



Original Research Article



The supervisory role of the Supreme Audit Court in solving problems arising from the consequences of water shortage and water stress

Hamidreza Qalabigi¹ , Fatemeh Sohrabi^{*2}

1- BSc. of Government Accounting, Department of Humanities, Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran.
2- MSc. of Public Administration, Department of Management and Accounting, University of Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

ARTICLE INFO

Article History

Date Received: 30 March 2025

Date Revised: 2 June 2025

Date Accepted: 27 June 2025

Date published: 18 February 2026

Keywords

water,
water scarcity,
water stress,
monitoring,
Supreme Audit Court.

Corresponding Author Email:

Faso1731@gmail.com

How to cite this article:

Qalabigi, H., & Sohrabi, F. (2026). The supervisory role of the Supreme Audit Court in solving problems arising from the consequences of water shortage and water stress. *Journal of Management Science Research*, 7(4), 48-69.



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Publisher: Chatre Andisheh International Publishing Institute

ABSTRACT

After air, water is the second and most important need of humans. Water is the source of life, and one of the main requirements for development and civilization is access to sustainable water resources. Iran is an arid and water-scarce country, which, given its population growth and limited water resources, must implement an appropriate solution for the optimal use of resources. Iran has an important heritage and social capital of the Qanat system and optimal water governance based on adaptation to arid and semi-arid nature, but in recent decades, due to the increasing demand and consumption of water due to population growth and the implementation of growth and development policies centered on agriculture, urbanization, and some industries, it has suffered from ecological imbalance and water stress. Given the challenges facing the country in the water issue, the only fundamental solution to resolving the current crisis is comprehensive water management. Also, sound policies and international cooperation are essential to confront the water scarcity crisis. The supervisory role of the Supreme Audit Court is very vital in solving the problems of water scarcity and water stress. Supreme Audit Court can play a key role in managing Iran's water crisis by closely monitoring water project spending, identifying financial irregularities, and proposing corrective measures. The success of this mission requires strengthening oversight tools, financial transparency, and greater coordination with other executive and legislative institutions.



پژوهش های علوم مدیریت

Homepage: <https://Jomsr.ir>



مقاله پژوهشی

نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور در حل مشکلات ناشی از پیامدهای کم آبی و تنش آبی

حمیدرضا قلابیگی^۱، فاطمه سهرابی*^۲

۱- کارشناس حسابداری دولتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

۲- کارشناس ارشد مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۶

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۱/۲۹

چکیده

بعد از هوا، آب به عنوان دومین و مهم ترین نیاز انسان هاست. آب مایه حیات است و یکی از ملزومات اصلی توسعه و تمدن، دسترسی به منابع آب پایدار است. ایران کشوری خشک و کم آب است که با توجه به رشد جمعیت و منابع محدود آب، باید راهکاری مناسبی برای استفاده بهینه از منابع اجرا نمود. ایران دارای میراث و سرمایه اجتماعی مهم نظام قنات و حکمرانی بهینه آب بر اساس سازگاری با طبیعت خشک و نیمه خشک بوده، اما در دهه های اخیر به دلیل افزایش فزاینده تقاضا و مصرف آب در پی رشد جمعیت و اعمال سیاست های رشد و توسعه با محوریت کشاورزی و شهرگرایی و برخی صنایع، دچار عدم تعادل اکولوژیک و تنش آبی شده است. با توجه به چالش های موجود در کشور در مسئله آب، تنها راه حل اساسی برای رفع بحران موجود، مدیریت جامع آب می باشد. همچنین، سیاست گذاری های درست و همکاری های بین المللی برای مقابله با بحران کم آبی ضروری است. نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور در حل مشکلات کم آبی و تنش آبی بسیار حیاتی است. دیوان محاسبات کشور با نظارت دقیق بر هزینه کرد پروژه های آبی، شناسایی انحرافات مالی و ارائه پیشنهادات اصلاحی، می تواند نقش کلیدی در مدیریت بحران آب ایران ایفا کند. موفقیت این مأموریت مستلزم تقویت ابزارهای نظارتی، شفافیت مالی و هماهنگی بیشتر با سایر نهادهای اجرایی و قانون گذاری است.

واژه های کلیدی

آب،

کم آبی،

تنش آبی،

نظارت،

دیوان محاسبات کشور.

ایمیل نویسنده مسئول

Faso1731@gmail.com

استناد به این مقاله: قلابیگی، حمیدرضا و سهرابی، فاطمه. (۱۴۰۴). نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور در حل مشکلات ناشی از پیامدهای کم آبی و تنش آبی. پژوهش های علوم مدیریت، ۷(۴)، ۶۹-۴۸.

ناشر: موسسه انتشارات بین المللی چتر اندیشه



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

بحران کم آبی یک چالش جهانی است که کشورهای مختلف با آن دست و پنجه نرم می کنند. ایران، به عنوان یک کشور خشک و نیمه خشک، از این بحران رنج می برد و باید برای مدیریت بهتر منابع آب، به استفاده از فناوری های نوین، اصلاحات کشاورزی و آگاهی بخشی عمومی توجه بیشتری داشته باشد. فناوری های نوین به طور چشمگیری می توانند در کاهش اثرات کم آبی و مدیریت منابع آبی مؤثر باشند. از طریق استفاده از سیستم های آبیاری دقیق، فناوری های تصفیه و بازیافت آب، کشاورزی دقیق، تولید محصولات مقاوم به خشکی و مدیریت هوشمند منابع آب، می توان مصرف آب را بهینه کرد و از هدررفت آن جلوگیری کرد. این فناوری ها همچنین می توانند به کشاورزان در تأمین امنیت غذایی در شرایط کم آبی کمک کنند و به توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک کمک نمایند (رجبی و همکاران، ۱۳۹۴). دیوان محاسبات کشور به عنوان بازوی نظارتی مجلس می تواند با تطبیق هزینه ها با اهداف برنامه توسعه کشور، تخصیص منابع به طرح های اولویت دار، کنترل پروژه های غیرشفاف یا ناکارآمد، انتشار گزارش تفریغ بودجه سالانه با محوریت منابع آبی و نمایش شفاف تخلفات و پیشنهاد بازنگری در قوانین بودجه ای برای افزایش سهم منابع آبی در بودجه عمرانی نقش مهمی در کاهش پیامدهای کم آبی و تنش آبی ایفا کند.

