

# تحلیل ابعاد مخاطرات زیست‌محیطی کشور بر پایه

## شاخص عملکرد زیست‌محیطی

نسیبه زارعی<sup>۱</sup>

### چکیده

کشورمان هم‌اکنون در حال تجربه کردن معضلات زیست‌محیطی عمده و عدیده‌ای است. از بین رفتن سالانه ۱/۳ درصد از جنگل‌های کشور، خشک شدن ۶۷ درصد مساحت تالاب‌های کشور و افت شاخص کیفیت هوا در کنار مسائل اقتصادی - اجتماعی پیرامون مدیریت منابع آبی از جمله مهم‌ترین آثار و پیامدهای بحران‌های زیست‌محیطی کنونی کشور به‌شمار می‌روند. ارزیابی شاخص بین‌المللی عملکرد زیست‌محیطی نشان می‌دهد، ضعیف‌ترین عملکرد کشورمان به زیرشاخص «مدیریت منابع آبی» تعلق دارد. علاوه بر این، عملکرد کشورمان در «شیلات»، «مدیریت فضولات» و «کشاورزی کارآمد» نیز در دسته عملکردهای ضعیف قرار می‌گیرد. به‌منظور مواجهه هوشمندانه با مخاطرات و آسیب‌های زیست‌محیطی در حال افزایش کشورمان، اتخاذ راهکارهایی مانند: (۱) اصلاح تدریجی نظام قیمت‌گذاری آب به‌ویژه در بخش کشاورزی، (۲) اصلاح و تغییر الگوی کشت بهینه ملی - منطقه‌ای و تراز کردن تولید با اقلیم خشک، (۳) توجه کافی به مکان‌یابی و احداث صنایع با توجه به میزان آبربری و (۴) بهبود شبکه و تجهیزات آبرسانی به‌منظور کاهش تلفات آبرسانی توصیه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** محیط زیست، شاخص، مدیریت منابع آبی، اقلیم.

### مقدمه

بحران مصون نبوده و همواره در معرض تهدیدات زیست‌محیطی جدی قرار داشته است. چنین به‌نظر می‌رسد عواملی همچون آلودگی آب رودخانه‌ها و دریاها، خشکسالی، تغییرات آب‌وهوایی که موجب مهاجرت و افزایش جمعیت می‌شوند، می‌تواند تأثیرات قابل توجهی را بر امنیت ملی و اقتصادی ایران به‌جای بگذارد.

موضوع حفاظت از محیط‌زیست و نیز تلاش کشورهای مختلف جهان و عملکرد آنها برای

امروزه واکنش به بحران‌های زیست‌محیطی در میان کشورها و سازمان‌های بین‌المللی در حال گسترش بوده و نگرانی‌های زیست‌محیطی به یک مسئله جدی امنیتی در مناسبات بین‌المللی تبدیل گردیده است. کنفرانس زیست‌محیطی و تغییرات آب‌وهوایی پاریس ۲۰۱۵، از جمله اجماع‌های جهانی برای حل مسئله جهانی تغییر اقلیم و کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی است. ایران نیز از این

زیست‌محیطی معرفی می‌شود. در بخش سوم به ارزیابی و بررسی مقایسه جایگاه ایران در شاخص عملکرد زیست‌محیطی و زیرشاخص‌های آن پرداخته می‌شود. بخش چهارم به ملاحظات امنیت اقتصادی موضوع مورد بررسی اختصاص دارد و بخش پنجم به جمع‌بندی و ارائه راهکار می‌پردازد.

### ۱. معرفی شاخص عملکرد زیست‌محیطی

یکی از جامع‌ترین شاخص زیست‌محیطی که هم‌اکنون در سطح بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص عملکرد زیست‌محیطی<sup>۱</sup> است. این شاخص میزان پایداری فرایند توسعه در جهان را همه ساله مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌دهد. در آخرین گزارش این شاخص در سال ۲۰۲۰، با تعریف دو دامنه، ۱۱ زیرشاخص و ۳۲ شاخص سلامت زیست‌محیطی و سرزندگی زیست‌بوم در ۱۸۰ کشور دنیا از جمله ایران اندازه‌گیری و رتبه‌بندی شده است. رتبه‌بندی این شاخص نشان می‌دهد که کدام کشورها چالش‌های زیست‌محیطی پیش‌رو را به‌ نحو مناسب‌تری مدیریت می‌کنند. در شکل (۱)، دو گویه اصلی این شاخص یعنی سلامت زیست‌محیطی و سرزندگی زیست‌بوم به‌ همراه زیرشاخص‌های مربوطه را می‌توان مشاهده کرد. در ادامه به ارزیابی جایگاه ایران در زیرشاخص‌های مذکور پرداخته می‌شود.

