کشورهای اصلی منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای با فاصله زیاد رتبه اول شدت انتشارات را داراست.

تحلیل و بررسی جایگاه ایران در محورهای سرمایه طبیعی و مدیریت و بهره‌وری منابع ذیل شاخص رقابت‌پذیری پایدار نشان می‌دهد که شرایط موجود کشور از نقطه نظر آب و هوایی، موقعیت جغرافیایی، اثرپذیری از تغییرات اقلیمی و بهره‌مندی از منابع طبیعی از یک سو و اقدامات انسانی مانند بهره‌وری محصولات کشاورزی و همچنین آلودگی محیط زیست سبب شده است تا ایران در رتبه ۱۴۶ قرار گیرد. ذکر این نکته ضرورت دارد که ادامه روند موجود در بخش مدیریت و بهره‌وری منابع و قرارگیری در رتبه آخر جهان در این حوزه سبب از دست رفتن سرمایه‌های طبیعی شده و تنزل رتبه کشور را در سالیان آتی به همراه خواهد داشت.

۳-۴. جایگاه ایران در ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی

برآوردها بیانگر آن است که با ارزیابی ظرفیت زیستی و ردپای بوم‌شناختی در بین کلیه کشورهای جهان، ایران در مجموع ردپای بوم‌شناختی در جایگاه ۱۴ دنیا و بالاتر از کشورهای عربستان سعودی (رتبه ۱۸) و مصر (رتبه) و پایین‌تر از ترکیه با رتبه ۱۳ قرار گرفته است. با این وجود، به واسطه جمعیت بالا، رتبه کشور در سرانه ردپای بوم‌شناختی در بین کلیه کشورهای جهان در جایگاه ۸۸ قرار داشته که این مهم، وضعیت بهتر کشور را نسبت به کشورهای عربستان سعودی (۳۸) و ترکیه (۸۴) را نشان می‌دهد. علاوه بر جمعیت، پارامتر دیگری که می‌تواند در قیاس‌پذیری سرانه بوم‌شناختی مورد توجه قرار گیرد؛ درآمد سرانه تولید ناخالص داخلی است. هر چند ایران از منظر سرانه ردپای بوم‌شناختی در رتبه‌های میانی جهانی قرار دارد، اما همان‌گونه که در شکل ۹ ارائه شده است زمانی که نسبت سرانه ردپای بوم‌شناختی به درآمد سرانه تولید ناخالص داخلی محاسبه شود، کشور ایران با اختلاف بیشترین نسبت ردپا به درآمد را دارد. در واقع این شکل نشان می‌دهد که هر چند سرانه ردپای بوم‌شناختی عربستان تقریباً دوبرابر ایران است، اما درآمد سرانه آن نیز بیش از ۶ برابر ایران است.

شکل ۹. نمودار سرانه ردپای بوم‌شناختی، درآمد سرانه تولید ناخالص داخلی و نسبت ردپا به درآمد^۱