تقاضا برای آب

تقاضای جهانی آب با سرعتی حدود ۱٪ در سال به دلیل افزایش جمعیت، توسعه اقتصادی و جابجایی الگوهای مصرف در حال افزایش است و این افزایش به طور چشمگیری طی دو دهه آینده نیز ادامه خواهد داشت. این چالش ها به هم پیوسته و چندوجهی هستند و برای رسیدگی موثر نیازمند رویکردهای جامع و یکپارچه می باشند. یکی از مفاهیم کلیدی در پاسخ به این چالش ها، ایده پایداری آب است که شامل تضمین پایداری آب نه تنها برای نسل حاضر، بلکه برای نسل های آینده نیز می باشد (بهاتا و همکاران، ۲۰۲۴). آثار کم آبی و بی آبی در نقاط مختلف دنیا به صورت بسیار شدیدی خود را نشان داده است. بروز و تداوم خشکسالی های مستمر، کاهش میزان بارش ها و به تبع آن میزان روان آب ها، افت قابل ملاحظه منابع آب زیرزمینی و همچنین خشک شدن بسیاری از تالاب ها مصادیق بارزی از بروز بحران های شدید آبی در سرتاسر دنیا می باشد. در این بین ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و شرایط به مراتب سختتری را نسبت به سایر کشورهای دنیا تحمل نموده است. ایران در کمیاب ترین یا به تعبیری بهتر در یکی از بی آب ترین مناطق دنیا، یعنی خاورمیانه و شمال آفریقا قرار دارد، و از همین رو، مدیریت منابع آب محدود در این کشور بیش از سایر مناطق دنیا خود را نشان می دهد. بروز تعارضات سیاسی، امنیتی و اجتماعی بر سر مسائل مرتبط با بخش آب از جمله نگرانی های جدی مسئولین کشور می باشد. تعارضات بر سر آب رفته رفته چهره بارزتری پیدا می کند. خشکسالی های مستمر، بی آبی و عدم تأمین معیشت و گذران زندگی برای بسیاری از روستائینان کشور، آنها را به دنبال پیدا کردن فرصت های بهتر برای زندگی به سوی مهاجرت به مراکز شهری سوق داده و این امر حاشیه نشینی در بسیاری از مناطق شهری کشور به ویژه کلانشهرها و پایتخت را به همراه داشته است. مقدار آب شیرین کره زمین محدود است و توزیع آن عمدتاً متأثر از چرخه های طبیعی انجماد، ذوب و نوسانات طبیعی بارش، الگوهای روان آب و سطوح تبخیر تعرق به شکل قابل ملاحظه ای متفاوت است. علاوه بر کمیابی منابع آب شیرین در سطح دنیا، موضوع مهم عدم توزیع مناسب این منابع در مناطق مختلف می باشد (رجبی و همکاران، ۱۳۹۴). مستندات نشان می دهد که در طول چند دهه گذشته، حدود ۴ میلیارد نفر در نواحی زندگی می کنند که با تهدیدهای جدی برای امنیت آب مواجه می باشند و حدود ۴ میلیارد نفر کمبود آب را حداقل یک ماه در سال تجربه کرده اند (تانگ و همکاران، ۲۰۲۴).

منابع آب تجدید پذیر و تجدید ناپذیر

منابع آب یک حوضه آبریز (آب آبی) به دو بخش آب غیرقابل تجدید و آب تجدیدپذیر تقسیم می شوند:

۱) منابع آب تجدید ناپذیر: آب موجود در آبخوان ها از گذشته های دور (بیش از هزاران سال قبل تاکنون) ذخیره شده اند و سرعت تغذیه در آنها (در مقیاس زمانی انسانی) ناچیز می باشد. به عبارتی تغذیه حاصل از بارش سالانه در مقایسه با حجم نسبتاً بالای آب ذخیره شده در لایه های زیرین زمین اندک می باشد. به طور تقریبی هر ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر افت آب زیرزمینی معادل یک سال تغذیه آب زیرزمینی از طریق نفوذ است. اگر برداشت سالانه از منابع آب تجدیدشونده زیرزمینی صورت گیرد، سطح آب زیرزمینی ثابت باقی میماند، ولی اگر برداشت سالانه بیشتر از میزان تجدیدشوندگی آن باشد، افت سطح آب زیرزمینی رخ می دهد. ولی با وقوع افت مستمر سطح آب زیرزمینی برگشت به حالت قبل برای تغذیه آبخوان تقریباً غیرممکن است. زیرا افت مستمر سطح آب زیرزمینی موجب افزایش تراکم آبرفت در اثر تحکیم و کاهش ضریب ذخیره آب در آبخوان شده و فرونشست ناهمگن سطح زمین را به دنبال خواهد داشت که خود خسارتی غیر قابل برگشت است. در واقع این منابع تجدیدناپذیر می توانند در شرایط خشکسالی های شدید و طولانی مدت نقشی استراتژیک ایفا کرده و آب مورد نیاز برای برداشت را (در شرایط بحرانی) تأمین کنند. به خصوص در مناطقی که تأمین آب، صرفاً وابسته به بارش و رواناب سطحی است، در نبود بارش، با وجود این ذخایر استراتژیک آب زیرزمینی، دسترسی قابل اطمینانی به آب زیرزمینی وجود خواهد داشت.

۲) آب تجدیدپذیر: آب تجدیدپذیر مقدار آبی است که حوضه، طی چرخه آبی سالیانه توانایی بازبایی آن را دارد. در تعیین مقدار آب تجدیدپذیر بایستی هدف و فشارهای وارد شده در نظر گرفته شود.

۱-۲) آب تجدیدپذیر طبیعی: در واقع همان آب آبی (آب زیرزمینی و سطحی، چه داخل حوضه باشند و یا از خارج به حوضه بیایند) است که به کمک سیکل هیدرولوژی به دست می آید. شامل منابع آب تجدیدپذیر طبیعی داخلی که در برآورد آن هیچ قیدی برای حفاظت از منابع آب به نفع مصارف پایین دست وجود ندارد و منابع آب تجدیدپذیر طبیعی خارجی که ذخایر آبی مازاد یک حوضه بالادست را نیز شامل می شود. پس برای مقیاس حوضه ای «ورودی از حوضه های مجاور» در محاسبات آب تجدیدپذیر طبیعی منظور می شود. آب تجدیدپذیر طبیعی، با توجه به تغییر مقدار بارش ها از سالی به سال دیگر در نوسان است. اما تمام این مقدار برای استفاده در دسترس نیست.

۲-۲) آب تجدیدپذیر واقعی: به بخشی از منابع آب تجدیدپذیر طبیعی گویند که تحت فشارهای اقتصادی و سیاسی و محدودیت های دانش و تکنولوژی تعیین می گردد. زیرا بخشی از این منابع به لحاظ سیاسی (فشارهای قومی و منطقه ای) و/یا اقتصادی (هزینه احداث و بهره برداری سازه های تنظیم و کنترل: سد، بند خاکی، خط انتقال آب و ...) محدود شده و مورد بهره برداری قرار نمی گیرد. برای مقیاس حوضه ای تفاوت «ورودی از حوضه های مجاور» و «خروجی به حوضه های مجاور» در محاسبات آب تجدیدپذیر واقعی منظور می شود. در واقع در برآورد آب تجدیدپذیر طبیعی هیچ قیدی برای حفاظت از منابع آب به نفع مصارف پایین دست وجود ندارد. آب تجدیدپذیر واقعی، علاوه بر نوسانات آب تجدیدپذیر طبیعی تابع تغییرات الگوهای مصرف از سالی به سال دیگر نیز است.

