

Monitoring Iran's Environment on the Horizon of the Vision Document for the Period of 2006-2016 (Comparative Performance with Surrounding Nations and Identification of Critical Areas)

Naghi Asgari

Corresponding Author, Assistant Professor, Development Science Center, Institute of Humanities and Social Studies, Tehran, Iran. Asgarilajayer@yahoo.com

Asghar Ahmadi

Assistant Professor, Social Science Center, Institute of Humanities and Social Studies, Tehran, Iran. ahmadi.asghar@gmail.com

Hamed AminEsmali

Assistant Professor, Development Science Center, Institute of Humanities and Social Studies, Tehran, Iran. newsletter@iran-bssc.ir

Abstract

Access to a favorable environment is one of the goals of Iran's 1404 Vision Policy. What is meant by a favorable environment and how can the country move towards it? The purpose of this article is to provide a model for monitoring the environment of Iran and 25 countries subject to the document and monitoring their status in three periods: 2006, 2011 and 2016. First, the final model is extracted from the theoretical foundations and background based on the opinion of experts using a focused group interview, questionnaire, Delphi, coefficient of variation and average relative weight in the form of 7 indicators and 17 variables. Then, a composite index was created by using the TOPSIS technique. Finally, the state and performance of the environment of Iran and the countries subject to the document in general and in seven dimensions have been studied. The results show the inappropriate performance and environmental trend of Iran and countries in the region. However, in 2016, Iran was ranked seventh in the region and higher than its regional rivals (except Turkey). On the other hand, the intensity of the

decline in the index in Iran was 1.02, higher than the average and the main countries (except Saudi Arabia and Egypt). Iran's performance in four indicators, namely drinking water and sanitation; biodiversity, habitats, forests and pastures; climate and energy; and water resources, were worse than the important countries in the region. in two indicators, namely "Settlements" and "Agriculture", Iran performed better and the air quality indicator didn't have sufficient data to evaluate. Finally, with reference to critical areas, policy priorities are suggested.

Keywords: favorable environment, Iran's 1404 Vision Policy, Environmental monitoring, the composite index

پایش محیط‌زیست ایران در افق سند چشم‌انداز، دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵

(عملکرد تطبیقی با کشورهای منطقه و شناسایی حوزه‌های بحرانی)^۱

نقی عسگری

نویسنده مسئول، استادیار پژوهشکده علوم توسعه، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران Asgarilajayer@yahoo.com

اصغر احمدی

استادیار پژوهشکده علوم اجتماعی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران ahmadi.asghar@gmail.com

حمید امین اسماعیلی

استادیار پژوهشکده علوم توسعه، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران newsletter@iran-bssc.ir

چکیده

برخورداري از محیط‌زیست مطلوب یکی از آرمان‌های سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ است. منظور از محیط‌زیست مطلوب چیست و چگونه می‌توان از حرکت کشور در راستای این آرمان اطمینان یافت؟ هدف این مقاله ارائه مدلی برای پایش محیط‌زیست ایران و ۲۵ کشور موضوع سند و پایش وضعیت آنها در سه مقطع ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ است. ابتدا مدل استخراجی از مبانی نظری و پیشینه براساس نظر خبرگان با استفاده از مصاحبه گروهی متمرکز، پرسش‌نامه، دلفی، ضریب تغییرات و میانگین وزن نسبی در قالب ۷ شاخص و ۱۷ متغیر، نهایی و با تکنیک تاپسیس و براساس داده‌های ملی و بین‌المللی تبدیل به شاخص ترکیبی شده است. سپس وضعیت و عملکرد محیط‌زیست ایران و کشورهای موضوع سند به طور کلی و در ابعاد هفتگانه بررسی شده است. نتایج، نشان‌دهنده عملکرد و روند نامناسب زیست‌محیطی ایران و کشورهای منطقه است. با این حال ایران در سال ۱۳۹۵ در رتبه هفتم منطقه و بالاتر از رقبای منطقه‌ای خود (بجز ترکیه) قرار دارد. از طرف دیگر شدت کاهش شاخص در ایران با نرخ ۱۰۲٪ بیشتر از متوسط و کشورهای اصلی (بجز عربستان و مصر) بوده است. عملکرد ایران در چهار شاخص آب شرب و

۱. این یک مقاله دسترسی آزاد تحت مجوز <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> (CC BY-NC-ND) است.

بهداشت؛ تنوع زیستی، زیستگاه‌ها و جنگل‌ها و مراتع؛ اقلیم و انرژی؛ و منابع آبی، نسبت به کشورهای مهم منطقه بدتر، در دو شاخص «سکونتگاه‌ها» و «کشاورزی» بهتر و در شاخص کیفیت هوا، فاقد داده‌های کافی برای ارزیابی است. در پایان با اشاره به حوزه‌های بحرانی، اولویت‌های سیاست‌گذاری پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: محیط زیست مطلوب، سند چشم‌انداز، ایران، پایش، شاخص ترکیبی

تاریخ دریافت: ۰۰/۰۴/۰۱ تاریخ بازبینی: ۰۰/۰۶/۰۲ تاریخ پذیرش: ۰۰/۰۶/۱۷

فصلنامه راهبرد، دوره ۳۰، شماره ۹۹، تابستان ۱۴۰۰، صص ۳۶۲-۳۳۳

مقدمه

در بند چهارم سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ ایران، برخورداری از محیط‌زیست مطلوب به‌عنوان یکی از خصوصیات جامعه در افق چشم‌انداز بیان شده است. در ماده ۵۰ قانون اساسی نیز حفاظت محیط‌زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی شده است و لذا فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیرقابل‌جبران آن همراه است، ممنوع شده‌اند. اما منظور از محیط‌زیست مطلوب چیست؟ آیا تاکنون عملکرد کشور در جهت تحقق محیط‌زیست مطلوب بوده است؟ وضعیت کشور در مقایسه با ۲۵ کشور مذکور در سند چشم‌انداز و عملکرد کدام یک از بخش‌های محیط‌زیست بهتر و کدام بخش بدتر بوده است؟ و چه باید کرد؟

هدف این مقاله انعکاس نتایج مطالعه‌ای است که در درجه اول مدل ساده‌ای برای پایش محیط‌زیست کشور و کشورهای موضوع سند چشم‌انداز ارائه می‌دهد و سپس وضعیت محیط‌زیست ایران را در مقایسه با کشورهای موضوع سند در سه مقطع ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ ترسیم می‌کند.

مدل استخراج شده از مبانی نظری، بر اساس نظر خبرگان در قالب ۱۷ متغیر و ۷ شاخص در دو حوزه سلامت‌زیست محیطی و بهره‌وری پایدار از منابع طبیعی، نهایی شده و با استفاده از تکنیک تاپ‌سیس و براساس داده‌های ملی و بین‌المللی شاخص ترکیبی ساخته شده و وضعیت محیط‌زیست کشورها در کل و ابعاد هفتگانه در مقاطع مذکور ارائه شده است.

۱. بیان مسئله

تدوین چشم‌انداز به مفهوم ترسیم تصویر مطلوب آینده، از چند دهه پیش وارد ادبیات برنامه‌ریزی و مدیریت کشورها شده است، کشورها یا مناطقی از آنها، بنا بر دلایل متفاوت، اقدام به ترسیم وضعیت آینده خود در موقعیت جغرافیایی خاص یا در زمینه موضوعی خاص می‌کنند. تدوین سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کشور، در یک دوره زمانی نزدیک به یک ساله تهیه شده و با ابلاغ به سران سه قوه مقرر شد از ابتدای سال ۱۳۸۴ مقارن با آغاز برنامه چهارم و طی سه برنامه ۵ ساله توسعه بعدی، مبنای جهت‌گیرهای کلان کشور قرار گیرد (رضایی میرقائد & دهکردی مبینی، ۱۳۸۵، ص. ۷۱-۷۹).

بهره‌مند از محیط‌زیست مطلوب به عنوان یکی از آرمان‌های سند چشم‌انداز کشور در سال ۱۴۰۴ تعیین شده است. اما ماهیت مفهومی آرمان‌های سند چشم‌انداز و دربرگیری حوزه‌های فراتر از برنامه‌های توسعه پنج‌ساله و سالانه، برای پایش، نیاز به شاخص‌سازی‌های جدیدی داشته که با رصد نظام‌مند، میزان پیشرفت و انحراف از آن احصا و تدابیر لازم از طریق دستگاه‌های سیاست‌گذار و مجری اتخاذ شود. اصولاً «شما نمی‌توانید آنچه را اندازه نمی‌گیرید، مدیریت کنید». ضرورت پایش محیط‌زیست، از اختلافات عمیق بین سیاست‌گذاران درخصوص بهترین راه‌حل‌ها و همچنین از عدم اطمینان درمورد ماهیت و علت مشکلات زیست‌محیطی ناشی می‌شود. اندازه‌گیری خوب و وضعیت محیط‌زیست، عینیت را در بحث‌های مربوط به سیاست‌های زیست‌محیطی وارد کرده و اختلاف‌نظر درمورد دامنه و جدی‌بودن مشکلات را کاهش و توجه به راه‌حل‌ها را افزایش می‌دهد.