حفاظت از محیط‌زیست به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اقدام‌ها در سطح جهان مورد توجه قرار گرفته است. از این‌رو، طی سال‌های گذشته تلاش‌های بسیاری برای تدوین شاخص‌هایی به‌ منظور بررسی عملکرد زیست‌محیطی کشورها انجام گرفته است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به شاخص عملکرد زیست‌محیطی<sup>۱</sup> اشاره کرد که در حال حاضر به‌عنوان یکی از مهم‌ترین معیارها و ملاک‌های بررسی عملکرد زیست‌محیطی کشورها در جهان مطرح شده است.

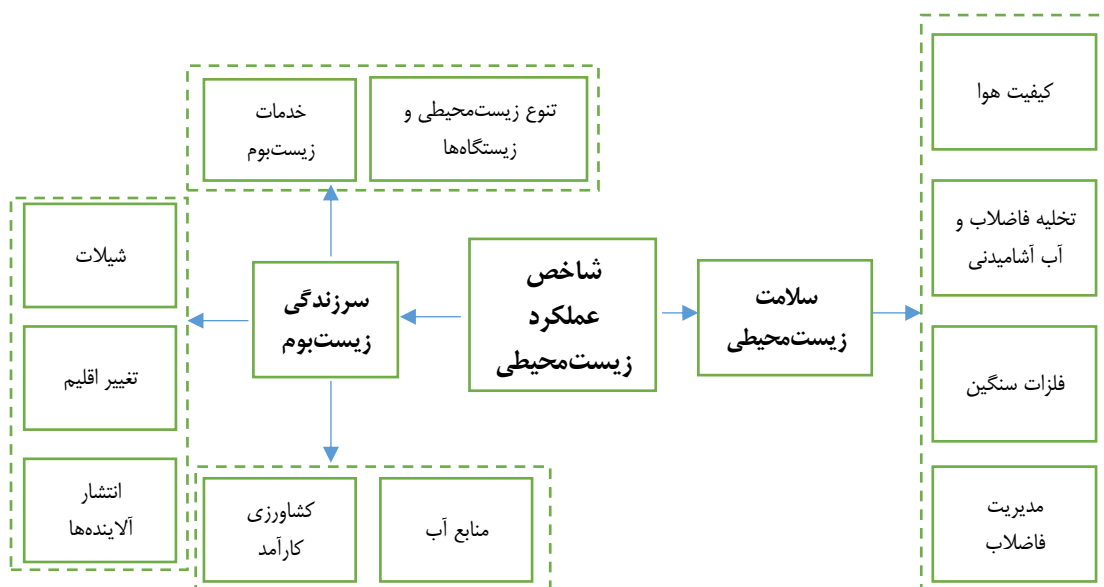
با بحرانی‌تر شدن وضعیت محیط‌زیست کشورمان طی سال‌های اخیر و پیچیده‌تر شدن ابعاد مربوط به آن از جمله خشکیدن دریاچه ارومیه و سایر تالاب‌های کشور، مسائل مربوط به مدیریت بخش آب و همچنین روند فزاینده آلودگی هوا در پایتخت و سایر شهرهای صنعتی، توجه بسیاری از کارشناسان و علاقمندان محیط‌زیست به رتبه‌بندی عملکرد زیست‌محیطی معطوف شده است. ارزیابی و تحلیل کمی شاخص عملکرد زیست‌محیطی کمک می‌کند تا مشکلات و اولویت‌های مسائل زیست‌محیطی برای سیاست‌گذاران مشخص شود. این گزارش به بررسی مقایسه‌ای جایگاه ایران در زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی و تحلیل آسیب‌های آن می‌پردازد.

چارچوب تحقیق حاضر بدین صورت است که پس از مقدمه، در بخش دوم شاخص عملکرد

### 1. Environmental Performance Index

۲. این شاخص توسط دانشگاه ییل و دانشگاه کلمبیا با حمایت مؤسسه مک کال مک‌بین کانادا تهیه و منتشر می‌شود.