۳-۲) آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری: به نوبه خود قسمتی از منابع آب تجدیدپذیر واقعی می باشد؛ که علاوه بر فشارهای اقتصادی و سیاسی، فشارهای اجتماعی و محدودیت های محیط زیستی را نیز در نظر می گیرد. در واقع در تعریف این نوع آب تجدیدپذیر، پایداری سیستم های اجتماعی و بوم زیستی نیز لحاظ می گردد. این کار با رهاسازی حداقل جریان لازم برای پایین دست (در نظر گرفتن حقابه) انجام خواهد شد. به عبارتی چنانچه سهم خاصی به عنوان رهاسازی برای پایین دست باید تأمین و تحویل گردد (که در وضعیت موجود برآورده نمی شود)، لازم است در محاسبات مقدار آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری لحاظ گردد. طبق تعریف عوامل محدودکننده آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری عبارتند از: امکان اقتصادی و فیزیکی ذخیره سیلاب پشت سدها یا استخراج آب زیرزمینی (تجدیدپذیر)، امکان جذب آب جاری (از طریق مصرف و یا تغذیه) در حوضه قبل از خروج از آن و رهاسازی حداقل جریان لازم برای پایین دست (حقابه ساکنین و نیازهای زیست

محیطی پایین دست) و حفظ پایداری کیفی منابع آب با تخلیه و خارج نمودن آب شور و آلوده از حوضه. (شاهدی و طالبی، ۱۳۹۵)

مفاهیم مختلف منابع آب براساس ضوابط

منابع آب قابل مدیریت و بهره‌برداری	آب تجدیدپذیر واقعی	آب تجدیدپذیر طبیعی (پتانسیل/تئوری)	
سیاسی-اقتصادی-دانش و تکنولوژی-اجتماعی-محیط‌زیستی	سیاسی-اقتصادی-دانش و تکنولوژی	-	فشارها
منابع داخلی قابل بهره‌برداری (بارها سازی حداقل جریان لازم به عنوان حقیقه پایین دست)	منابع واقعی داخلی (بدون هیچ قیدی برای حفاظت از منابع آب به نفع مصارف پایین دست)	منابع طبیعی داخلی (IRWR): رواناب و نفوذ داخل حوضه	منابع داخلی
منابع خارجی قابل بهره‌برداری (به شرط تحویل حقیقه حوضه توسط بالادست)	منابع واقعی خارجی (ذخایر آبی مازاد یک حوضه بالادست)	منابع طبیعی خارجی (ERWR): آب ورودی به داخل حوضه	منابع خارجی
کل منابع آب قابل مدیریت و بهره‌برداری	کل آب تجدیدپذیر واقعی (ARWR)	کل آب تجدیدپذیر طبیعی	منابع آب کل

آب قابل تخصیص و آب تخصیص داده شده

آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری همان میزان آب تجدیدپذیری است که باید بر اساس آن برنامه ریزی و تخصیص منابع آب صورت گیرد (آب قابل تخصیص). در یک تعریف ظرفیت باقیمانده برای آب قابل تخصیص در هر حوضه و در هر زمان از اختلاف آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری و میزان آب تخصیص داده شده بدست می آید. اگر ظرفیت باقیمانده برای آب قابل تخصیص مثبت باشد، یعنی هنوز بخشی از ظرفیت آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری، مورد تخصیص قرار نگرفته و پتانسیل برای توسعه بیشتر وجود دارد. اما اگر در حوضه ای باقیمانده آب قابل تخصیص منفی باشد، یعنی بیشتر از منابع آب تجدیدپذیر قابل مدیریت و بهره برداری، تخصیص صورت گرفته است. در چنین حوضه ای، منابع آب غیر تجدیدشونده در حال مصرف بوده و تعارضات و تنش های اجتماعی بین بالادست و پایین دست و مشکلات زیست محیطی مشاهده خواهد شد. متأسفانه در کشور ما در اکثر حوضه ها ظرفیت باقیمانده برای آب قابل تخصیص، منفی بوده و برای تأمین تقاضای روزافزون آب در مناطق شرقی و مرکزی ایران، مطالعه طرح های انتقال آب از آبه ای آزاد و یا سایر کشورها در حال انجام است. (شاهدی و طالبی، ۱۳۹۵)

چرخه آب در یک سیستم منابع آب

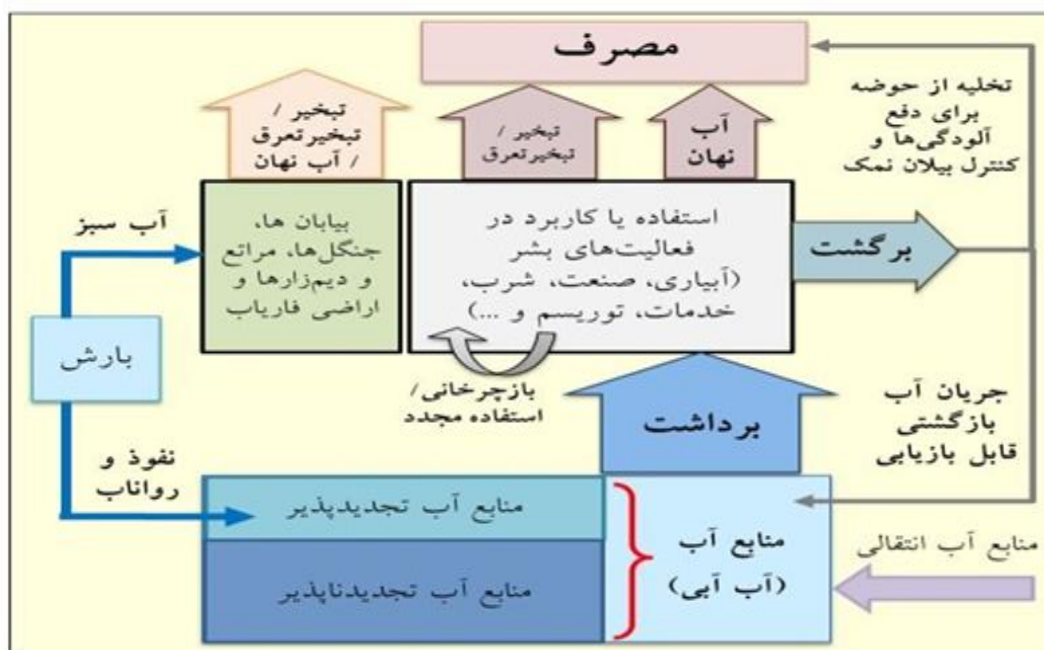
یک حوضه آبریز یک سیستم منابع آب است که در آن چرخه آب به صورت طبیعی و مصنوعی در جریان است. بخش اصلی تأمین منابع آب در یک حوضه آبریز از بارش است. معمولاً بخش وسیعی از نزولات جوی به صورت نگهداشت رطوبت در لایه سطحی خاک در بیابان ها، جنگل ها، مراتع، دیم زارها و حتی اراضی فاریاب ذخیره شده که بخش عمده آن به وسیله تبخیر و تعرق از دسترس خارج و بخش بسیار کمی هم به صورت آب نهان در گیاهان و محصولات زراعی ذخیره می شود (آب سبز). فقط درصدی از بارش تبدیل به روان اب سطحی شده و یا موجب تغذیه سفره های آب زیرزمینی میشود (آب آبی). آب آبی ناشی از بارش سالانه را منابع آب تجدیدپذیر گویند. منابع آب تجدیدناپذیر یک حوضه نیز بخشی از آب آبی محسوب می شوند که باید در شرایط خشکسالی های طولانی و شدید مورد استفاده قرار گیرد. البته منابع آب انتقالی به یک حوضه نیز جزء منابع آب آبی به شمار می روند. بخشی از آب برداشت شده از منابع آب برای استفاده در فعالیت های بشر به منابع آب برمی گردد و بخشی از آن هم برای دفع آلودگی ها و کنترل بیلان نمک از حوضه تخلیه می شود. بخش باقیمانده نیز یا به وسیله تبخیر تعرق از دسترس

خارج شده و یا به صورت آب نهان در محصولات و کالاهای تولیدی مصادره می شود.

(۱) برداشت^۱: در یک سیستم منابع آب هرگونه جابجایی آب از محل وقوع طبیعی آن (منابع آب سطحی و زیرزمینی) برای استفاده در فعالیت های بشر را برداشت گویند.