در زمینه پایش محیط‌زیست مطلوب، تمامی مطالعات با استناد به تک‌شاخص‌های بین‌المللی بوده یا منحصر به چند گزارش تخصصی سازمان محیط‌زیست کشور است. اینکه محیط‌زیست مطلوب برای کشور در حال توسعه‌ای همچون ایران و رقبای منطقه‌ای آن چیست و مدل و شاخص‌های پایش و رصد آن چگونه باید باشد؟ وضعیت کلان محیط‌زیست در ایران و کشورهای موضوع سند

طی دهه گذشته چه فرایندی را طی کرده است؟ و عملکرد هریک از حوزه‌های محیط‌زیستی کشور چگونه بوده است؟ موضوع این مطالعه است.

۲. اهداف و سوالات پژوهش

هدف مقاله، تدوین مدل ساده‌ای برای پایش محیط‌زیست ایران و کشورهای منطقه و سنجش وضعیت کلی و هریک از حوزه‌های محیط‌زیستی ایران و کشورهای منطقه طی ۱۰ سال (۱۳۸۵-۱۳۹۵) گذشته است.

۳. پیشینه نظری پژوهش

۳-۱. محیط‌زیست سالم (مطلوب)

در یک تعریف ساده، محیط‌زیست شامل تمام شرایط خارجی موثر بر زندگی، توسعه و بقای یک ارگانیسم است که می‌تواند شامل منطقه جغرافیایی، شرایط اقلیمی و آلوده‌کننده‌ها یا صداها یا باشد که آن ارگانیسم را دربرگرفته است. محیط‌زیست در یک تقسیم‌بندی کلی شامل محیط طبیعی و محیط ساخته‌شده می‌شود (Collin, 2004, p. 74).

محیط‌زیست سالم با تامین نیازهای اساسی انسان، بنیان زندگی را شکل می‌دهد؛ اما استفاده زیاد از طبیعت، محیط‌زیست و کره زمین را با مخاطرات مختلف مواجه کرده است. پیرو هشدارهای فعالیت‌های طرفداران محیط‌زیست برای اولین بار در سال ۱۳۷۲ در کنفرانس بین‌المللی سازمان ملل متحد در استکهلم، حق بر محیط‌زیست، یعنی حق داشتن محیط‌زیستی سالم (درکنار دو حق آزادی و برابری) به عنوان حقوق بنیادین انسان‌ها تلقی شد و تاکنون تلاش‌های قابل توجهی در زمینه نحوه تامین آن صورت گرفته است. پایداری یا توسعه پایدار و رشد سبز دو حوزه مهم مطالعه و سیاست‌گذاری در زمینه تامین محیط‌زیست سالم یا مطلوب است.

۲-۳. پایداری

ایده پایداری که برای اولین بار در مباحث مرتبط با جنگل‌داری در سال ۱۷۱۳ به معنی عدم قطع درختان بیش از میزانی که رشد می‌کنند، به کاررفته بود (Kuhlman & Farrington, 2010, p. 3437). از سال ۱۹۸۷ با گزارش کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه به یک رویکرد بین‌المللی تبدیل شد. دستیابی به نیازهای موجود، بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آتی در تامین نیازهای خودشان، تعریف ارائه شده از پایداری در این گزارش است. (WCED, 1987, p. 14)

در تعریف دیگر از کمیسیون مذکور (۱۹۹۶)، توسعه پایدار به فرایند تغییر تعبیر شده است که طی آن بهره‌برداری از منابع، جهت‌گیری سرمایه‌گذاری و توسعه تکنولوژی و تغییرات نهادی، به صورت هماهنگ بوده و قابلیت دستیابی نسل حاضر و نسل‌های آتی بشر به نیازها و آمال‌شان را ارتقا می‌دهد (Chiu, 2003, p. 222).

علاوه بر تعاریف، تعبیر مختلف در تبیین پایداری به کاررفته است. برای مثال سولو معتقد است که بهره‌برداری از منابع طبیعی (شامل تجدیدشونده و تجدیدناپذیر) غیرقابل اجتناب است اما این به مفهوم نابودی کامل آنها نیست چرا که منابع طبیعی می‌تواند توسط سرمایه^۳ جایگزین شود (Kuhlman & Farrington, 2010, p. 3441). او پیشنهاد می‌کند رانت منابع باید در سرمایه مولد؛ سرمایه‌گذاری شود تا بدین وسیله نابودی منابع برای نسل‌های آتی جبران شود. اما عده‌ای مخالف این ایده هستند که منابع با سرمایه قابل جایگزینی است آنها معتقدند که پایداری به مفهوم حفظ منابع طبیعی ضروری برای بقاست. از این دو گرایش به پایداری ضعیف و پایداری قوی تعبیر می‌شود (Kuhlman & Farrington, 2010, p. 3443).

پایداری می‌تواند وضعیتی تعریف شود که مجموع منابع طبیعی و انسان‌ساخت، برای آینده قابل پیش‌بینی، حداقل ثابت باشد به طوری که کیفیت زندگی نسل آتی کاهش نیابد. به طور ایده‌آل در زمان ارزیابی اثرات هر سیاست،

^۱Nachhaltigkeit the German term for sustainability

^۲World Commission on Environment and Development

^۳capital

^۴productive capital

برنامه و پروژه‌ای، باید افزودن بر کیفیت زندگی و اثر مثبت یا حداقل خنثی بر وضعیت منابع آبی، مدنظر باشد فقط در این صورت است که می‌توان مدعی توسعه پایدار شد (Kuhlman & Farrington, 2010, p. 3443).

۳-۳. رشد سبز

رشد سبز نوعی از رشد اقتصادی است که در درون محدودیت‌های نظام طبیعی شکل می‌گیرد و تغییر جهت بنیادی، مفهومی و مادی از مدل‌های رشد مبتنی بر منابع به‌سوی مدل رشد دوستدار محیط‌زیست را نشان می‌دهد (Yongfu & Quibria, 2013, p. 2).

مفهوم اصلی ایده رشد سبز همان ایده رشد اقتصادی (رشد تولید ناخالص داخلی GDP) است که به حفاظت از محیط‌زیست اهمیت بیشتری می‌دهد؛ اما این «اهمیت بیشتر» محل بحث و مناقشه است. در نمونه‌های اولیه تأکید فقط بر کاستن از تغییرات اقلیمی بود اما در نمونه‌های اخیر حوزه وسیع‌تری از منابع محیطی (خاک، آب و غیره) را دربرمی‌گیرد. در تعریف ارائه‌شده از طرف OECD (۲۰۱۱) چنین آمده است: «رشد سبز تشویق به رشد و توسعه اقتصادی است که در آن دارایی‌های طبیعی به ارائه منابع و خدمات زیست‌محیطی درحد تامین شرایط خوب زیستن ما، ادامه دهد» (Jacobs, 2012, p. 4). فصل مشترک تعاریف، سطحی از حفاظت از محیط‌زیست است که در الگوهای رایج از رشد اقتصادی ملاحظه نمی‌شود (Jacobs, 2012, p. 5).

در سال‌های اخیر سه گونه از تئوری رشد سبز با استناد به شواهد و استدلال‌های مختلف مطرح شده‌است. در گونه اول که به رشد سبز کینزی معروف است بر محرک بودن اقدامات محیطی در شرایط رکود اقتصادی تأکید شده‌است. در تعبیر دوم، اصلاحات در محیط‌زیست می‌تواند برپایه چارچوب اصلی تئوری اقتصادی، به صورت مثبت در رشد اقتصادی اثر بگذارد و در تعبیر سوم از رشد سبز عموماً بر این نکته تأکید می‌شود که اتخاذ سیاست محیطی منجر به ایجاد تعداد قابل توجه فرصت‌های شغلی در صنایع جدید محیط‌زیستی می‌شود (Jacobs, 2012, p. 8).

۴. پیشینه تجربی پژوهش

برای سنجش میزان دستیابی به آرمان محیط‌زیست مطلوب، تاکنون مطالعه مستقلی صورت نگرفته، بلکه در محدود بررسی‌های صورت گرفته، از شاخص‌های بین‌المللی به عنوان معرف وضعیت محیط‌زیست استفاده شده است. در مطالعه مجمع تشخیص مصلحت نظام، که به صورت عام اقدام به شاخص‌سازی برای پایش سند چشم‌انداز کرده است، توصیه به استفاده از شاخص پایداری زیست‌محیطی ESI^۱ شده است. (کمیسیون چشم‌انداز و امور نخبگان، ۱۳۹۳) پایداری زیست‌محیطی شاخص ترکیبی از ۲۱ زیر شاخص و ۷۶ متغیر است که تا سال ۲۰۰۵ در مقیاس کشورها پایش می‌شد و پس از سال مذکور با شاخص عملکرد زیست‌محیطی EPI^۲ جایگزین شده است. (YCELP, 2005) نتایج پایش مطالعات مجمع تشخیص انتشار عام نیافته است.