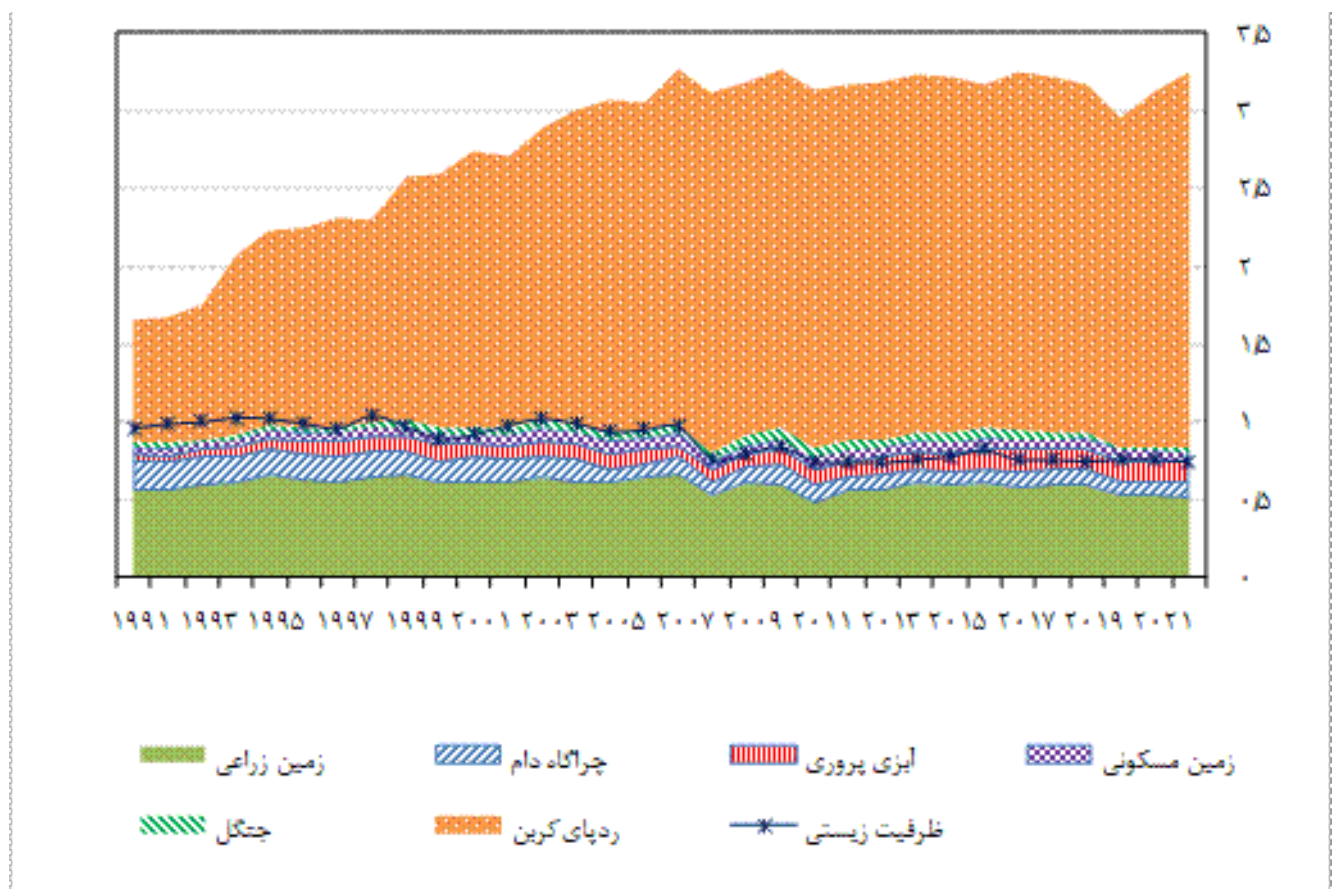


مأخذ: نگارندگان.

۱. این نسبت براساس مساحت نسبی در شکل نشان داده شده است.

در سوی مقابل، ارزیابی صورت گرفته نشان می دهد که جمهوری اسلامی ایران با قرارگیری در رتبه ۳۴ در بین کشورهای، بعد از ترکیه (۱۷) دارای بالاترین ظرفیت زیستی کل در بین کشورهای مورد قیاس در مطالعه حاضر است. در تحلیلی دیگر در شکل ۱۰، سرانه ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی ایران طی سالیان مختلف به نمایش درآمده است. همان گونه که مشخص است سرانه ردپای بوم شناختی در زمین زراعی و چراگاه دام روند کاهشی داشته و در مقابل بخش های ماهی گیری و ردپای کربن به طور معنی داری افزایش یافته اند و بخش مسکونی با شیب ملایمی افزایش پیدا کرده است. در بخش محصولات جنگلی نیز تا سال ۲۰۱۷ روند افزایشی را شاهد هستیم و پس از آن روند به طور محسوسی کاهشی شده که می توان این روند را به اجرای طرح تنفس جنگل در برنامه ششم توسعه نسبت داد. طبق جدول ۱۱ مقایسه ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی در بخش های مختلف نشان می دهد که ایران در بخش های زمین زراعی و چراگاه فراتر از ظرفیت زیستی خود ردپا داشته و در مقابل در بخش ماهی گیری و جنگل کمتر از ظرفیت زیستی خود بهره برداری کرده است و در وضعیت پایداری قرار دارد. مقایسه نسبت ردپای بوم شناختی به ظرفیت زیستی با و بدون احتساب ردپای کربن کشورهای دیگر با ایران نشان می دهد که ترکیه و عربستان در وضعیت ناپایدارتری در مقایسه با ایران قرار دارند، اما مصر در شرایط پایدارتری قرار دارد [۲۵].

شکل ۱۰. نمودار سرانه ردپای بوم شناختی و ظرفیت زیستی ایران طی سالیان مختلف (هکتار)



مأخذ: [۲۲]



جدول ۷. سرانه ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی ایران، عربستان، ترکیه و مصر

شاخص	زیرشاخص	ایران	عربستان	ترکیه	مصر
ردپای بوم‌شناختی	زمین مسکونی	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۱۶
	ردپای کربن	۲/۴۲	۴/۴۷	۱/۹۵	۰/۷۱
	زمین زراعی	۰/۵۲	۰/۸۲	۰/۹۳	۰/۳۳
	ماهی‌گیری	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۶
	جنگل	۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۳	۰/۱۲
	چراگاه	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۰۷
	مجموع	۳/۲۵	۵/۷۵	۳/۳۹	۱/۴۵
ظرفیت زیستی	زمین مسکونی	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۱۶
	زمین زراعی	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۷۶	۰/۱۴
	سطوح ماهی‌گیری	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۰۱
	جنگل	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۵۳	۰
	چراگاه	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱	-
	مجموع	۰/۷۵	۰/۷	۱/۴۸	۰/۳۱
نسبت ردپای بوم‌شناختی به ظرفیت زیستی (بدون احتساب ردپای کربن)		۱/۱۰	۱/۸۱	۰/۷۹	۲/۳۸
نسبت ردپای بوم‌شناختی به ظرفیت زیستی		۴/۳۳	۸/۲۱	۲/۲۹	۴/۶۷