(۲) مصرف^۲: آب تبخیرشده (تبخیر- تعرق) و یا مصادره شده در کالاهای تولیدی (آب نهان) و آبی که طی فرآیند تولید، آلوده شده است (و باید برای حفظ پایداری سیستم منابع آب، از حوضه خارج شود)، که می توان گفت از «چرخه هیدرولوژی حوضه آبریز مورد نظر» خارج شده، مصرف نامیده می شود. آنچه در چرخه منابع آب یک حوضه (محدوده) اثر مهمی دارد، مصارف است و نه برداشت ها، زیرا بخشی از آب برداشتی با توجه به نوع بهره برداری، به منابع آب برگشته و قابل تخصیص مجدد است. حال توجه به این نکته ضروری است که بالابردن راندمان آب در بخش کشاورزی سبب کاهش جریان آب بازگشتی شده و اگر افزایش راندمان در کنار کاهش برداشت از منابع نباشد منجر به افزایش مصرف می شود و مضر به حال بیلان منابع آب است.

(۳) آب برگشتی^۳: به آن بخش از آب برداشتی که مصرف نشده و دوباره به مخازن آب های سطحی و یا زیرزمینی بازمی گردد، آب برگشتی گویند. به عبارتی تمام آب برداشتی در یک فعالیت (شهری، صنعتی و یا کشاورزی و...) در فرآیند تولید مورد استفاده قرار نمی گیرد. در محاسبات مربوط به آب تجدیدپذیر در نظر گرفتن آب برگشتی (شرب، کشاورزی و صنعت) نقش مهمی را ایفا می کند. در ایران به طور متوسط حدود ۷۵٪ برداشت ها در مصارف شهری و ۲۰٪ در کشاورزی آب برگشتی در نظر گرفته می شود. نکته قابل توجه دیگر این است که تمام آب برگشتی قابل استفاده مجدد نیست؛ چرا که بخشی از آن به دلیل آلودگی ایجاد شده در فرآیند تولید از حیز انتفاع خارج شده و بایستی از حوضه خارج شود (شاهدی و طالبی، ۱۳۹۵).



مفاهیم برداشت، مصرف و آب برگشتی در سیستم منابع آب

1 Withdrawal

2 Consumption Water

3 Return

شاخص فقر آبی

شاخص فقر آبی یک معیار سنجش میان رشته ای است که رابطه بین رفاه یک خانوار را با میزان دسترسی به آب نشان می دهد و همچنین بیان کننده میزان تاثیرات کمبود آب بر روی جوامع انسانی می باشد. چنین شاخصی این امکان را به وجود می آورد که کشورها و جوامع مختلف را از لحاظ فاکتورهای فیزیکی و اجتماعی- اقتصادی مرتبط با کمبود آب رتبه بندی کرد. تنوع جغرافیایی در رابطه با آب و میزان دسترسی به آن از اهمیت بالایی برخوردار است، به نحوی که بین مناطق و کشورهای مختلف از لحاظ میزان دسترسی به آب تفاوت قابل ملاحظه ای وجود دارد، این تغییرات گاهی به قدری شدید است که بین جوامع و حتی روستاهای هم جوار نیز مشهود است. از دیدگاه های مختلف مردم می توانند فقیر آبی محسوب شوند، آنها ممکن است به دلیل عدم دسترسی به منابع آب کافی دچار فقر آبی شوند، یا ممکن است مجبور باشند برای به دست آوردن آب، راه طولانی را طی کنند. حتی ممکن است منابع آبی به میزان کافی در نزدیکی آنها وجود داشته باشد، اما به دلایل گوناگون از جمله عدم تامین بودجه کافی برای سرمایه گذاری در زیرساخت های مورد نیاز برای ذخیره، انتقال و توزیع آب و یا عدم توان مالی آنها برای پرداخت قیمت های بالای آب، آنها فقیر آبی محسوب شوند. البته در بعضی موارد ممکن است عکس این مطلب نیز صادق باشد و مناطقی وجود داشته باشند که علیرغم عدم وجود منابع کافی در دسترس، آنها چندان از لحاظ تامین آب مورد نیاز خود دچار مشکل نباشند. شاخص فقر آبی (WPI) نیز مانند شاخص توسعه انسانی (HDI) وضعیت منابع آبی هر کشوری را بر مبنای معیارهایی مورد سنجش قرار داده و جایگاه هر کشوری را در مقایسه با سایر کشورها تعیین می کند. این شاخص دارای ۵ جزء

$$\frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

(معیار) اصلی می باشد که هر کدام از این اجزاء دارای زیرمعیارهای متفاوتی می باشد. این شاخص شامل ۵ جزء اصلی منابع (R)، دسترسی (A)، ظرفیت (C)، مصرف (U) و محیط زیست (E) می باشد.

X_i : مقدار مربوط به هر کشور؛

X_{\min} و X_{\max} : بالاترین و پایین ترین مقادیر مربوط به معیار و یا زیرمعیار مربوطه.

با استفاده از رابطه بالا برای هر کشوری رقمی بین صفر تا ۱ بدست می آید. هر کدام از این اجزاء اصلی دارای زیرشاخص هایی می باشند که با متوسط از مقدار هر یک از این شاخص ها مقدار جزء اصلی بدست می آید. در نهایت با ضرب مقدار عددی بدست آمده برای هر جزء در عدد ۲۰ و جمع آنها با یکدیگر مقدار نهایی شاخص WPI هر کشور بدست می آید که عددی بین صفر تا ۱۰۰ می باشد. البته می توان برای هر یک از ۵ شاخص وزن تعریف کرد که در اینجا برای سادگی در محاسبات، وزن آنها یک در نظر گرفته شده است، یعنی:

$$WPI=R+A+C+U+E$$

(۱) منابع: این جزء از دو بخش جداگانه منابع آبهای داخلی و حجم آب های خارجی ورودی به داخل کشور تشکیل می شود که به صورت سرانه در نظر گرفته شده است. برای کاهش اثرات مقادیر بسیار بالا یا بسیار پایین از مقیاس لگاریتمی در محاسبات استفاده شده است. به علت اینکه جریان های بیرونی نسبت به منابع داخلی از تضمین کمتری برخوردار می باشند، برای کاهش وزن این زیرشاخص برای آن ضریب ۰/۵ در نظر گرفته شده است. فاکتور مهم دیگری که موجودیت منابع آبی را تحت تاثیر قرار می دهد، اعتمادپذیری یا تغییر پذیری منابع موجود می باشد که باید در محاسبات مربوط به این شاخص مدنظر قرار گیرد. در واقع هر چه تغییر پذیری منبع بیشتر و یا اعتمادپذیری آن کمتر باشد در نتیجه نسبت کوچکی از کل منابع موجود به طور واقعی قابلیت استفاده را خواهد داشت. اما به دلیل اینکه در این زمینه

آمار و اطلاعات چندانی در دسترس نبود، به ناچار این معیار از محاسبات حذف گردیده است. همچنین کیفیت آب نیز یک فاکتور بسیار مهم است که در جزء محیط زیست مدنظر قرار گرفته است.

(۲) دسترسی: برای این جزء ۳ زیرمعیار در نظر گرفته شده است:

(۱) درصدی از جمعیت که به آب سالم دسترسی دارند.

(۲) درصدی از جمعیت که به خدمات بهداشتی دسترسی دارند.

(۳) درصد زمین های فاریاب از زمین های قابل کشت، که به صورت درصدی از زمین های تحت آبیاری مرتبط با منابع آب داخلی محاسبه شده است. ایده استفاده از چنین روشی این بوده است که کشورهایی با نسبت بالایی از زمین های فاریاب وابسته به منابع آبی داخلی کم نسبت به کشورهایی با نسبت بالایی از زمین های فاریاب وابسته به منابع آبی داخلی بالا در رتبه بالاتری قرار گیرند.