در مطالعات مرتبط محققان داخلی نیز از شاخص میزان تولید دی‌اکسیدکربن CO₂ به عنوان شاخص معرف برای وضعیت محیط‌زیست استفاده شده است. مثل: (سلاطین & استانبولی، ۱۳۹۵) و (بهبودی & سجودی، ۱۳۸۹).

در ایران علاوه بر انتشار داده‌های زیست‌محیطی سازمان‌های تخصصی که در سالنامه‌های آماری کشور نیز منتشر می‌شود، تدوین گزارش‌های وضعیت محیط‌زیست ایران SoE^۳، برای دیدبانی محیط‌زیست در کشور صورت می‌گیرد. این گزارش‌ها از اوایل دهه ۱۳۸۰ با تدوین دو گزارش ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ آغاز شد. در گزارش سوم که با وقفه، در سال ۱۳۹۴ منتشر شد، وضعیت محیط‌زیست کشور با استفاده از مدل DPSIRO^۴ در فاصله سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲، منعکس شد. بررسی‌ها در ۱۳ حوزه مستقل و با استفاده از ۵۱ شاخص انجام شده که نشان‌دهنده افول و تنزل وضعیت در اغلب حوزه‌هاست. در پایان بررسی هر حوزه نیز، راهکارهایی برای اصلاح، پیشنهاد شده است. (ذکایی، ۱۳۹۴، ص. ۲۰)

^۱environmental sustainability index

^۲The Environmental Performance Index (EPI)

^۳State of the Environment

^۴Driving forces, Pressures, State, Impact, Response, Outlook (DPSIRO)

شاخص عملکرد زیست‌محیطی (EPI) شاخص ترکیبی بین‌المللی است که از سال ۲۰۰۲، وضعیت زیست‌محیطی کشورها را از طریق ۲۴ شاخص، هر دو سال یک‌بار ارزیابی می‌کند. شاخص عملکرد زیست‌محیطی ایران در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۱۶ و ۲۰۲۰ به ترتیب ۷۰، ۶۶،۳۲ و ۴۸ و رتبه در بین کشورهای موضوع سند ۵، ۱۷ و ۶ بوده است که نشان‌دهنده نوسان عملکرد ایران طی ۱۵ سال در مقایسه با کشورهای منطقه بوده است. (Hsu A. , 2016, p. 114) , (Esty, et al., 2006) (Wendling, 2020, p. 12)

رد پای اکولوژیک به‌منظور سنجش وضعیت محیط‌زیست، روشی است که به‌صورت سالانه برای کشورها محاسبه می‌شود. ظرفیت زیستی برای ۵ دسته اصلی کاربری زمین و شش دسته تقاضای مصرفی محاسبه می‌شود. با مقایسه ظرفیت زیستی و میزان مصرف هر پهنه، میزان پایداری مناطق سنجیده می‌شود که به واحد هکتار جهانی-gha بیان می‌شود. (Galli, et al., 2011, p. 11)

مطابق آخرین گزارش (شامل داده‌های ۱۹۶۱ تا ۲۰۱۷)، سرانه رد پای اکولوژیک هر فرد در ایران ۳،۲۲ هکتار جهانی و ظرفیت زیستی متوسط موجود برای هر فرد ۰،۷۴ هکتار جهانی است. ارقام متناظر جهانی به ترتیب ۲،۷۷ ردپا و ۱،۶ هکتار ظرفیت زیستی است. عملکرد زیست‌محیطی ایران با بهره‌برداری بیش از ۳۳۵ درصدی از ظرفیت زیستی خود رتبه ۱۲ بدترین عملکرد منطقه بعد از رژیم اشغالگر قدس و کشورهای نفتی منطقه است (Global Footprint Network, 2021).

آرمان‌های توسعه هزاره MDG روشی برای پایش تضمین پایداری محیط‌زیست (مطابق آرمان هفتم) ارائه داده است که شامل ۴ هدف عملیاتی و ۱۰ شاخص مستقل است. کشور ما عضو این برنامه بود که برای پایش وضعیت دو گزارش در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۶ و سایت اختصاصی در مرکز آمار ایران ایجاد شد که داده‌های شاخص‌ها در فاصله سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ ارائه می‌کند (مرکز آمار ایران، شاخص‌های اهداف توسعه هزاره جمهوری اسلامی ایران (۹۳ - ۱۳۸۴)، ۱۴۰۰).

در سال ۲۰۱۵ آرمان‌های توسعه پایدار SDGs، با ۱۷ آرمان کلان به‌عنوان

چارچوب و برنامه عمل ۱۵ سال آتی کشورها به تایید اعضای سازمان ملل رسید. آرمان‌های ۱۱ تا ۱۵ ارتباط بیشتری با مفهوم محیط‌زیست مطلوب دارند و برخی اهداف عملیاتی آرمان‌های ۸ و ۹ نیز در ارتباط با محیط‌زیست است، در مجموع ۴۹ هدف عملیاتی مرتبط با مفهوم محیط‌زیست در این برنامه تعیین شده است که توسط ۷۲ شاخص مستقل پایش می‌شود. با وجود اینکه ایران جزو این برنامه نیست، اما داده‌های کشور ما نیز در سایت اختصاصی آن منعکس می‌شود (United Nations D. , 1400).

با نظر به عدم وجود مطالعه مستقل برای شاخص‌سازی درخصوص آرمان محیط‌زیست مطلوب، بررسی پیشینه به روش‌های عام پایش و وضعیت و عملکرد محیط‌زیست محدود شد. به غیر از شاخص عملکرد زیست‌محیطی EPI و شاخص ردپای اکولوژیک که شاخص‌های ترکیبی و در سطح بین‌المللی سنجیده می‌شود، دیگر روش‌ها، مجموعه‌ای از شاخص‌های مستقل هستند که قادر به ارائه یک شناخت اجمالی و مقایسه‌پذیر از وضعیت و عملکرد کل محیط‌زیست نیستند. شاخص ترکیبی EPI نیز شاخصی عام برای مقایسه وضعیت تمام کشورها در سطح جهانی است لذا نمی‌توان انتظار داشت باتوجه به شرایط خاص کشور ما و کشورهای منطقه با سطح توسعه‌یافتگی تقریباً برابر و ملاحظات زیست‌محیطی مشترک، مدل متناسبی برای پایش محیط‌زیست در این منطقه باشد.

الگوی پیشنهادی ردپای اکولوژیک نیز به‌رغم ارائه شاخص مقایسه‌پذیر و واحد، هم به‌جهت نادیده‌گرفتن برخی جنبه‌های مهم مانند آلودگی‌ها و هم به‌جهت ارائه بسیار کلی وضعیت در واحدهای ملی، از روش‌نگری کمتری برخوردار است. در مطالعه حاضر با آگاهی از محدودیت‌های مذکور، باتوجه به شرایط عمومی کشور و منطقه، تدوین شاخص ترکیبی مدنظر بوده، که درعین ارائه یک نگاه جامع و مقایسه‌پذیر و به تفکیک حوزه‌های اصلی در سال‌های طی شده از سند چشم‌انداز؛ همچنین در سال‌های آتی نیز با نظر به پایگاه‌های اطلاعاتی موجود و کمبود داده‌ها، قابلیت پایش و ارائه تصویری روشن برای سیاست‌گذاران داشته باشد.

۵. محدوده و قلمروی مورد مطالعه

محیط‌زیست ایران و ۲۵ کشور موضوع سند چشم‌انداز، محدوده و قلمرو این مطالعه است.

۶. روش و ابزار تحقیق و نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش تحقیق این مطالعه در مرحله اول توصیفی (در مفهوم عام) و تحلیلی (در مفهوم خاص) و در مرحله پایش از نوع نرم‌اتیو یا هنجاری (در مفهوم عام) و ارزیابی (در مفهوم خاص) است. (ملکیان، ۱۳۸۰) و ابزارهای پژوهش شامل روش اسنادی، مصاحبه گروهی متمرکز، پرسش‌نامه، روش دلفی، ضریب تغییرات^۱ یا عامل ویلیامسون، میانگین وزن نسبی و روش تاپسیس^۲ است.

در مرحله اول هدف، دستیابی به شاخص‌های معرف وضعیت و عملکرد محیط‌زیست ایران و کشورهای موضوع سند بوده است که ابتدا با بررسی اسنادی در ادبیات موضوع، شاخص‌های اولیه استخراج و پس از بحث و بررسی آنها در مصاحبه متمرکز گروهی با چند خبره محیط‌زیست، پرسش‌نامه اولیه‌ای آماده شد. پرسش‌نامه در دو حوزه اصلی سلامت زیست‌محیطی؛ و بهره‌وری پایدار منابع طبیعی و ۷ زیرحوزه و ۴۸ متغیر صورت‌بندی شد و برای جمع بزرگ‌تری از خبرگان (۱۵ خبره محیط‌زیست) ارسال شد و نظر ایشان درخصوص وزن نسبی و اولویت هریک از متغیرها در یک طیف ۱ تا ۱۱ پرسیده شد. برای انتخاب نهایی شاخص‌ها از ضریب تغییرات که میزان تفاهم بین خبرگان را نشان می‌دهد و پرش داده‌ها به‌عنوان آستانه‌ها^۳ استفاده شد. ۱۷ شاخص نهایی انتخاب و مجدداً طی دو مرحله نظرات همان خبرگان درخصوص وزن نسبی متغیرهای نهایی اخذ و میانگین نظرات مرحله دوم به‌عنوان وزن نهایی متغیر منظور شد.