شکل ۱: شاخص عملکرد زیست‌محیطی و زیرشاخص‌های مربوطه



کشاورزی کارآمد، روند نابسامان‌تر شده است. ضمن این‌که، ضعیف‌ترین عملکرد زیست‌محیطی کشورمان در زیرشاخص مدیریت منابع آب بوده است. عملکرد کشورمان در شیلات، مدیریت فصولات و کشاورزی کارآمد نیز در دسته عملکردهای ضعیف قرار می‌گیرد. نمره ایران در شاخص عملکرد زیست‌محیطی سال ۲۰۲۰، نسبت به سال ۲۰۱۰، حدود ۹ درصد بهبود داشته است.

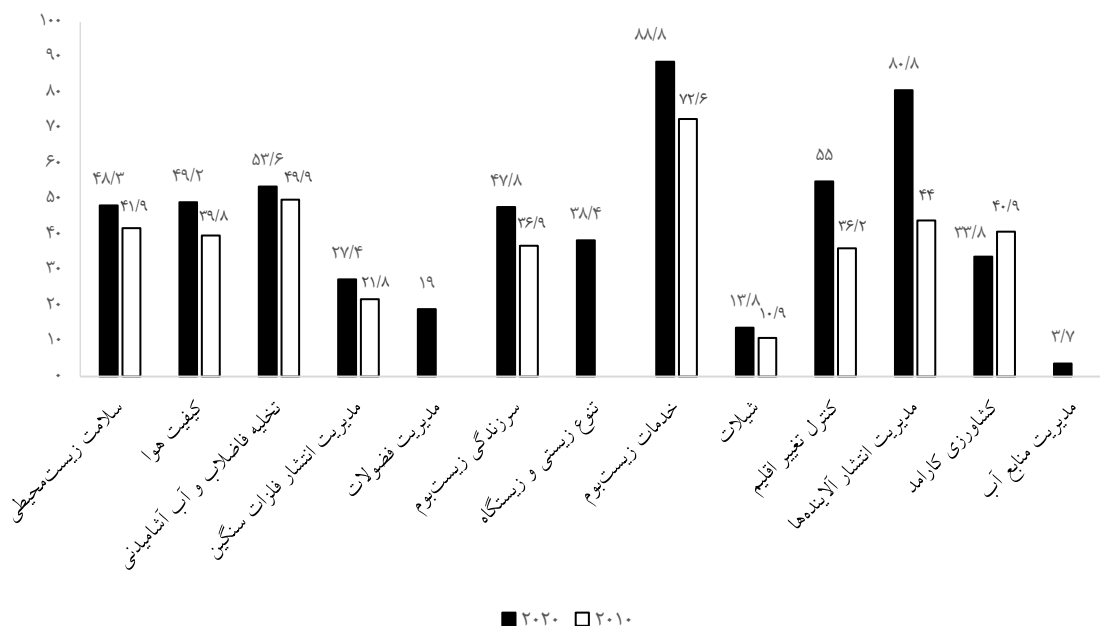
روند کنونی مصرف آب در کنار مشکل کاهش نزولات جوی و بروز خشکسالی‌ها در دهه‌های اخیر - به‌رغم افزایش بارندگی‌ها در برخی سال‌ها - وضعیت منابع آبی را به شرایط حاد رسانده است.

ضعیف‌ترین عملکرد ایران در مقایسه با کشور امارات در زیرشاخص مدیریت منابع آبی به ثبت رسیده است. درحالی‌که امارات در زیرشاخص مدیریت منابع آب، امتیاز ۷۶/۸ را در سال ۲۰۲۰ به‌خود اختصاص داده است، ایران امتیاز نازل ۳/۷ را ثبت کرده است.

## ۲. بررسی مقایسه‌ای جایگاه ایران در شاخص عملکرد زیست‌محیطی

بررسی مقایسه عملکرد ایران در زیرشاخص‌های زیست‌محیطی در دو سال ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ در نمودار (۱) به تصویر کشیده شده است. بر این اساس، در برخی زیرشاخص‌ها ازجمله خدمات زیست‌بوم و مدیریت انتشار آلاینده‌ها در سال ۲۰۲۰ در مقایسه با سال ۲۰۱۰ بهبود روند حاصل شده و در زیرشاخص

نمودار ۱: مقایسه وضعیت عملکرد ایران در زیرشاخص‌های زیست‌محیطی در سال ۲۰۲۰ و ۲۰۱۰



توضیح: مقادیر هر ستون، امتیازهای کسب شده در هر زیرشاخص را نشان می‌دهد.