(۳) ظرفیت: چهار جزء این بخش عبارتند از:

(۱) لگاریتم تولید ناخالص داخلی (GDP) بر حسب دلار آمریکا؛ در این معیار متوسط درآمد سرانه با قدرت خرید پول رایج تنظیم شده است. چنین معیاری یک شاخص مناسب برای سنجش متوسط استاندارد زندگی بین کشورهای می باشد، در اینجا نیز برای ممانعت از تاثیرگذاری زیاد ارقام بالا، مقیاس لگاریتمی استفاده شده است.

(۲) نرخ مرگ و میر افراد زیر ۵ سال (از هر ۱۰۰۰ تولد)؛ این یک معیار مناسب برای سنجش میزان سلامت جامعه است که ارتباط نزدیکی با دسترسی به آب تمیز دارد.

(۳) شاخص آموزش UNDP، که از گزارش توسعه انسانی ۲۰۰۱ این سازمان استخراج شده است.

(۴) ضریب جینی؛ این ضریب یک مقیاس شناخته شده سنجش نابرابری بر مبنای منحنی لورنز می باشد که توزیع درآمد را بین جامعه نشان می دهد. در مواردی که این ضریب گزارش نشده است، شاخص دسترسی بر مبنای ۳ زیرمعیار اولی محاسبه شده است.

(۴) مصرف: این جزء ۳ بخش زیر را شامل می شود:

(۱) مصرف آب خانگی سرانه (مترمکعب آب مصرفی سالانه) در این شاخص بر مبنای مطالعات موجود؛ ۵۰ لیتر در روز به عنوان یک مقدار منطقی برای تامین نیازهای اولیه هر شخص در کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته شده است. در مواردی که میزان مصرف روزانه ۵۰ تا ۱۵۰ لیتر می باشد، مقدار شاخص ۱ در نظر گرفته شده است و براساس این حد مینیمم از دو فرمول جداگانه برای محاسبه شاخص مصرفی کشورهای مختلف استفاده شده است:

الف: برای کشورهایی که مصرف سرانه روزانه پایین تر از حداقل ۵۰ لیتر دارند، از رابطه $I = \frac{XI}{50}$

ب: در مورد کشورهایی که مصرف سرانه بیش از اندازه (۱۵۰ لیتر در روز) دارند، از رابطه زیر برای محاسبه مقدار عددی این معیار استفاده شده است.

$$I = 1 - \left[\frac{(X_i - 150)}{X_{\max} - 150} \right]$$

X_i : مقدار مصرف سرانه در کشور مورد نظر؛ X_{\max} : بیشترین مقدار مصرف سرانه در بین کشورهای مورد مطالعه

(۲) مصرف سرانه بخش صنعتی (مترمکعب آب مصرفی سالانه) در این معیار سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی بر نسبت آب مصرفی در بخش صنعت تقسیم شده است. در واقع هرچقدر آب مصرفی در بخش صنعت ارزش افزوده بیشتری داشته باشد، این جزء از شاخص مقدار بالاتری را به خود اختصاص می دهد.

(۳) مصرف سرانه بخش کشاورزی (مترمکعب آب مصرفی سالانه) این معیار نیز مانند آب مصرفی بخش صنعتی محاسبه شده است.

(۵) محیط زیست: این معیار از ۵ جزء زیر تشکیل شده است:

- (۱) شاخص کیفیت آب بر مبنای معیارهای غلظت اکسیژن محلول، غلظت فسفر، مواد جامد محلول و هدایت الکتریکی.
- (۲) شاخص تنش آبی (در واقع شاخصی از آلودگی منابع آبی) بر مبنای معیارهای میزان مصرف کودهای شیمیایی در هر هکتار از زمین های زراعی، میزان مصرف سموم دفع آفات در هر هکتار از زمین های زراعی، آلودگی های ارگانیک صنعتی و منابع آبهای شیرین، درصدی از مساحت کشور که تحت تنش آبی شدید قرار داند (منظور از تنش آبی، معیاری است که در شاخص پایداری زیست محیطی (ESI) مدنظر است.
- (۳) شاخص ظرفیت نظارت و مدیریت بر مبنای معیارهای شدت سخت گیری ها در امر نظارت زیست محیطی، نوآوری و خلاقیت در امر نظارت محیط زیستی، درصد مناطق تحت حفاظت، تعداد دستورالعمل های EIA بخشی
- (۴) شاخص ظرفیت اطلاعاتی بر مبنای مقیاس های گستردگی اطلاعات موجود در رابطه با توسعه پایدار در سطح ملی، برنامه عمل ها و استراتژی های زیست محیطی و درصد کسری متغیرهای ESI از مجموعه داده های منتشره در سطح جهان.
- (۵) شاخص تنوع زیستی بر مبنای درصد پرندگان و پستانداران در معرض تهدید (رجبی هشجین و عرب، ۱۳۸۵).

تصفیه فاضلاب

- (۱) تصفیه فاضلاب های صنعتی: تصفیه مطلوب اغلب فاضلاب های صنعتی به کمک سیستم های تصفیه مکانیکی- بیولوژیکی امکان پذیر نیست. در عین حال لازم است که پساب های صنعتی را به شیوه های فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی تصفیه کرد تا بتوان این پساب ها را به نحوی ایمن و بی خطر در منابع پذیرنده آنها تخلیه نمود. فرایندهای فیزیکی که به عنوان اولین مرحله تصفیه محسوب می شود شامل جدا کردن مواد جامد از پساب می باشد. فرایندها یا زیرفرایندهای فیزیکی- شیمیایی برای جدا کردن آلاینده های محلول، معلق یا کلوئیدی بکار می روند و زیر فرایندهای شیمیایی جهت تبدیل آلاینده ها به موادی با سمیت کمتر یا مواد قابل تجزیه بیولوژیکی مورد استفاده قرار می گیرند. زیر فرایندهای شیمیایی، سبب پیدایش تغییراتی در ساختار مواد موجود در آب می شوند و این مواد را به شکلی در می آورند که بتوان آنها را بصورت فاز جداگانه ای از آب تفکیک کرد (مثلاً ترسیب یا تعویض یون) یا آلاینده ها را به اشکال بی زیان و قابل تجزیه در فاضلاب (مثلاً خنثی کردن اسیدها به کمک بازها) در می آورند. فرایندهای فیزیکی- شیمیایی، تنها می توانند مواد سمی را از آب جدا کنند ولی قادر به سم زدائی واقعی آلاینده ها نیستند. تصمیم گیری در مورد کاربرد روش های تصفیه فیزیکی- شیمیایی، شیمیایی یا بیولوژیکی بستگی به شرایط مشخصی دارد که با آن روبرو هستیم. در تصفیه خانه های شهری و آب هایی که آلودگی کمی دارند معمولاً تصفیه بیولوژیکی در دومین مرحله قرار دارد و میتوان یک مرحله تصفیه شیمیایی را نیز پس از آن به انجام رساند. فاضلاب های بسیار آلوده صنعتی را باید قبل از انجام تصفیه بیولوژیکی، به شیوه های فیزیکی- شیمیایی، یا با کمک روش های سم زدائی شیمیایی از بخش اعظم آلاینده های موجود در آنها پاکسازی کرد. بنابراین هر یک از انواع پسابهای صنعتی را باید به منظور یافتن مواد مسئله ساز موجود در آن مورد بررسی قرار داد.
- (۲) تصفیه زمینی پساب: این روش در سال ۱۸۷۰ در انگلستان به عنوان یک روش قابل قبول تصفیه شناخته شد. تصفیه زمینی کاربرد کنترل شده پساب در سطح زمین جهت تصفیه، با فرایندهای فیزیکی- شیمیایی- بیولوژیک که توسط آب و خاک و گیاه صورت می گیرد می باشد. سطوح مختلف تصفیه فاضلاب می تواند با فاضلاب های شهری و صنعتی انجام شود که این بستگی به خصوصیات محل و شدت های بارگذاری، خصوصیات فاضلاب و اهداف طراحی دارد. قابلیت سیستم های تصفیه توسط زمین به منظور حذف مواد آلی، نیتروژن، فسفر، یون های قابل تعویض و عناصر جزئی و میکروارگانیسم ها از فاضلاب استفاده شده بستگی به تنوع این عامل ها دارد. یکی از روش های تصفیه توسط زمین که