در مرحله دوم، هدف، سنجش میزان دستیابی و حرکت در مسیر آرمان محیط‌زیست مطلوب در ایران در قیاس با کشورهای موضوع سند چشم‌انداز بود. با

^۱Coefficient of Variation (cv)

^۲Topsis

^۳Threshold or Cutpoint

مراجعه به اسناد و پایگاه‌های اطلاعات ملی و بین‌المللی برای سه مقطع زمانی ۱۳۸۵ (معادل ۲۰۰۶ میلادی)، ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) و ۱۳۹۵ (۲۰۱۶) داده‌ها جمع‌آوری و با استفاده از روش تاپسیس شاخص ترکیبی محیط‌زیست مطلوب ساخته شد.

در این روش، داده‌های شاخص‌ها برای ایران و کشورهای موضوع سند چشم‌انداز در هر سال، ماتریس اولیه را تشکیل می‌دهد که بعد از نرمال‌کردن، در وزن نسبی هر متغیر که پیش‌تر توسط خبرگان تعیین شده‌است، ضرب می‌شود. نتیجه، ماتریس نرمال شده وزنی شاخص‌ها یا ماتریس V است. سپس با استفاده از ماتریس راه‌حل‌های ایده‌آل و غیرایده‌آل (بیشترین و کمترین مقدار هر متغیر در بین کشورها)، فاصله مقادیر متغیر هر کشور نسبت به مقادیر ایده‌آل و غیرایده‌آل محاسبه می‌شود. در نهایت جمع فاصله تمامی متغیرها از راه‌حل‌های ایده‌آل و غیرایده‌آل، آماره G_i^+ به دست می‌آید که میزان مقادیر عددی شاخص ترکیبی ساخته‌شده برای هر گزینه یا کشور است (کلانتری، ۱۳۹۱، ص. ۲۶۸-۲۹۹).

در شرایط نابسندگی دانش موجود، با اعتبارسنجی نظری^۱ (بررسی معتبر بودن ارتباط مفاهیم با نظریه‌ها در جلسات خبرگی)، حساسیت در انتخاب خبرگان (داشتن دو اثر مرتبط یا حداقل ۱۰ سال تجربه مرتبط) و مستندسازی گسترده (تهیه فایل صوتی و...) در کل مفاهیم و با استفاده از تبادل نظر همتایان و چندوجهی‌سازی منابع، شاخص‌های انتخابی و مدل، معتبر شده‌است.

۷. یافته‌های تحقیق

فرایند توصیفی و تحلیلی مذکور در مرحله اول مطالعه، منجر به تعیین ۷ شاخص و ۱۷ متغیر معرف با وزن نسبی مشخص برای پایش وضعیت و عملکرد محیط‌زیست ایران و کشورهای موضوع سند چشم‌انداز شد (جدول ۱)، که با جمع‌آوری داده‌ها در مرحله دوم، با روش تاپسیس، شاخص ترکیبی محیط‌زیست مطلوب ساخته شد. در اینجا بعد از اشاره مختصر به یافته‌های تحقیق به تفکیک شاخص‌ها، نتایج شاخص ترکیبی ارائه شده‌است.

^۱Theoretical validity

جدول ۱ شاخص‌های نهایی سنجش بهره‌مند از محیط‌زیست مطلوب

حوزه	شاخص	ضریب اهمیت	متغیر	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	ضریب اهمیت	ضریب اهمیت نهایی
سلامت زیست‌محیطی	کیفیت هوا	۰,۱۶	شاخص کیفیت هوا AQI در شهرهای بالای ۳۵۰ هزار نفر	۹,۶۷	۱,۳۵	۰,۱۴	۰,۳۴	0.052
			کیفیت سوخت مصرفی	۹	۱,۴۶	۰,۱۶	۰,۳۲	0.048
			تعداد جمعیت در معرض ذرات جامد کوچک‌تر از ۲,۵ میکرون	۹,۴۷	۱,۶۰	۰,۱۷	۰,۳۴	0.050
	کیفیت آب و بهداشت	۰,۱۵	برخورداری از آب شرب سالم	۱۰	۱,۲۵	۰,۱۳	۰,۵۳	0.080
			درصد جمعیت تحت پوشش خدمات جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب شهری	۸,۷۳	۱,۳۹	۰,۱۶	۰,۴۷	0.070
بهره‌وری پایدار منابع طبیعی	تنوع‌زیستی، زیستگاه‌ها و جنگلها و مراتع	۰,۱۵	نسبت زمین‌های تخریب‌شده به کل زمین	۸,۸۷	۱,۶۸	۰,۱۹	۰,۳۵	0.048
			عملیات اجرایی آبخیزداری	۸,۱۳	۱,۶۴	۰,۲۰	۰,۳۲	0.044
			مدیریت پایدار جنگل‌ها	۸,۶۷	۱,۸۰	۰,۲۱	۰,۳۴	0.047
	اقلیم و انرژی	۰,۱۴	شدت کربن (انتشار دی‌اکسیدکربن در کل اقتصاد به‌ازای هر واحد ارزش افزوده به دلار)	۹,۳۳	۱,۰۵	۰,۱۱	۰,۳۴	0.047
			شدت انرژی (میزان مصرف انرژی به‌ازای تولید یک واحد کالا یا خدمات)	۹,۴۷	۱,۱۳	۰,۱۲	۰,۳۴	0.048
			سرنانه انتشار دی‌اکسیدکربن در سال	۹,۰۰	۱,۳۶	۰,۱۵	۰,۳۲	0.045
	سکونتگاه‌ها	۰,۱۴	سرنانه تولید روزانه پسماندهای جامد شهری	۹,۰۰	۱,۶۵	۰,۱۸	۰,۵۰	0.065
			سرنانه تولید پسماندهای خطرناک	۸,۸۷	۱,۷۳	۰,۱۹	۰,۵۰	0.065
	منابع آبی	۰,۱۴	میزان بهره‌وری آب در کشاورزی	۱۰,۶۰	۰,۸۳	۰,۰۸	۰,۵۱	0.082
			میزان بهره‌وری آب در کشور	۱۰,۲۰	۱,۰۱	۰,۱۰	۰,۴۹	0.078
	کشاورزی	۰,۱۳	شاخص مدیریت پایدار نیتروژن (شاخص بهره‌وری نیتروژن NUE)	۷,۵۳	۱,۹۶	۰,۲۶	۰,۴۷	0.065
			میزان کل سموم و آفت‌کش‌ها استفاده‌شده در اراضی کشاورزی	۸,۶۰	۲,۳۸	۰,۲۸	۰,۵۳	0.075

۷-۱. کیفیت هوا

کیفیت هوا در شهرهای بزرگ: در سال‌های اخیر برخی موسسات بین‌المللی تلاش‌هایی برای پایش بین‌المللی شهرها انجام داده‌اند. در کشور ما از سال ۱۳۹۳، پایش کیفیت هوای شهرهای بزرگ و مهم صنعتی صورت می‌گیرد. پایش براساس شاخص کیفیت هوا AQI صورت گرفته و به‌صورت روزانه داده‌های آن ارائه می‌شود. این شاخص از ترکیب پنج آلاینده اصلی هوا محاسبه می‌شود (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۹۰، ص. ۳).

داده‌ها برای مقایسه وضعیت شهرهای کشورهای موردبررسی دردسترس نیست. ولی داده‌های ۲۰ شهر از ۲۲ شهر بالای ۳۵۰ هزار نفر جمعیت ایران (بجز اردبیل و بندرعباس)، اگرچه به‌صورت ناقص، قابل‌دسترس است. بر مبنای متوسط اولین روز فصل‌ها در سال ۱۳۹۷، بدترین شاخص کیفیت هوا مربوط به شیراز با ۱۰۸ و بهترین مربوط به گرگان با ۲۹ بوده است (سازمان محیط زیست، ۱۴۰۰).

کیفیت سوخت مصرفی: باوجود رواج بنزین بدون سرب، در صورت عدم رعایت سایر استانداردها، (مثل بنزن بیش از ۵ در صد) می‌تواند دارای اثرات قابل‌توجه بر محیط‌زیست و سلامتی افراد باشد. داده‌های بین‌المللی درخصوص میزان بنزن و سایر ترکیبات مضر بنزین دردسترس نیست. با این حال داده‌های کیفی بنزین تولیدی چند پتروشیمی کشور نشان‌دهنده وضعیت غیراستاندارد طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ در کشور بوده است (ذکایی، ۱۳۹۴، ص. ۲۹).