مأخذ: [۲۲]

۴-۴. جایگاه ایران در شاخص عملکرد تغییر اقلیم

بر اساس گزارش سال ۲۰۲۴ شاخص عملکرد تغییر اقلیم، ایران در معیارهای انتشار گازهای گلخانه‌ای، انرژی‌های تجدیدپذیر، و مصرف انرژی رتبه بسیار پایین و در سیاست‌های اقلیمی رتبه پایین را کسب کرده و در مجموع رتبه کلی ایران بسیار پایین ارزیابی شده و عربستان سعودی تنها کشوری است که در این دسته‌بندی رتبه نامطلوب تری کسب کرده است. در مقایسه با سال گذشته، ایران توانسته توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر خود را بهبود بخشد و به همین علت، این تنها شاخصی است که ایران در آن وضعیت مناسبتری داشته است. مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورهای منطقه نظیر عربستان و ترکیه نشان می‌دهد که عربستان و ترکیه در معیارهای خط‌مشی اقلیمی و مصرف انرژی وضعیتی مشابه ایران داشته، اما در معیار انرژی تجدیدپذیر به علت تسریع روند توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر طی سالیان اخیر به‌طور محسوس رتبه بهتری کسب کرده‌اند [۸]. در مقابل در میان چهار کشور مربوطه کشور مصر هر چند در معیار انرژی تجدیدپذیر وضعیت مطلوبی ندارد، اما در مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای وضعیت مناسبی دارد.

جدول ۸. بررسی وضعیت کشور ایران، مصر، عربستان و ترکیه از منظر شاخص عملکرد تغییر اقلیم در سال ۲۰۲۴

وضعیت				زیرمعیار	رتبه				معیار
ترکیه	مصر	عربستان	ایران		ترکیه	مصر	عربستان	ایران	
خیلی کم	متوسط	خیلی کم	کم	خط‌مشی بین‌المللی اقلیمی	۶۷ (خیلی کم)	۳۹ (کم)	۶۲ (خیلی کم)	۵۶ (کم)	خط‌مشی اقلیمی
خیلی کم	کم	کم	کم	خط‌مشی ملی اقلیمی					
بالا	خیلی بالا	خیلی کم	کم	سطح فعلی سرانه مصرف انرژی اولیه					
خیلی کم	متوسط	بالا	خیلی کم	روند گذشته سرانه تأمین انرژی اولیه					
کم	بالا	خیلی کم	خیلی کم	سطح فعلی سرانه تأمین انرژی اولیه در سال ۲۰۳۰ در مقایسه مسیر سازگار بادمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۴۶ (کم)	۷ (بالا)	۶۳ (خیلی کم)	۶۰ (خیلی کم)	مصرف انرژی
کم	بالا	خیلی کم	خیلی کم	هدف تأمین انرژی اولیه در سال ۲۰۳۰ در مقایسه مسیر سازگار بادمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد ^۱					

۱. منظور افزایش دمای کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد نسبت به زمان پیش از صنعتی شدن است.