امروزه غالباً استفاده می شود، روش آبیاری است که شامل استفاده از پساب در زمین به منظور تصفیه و رسیدن به رشد مورد نیاز برای گیاه است. پساب استفاده شده به وسیله روش های فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیک در حین عبور از خاک تصفیه می شود. خاک که جزء اصلی این روش است می تواند تصفیه فیزیکی و شیمیایی فاضلاب را فراهم نماید و یک محل طبیعی مناسب برای میکروارگانیسم هاست که میتواند تصفیه بیولوژیک را نیز انجام دهد (وصالی و همکاران، ۱۳۸۷).

دلایل جمع آوری، تصفیه و توصیه هایی برای استفاده مجدد از پساب

از جمله علت هایی که میتوان در اهمیت جمع آوری و کاربرد پساب برشمرد عبارتند از:

(۱) افزایش سطح آب های زیرزمینی: در اکثر این مناطق، آب ناشی از پساب های شهری و صنعتی که وارد سفره آب های زیرزمینی می شود با آنچه که از این سفره ها برداشت می گردد متناسب نیست و این موضوع سبب بالا آمدن سطح آب های زیرزمینی می شود.

(۲) آلودگی آب های زیرزمینی: این آلودگی از طریق افزایش غلظت املاح محلول در آب انجام می گیرد. آلودگی بیش از حد نترات از جمله مواردی است که با آن مواجه هستیم که اگر مقدار آن بیش از حد مجاز باشد موجب بیماری مت هموگلوبین و سرطان زایی می شود. در تحقیقی که بمدت سه سال بر روی تأثیر پساب مخلوط صنعتی- شهری بر روی خواص شیمیایی خاک و آب زیرزمینی انجام گرفت به این نتیجه رسیدند که بزرگترین خطر زیست محیطی در استفاده از پساب مزبور آلودگی آب زهکشی به ترکیبات رنگی، شوری آب و ایجاد غلظت های بالای نیتروژن آلی در آب زیرزمینی بود. در فرانسه برای استفاده از پساب عنوان شده که نگه داشتن پساب بعنوان یک راهکار نسبت به رها کردن آن در اولویت قرار دارد و همچنین استفاده از پساب برای تولید محصولات خوراکی غیر پختنی جایز نمی باشد.

(۳) حفظ محیط زیست: تخلیه پساب ها و فاضلاب های شهری و صنعتی در رودخانه ها به مرور زمان باعث رشد بیش از حد جلبک ها شده، آب سبز رنگ می شود و ممکن است با افت ناگهانی اکسیژن محلول در آب همراه شود که این وضعیت به مرگ آبزیان منجر می شود. این گونه آب ها از نظر مواد مغذی مثل فسفات ها و ترکیبات نیتروژن غنی و به علت اکسیداسیون این مواد مغذی اکسیژن محلول در این آب ها اندک است. ورود پساب ها به رودخانه ها و به تبع آن کاهش اکسیژن محلول و رشد جلبک ها و خزها منجر به پیدایش پدیده ای به نام پیری زودرس رودخانه در این گونه آبها می شود.

(۴) تامین آب: کمبود آب به ویژه آب با کیفیت خوب، یکی از عوامل بازدارنده توسعه کشاورزی و اقتصادی در اکثر کشورهای در حال توسعه به خصوص کشورهای واقع در کمربند خشک و نیمه خشک و گرم جهان است. محدودیت منابع آب قابل استفاده در کشاورزی ایجاب می کند که با تصفیه فاضلاب ها و پساب های شهری و صنعتی حدود ۸۰ درصد آب مصرف شده را مجدداً برای مصارف کشاورزی می توان مورد استفاده قرار داد و از هزینه های سنگین برای تامین آب و انتقال آن جلوگیری نمود. در حال حاضر در اغلب کشورهای صنعتی نظیر آمریکا، آلمان، استرالیا و حتی ترکیه حدود ۶۰ درصد فاضلاب های صنعتی را تصفیه نموده و مجدداً مورد استفاده قرار می دهند. اگر پساب های صنعتی به روش مناسبی تصفیه شوند، می توان از این منابع بخصوص در مناطقی مانند اصفهان جهت کشاورزی و احیاء پوشش گیاهی استفاده کرد.

(۵) تامین عناصر غذایی برای رشد گیاه: پساب نه تنها از نظر آبیاری، بلکه از نظر میزان مواد غذایی مورد نیاز گیاه(عناصر غذایی پر نیاز و کم نیاز) غنی و با ارزش می باشد که این می تواند در کاهش هزینه مصرف کودهای شیمیایی موثر باشد. البته این نکته باید ذکر گردد که استفاده از این پساب ها باید با رعایت استانداردهای بین المللی صورت گیرد تا از ورود بیش از حد مجاز عناصر سمی به پیکره خاک و گیاه جلوگیری گردد(وصالی و همکاران، ۱۳۸۷).