گوگرد موجود در گازوئیل نیز یکی از منابع مهم موثر بر سلامت انسان‌هاست. براساس داده‌های موجود در سال ۲۰۱۵ میزان گوگرد گازوئیل در ایران در هر میلیون واحد ۶ ppm بوده است بهترین عملکرد، مربوط به کشورهای ترکیه، امارات و ارمنستان با ۱ ppm بوده است (stratasadvisors, 2021).

تعداد جمعیت در معرض ذرات معلق کوچک‌تر از ۲٫۵ میکرون: این ذرات به‌دلیل قابلیت نفوذ در عمق دستگاه تنفسی به‌عنوان یکی از دلایل افزایش مرگ و میر ناشی از عفونت‌های تنفسی و بیماری‌ها، سرطان ریه و بیماری‌های قلبی عروقی شناخته می‌شود. داده‌های این شاخص فقط برای ۲۰۱۶ دردسترس بوده

است که نشان دهنده وضعیت نسبتاً بهتر ایران در مقایسه با مقادیر متوسط و کشورهای اصلی منطقه (۳۵,۱ میکروگرم در هر مترمکعب در مقابل متوسط ۴۱,۸، عربستان ۷۸,۹، ترکیه ۴۲، امارات ۳۹,۴ و رژیم اشغالگر قدس ۱۹,۵) است (Global Health Organization, 1400).

با ملاحظه داده های مذکور می توان چنین نتیجه گیری کرد که به رغم اصلاح در کیفیت هوای شهرها در سال های اخیر، ایران همچنان در رده های میانی کشورهای موضوع سند از نظر کیفیت هوا قرار دارد که باتوجه به تغییر در کیفیت سوخت مصرفی، قابلیت بهبودی یا وخیم تر شدن دارد.

۲-۷. کیفیت آب و بهداشت

دسترسی به آب آشامیدنی سالم: مطابق تعریف سازمان بهداشت جهانی به آب بهبودیافته ای اطلاق می شود که سه شرط داشتن منبع در خانه؛ دسترسی به آب در هر لحظه و مصون بودن از آب های هرز و آلودگی شیمیایی را تامین کند. اگر هر یک از سه شرط نباشد اما منبع آب بهبودیافته در فاصله ۳۰ دقیقه از خانه مستقر باشد، به عنوان واجد حداقل پایه^۲ طبقه بندی می شود. دسترسی به آب سالم در ایران در سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ با تغییرات جزئی درحد ۹۱ درصد و در سال ۲۰۲۰ به طور متوسط ۹۴ درصد بوده است. بالاترین دسترسی در بین کشورهای منطقه به ترتیب با ۱۰۰ و ۹۹,۳ درصد در سال ۲۰۲۰ مربوط به کشورهای کویت و رژیم اشغالگر قدس بوده است، همچنین دسترسی به آب سالم در عربستان و ترکیه در سال ۲۰۲۰ به ترتیب ۵۹,۱ و ۷۸,۴ درصد بوده است (Washdata, 2021).

جمعیت تحت پوشش خدمات جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب شهری: که به صورت درصد جمعیت متصل به سیستم های جمع آوری فاضلاب بیان می شود. متوسط کشوری در سال های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ به ترتیب ۲۷، ۳۷ و ۴۷ درصد بوده است. ارقام متناظر در سال ۲۰۱۸ برای کشور ترکیه ۷۴ و رژیم اشغالگر قدس ۹۹ درصد بوده است. (OECD, 2021).

^۱Safely managed service

^۲At least basic

باتوجه به ارقام فوق، وضعیت کشور در زمینه کیفیت آب و بهداشت نامناسب است.

۳-۷. تنوع زیستی، زیستگاه‌ها، جنگل‌ها و مراتع

نسبت زمین‌های تخریب شده به کل زمین: تخریب زمین به کاهش یا از دست دادن بهره‌وری بیولوژیکی، اقتصادی و کیفیت زمین‌های زراعی دیم و آبی، محدوده‌ها، مراتع، جنگل‌ها و درخت‌زارها اطلاق می‌شود. بنا بر آخرین داده‌ها، فرسایش خاک در ایران از روند افزایشی برخوردار بوده و یکی از جدی‌ترین مخاطرات و معضلات در بخش خاک کشور است. فرسایش سالانه خاک در کشور ۴,۳ میلیارد تن است (ذکایی، ۱۳۹۴، ص. ۳۵).

عملیات اجرایی آبخیزداری: عملیات اجرایی آبخیزداری به کلیه فعالیت‌های عملی به غیر از تهیه طرح و نقشه آبخیزداری گفته می‌شود که شامل چهار دسته از اقدامات بیولوژیک (بذرپاشی و...)، مکانیکی (بندسازی و...)، بیومکانیکی (کودپاشی و...) و آبخیزداری (تغذیه سفره‌ها و...) می‌شود. در سالهای اخیر، عملیات اجرایی آبخیزداری کاهش زیاد و مداوم داشته است. براساس داده‌های موجود، مجموع انواع عملیات آبخیزداری از ۱۳۱۸,۸ هزار هکتار در سال ۱۳۸۵ به ۴۷۱,۱ هکتار در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است (مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور ۱۳۹۵، ۱۳۹۶، ص. ۲۶۱).

مدیریت پایدار جنگل‌ها: مفهومی پویا و در حال تکامل است که با هدف حفظ و ارتقای ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی انواع جنگل‌ها به نفع نسل‌های کنونی و آینده در قالب آرمان‌های توسعه پایدار (شاخص ۱-۲-۱۵) تعریف و تدوین شده است. این شاخص شامل پنج زیرشاخص است. با استفاده از داده‌های پایگاه آماری SDGs به روش تاپ سیس، شاخص ترکیبی ساخته شد که فقط زیرشاخص گواهینامه مستقل و معتبر به دلیل فقدان داده (بجز ترکیه)، از فرایند نهایی حذف شده است. نتیجه برای ایران نشان از کاهش میزان شاخص مدیریت پایدار جنگل‌ها از ۵۷۱,۰ در سال ۲۰۰۵ به ۴۳۷,۰ در سال ۲۰۱۵ بوده است. ارقام متناظر برای رژیم اشغالگر قدس، ترکیه، امارات و عربستان، افزایشی و

در سال ۲۰۱۵ به ترتیب برابر ۰,۶۹۴، ۰,۶۳۳، ۰,۴۸۴ و ۰,۴۱۰ بوده است که به مفهوم عملکرد بهتر آنها نسبت به ایران است (UN, 2021).
ارقام و روند شاخص‌های فوق، نشان‌دهنده روند نامناسب کشور در زمینه شاخص تنوع‌زیستی، زیستگاه‌ها، جنگل‌ها و مراتع است.

۴-۷. اقلیم و انرژی

شدت کربن (انتشار CO₂ در کل اقتصاد به‌ازای هر واحد ارزش‌افزوده به دلار): این متغیر برای ایران در سال ۲۰۰۶ برابر ۰,۴ کیلوگرم، سال ۲۰۱۱، ۰,۳۸ و سال ۲۰۱۶، ۰,۳۹ کیلوگرم بوده است. متوسط ارقام متناظر کشورهای منطقه به ترتیب ۰,۴۱، ۰,۳۶ و ۰,۳۴ کیلوگرم و عملکرد کشورهای اصلی (ترکیه، رژیم اشغالگر، امارات و عربستان) از ایران بهتر بوده است. براساس آخرین داده درد سترس در سال ۲۰۱۸ میزان انتشار در ایران به‌ازای هر دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۷ معادل ۰,۴۷ کیلوگرم بوده است (UN, 2021).

شدت انرژی (میزان مصرف انرژی به‌ازای تولید یک واحد کالا یا خدمات): این متغیر به کارایی استفاده از انرژی در یک کشور اشاره دارد. در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۶ میزان مصرف انرژی به‌ازای هر واحد کالا و خدمات به ترتیب ۶,۵۴، ۶,۳۵ و ۶,۹۳ مگاژول بوده است که هم از متوسط منطقه (سال ۲۰۱۶، ۵,۷۳) و هم از کشورهای اصلی منطقه عملکرد بدتری داشته است. براساس آخرین داده دردسترس در سال ۲۰۱۸ شدت انرژی در ایران به‌ازای هر دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۷ معادل ۹,۰۸ مگاژول بوده است (UN, 2021).

سرنانه انتشار دی‌اکسیدکربن در سال: سرنانه تولید این گاز، میزان حساسیت در استفاده از سوخت‌های فسیلی در فرایند توسعه صنعتی را نشان می‌دهد. میزان این متغیر در ایران در سال ۲۰۰۶ برابر ۷,۲ تن، سال ۲۰۱۱ برابر ۷,۸ تن و سال ۲۰۱۶ برابر با ۸,۳ تن بوده است. متوسط ارقام متناظر کشورهای منطقه به ترتیب ۹,۸، ۹,۱ و ۹,۳ تن و عملکرد کشورهای ترکیه با ۰,۴، رژیم اشغالگر با ۷,۹ تن در سال ۲۰۱۶ بهتر از ایران و امارات با ۲۳,۳ و عربستان ۱۹,۵ تن در همان سال، بدتر از ایران بوده است. در سال ۲۰۱۸ سرنانه تولید دی‌اکسیدکربن در ایران برابر با ۷,۷ تن بوده

است (data.worldbank, 2021).