منبع: Environmental Performance Index, <https://epi.yale.edu/>

شده در زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی، کمترین نمره به‌ترتیب به مدیریت منابع آبی، شیلات و مدیریت فاضولات اختصاص دارد.

مدیریت آب زیرشاخصی است که نه تنها ایران در آن با ضعف شدید روبرو است، بلکه معضلی است که اغلب کشورها با آن مواجه هستند. در دهه اخیر، با توجه به روند تخلیه منابع آب‌های زیرزمینی در بسیاری از مناطق دنیا شامل بخش‌هایی از شمال چین، هند، بخش‌هایی از اروپا و ایالت‌هایی از آمریکا و قسمت‌های عمده‌ای از خاورمیانه شامل ایران، بحران کمبود منابع آب در اغلب این مناطق به‌صورت مشهود بروز نموده است. به‌طوری‌که اشاره شد، مشکل و بحران آب صرفاً مخصوص کشور ایران نبوده و پهنه وسیعی از جهان شامل شمال چین، آفریقای شمالی و بخش عمده‌ای از

در جدول (۱) می‌توان عملکرد (نمره و رتبه جهانی) کشورمان در شاخص کلی عملکرد زیست‌محیطی و زیرشاخص‌های مربوطه را ملاحظه کرد. بر این اساس کشورمان در سال ۲۰۲۰، با نمره ۴۸، در بین ۱۸۰ کشور مورد بررسی، رتبه ۶۷ را به خود اختصاص داده است. چنانچه کشورهای مورد بررسی در شاخص عملکرد زیست‌محیطی را به چهار گروه تقسیم کنیم، ایران در گروه دوم و با عملکردی بهتر از میانگین جهانی در شاخص کل قرار می‌گیرد. با وجود این، در میان زیرشاخص‌های شاخص عملکرد زیست‌محیطی، بدترین عملکرد ایران به‌لحاظ جایگاه در بین سایر کشورهای مورد بررسی در زیرشاخص‌های (۱) مدیریت انتشار فلزات سنگین، (۲) تنوع زیستی و زیست‌بوم‌ها و (۳) کشاورزی کارآمد ثبت شده است. از نظر نمره کسب

است. رژیم اشغالگر قدس، امارات و کویت به ترتیب بهترین عملکرد را در این شاخص به خود اختصاص داده‌اند. در گویه سلامت زیست‌محیطی، کشورمان رتبه دهم را به خود اختصاص داده است که رژیم اشغالگر قدس، کویت و قطر به ترتیب بهترین عملکرد را در این گویه داشته‌اند. کشورمان رتبه هشتم را در سرزندگی زیست‌بوم به خود اختصاص داده که بهترین عملکرد در این گویه به ترتیب به امارات، رژیم اشغالگر قدس و بحرین تعلق دارد.

جدول ۲: رتبه ایران در منطقه منا در گویه‌های

شاخص عملکرد زیست‌محیطی

شاخص	رتبه ایران در منطقه منا	بهترین عملکرد در منطقه منا
شاخص کلی عملکرد زیست‌محیطی	۶	(۱) رژیم اشغالگر قدس، (۲) امارات، (۳) کویت
سلامت زیست‌محیطی	۱۰	(۱) رژیم اشغالگر قدس، (۲) کویت، (۳) قطر
سرزندگی زیست‌بوم	۸	(۱) امارات، (۲) رژیم اشغالگر قدس، (۳) بحرین

کشور امارات یکی از موفق‌ترین کشورهای منطقه در زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی محسوب می‌شود. به همین دلیل در نمودار (۲) عملکرد ایران و کشور منتخب منطقه یعنی امارات در زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی مورد مقایسه قرار گرفته است. بر این اساس، ضعیف‌ترین عملکرد ایران در مقایسه با کشور امارات در زیرشاخص مدیریت منابع آبی به ثبت رسیده

صحرای آفریقا، بخشی از قاره آمریکا و حتی مناطقی در جنوب غربی اروپا را در بر می‌گیرد. شاهد این مدعا آن است که کشورمان با نمره نازل ۳/۸ در شاخص مدیریت منابع آبی، جایگاه ۸۵ را در بین ۱۸۰ کشور مورد بررسی به خود اختصاص داده است که نشان می‌دهد، بسیاری از کشورهای دیگر نیز در این زمینه دچار چالش هستند.