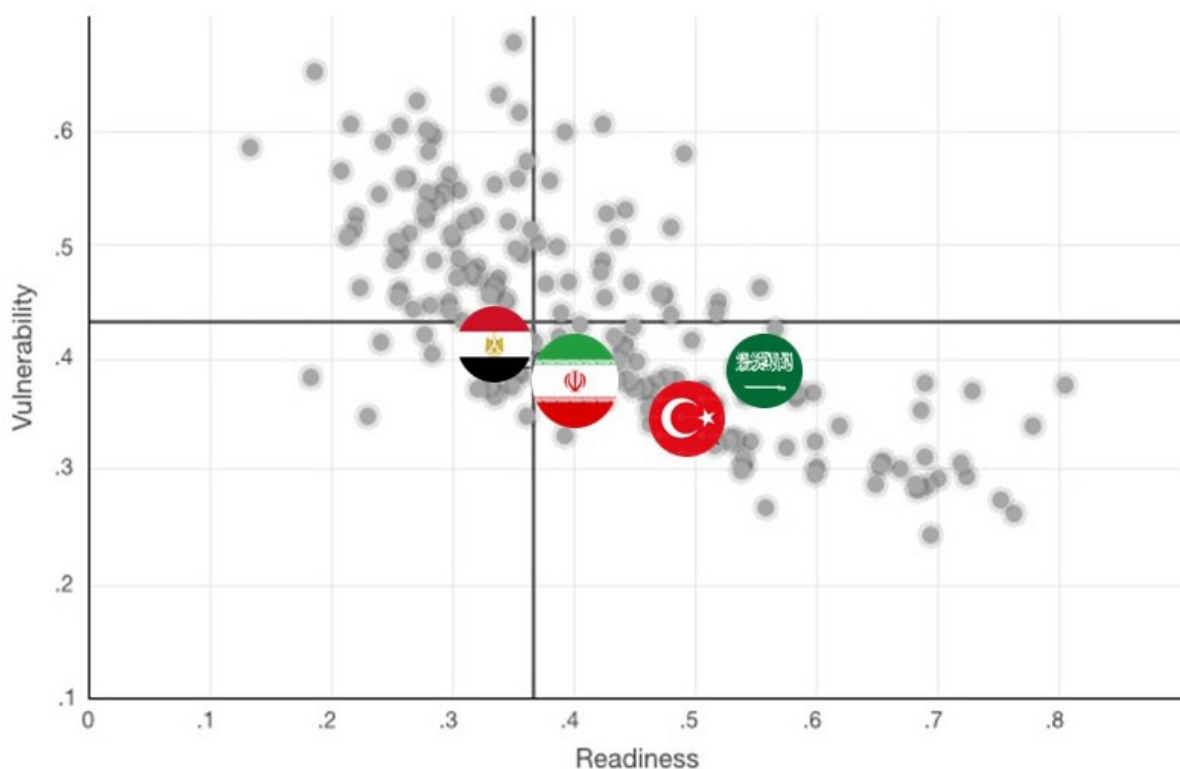
وضعیت				زیر معیار	رتبه				معیار
ترکیه	مصر	عربستان	ایران		ترکیه	مصر	عربستان	ایران	
کم	کم	خیلی کم	خیلی کم	سهم فعلی انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی اولیه					
خیلی بالا	بالا	بالا	بالا	روند توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر					
کم	خیلی کم	خیلی کم	خیلی کم	سهم فعلی انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی اولیه در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۲۲ (متوسط)	۵۴ (خیلی کم)	۵۸ (خیلی کم)	۶۵ (خیلی کم)	انرژی تجدیدپذیر
خیلی بالا	خیلی کم	خیلی کم	خیلی کم	هدف انرژی‌های تجدیدپذیر در ۲۰۳۰ در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد					
متوسط	بالا	خیلی کم	خیلی کم	سطح فعلی سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای					
کم	متوسط	متوسط	خیلی کم	روند سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای					
متوسط	خیلی بالا	خیلی کم	خیلی کم	سطح فعلی سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد	۴۳ (کم)	۱۲ (بالا)	۶۶ (خیلی کم)	۶۵ (خیلی کم)	انتشار گازهای گلخانه‌ای
کم	بالا	خیلی کم	خیلی کم	هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال ۲۰۳۰ در مقایسه با مسیر سازگار با دمای زیر ۲ درجه سانتی‌گراد					
					۵۶ (خیلی کم)	۲۲ (متوسط)	۶۷ (خیلی کم)	۶۶ (خیلی کم)	مجموع

مأخذ: [۸]

۴-۵. جایگاه ایران در شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام

شکل ۱۱ جایگاه ایران در شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در سال ۲۰۲۳ و در دو محور آسیب‌پذیری و آمادگی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشخص است ایران در بُعد آسیب‌پذیری رتبه ۶۴ و در بُعد آمادگی رتبه ۱۰۶ را کسب کرده، در شاخص نهایی نیز رتبه ۸۳ کشور بوده است. برآورد گویای این واقعیت است که ایران صدویست و یکمین کشور آسیب‌پذیر و صد و ششمین کشور آماده است. براساس امتیاز کسب شده در دو بُعد آسیب‌پذیری و آمادگی، محل قرارگیری ایران و سایر کشورهای مورد بررسی در پژوهش حاضر در ماتریس شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در شکل ۱۱ به نمایش درآمده است.

شکل ۱۱. نمودار جایگاه ایران ترکیه، مصر و عربستان در ماتریس شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در سال ۲۰۲۳



مأخذ: [۲۳].

همان‌گونه که در شکل بالا قابل مشاهده است، امتیاز آسیب‌پذیری پایین و امتیاز آمادگی بالا ایران را در ربع پایین سمت راست ماتریس شاخص قرار داده است. در واقع قرارگیری در این بخش از ماتریس به نمایش درآمده در شکل ۱۱ نشانگر آن است که چالش‌های سازگاری همچنان وجود دارد، اما ایران موقعیت نسبتاً خوبی برای سازگاری دارد. عربستان سعودی و ترکیه نیز در ماتریس مشابه ایران در ربع پایین سمت راست قرار دارند؛ با این تفاوت که آمادگی مقابله بالاتری دارند و کشور مصر هر چند از منظر آسیب‌پذیری شرایطی شبیه ایران دارد، اما از منظر آمادگی به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بوده و لذا در ربع پایین سمت چپ ماتریس قرار گرفته است.