هیدروپولیتیک

هیدروپولیتیک شاخه ای از دانش ژئوپولیتیک است که به بررسی نقش آب در مناسبات سطوح (محلی، ملی، منطقه ای و جهانی) می پردازد. از اینرو، نوع روابط میان ملت ها در بهره برداری از این منابع آبی مشترک، طیف گسترده ای از سازگاری و همکاری کامل تا ناسازگاری و جنگ را در برمی گیرد. بر این مبنا، با توجه به مصرف فزاینده آب در آینده و افزایش مصرف کشورهای بالادست در بهره برداری از این منابع، شاهد فزونی مشاجرات هیدروپولیتیک میان کشورها هستیم. با توجه به این واقعیت ها برخی عصر کنونی را عصر هیدروپولیتیک می نامند و بر این باورند که اغلب درگیری ها و جنگ های منطقه ای در جهان به دلیل بحران برآمده از کمبود آب خواهد بود. امروزه در جهان کنونی رقابت های هیدروپولیتیکی به واسطه کمبود منابع آب و تقاضای روزافزون به صورت مولفه ای تنش زا در آمده است و راهکارهای برون رفت از این چالش ها تلاش برای رسیدن به کمال ژئوپولیتیکی و احساس اشتراک منافع می باشد که منطقه را به سمت صلح و همکاری های مشترک سوق خواهد داد (میرشکاران، ۱۳۹۹). جغرافیای سیاسی از منظر هستی شناسی و ماهیت، ترکیبی از دو مولفه اصلی جغرافیا (مکان، سرزمین، قلمرو و منابع) و سیاست (قدرت، حاکمیت و سیاستگذاری) است. این دو مولفه، واقعیت وجودی جغرافیای سیاسی را شکل می دهند که در پدیده ها، مکان ها و فضاها جغرافیایی نمود می یابند که ویژگی سیاسی دارند. هیدروپولیتیک گرایشی از جغرافیای سیاسی است که درهم تنیدگی مناسبات قدرت با اندرکنش های جوامع و واحدهای سیاسی - فضایی بر سر منابع آب شیرین از مقیاس محلی تا جهانی را مطالعه می کند؛ در این تعریف منظور از قدرت، توانایی خلق وضعیت مطلوبی است که زمینه بقا و بهزیستی کنشگر یا بازیگر (جامعه یا واحدهای سیاسی - فضایی) را فراهم کند. طبیعی است با نگرش به موقعیت جغرافیایی و موقعیت ژئوپولیتیک واحدهای سیاسی - فضایی و ادراک محیطی رهبران و کارگزاران سیاسی مفهوم و مصداق وضعیت مطلوب، نسبی و متفاوت از هم خواهد بود. یافته ها گویای آن هستند که اساسا وضعیت مطلوب برای انسان با نبود آب بی معنا و با کمبود آب ناسازگار و ناپایدار است. از این رو، کوشش برای فراهم سازی منابع پایدار آب همواره در پس اندیشه و عملکرد قلمروداران وجود داشته است. با نگرش به افزایش مصرف و درخواست فزاینده برای آب، تاریخ پس از جنگ جهانی دوم تاکنون نمونه های متعددی از همکاری تا کشاکش بر سر دسترسی به منابع آب شیرین را نشان می دهد. واکاو مناسبات هیدروپولیتیک بازیگران فرامرزی گویای آن است که برخلاف پنداشت های واپسین دهه های سده بیستم که سده بیست و یکم جنگ آب، رویکرد غالب مناسبات هیدروپولیتیک خواهد بود بررسی اندرکنش های آب پایه چند دهه اخیر نشان می دهد رویکرد حاکم بر مناسبات هیدروپولیتیک همکاری کشورهای کناره حوضه آبریز و منبع مشترک آب بوده است که در این میان، بهره گیری از رهیافت های حقوق بین الملل آب، نمود و بسامد بالایی داشته است. چیرگی رویکرد یاد شده نشان از آن دارد که قلمروداران مقیاس ملی در بسیاری از مناطق برای راهکاریابی چالش های آبی از ژئوپولیتیک سنتی در شکل هموردی که هزینه بالایی دارد فاصله گرفته و همکاری، دیپلماسی و رویکردهای حقوقی را برگزیده اند. چالش های بنیادی آب پایه در مناطقی نمود بالایی دارد که هنوز رویکرد و عملکرد رهبران و کارگزاران از ژئوپولیتیک سنتی در قالب هموردی، جبرگرایی محیطی، نگرش حذفی، سختافزاری و تاکید بر جنگافزار و توانش رزمی، نگرش هیدروهمزومونی و سیاستهای رئالیستی در کسب قدرت پیروی می کند که بازتابهای آن در قالب تهدید امنیت آبی و غذایی، تهدید محیطزیست کشورهای کرانه ای حوضه آبریز یا منبع مشترک یا کشور فرودست نمود می یابد (صدرانیا، کاویانی راد و نصری فخرداود، ۱۴۰۱).

رودهای بین المللی

مرزهای رودخانه ای، مرزهای آبی هستند که بر مبنای رودخانه های بین دو کشور ترسیم می شوند تا محدوده قلمرو حاکمیت، مالکیت و صلاحیت کشورها را مشخص نمایند. از دیدگاه حقوق بین الملل، رودهای بین المللی به رودهای آبی اطلاق می شوند که از مرز بین دو یا چند کشور عبور کرده نوار مرزی کشورها را تعیین می کنند، یا رودهایی که در طول مسیر خود از قلمرو چند کشور می گذرند، مانند رن، دانوب، اروند رود، دجله و فرات و ... باید توجه داشت که، رودخانه

های مرزی نقش قابل ملاحظه ای را در مرزها بازی میکنند. رودهای بین المللی بین دو کشور ممکن است دارای اشکال مختلفی باشد: در شکل اول رودخانه با قطع خط مرزی وارد کشور همسایه می گردد. در این حالت روابط بالادست و پایین دست در بین دو کشور مطرح می شود. در شکل دوم ممکن است رودخانه در قسمتی از مسیر خود به عنوان خط مرزی قرار گیرد و وارد کشور همسایه نشود که به آن رود مرزی گفته می شود. شکل سوم، ترکیبی از دو نوع قبلی می باشد که رودخانه در قسمتی از مسیر خود خط مرزی بین دو کشور را تشکیل می دهد و سپس وارد کشور همسایه می گردد. (میرشکاران، ۱۳۹۹)



نهیض سدسازی و عدم رعایت حقابه اکوسیستم ها

تب رشد اقتصادی و گسترش کشاورزی و تأمین آب برای شهرها و کلانشهرها موجب نهیض سدسازی و کنترل و مهار روان آب های سطحی شد. مهمترین محور حکمرانی آب در ایران، رویکرد «مهندسی» به مقوله آب در چارچوب برنامه های عمران و توسعه و عملیات های بزرگ سدسازی، کانال ها و شبکه های انحرافی و انتقال آب بوده است. این نگرش بدون توجه به توان های محیطی و نظام های اجتماعی و فرهنگی منطقه ای صورت گرفته و باعث به هم خوردن تعادل های اکولوژیکی، دخالت بیش از اندازه در طبیعت و در نتیجه نادیده گرفتن حقابه های اکوسیستم و محیط زیست شده است که پیامد آن واکنش و خشم طبیعت به این حکمرانی آب بوده است. در این رویکرد حکمرانی و سیاستگذاری آب، محیط زیست و حتی اجتماعات محلی و ساکنان بومی و نواحی اکولوژیک نادیده گرفته شده اند و نهاد حکومت و قدرت، سازه های بزرگ مخزنی آب (سدهای دز، کرخه، گوتوند و ...) را به صورت نماد توسعه در ایران معرفی کرد. نهیض سدسازی و دخالت های گسترده در مهار، هدایت و انتقال درون و بین حوضه ای آب های سطحی و روان آب ها، باعث عدم تعادل های اکولوژیکی و عدم توازن منابع آب شد و ناپایداری محیطی را تشدید کرد (ویسی، ۱۴۰۱).

سیاست های کلی برنامه های چهارم، پنجم، ششم و هفتم توسعه (به طور مستقیم مرتبط با بخش آب)

سیاست های کلی برنامه توسعه	بند	متن
برنامه چهارم	۱۹	آمایش سرزمین مبتنی بر اصل حفاظت محیط زیست و احیای منابع طبیعی
	۳۷	ایجاد سازوکار مناسب برای رشد بهره وری عوامل تولید، انرژی، سرمایه، نیروی کار، آب و خاک
	۴۰	توجه به ارزش اقتصادی، امنیتی، سیاسی و زیست محیطی آب در استحصال، عرضه، نگهداری و مصرف آن و مهار آب هایی که از کشور خارج می شود و اولویت استفاده از منابع آب های مشترک
برنامه پنجم	۲۶	توجه به ارزش اقتصادی، امنیتی، سیاسی و زیست محیطی آب با تسریع در استحصال، عرضه، نگهداری و مصرف آن و مهار آب هایی که از کشور خارج می شود با اولویت استفاده از منابع آب های مشترک
برنامه ششم	۲۸	اولویت دادن به حوزه های راهبردی صنعتی از قبیل صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، حمل و نقل، مواد پیشرفته، ساختمان، فناوری اطلاعات و ارتباطات، هوافضا، دریا، آب و کشاورزی و افزایش ضریب نفوذ فناوری های پیشرفته در آنها
برنامه هفتم	فصل ۸- مواد ۳۷- ۴۱	نظام مدیریت یکپارچه منابع آب