جدول ۱: نمره و رتبه ایران در زیرشاخص‌های

عملکرد زیست‌محیطی

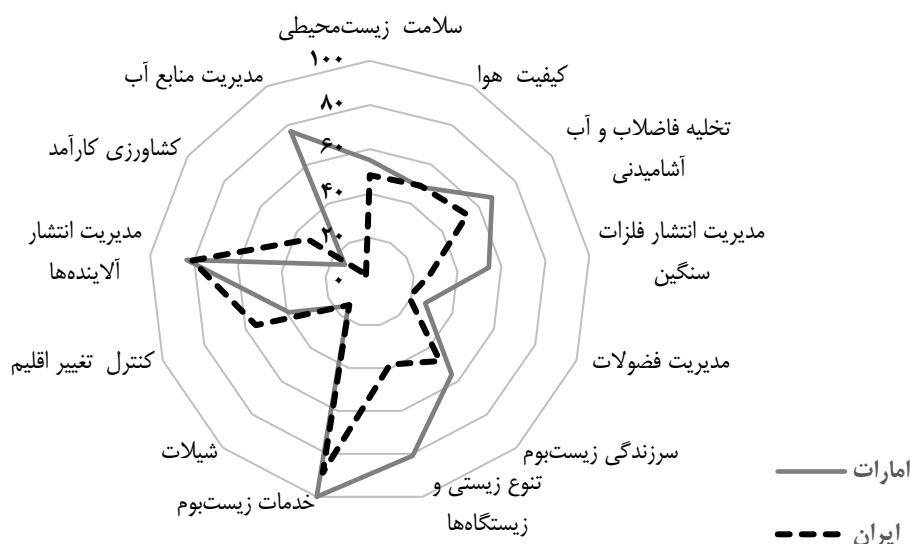
شاخص	سال ۲۰۲۰	
	رتبه در بین ۱۸۰ کشور	نمره
شاخص کلی عملکرد زیست‌محیطی	۶۷	۴۸
سلامت زیست‌محیطی	۷۱	۴۸/۳
کیفیت هوا	۵۹	۴۹/۲
تخلیه فاضلاب و آب آشامیدنی	۷۰	۵۳/۶
مدیریت انتشار فلزات سنگین	۱۶۴	۲۷/۴
مدیریت فضولات	۹۷	۱۹
سرزندگی زیست‌بوم	۷۴	۴۷/۸
تنوع زیستی و زیستگاه	۱۳۷	۳۸/۴
خدمات زیست‌بوم	۱۸	۸۸/۸
شیلات	۵۹	۱۳/۸
کنترل تغییر اقلیم	۷۴	۵۵
مدیریت انتشار آلاینده‌ها	۵۱	۸۰/۸
کشاورزی کارآمد	۱۱۳	۳۳/۸
مدیریت منابع آب	۸۵	۳/۷

مطابق اطلاعات جدول (۲)، کشورمان در بین ۱۶ کشور منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا که به اختصار منطقه منا<sup>۱</sup> نامیده می‌شود، رتبه ششم را در شاخص کلی عملکرد زیست‌محیطی به خود اختصاص داده

دریاچه‌های داخلی از جمله ارومیه، مهارلو، بختگان و گاوخونی از جمله پیامدهای مستقیم سدسازی طی دهه‌های اخیر بوده است. علاوه بر این، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی باعث افزایش سفره‌های آب شور و نیز شور شدن منابع آب شیرین در نقاط مختلف کشور شده است. تداوم افت بارندگی در کشور در مقایسه با روند بلندمدت و بهره‌برداری نادرست از منابع آب کشور به‌ویژه در بخش کشاورزی سبب شده است که در چند دهه گذشته سطح آب سفره‌های زیرزمینی کشور حدود ۱۸ متر کاهش یابد.