جدول ۹. جایگاه ایران، ترکیه، مصر و عربستان در شاخص ابتکار جهانی سازگاری نوتردام در سال ۲۰۲۳

مصر		ترکیه		عربستان		ایران		شاخص
رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	
۹۲	۰/۴۲۰	۳۸	۰/۳۵۳	۸۴	۰/۴۰۵	۶۴	۰/۳۷۹	آسیب‌پذیری*
۴۷	۰/۳۹۴	۸۳	۰/۴۴۶	۱۱۰	۰/۴۸۶	۹۹	۰/۴۷۴	خدمات زیست‌بوم
۱۱۹	۰/۵۰۸	۴۲	۰/۳۳۷	۹۸	۰/۴۶۲	۹۱	۰/۴۴۳	غذا
۹۷	۰/۴۳۶	۵۹	۰/۳۵۲	۸۰	۰/۳۹۶	۹۵	۰/۴۳۵	سلامت
۶	۰/۳۳۸	۳۶	۰/۴۲۲	۱۲۱	۰/۵۵۳	۵۴	۰/۴۵۶	سکونتگاه انسانی
۱۰۸	۰/۳۲۹	۸۰	۰/۲۷۱	۷	۰/۱۳۴	۱۸	۰/۱۶۴	زیرساخت
۱۵۸	۰/۵۱۵	۴۴	۰/۲۹۲	۱۱۴	۰/۳۹۹	۵۲	۰/۳۰۴	آب
۱۲۲	۰/۳۵۳	۶۲	۰/۴۸۳	۳۷	۰/۵۴۸	۱۰۶	۰/۳۸۱	آمادگی**
۱۴۲	۰/۳۰۶	۶۰	۰/۴۸۷	۹	۰/۶۹۲	۱۰۵	۰/۳۹۴	اقتصادی
۱۳۲	۰/۳۸۲	۱۱۹	۰/۴۰۸	۷۵	۰/۵۲۳	۱۷۳	۰/۲۴۳	حکمرانی
۷۰	۰/۳۷۱	۲۸	۰/۵۵۴	۵۷	۰/۴۳۰	۳۴	۰/۵۰۵	اجتماعی
۱۰۴	۴۶/۶	۵۲	۵۶/۵	۴۶	۵۷/۲	۸۳	۵۰/۱	شاخص نهایی**
۸۵	-۰/۳	۵۶	۲/۶	۱۲۸	-۴	۶۴	۱/۶	شاخص نهایی (تعدیل شده)**

*نمره کمتر بهتر است.

**نمره بیشتر بهتر است.

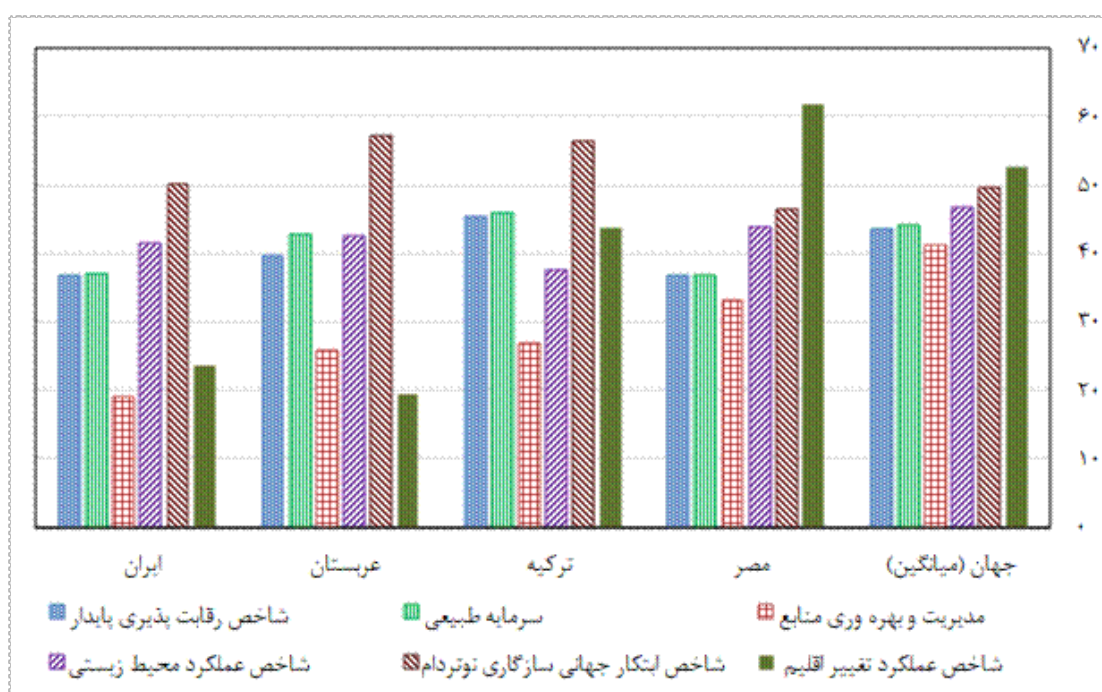
مأخذ: [۲۳].