با ترکیب داده‌های سه متغیر، وضعیت کشورهای منطقه و ایران در زمینه اقلیم و انرژی بررسی شد که عملکرد ایران کمتر از متوسط منطقه و در جایگاه بسیار نامناسب (رتبه ۱۷) پایین‌تر از مصر (رتبه ۴)، ترکیه (رتبه ۵)، رژیم اشغالگر قدس (رتبه ۱۳) و بالاتر از عربستان (رتبه ۱۹) و امارات متحده عربی (رتبه ۲۰) قرار دارد.

۵-۷. سکونتگاه‌ها

سرانه تولید روزانه پسماندهای جامد شهری: میزان تولید پسماند جامد شهری در ایران، نسبت به متوسط کشورهای موضوع سند (۲,۱۶ کیلوگرم) و کشورهای مهم منطقه (ترکیه ۱,۴۹، رژیم اشغالگر قدس ۱,۸۲ و امارات ۲,۱۲ کیلوگرم (United Nations, 2021) کمتر و لذا از وضعیت بهتری برخوردار است. آمار تولید زباله شهری در ایران براساس داده‌های SoE ایران، در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۲ به ترتیب ۴۵ هزار تن و ۵۴ هزار تن برآورد شده است (ذکایی، ۱۳۹۴، ص. ۴۳) که با توجه به جمعیت شهری در سال‌های متناظر، سرانه روزانه تولید پسماند شهری در سال‌های مذکور معادل ۰,۹۷۹ و ۰,۹۷۳ کیلوگرم می‌شود. با این حال داده‌های سازمان شهرداری‌ها و سازمان بازیافت شهر تهران، سرانه تولید پسماندهای شهری در ایران را در نیمه دوم دهه ۱۳۸۰، ۰,۶۴ کیلوگرم برآورد کرده است (حسنوند، نبی زاده، & حیدری، ۱۳۸۷).

سرانه تولید پسماندهای خطرناک: پسماندهای خطرناک زباله‌هایی هستند که به علت ویژگی‌های سمی، عفونی، رادیواکتیو و قابل اشتعال بودن آنها، خطر بالفعل یا بالقوه برای سلامتی انسان‌ها، سایر موجودات زنده یا محیط زیست محسوب می‌شوند. براساس گزارش SoE ایران، میزان تولید سرانه پسماندهای خطرناک در ایران ۳۱۴ کیلوگرم برآورد شده است (ذکایی، ۱۳۹۴، ص. ۴۳) که از این نظر در بین کشورهای دارای داده، بعد از قزاقستان (با رقم بسیار بالای ۱۴۱۷۳ کیلوگرم) و قرقیزستان در جایگاه سوم به لحاظ بدترین عملکرد قرار دارد. این رقم در سال ۲۰۱۷ در کشور عربستان سعودی ۲۷,۲ و در سال ۲۰۱۶ در ترکیه ۶۹,۵ کیلوگرم به ازای هر نفر بوده است (United Nations, 2021).

۶-۷. منابع آبی

بهره‌وری آب در بخش کشاورزی: در مفهوم کلی، بهره‌وری آب به‌عنوان عملکرد محصول در هر مترمکعب آب تعریف می‌شود. بر اساس برآورد وزارت اقتصاد به‌رغم اینکه در مقایسه با متوسط جهانی و عملکرد کشورهای منطقه مثل ترکیه و مصر، بهره‌وری آب در بخش کشاورزی ایران پایین است اما طی دهه هشتاد روند اصلاحی داشته است. بهره‌وری آب از ۰,۶۸ کیلوگرم به‌ازای یک مترمکعب (یک تن) آب در سال ۱۳۸۰ به ۰,۹۲ کیلوگرم در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (اسماعیلی خوشمردان، ۱۳۹۶).

بهره‌وری آب در کشور: این متغیر با تقسیم تولید ناخالص داخلی کل بر میزان برداشت از منابع آبی کشور طی یک دوره زمانی محاسبه می‌شود. به‌دلیل عدم دسترسی از شاخص مشابه استفاده شده است. کارایی استفاده از آب به مقدار محصولی گفته می‌شود که به‌ازای هر واحد حجم آب مصرفی به دست می‌آید. براساس داده‌های موجود در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸، ایران در بین کشورهای موضوع سند به‌ترتیب با ۳,۸ و ۴,۵۵ دلار ارزش‌افزوده به‌ازای یک مترمکعب آب مصرفی، با فاصله زیاد از متوسط کشورهای منطقه (۲۸,۴ دلار) و کشورهای بزرگ و مهم (رژیم اشغالگر قدس ۱۰۴ دلار، امارات ۷۰ دلار، عربستان ۲۸ دلار و ترکیه ۱۳ دلار) در جایگاه نامناسب هفتم قرار دارد (UN, 2021).

۷-۷. کشاورزی

شاخص مدیریت پایدار نیتروژن (شاخص بهره‌وری نیتروژن NUE): نیتروژن یا ازت غذای اصلی برای گیاهان است. کمبود نیتروژن باعث کاهش رشد و کاربرد زیاد آن، موجب اثرات منفی بر رشد گیاه و تولید میوه یا غنی‌شدن بیش‌ازحد اکوسیستم‌ها، و لذا منجر به مرگ برخی از گونه‌ها و با تخریب تنوع زیستی می‌شود. براساس داده‌های موجود در سال ۲۰۱۶، شاخص بهره‌وری نیتروژن به نسبت محصول در ایران با ۹۰ درصد، بالاتر از متوسط کشورهای منطقه (۷۹ درصد) بوده است (Hsu A. , 2016).

میزان کل سموم و آفت‌کش‌های استفاده شده در اراضی کشاورزی: در سال‌های

۲۰۰۶، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۶ متوسط سموم مصرفی در هر هکتار در ایران به ترتیب ۰,۴۳، ۰,۲ و ۰,۲۷ بوده است. متوسط ارقام کشورهای منطقه به ترتیب ۲,۷، ۳ و ۲,۷۶ کیلوگرم بوده است. متوسط سموم مصرفی در ایران براساس آخرین داده‌های موجود در سال ۲۰۱۸ به ازای هر هکتار ۰,۴۲ کیلوگرم بوده است (Fao, 2020).

با ترکیب داده‌های دو متغیر، عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی ایران از متوسط منطقه بالاتر و در جایگاه مناسب پنجم منطقه و بالاتر از قزاقستان (رتبه ۸)، ترکیه (رتبه ۱۰) و عربستان (رتبه ۱۴) قرار دارد. شاخص وضعیت ایران در این زمینه به‌رغم اصلاح جزئی در میانه دوره تقریباً ثابت (۰,۹۶۵) در سال ۱۳۸۵ به ۰,۹۷۳ در سال ۱۳۹۰ و ۰,۹۶۶ در سال ۱۳۹۵ بوده است.

۸-۷. ارزیابی کلی محیط‌زیست مطلوب

بر مبنای متغیرهای دارای داده (۱۰ متغیر) برای سال‌های مورد مطالعه ۱۳۸۵، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵ (در برخی موارد با استفاده از نزدیک‌ترین سال دارای داده) شاخص ترکیبی ساخته شد که نتایج در جدول ۲ منعکس شده است.

جدول ۲. وضعیت محیط‌زیست در بین کشورهای موضوع سند چشم‌انداز بر اساس شاخص محیط‌زیست

مطلوب جهاد دانشگاهی (۱۳۸۵-۱۳۹۵)

۱۳۸۵-۱۳۹۵		1395/2016		1390/2011		1385/2006		GDP (ppp)		
رتبه	تغییرات سالانه	رتبه	شاخص	رتبه	شاخص	رتبه	شاخص	نرخ رشد ۲۰۰۶-۲۰۱۶	۲۰۱۶ (دلار)	
-	-0.77	-	0.547	-	0.561	-	0.591	0.1	24378	متوسط
2	0.59	1	0.693	1	0.704	1	0.654	-0.03	118207	قطر
4	-0.09	2	0.633	2	0.643	4	0.638	4.1	16001	آذربایجان
6	-0.36	3	0.623	3	0.631	2	0.646	-9.8	1479	یمن
9	-0.71	4	0.596	4	0.612	3	0.640	3.0	8190	ارمنستان
7	-0.37	5	0.593	5	0.607	10	0.615	-0.9	8390	اردن
10	-0.77	6	0.586	6	0.601	7	0.634	3.3	23757	ترکیه
19	-1.02	7	0.572	7	0.596	6	0.634	1.3	18498	ایران
20	-1.06	8	0.571	12	0.574	5	0.636	3.3	16242	عراق
14	-0.86	9	0.571	9	0.584	8	0.622	-2.6	67706	امارات
13	-0.85	10	0.568	8	0.593	9	0.618	5.5	9277	گرجستان
8	-0.57	11	0.562	10	0.582	16	0.595	4.4	2763	تاجیکستان
15	-0.88	12	0.560	14	0.561	11	0.612	3.2	3310	قرقیزستان
11	-0.78	13	0.556	13	0.572	13	0.601	0.2	43643	بحرین