است. در حالی که امارات در زیرشاخص مدیریت منابع آب، امتیاز ۷۶/۸ را در سال ۲۰۲۰ به خود اختصاص داده است، ایران امتیاز نازل ۳/۷ را ثبت کرده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، عدم پرداخت حقایق تالاب‌ها به دلیل سدسازی گسترده در کشور در کنار تخلیه بی‌رویه آب‌های زیرزمینی را می‌توان به‌عنوان مهم‌ترین علل پایین بودن رتبه ایران در این زیرشاخص در نظر گرفت. در این سال‌ها، حقایق طبیعی اکثر تالاب‌های پایین دست به سدها سرازیر می‌شود که در مواقع کاهش نزولات جوی، این مسئله تشدید نیز می‌شود. خشکی بی‌سابقه تالاب‌ها و

نمودار ۲: مقایسه عملکرد ایران و کشور منتخب منطقه (امارات) در زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی



این بحران بیشتر دامن زده است. سهم استفاده از آب در بخش‌های مختلف در کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای در حال توسعه متفاوت است. برای کشورهای با درآمد کم تا متوسط، مصارف صنعتی در حدود ۱۰ درصد و مصارف کشاورزی در حدود ۸۰ درصد کل مصارف آب آن کشورها را تشکیل می‌دهد و در کشورهای با درآمد

### ۳. ملاحظات امنیت اقتصادی

بررسی زیرشاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی در کشورمان نشان می‌دهد که مدیریت منابع آبی از جمله چالش‌های اصلی کشور به‌شمار می‌رود. کمبود آب در ایران، تأمین آن را در بسیاری از مناطق کشور مشکل ساخته و به تدریج بر ابعاد آن افزوده است. از طرفی بروز خشکسالی‌های اخیر به

زیست برای کشورمان که در اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته است و با محدودیت جدی آب‌های زیرزمینی مواجه بوده و متوسط بارش در آن حدود یک‌سوم متوسط جهانی است، بر کسی پوشیده نیست. در این تحقیق با تأکید بر زیربخش‌های شاخص عملکرد زیست‌محیطی، نقاط آسیب‌پذیری کشورمان در مقوله محیط زیست مورد بررسی قرار گرفت. مدیریت منابع آبی و کشاورزی کارآمد از جمله مهم‌ترین زیر شاخص‌های مورد تأکید در این بررسی بوده است که کشورمان عملکرد ضعیفی در آن‌ها ثبت کرده است. با عنایت به مطالب بیان شده، در خاتمه برخی از راهکارهای بهبود وضعیت و کاهش آسیب‌پذیری کشورمان به صورت زیر ارائه می‌شود:

**اصلاح تدریجی نظام قیمت‌گذاری آب به‌ویژه در بخش کشاورزی:** قیمت یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تغییر الگوی مصرف است و نقش مهمی در تصمیم‌گیری‌های مصرف‌کنندگان ایفا می‌کند. از نظر تئوری‌های اقتصادی، یک کالا نمی‌تواند همزمان که کمیاب است، قیمت پایینی نیز داشته باشد. همزمانی این دو پدیده در کشورمان نشان از قیمت‌های دستوری آب دارد که منجر به تخلیه فزاینده آب‌های زیرزمینی و عدم انگیزه کافی برای تغییر الگوی کشت شده است. یکی از دلایل اصلی تقاضای زیاد آب در بخش کشاورزی که بیشترین میزان مصرف آب را به‌خود اختصاص داده، اختلاف زیاد میان قیمت اقتصادی آب و قیمت عرضه فعلی آن است. در حال حاضر تعرفه شبکه مدرن، نیمه‌مدرن و سنتی به ترتیب سه، دو و یک درصد ارزش محصول کاشته

بالا، مصارف صنعتی در حدود ۶۰ درصد و مصارف کشاورزی در حدود ۳۰ درصد کل مصارف آب است.

در کشور ما، در حدود ۹۲ درصد کل مصارف آب مربوط به بخش کشاورزی بوده و مصارف صنعتی در حدود ۲ درصد و مصارف شرب در حدود ۶ درصد از کل مصارف آب را به‌خود اختصاص می‌دهند. روند کنونی مصرف آب در کنار مشکل کاهش نزولات جوی و بروز خشکسالی‌ها در دهه‌های اخیر - به‌رغم افزایش بارندگی‌ها در برخی سال‌ها - وضعیت منابع آبی را به شرایط حاد رسانده است که تداوم آن می‌تواند منجر به بروز و تشدید اختلافات اجتماعی، مهاجرت، محدودیت‌های کم‌آبی و قطع آب، تنش‌های آبی و بروز بحران‌های جدی در فعالیت‌های تولید بخش‌های کشاورزی و صنعت شود که همه این موارد می‌تواند از جهات مختلف امنیت غذایی و امنیت اقتصادی کشور را به خطر اندازد. ناآرامی اجتماعی اخیر در خوزستان مثال دقیقی از آثار و پیامدهای عدم توجه کافی به پدیده فوق‌الذکر است که عدم توجه کافی به علل ایجاد و پیامدهای آن می‌تواند موضوع را به یک مسئله امنیتی شدید با تبعات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تبدیل نماید.