۵. جمع بندی و پیشنهادها



براساس شاخص های بین المللی بررسی شده در گزارش، شکل ۱۲ نمره عملکرد محیط زیستی ایران و مقایسه آن با برخی از کشورهای منطقه و میانگین جهانی ارائه کرده است. در مجموع در شاخص های رقابت پذیری پایدار، سرمایه طبیعی، مدیریت و بهره وری منابع، عملکرد تغییر اقلیم و شاخص عملکرد محیط زیستی نمره ایران کمتر از میانگین جهانی بوده؛ اما در شاخص های سازگاری نوتردام و اهداف توسعه پایدار وضعیت ایران مطلوب تر از میانگین جهانی است. در مقایسه با سه کشور دیگر، ایران بدترین وضعیت را در دو شاخص مدیریت و بهره وری منابع و عملکرد تغییر اقلیم (به همراه عربستان) دارد.

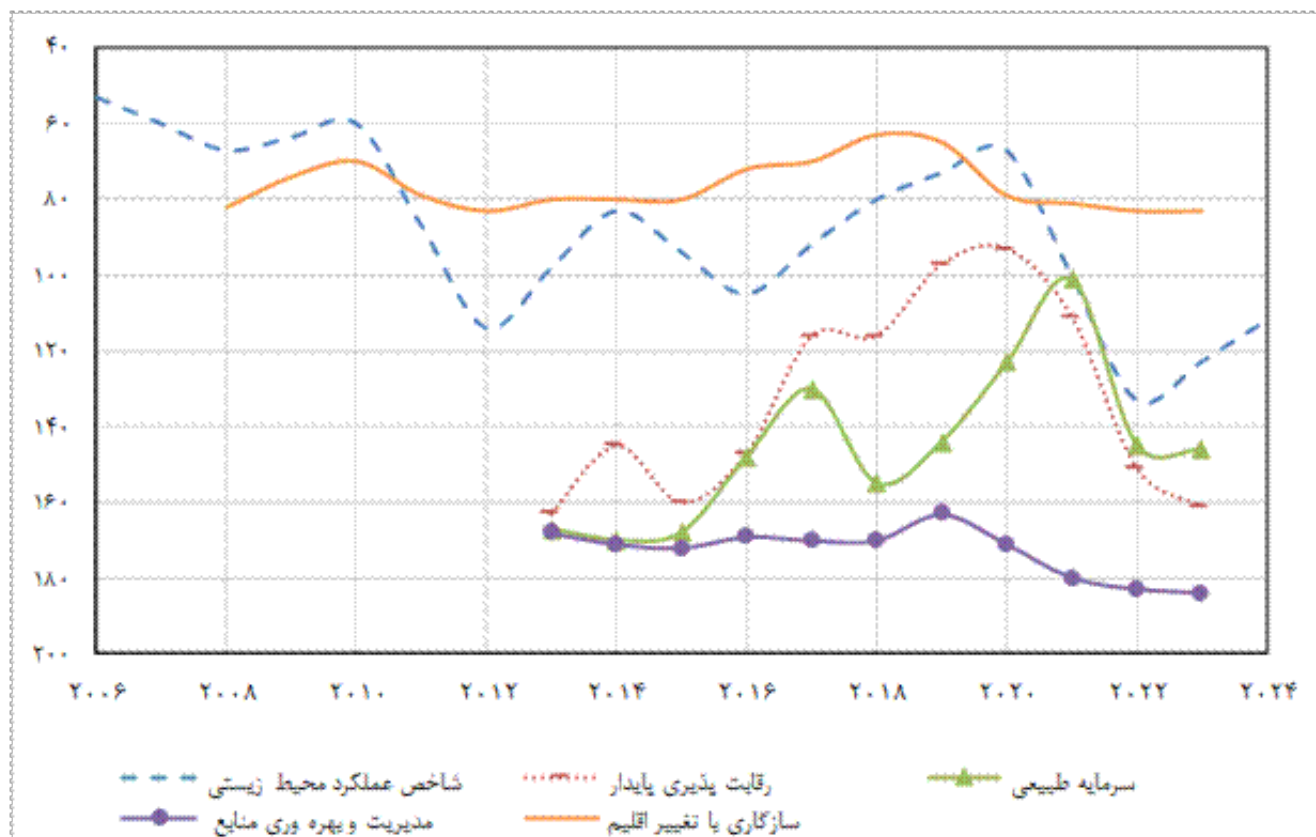
شکل ۱۲. نمودار نمره عملکرد محیط زیستی ایران، ترکیه، مصر، عربستان براساس شاخص های جهانی



مأخذ: نگارندگان.