17	-0.93	14	0.547	16	0.546	14	0.601	2.9	23447	قزاقستان
12	-0.84	15	0.538	17	0.543	17	0.585	4.5	1803	افغانستان
3	-0.07	16	0.531	19	0.535	24	0.534	1.7	32688	رژیم اشغالگر قدس
18	-0.95	17	0.529	15	0.551	18	0.582	1.5	4857	پاکستان
22	-1.33	18	0.523	18	0.541	15	0.598	-0.6	39884	عمان
24	-1.61	19	0.517	11	0.578	12	0.608			سوریه
21	-1.15	20	0.514	21	0.528	19	0.578	1.0	50423	عربستان سعودی
1	0.65	21	0.507	24	0.464	25	0.475	6.4	6039	ازبکستان
16	-0.90	22	0.499	22	0.526	23	0.546	0.8	13268	لبنان
23	-1.36	23	0.478	23	0.500	21	0.548	-3.3	68862	کویت
26	-2.19	24	0.463	20	0.530	20	0.577	2.1	10324	مصر
25	-1.73	25	0.460	25	0.450	22	0.548	1.2	4738	فلسطین
5	-0.14	26	0.434	26	0.427	26	0.440	8.2	15648	ترکمنستان

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

عملکرد زیست‌محیطی تقریباً تمامی کشورهای موضوع سند چشم‌انداز نشان از بدتر شدن وضعیت در ۱۰ سال مورد بررسی داشته است. عملکرد زیست‌محیطی ایران و کشورهای منطقه، همانند روند غالب در کشورهای در حال توسعه نیز نیست. ارتباط درآمد بالای کشورها و عملکرد زیست‌محیطی بهتر آنها و ارتباط رشد درآمد (در ارتباط با رشد مصرف، رشد صنعتی و گسترش شهرنشینی) با عملکرد منفی زیست‌محیطی، الگوی غالب کشورهای در حال توسعه است. (Wendling, 2020, p. 10) به‌طوری‌که از ۵ کشور با سرانه GDP بالا فقط یک کشور (قطر) در بین ۵ کشور با عملکرد زیست‌محیطی بالا و از ۵ کشور اول با بالاترین رشد GDP سرانه، فقط دو کشور (ترکمنستان و ازبکستان) در بین ۵ کشور با ضعیف‌ترین عملکرد زیست‌محیطی بوده‌اند. اما عدم دسترسی به داده‌های کافی برای پایش محیط‌زیست در کشورهای منطقه، همانند الگوی‌های جهانی است.

کم‌توجهی به محیط‌زیست در ایران و کشورهای منطقه (حتی در کشورهای با درآمد بالا)، در شرایط افزایش توجه جهانی، ضرورت تلاش‌های بیشتر از جانب فعالان زیست‌محیطی، موسسات حرفه‌ای، رسانه‌ها و دولت‌ها در ایجاد و ارتقای خواست عمومی در جامعه و قرارداد محیط‌زیست در قانون سیاست‌گذاری‌ها، را ایجاب می‌کند. پایش‌های دوره‌ای محیط‌زیست از طرف موسسات تخصصی و

مستقل و انتشار نتایج به زبان ساده، می‌تواند در این زمینه یک راهکار موثر باشد. پایش طولی شاخص‌های زیست‌محیطی راهی برای ردیابی مشکلات، تعیین اهداف عملیاتی، پیگیری روندها، درک نتایج و شناسایی بهترین شیوه‌های سیاست‌گذاری را فراهم می‌کنند. داده‌های خوب و تجزیه و تحلیل مبتنی بر واقعیت، همچنین می‌توانند به مسئولان کمک کنند تا سیاست‌های خود را اصلاح کنند، ارتباطات با عوامل ذی‌نفع و ذی‌نفوذ را تسهیل کنند تا بازده سرمایه‌گذاری‌های زیست‌محیطی را به حداکثر برسانند.

عملکرد زیست‌محیطی کشورهای منطقه به‌رغم تشابهات، تفاوت در حوزه‌ها و شاخص‌های مختلف را نشان می‌دهد که حوزه‌های بحرانی و اولویت‌های سیاست‌گذاری‌ها هستند. در ایران به تفکیک شاخص‌ها، حوزه‌های بحرانی و نیازمند توجه ویژه، به‌ترتیب زیر است:

کیفیت هوا: در این زمینه کیفیت سوخت مصرفی نقش تعیین‌کننده دارد که نیازمند نظارت ویژه بر تولیدات پالایشگاه‌های داخل و واردات و جمع‌آوری داده و انتشار مرتب آنهاست.

آب شرب و بهداشت: با نظر به عملکرد ضعیف‌تر نسبت به کشورهای اصلی و بزرگ منطقه، هم‌درزمینه دسترسی به آب شرب سالم و هم در جمع‌آوری و دفع فاضلاب نیاز به اقدامات جدی و ابتکاری است. در شرایط دورافتادگی سکونتگاه‌ها و تاخیرهای زیاد در ایجاد زیرساخت‌ها، شاید تغییر رویکرد و استفاده از نوآوری‌ها، عقب‌ماندگی‌ها در این حوزه را جبران کند.

تنوع زیستی، زیستگاه‌ها و جنگل‌ها و مراتع: عملکرد بسیار ضعیف ایران در مقایسه با کشورهای منطقه، با نظر به گستردگی و شرایط اقلیمی ایران، پیگیری مجموعه‌ای از سیاست‌ها را ایجاب می‌کند. ارتقای آگاهی و حساسیت جامعه و جوامع محلی، بهره‌گیری از نوآوری‌ها و امکانات تکنولوژیک، اهتمام در تداوم اجرای طرح‌های آب‌خیزداری، حمایت از نوآوری‌ها در بهره‌برداری و حفاظت از منابع و همکاری‌های موثر با سازمان‌های بین‌المللی، پیشنهادهای سیاستی برای جبران مافات است.

اقلیم و انرژی: عملکرد ایران در این زمینه مشابه کشورهای نفتی منطقه و بسیار نامناسب است. اتخاذ سیاست‌های تشویقی، مبتنی بر بازار و حذف تدریجی یارانه‌های سوخت، درکنار پیگیری سیاست‌های کلان در زمینه افزایش سهم انرژی‌های تجدید شونده، می‌بایست رویکرد اصلی کشور در این زمینه باشد که باتوجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی کشور، به تدریج اجرا شود.

سکونتگاه‌ها: سرانه پایین تولید زباله نسبت به کشورهای منطقه که در ارتباط با سطح و الگوی مصرف تعیین می‌شود و افزایش آن با ارتقای شرایط اقتصادی کشور، قابل پیش‌بینی است، درکنار میزان زیاد پسماندهای خطرناک، نیازمند توجه و پیگیری سیاست‌های تشویقی و ترویجی تفکیک از مبدأ، کاستن از حجم و بایوکامپوست، توسعه تا سیه‌سات بازیافت و مدیریت ویژه پسماندهای خطرناک است.

منابع آبی: عملکرد نامناسب بهره‌وری آب کشاورزی و کارایی پایین آب در مقایسه با کشورهای منطقه، ضرورت توجه ویژه به سیاست‌های حمایتی و تشویقی بهره‌برداری بهینه از آب و جبران عقب‌ماندگی‌ها را ایجاب می‌کند. در این زمینه استفاده از فناوری‌های جدید می‌بایست در اولویت قرارگیرد. در کشوری با محدودیت‌های شدید آب، همچون ایران، نیاز است علاوه بر حمایت‌های عملی، در سطوح مختلف، فرهنگ‌سازی نیز صورت گیرد.

کشاورزی: عملکرد ایران در زمینه مدیریت پایدار نیتروژن و استفاده از سموم، نسبت به رقبای منطقه‌ای بهتر است که احتمالاً ناشی از توسعه کمتر مصرف کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها است. حفظ این برتری، نیازمند توسعه کشاورزی ارگانیک و استفاده و توسعه فناوری‌های نو در بخش کشاورزی است.

سپاسگزاری: این مقاله از «طرح تدوین گزارش ملی پایش سند چشم‌انداز ۱۴۰۴

جمهوری اسلامی ایران» استخراج شده که با حمایت سازمان مدیریت و

برنامه‌ریزی و جهاد دانشگاهی در سال ۱۳۹۸ در پژوهشگاه علوم انسانی و

مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی اجرا شده است.