### جمع‌بندی و راهکارهای پیشنهادی

توجه به مسائل زیست‌محیطی برای مواجهه هوشمندانه و برنامه‌ریزی‌شده با بحران‌های فزاینده زیست‌محیطی تبدیل به یک آگاهی عمومی در جوامع مختلف شده است. اهمیت توجه به مسئله محیط

کنار نوار آبی دریا احداث کردند و با استفاده از آب دریا، آب مورد نیاز صنایع خود را تأمین می‌کنند. لذا ملاحظات زیست‌محیطی و توجه ویژه به موضوع میزان آبربری صنایع، به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر احراز توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی و احداث واحدهای صنعتی پرمصرف آب می‌بایست مورد توجه برنامه‌ریزان این حوزه قرار گیرد.

**- بهبود شبکه و تجهیزات آبرسانی به‌منظور کاهش تلفات آبرسانی:** یکی از راهکارهای کاهش مصرف آب خصوصاً در بخش مصرف آب شرب شهری و روستایی می‌تواند کاهش میزان تلفات شبکه‌های آبرسانی در کشور از طریق بهبود تجهیزات و نوسازی آن‌ها باشد. در حال حاضر ایران در بین کشورهای قرار دارد که بیش‌ترین تلفات شبکه‌های آبرسانی را دارند. طبق آخرین گزارش‌های وزارت نیرو، میزان هدررفت آب در ایران ۲۸ تا ۳۰ درصد است، در حالی که مقدار اتلاف در دنیا ۹ تا ۱۲ درصد گزارش شده است که یکی از عوامل اصلی آن برداشت‌های غیرمجاز از شبکه آبرسانی و فرسودگی تأسیسات آب است. علاوه بر هدررفت بسیار بالای آب، استفاده از شیوه‌های آبیاری سنتی و نیز کشت گیاهان آب‌بر همچنان از علل اصلی مصرف فزاینده آب در کشور به‌شمار می‌رود.

#### منابع

- Environmental Performance Index, <https://epi.yale.edu/>

شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود، قیمت‌گذاری و دریافت بهای آب در بخش کشاورزی به‌صورت تدریجی و با در نظر گرفتن ارزش اقتصادی آب صورت بگیرد تا انگیزه‌ای برای کاهش و اصلاح الگوی مصرف برای مصرف‌کنندگان باشد.

**- اصلاح و تغییر الگوی کشت بهینه ملی - منطقه‌ای و تراز کردن تولید با اقلیم خشک:** تغییر الگوی کشت از محصولاتی که به آب زیاد در طول دوره رشد خود نیازمندند به سمت محصولاتی که مقاومت بیشتری نسبت به کم‌آبی داشته و همچنین محصولاتی که سازگاری بیشتری با شرایط اقلیمی و منطقه‌ای استان‌های کشور دارند، اهمیت بسزایی در مدیریت و اصلاح الگوی مصرف آب و افزایش بهره‌وری آن در کشور دارد. البته لازمه تحقق این امر ارتقا و افزایش دانش و سطح علمی کشاورزان سنتی نسبت به تغییر الگوی کشت و برگزاری کارگاه‌های آموزشی در این خصوص است. همچنین افزایش تعامل با سازمان‌های بین‌المللی از جمله فائو به‌منظور استفاده از تجارب کشورها در مورد افزایش بهره‌وری و ارتقای مدیریت بهینه منابع آب در بخش کشاورزی و بررسی برنامه‌ها و طرح‌های الگوی کشت مناسب، با توجه به شرایط اقلیمی کشورها، می‌تواند در پیشبرد این اهداف کمک مؤثر باشد.

**- توجه کافی به مکان‌یابی و احداث صنایع با توجه به میزان آبربری:** میزان مصرف آب در بیشتر صنایع با توجه به نوع محصول، حجم کار، فرایندهای مورد استفاده، و تکنولوژی به‌کاررفته متفاوت است. کشورهای حوزه خلیج فارس صنایع فولاد خود را در