شکل ۱۳ نیز جایگاه محیط زیستی ایران براساس شاخص های بین المللی مختلف را طی سالیان اخیر را نشان داده است. همان گونه که مشخص است در شاخص رقابت پذیری پایدار و دو زیرشاخص محیط زیست آن یعنی سرمایه طبیعی و مدیریت و بهره وری منابع وضعیت کشور طی سالیان اخیر (از سال ۲۰۲۰) نزولی بوده است. هرچند در شاخص عملکرد محیط زیستی ایران در سال ۲۰۲۲ به طور فاحش تنزل رتبه پیدا کرده، اما این وضعیت را بیشتر باید به تغییر وزن دهی های این شاخص و افزایش وزن خط مشی اقلیمی نسبت داد که ایران در آن نسبت به دو هدف دیگر سلامت انسانی و سرزندگی بوم سازگان به طور محسوسی وضعیت نامناسب تری دارد. البته در سال ۲۰۲۴ این تنزل رتبه تا حدودی جبران شده و شاخص اهداف توسعه پایدار نیز در ۹ سال گذشته فراز و نشیب هایی را با دامنه نسبتاً محدودی شاهد بوده است. وضعیت شاخص سازگاری با تغییر اقلیم نیز نشان دهنده نوسانات کم کشور طی پانزده سال اخیر بوده، هرچند از سال ۲۰۱۸ کشور روند نزولی تدریجی را تجربه کرده است.

شکل ۱۳. نمودار جایگاه محیط زیستی ایران بر اساس شاخص‌های بین‌المللی مختلف طی سالیان اخیر



مأخذ: همان.

بررسی و مقایسه جایگاه جمهوری اسلامی ایران با سایر کشورها در شاخص‌های مورد مطالعه در این پژوهش نشانگر پیشرفت نسبی در برخی زمینه‌ها نظیر جمعیت استفاده‌کننده از آب آشامیدنی و بهداشت، انتشار CO_2 ناشی از احتراق سوخت به ازای کل تولید برق، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از کل انرژی کشور، وضعیت ذخایر آبریزان و ... است. در همین راستا، اگرچه جایگاه کشور در موضوعاتی نظیر قرارگیری در معرض فلزات سنگین و خط‌مشی اقلیمی ارتقا یافته است، اما همچنان با وضع مطلوب فاصله فراوان وجود دارد. در سوی مقابل ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که جایگاه کشور در بخش‌هایی نظیر کیفیت هوا، مدیریت کنترل شده پسماندها، مدیریت و بهره‌وری منابع و تولید، جمع‌آوری، تصفیه و بازیافت فاضلاب با افت روبه‌رو بوده و نیازمند توجه بیشتر در طی سالیان آتی است. یکی از نقاط ضعف اصلی که در شاخص‌های مختلف (شاخص عملکرد محیط زیستی، ردپای بوم‌شناختی، عملکرد تغییر اقلیم) بدان اشاره شده، انتشار بالای گازهای گلخانه‌ای در کشور و فقدان برنامه‌ریزی لازم جهت کاهش انتشار طی سالیان آتی است. سهم پایین انرژی‌های تجدیدپذیر و شدت بالای انرژی، تأثیرگذاری جدی در این وضعیت انتشار کشور دارد که در شاخص‌های مدیریت و بهره‌وری منابع و شاخص عملکرد تغییر اقلیم مورد توجه قرار گرفته‌اند. از دیگر معضلات محیط زیستی کشور، آلودگی هوای کلان‌شهرهای کشور است که وضعیت نامطلوب کشور در مقایسه با دیگر کشورها در شاخص عملکرد محیط زیستی به‌طور واضح نشان داده شده است. مدیریت نامناسب فاضلاب و عدم تصفیه و رهاسازی آن به منابع آبی کشور نیز یکی دیگر از محورهایی است که در شاخص عملکرد محیط زیستی وضعیت نامطلوبی دارند. در کنار این نقاط ضعف برخی نقاط قوت محیط زیستی نیز وجود داشته است؛ به‌طور مثال، ایران در زمینه «وضعیت ذخایر آبریزان» با ۲۴ پله صعود به رتبه ۱۷ دنیا و رتبه نخست خاورمیانه دست یافته