منابع و مآخذ

- اسماعیلی خوشمردان، ع. (۱۳۹۶). بررسی بهره‌وری آب و آسیب‌شناسی مدیریت آن در بخش کشاورزی ایران. تهران: وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت امور اقتصادی، دفتر تحقیقات و سیاست‌های بخش‌های تولیدی.
- بهبودی، د.، & سجودی، س. (۱۳۸۹). محیط‌زیست و رشد اقتصادی پایدار: مطالعه موردی ایران. *مدلسازی اقتصادی*، ۱-۱۸.
- حسنوند، م.، نبی‌زاده، ر.، & حیدری، م. (۱۳۸۷). آنالیز پسماندهای جامد شهری در ایران. *سلامت و محیط*.
- ذکایی، م. (۱۳۹۴). گزارش وضعیت محیط‌زیست ایران ۱۳۸۳-۹۲. تهران: سازمان حفاظت محیط‌زیست.
- رضایی میرقائد، م.، & دهکردی مبینی، ع. (۱۳۸۵). ایران آینده در افق چشم‌انداز. تهران: وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- سازمان محیط‌زیست. (۱۴۰۰، خرداد ۱۸). *سامانه پایش کیفی هوای کشور*. بازیابی از جدول شاخص کیفیت هوا: aqms.doe.ir/Home/AQI
- سلاطین، پ.، & استانبولچی، س. (۱۳۹۵). تاثیر کیفیت محیط‌زیست بر اقتصاد سلامت در گروه کشورهای منتخب. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۱۰۷-۱۲۲.
- کلانتری، خ. (۱۳۹۱). مدل‌های کمی در برنامه‌ریزی (منطقه‌ای، شهری و روستایی). تهران: انتشارات فرهنگ صبا.
- کمیسیون چشم‌انداز و امور نخبگان، د. (۱۳۹۳). *شاخص‌های پایش و ارزیابی سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران*. تهران: نشر سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۶). *سالنامه آماری کشور ۱۳۹۵*. تهران: مرکز آمار ایران.
- مرکز آمار ایران. (۱۴۰۰، خرداد ۱۸). *شاخص‌های اهداف توسعه هزاره جمهوری اسلامی ایران (۹۳ - ۱۳۸۴)*. بازیابی از درگاه ملی آمار: <https://amar.org.ir> -MDG
- ملکیان، م. (۱۳۸۰). روش‌شناسی در علوم سیاسی. *فصلنامه علوم سیاسی*.
- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. (۱۳۹۰). *راهنمای محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت*. تهران

References

- Chiu, R. (2003). Social sustainability, sustainable development and housing development: The experience of Hong Kong. In R. Forrest, & J. Lee, *Housing and Social Change: East-West perspectives* (pp. 221-239). London: Routledge.
- Collin, P. (2004). *DICTIONARY OF ENVIRONMENT & ECOLOGY*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Data.worldbank. (2021, March 19). *data*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?end=2018&start=2011>
- Esty, D., Levy, M., Srebotnjak, T., de Sherbinin, A., Kim, C., & Anderson, B. (2006). *Pilot 2006 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
- Fao. (2020, March 18). *FAOSTAT, Pesticides indicators*. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP>
- Galli, A., Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., . . . Wackernagel, M. (2011). Accounting for demand and supply of the Biosphere's regenerative capacity: the National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. Oakland: Global Footprint Network.
- Global Footprint Network. (2021, August 23). *data.footprintnetwork.org*. Retrieved from [data.footprintnetwork.org](https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=102): <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=102>
- Global Health Organization. (1400, August 23). *Global Health Observatory data repository*. Retrieved from apps.who.int/gho/data/view.main.SDGPM25UNREGION6v
- Hsu, A. (2016). *2016 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale University.
- Hsu, A. (2016) *ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX*. New Haven: CT: Yale University. Available: www.epi.yale.edu

- Jacobs, M. (2012). *Green Growth: Economic Theory and Political Discourse*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is Sustainability? *Sustainability*, 3437.
- OECD. (2021, August 23). *OECD.STAT*. Retrieved from ENVIRONMENT: https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=water_treat
- Stratasadvisors. (2021, March 19). *insights*. Retrieved from Diesel-Sulfur-Limits: stratasadvisors.com/Insights/030917-Diesel-Sulfur-Limits
- UN. (2021, August 23). *SDG indicators*. Retrieved from unstats: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/en/>
- United Nations. (2021, August 23). *Environment Statistics*. Retrieved from UNSD Environmental Indicators: unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators.cshhtml#indicator
- United Nations, D. (1400, June 8). *Sustainable Development Goals*. Retrieved from Sustainable Development Goals: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>
- Washdata. (2021, August 23). Retrieved from JMP/Tables/Households: washdata.org/data/household#!/table?geo0=country&geo1=IRN
- WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Wendling, Z. A. (2020). *2020 Environmental Performance*. New Haven: Yale Center for Environmental.
- YCELP, Y. (2005). The 2005 Environmental Sustainability Index Report. www.yale.edu/esi.
- Yongfu, H., & Quibria, M. (2013). *"Green Growth: Theory and Evidence*. World Institute for Development Economic Research (UNU-WIDER).

Bibliography

- Behbodi and Sujudi (2010) Environment and Sustainable Economic Growth: A Case Study of Iran, Quarterly Journal of Economic Modeling Volume 4, Number 2, (in Persian)
- Chiu, R. (2003). Social sustainability, sustainable development and housing development: The experience of Hong Kong. In R. Forrest, & J. Lee, *Housing and Social Change: East-West perspectives* (pp. 221-239). London: Routledge.
- Collin, P. (2004). *DICTIONARY OF ENVIRONMENT & ECOLOGY*.

- Bloomsbury Publishing Plc.
- Data.worldbank. (1399, March 19). *data*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?end=2018&start=2011>
- Esty, D., Levy, M., Srebotnjak, T., de Sherbinin, A., Kim, C., & Anderson, B. (2006). *Pilot 2006 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
- Fao. (2020, March 18). *FAOSTAT, Pesticides indicators*. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP>
- Faryadi Shahrzad (2013) Environmental Management, Organization of Municipalities and Rural Affairs, (in Persian)
- Galli, A., Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., ... Wackernagel, M. (2011). Accounting for demand and supply of the Biosphere's regenerative capacity: the National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. Oakland: Global Footprint Network.
- Global Footprint Network. (2021, August 23). *data.footprintnetwork.org*. Retrieved from [data.footprintnetwork.org: https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=102](https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=102)
- Global Health Organization. (1400, June 8). *Global Health Observatory data repository*. Retrieved from apps.who.int/gho/data/view.main.SDGPM25UNREGION6v
- Hassanvand, Mohammad Sadegh, Ramin Nabizadeh, Mohsen Heidari (2008) Analysis of Municipal Solid Waste in Iran, Journal of Health and Environment, Volume 1, Number 1, Fall 1993, (in Persian)
- Hsu, A. (2016). *2016 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale University. New Haven: CT: Yale University. Available: www.epi.yale.edu.
- Ismaili Khoshmardan, Ali (2017) Study of water efficiency and its management pathology in the agricultural sector of the country, Ministry of Economic Affairs and Finance, Deputy Minister of Economic Affairs, Office of Research and Policies of Production Sectors, (in Persian)
- Jacobs, M. (2012). *Green Growth: Economic Theory and Political Discourse*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Kalantari, Khalil (2012) Quantitative models in planning (regional, urban and rural) Farhang Saba Publications, (in Persian)

- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is Sustainability? *Sustainability*, 3437.
- stratasadvisors. (1399, March 19). *insights*. Retrieved from Diesel-Sulfur-Limits: stratasadvisors.com/Insights/030917-Diesel-Sulfur-Limits
- Malekian Mostafa (2001) Methodology in Political Science, Quarterly Journal of Political Science 2001 No. 14 , (in Persian)
- Ministry of Health, Treatment and Medical Education (2011) A Guide to calculation, determination and announcement of Air quality index, phc.mui.ac.ir/sites/phc.mui.ac.ir/files/HAVA.pdf , (in Persian)
- OECD. (2021, August 23). *OECD.STAT*. Retrieved from ENVIRONMENT: https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=water_treat
- Rezaei Mir Ghaed and Mobini Dehkordi (2006) The Future of Iran on the Horizon, Ministry of Culture and Islamic Publications , (in Persian)
- Salatin, Parvaneh and Sahar Eslambolchi (2017) The Effect of environmental quality on Health Economics in Selected Countries. *J. Env. Sci. Tech.*, Vol 18, No.1, spring 2017, (in Persian)
- United Nations. (1399, March 19). *unstats*. Retrieved from ENVIRONMENTAL INDICATORS: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/en/>
- United Nations. (2020, march 18). *Environment Statistics*. Retrieved from UNSD Environmental Indicators: [unstats. un. org/ unsd/ envstats/ qindicators. cshtml#indicator](https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators.cshtml#indicator)
- UN. (2021, August 23). *SDG indicators*. Retrieved from unstats: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/en/>
- Vision and Elite Affairs Commission, the Secretariat of the Expediency Council (1393) indicators for monitoring and evaluation of Vision 1404 Islamic Republic of Iran, Tehran Vocational Training Organization, (in Persian)
- Washdata. (2021, August 23). Retrieved from JMP/Tables/Households: washdata.org/data/household#!/table?geo0=country&geo1=IRN
- WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Wendling, Z. A. (2020). *2020 Environmental Performance*. New Haven: Yale Center for Environmental.
- YCELP, Y. (2005). The 2005 Environmental Sustainability Index Report. www.yale.edu/esi.
- Yongfu, H., & Quibria, M. (2013). *"Green Growth: Theory and Evidence*. World Institute for Development Economic Research (UNU-WIDER).