و در زمینه صید ترال نیز نمره قابل قبولی کسب کرده است. به نظر می‌رسد اقداماتی نظیر ممنوعیت صید ترال که به واسطه تلاش‌های انجام گرفته در مجلس یازدهم و با همراهی و پشتیبانی دولت سیزدهم انجام گرفت موجب بهبود وضعیت در این شاخص شده است. در گزارش حاضر ضمن بررسی روش‌ها و شاخص‌های مختلف ارائه شده طی سالیان اخیر جهت ارزیابی عملکرد و وضعیت محیط زیستی کشورها، تصویری از وضعیت و جایگاه محیط زیستی ایران در سطح جهان و منطقه مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است. متأسفانه به دلیل کمبود داده‌های متقن و عدم شفافیت، صحت‌سنجی نمره‌دهی‌های انجام شده در شاخص‌های بین‌المللی با استفاده از داده‌های ملی مقدور نیست. از طرفی این احتمال وجود دارد که اطلاعات و امتیازهای ارائه شده در شاخص‌های بین‌المللی در خصوص کشور ایران با صحت و دقت کافی نباشد و چه بسا در برخی موارد با سوگیری هم همراه باشد. لذا بررسی وضعیت محیط زیستی کشور براساس شاخص‌های بین‌المللی در گزارش حاضر نه به معنای تأیید کامل این گونه امتیازدهی‌ها و رتبه‌بندی‌ها، بلکه صرفاً با هدف اطلاع و آگاهی سیاستگذاران و تصمیم‌گیران نسبت به روایت‌های مختلف بین‌المللی از وضعیت محیط زیستی کشور و شناخت دقیق‌تر نقاط قوت و ضعف محیط زیستی کشور است. در این شرایط انتظار می‌رود سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری دستگاه‌های اجرایی و دستگاه‌های نظارتی (نظیر دیوان محاسبات و سازمان بازرسی کل کشور) نسبت به رصد مستمر وضعیت محیط زیستی کشور با استفاده از شاخص‌های کمی و سنجش‌پذیر در قالب گزارش‌های سالیانه شفاف اقدام کند. با توجه به ارزیابی شاخص‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر، می‌توان از پارامترهایی نظیر تغییرات اقلیمی، سلامت محیط زیستی، سرمایه طبیعی، مدیریت و بهره‌وری منابع، ردپای بوم‌شناختی و همچنین ظرفیت زیستی به‌عنوان سنجه‌های ارزیابی وضعیت کشور استفاده کرد. در راستای تعیین نماگرهای ذیل پارامترهای اصلی فوق نیز می‌توان از نمونه‌های بین‌المللی و استماع خبرگانی در حین بهره‌مندی حداکثری از ظرفیت مراکز پژوهشی کشور استفاده کرد.

منابع و مآخذ

- [1] <https://amar.org.ir/statistical-information/statid/28511>.
- [۲] سلیمانی مورچه خورتنی، الهه و چراغی، میترا. (۱۴۰۰). «بررسی تطبیقی ساختار شاخص عملکرد محیط زیستی (EPI) در سال ۲۰۲۰ با تأکید بر جایگاه ایران». مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- [۳] رضایی، مسعود و سلیمانی مورچه خورتنی، الهه. (۱۴۰۱). «بررسی شاخص‌های ملی و بین‌المللی سنجش عملکرد محیط زیستی و تحلیل جایگاه ایران». مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- [4] S. Block et al. "Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy," epi. yale. edu, 2024
- [5] <https://solability.com/>
- [6] Intelligence, S. S. The Global Sustainable Competitiveness Index. The Sustainable Competitiveness Report, 49.2019.
- [7] <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>
- [8] Burck, J., Uhlich, T., Bals, C., Höhne, N., Nascimento, L. Monitoring climate mitigation efforts of 63 countries plus the EU—covering more than 92% of the global greenhouse gas emissions. 2023.
- [9] <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/methodology>
- [10] <https://epi.yale.edu/measure/2024/EPI>
- [11] <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities>
- [۱۲] سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. (۱۴۰۰). «منشأیابی ژئوشیمیایی طوفان‌های گردوغبار در ایران».
- [۱۳] باقرزاده کریمی، مسعود، انصاری، فاطمه و شیروان، معصومه. «سالنامه آماری صنعت آب و فاضلاب کشور سال ۱۴۰۲»، خردادماه ۱۴۰۳.
- [14] M. Crippa et al., "GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Un-

ion," ed, 2023.

[15] The Global Sustainable Competitiveness index, 2023.

[۱۶] اسدی، مراد، مظاهری، مهدی و عبدالمنافی جهرمی، نرجس السادات. (۱۴۰۰/۱۱/۱۹). «بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور». مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

[17] <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-water-resources-per-capita?tab=map>

[18] <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/forest-cover-by-country>

[19] Shukla, P. R., Skeg, J., Buendia, E. C., Masson-Delmotte, V., Pörtner, H. O., Roberts, D. C., ... & Malley, J. (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.

[20] Z. Fotourehchi, "Are UN and US economic sanctions a cause or cure for the environment: Empirical evidence from Iran," Environment, development and sustainability, vol. 22, pp. 5483-5501, 2020

[۲۱] صابری، علی. (۱۴۰۳). «آسیب‌شناسی بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط زیست و ارائه راهکارها». مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

[22] https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.57874920.3595446.1720530349-793189274.1713604046#/

[23] <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>

گزیده سیاستی

ارزیابی جایگاه محیط زیستی کشور در شاخص‌های بین‌المللی برای آگاهی سیاستگذاران سودمند است، اما انتظار می‌رود سازمان حفاظت محیط زیست نسبت به رصد مستمر وضعیت محیط زیستی کشور با استفاده از شاخص‌های سنجش‌پذیر در قالب گزارش‌های سالیانه شفاف اقدام کند.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc.majles.ir