عوامل به وجود آورنده بحران آب در ایران را می توان به شرح زیر دسته بندی نمود:

- (۱) بخش کشاورزی، بزرگترین مصرف کننده و هدر دهنده آب در کشور
- (۲) الگوی مصرف آب شرب و بهداشت نامناسب در کشور
- (۳) کمبود منابع آب تجدید شونده قابل استحصال
- (۴) آلودگی منابع آب ناشی از فاضلاب های صنعتی، شهری و کشاورزی
- (۵) افزایش مصرف آب
- (۶) تغییرات اقلیمی و آب و هوایی
- (۷) تهدید امنیت و صلح (زمانی فراهانی، ۱۳۹۳)

محدودیت های مدیریت منابع آب در حال حاضر

در حال حاضر مدیریت منابع آب در جریان تحول در شرایط و دامنه عمل خود با محدودیت های جدیدی روبرو است که قبل از آن به هیچ وجه در این ابعاد مطرح نبوده است، یعنی به دلیل مجموعه ای از رویدادها، چند وضعیت در مسیر تحولات اجتماعی -

اقتصادی کشور با یکدیگر تطبیق پیدا کرده و به اعتلای مدیریت آب به ویژه از دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی، جنبه حیاتی و ضروری داده است. این شرایط عبارتند از:

- دگرگونی نظام اقتصادی ملی
- محدودیت شدید بودجه ارزی به علت تکیه صرف بر درآمد فروش نفت
- دگرگونی در کل نظام عرضه و تقاضای آب
- زوال کیفی منابع آب کشور
- گران شدن بی رویه طرح ها به علت عدم پیش بینی های صحیح و تجمع بیش از حد هزینه های ثابت
- افزایش نیازها در اثر افزایش جمعیت و توسعه اجتماعی (تغییر الگوی مصرف) و افزایش تصاعدی هزینه های تأمین آب اضافی
- وقوع بحران آب در سطح جهانی و منطقه ای (نگهبانی و همکاری، ۱۳۸۸)

راهکارهای بحران آب

- ۱) اطلاع رسانی و آموزش: یکی از راه های موثر برای مهار یا از بین بردن این بحران، اطلاع رسانی در سطح عمومی و بصورت مستمر و موثر از جمله در رادیو، تلویزیون، روزنامه های کثیرالانتشار و مجله های آموزشی- ترویجی می باشد. ساخت فیلم و سریال ها و برنامه هایی که بصورت مستقیم یا غیر مستقیم به این مهم می پردازد. استفاده از انیمیشن هایی که نسل نونهال ما را تحت تاثیر قرار دهد. گذاشتن مسابقات جذاب در صدا و سیما و اهدای جوایز نفیس برای جذب بیننده بیشتر. همچنین می توان از گنجاندن این مباحث در کتاب های درسی نام برد. آموزش افراد جامعه در سطح کلی که توسط عوامل فوق امکان پذیر می باشد. ولی مهمترین کار، جذب و آموزش افراد تاثیرگذار و ذی نفوذ در جامعه است، زیرا آنها اهرمی اثرگذارتر برای مهار بحران یا از بین بردن آن می باشد.
- ۲) تغییر در نگرش افراد: مثل مشهوری است که می گوید: از راهی که همه رفتند و موفق نشده اند، نروید و از راه دیگر وارد شوید. مسلم است که افراد جامعه همانگونه که زندگی می کنند، عادت می کنند. پس برای تغییر در روش زندگی آنها می بایست نگرش آنها را تغییر داد و برای این کار در مرحله اول باید فرهنگ آنها را شناخت که آنها چگونه افکاری دارند. اگر به ایدئولوژی معتقدند، باید از روحانیون و کارشناسان مسائل دینی دعوت کرد که به آنها اطلاع رسانی کنند. اگر به اقتصاد و بازار اهمیت می دهند، مسلماً یک اقتصاددان با مباحث اقتصادی و دادن آمار و واقعیت ها می تواند زوایای این بحران را برای آنها توضیح دهد که چگونه رفتار کنند تا بیشترین سود از منابع موجود نصیب آنها شود. تغییر در علم و آگاهی افراد در میزان کاشت، نحوه کاشت، نوع گیاهان و زمان کاشت، برای آلوده نکردن آبهای سطحی و زیرزمینی و استفاده از الگوهای جدید حتی با دادن یارانه برای انجام این کارها توسط دولت پیشنهاد می شود. مطمئناً در میان افراد جامعه، سودجویان و ناآگاهانی هستند که تغییر نخواهند کرد. پس در اینجا دولت می بایست با تصویب قوانین بازدارنده و مجازاتهای مناسب جلوی این افراد را بگیرد تا جامعه به سوی رفاه و امنیت پیش برود.
- ۳) استفاده از بیوتکنولوژی: اگر بتوان از علم بصورت صحیح استفاده کرد، می توان زندگی بهتری برای خود و دیگر انسان ها فراهم کرد و این علم نباید منحصر به زمان حال باشد، بلکه انسان عاقل از تجربیات گذشتگان خود نیز باید استفاده کند تا جامعه سعادت‌مندی در زمان حال و آینده داشته باشیم.
- ۴) بارور کردن ابرها: یکی از روش هایی که زمانی آرزوی انسان ها بود و هم اکنون دانشمندان بصورت علمی روی آن کار می کنند، بارور کردن ابرها است. این عمل فرصتها و مشکلات مخصوص به خود را دارد. انجام آزمایش جهت باروری

ابرها، اولین بار توسط وین سنت شیفر، در ۱۳ نوامبر ۱۹۴۶ صورت گرفت. او حدوداً ۱.۵ کیلوگرم یخ خشک را توسط یک هواپیمای سبک از قسمت فوقانی ابر کومه ای عدسی سا (ابر سرد) در نزدیکی کوه های برکشایر در غرب ماساچوست رها نمود. بعد از پنج دقیقه ابر موجود به دانه های برف تبدیل شد. در ایران نیز اولین بار از سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۵۷ به منظور افزایش میزان ریزش های جوی، تصعید ید و نقره در قسمتی از حوضه آبی رودخانه های کرج و جاجرود به وسعت ۱۵۰۰ کیلومتر مربع توسط وزارت نیرو به مرحله اجرا در آمد و در بهمن ۱۳۷۵ مرکز تحقیقات و مطالعات باروری ابرها توسط وزارت نیرو در یزد تاسیس شد. رای بارورسازی و ایجاد باران مصنوعی در ابرهای گرم (بالای صفر درجه سلسیوس) از ذرات نمک معمولی و قطره های آب و در ابرهای سرد (زیر صفر درجه سلسیوس) از بلورهای یخ خشک، یدید نقره، خاکهای معدنی و گردو غبار آتشفشانها به عنوان هسته های بارش ساز استفاده می شود و اخیراً نیز کاربرد شیوه های جدیدتری چون استفاده از دی اکسید کربن مایع تحت آزمایش و بررسی است.

(۵) استفاده از تکنولوژی سنجش از دور: علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده ها یا اجسام بدون تماس فیزیکی با آنها را سنجش از دور گویند. در چند دهه اخیر علم سنجش از دور و ماهواره ها کمک زیادی به بشر کرده است. آمریکا در سال ۱۹۷۳ میلادی با فرستادن ماهواره LANDSAT1 به فضا توانست با یک مدیریت علمی، سطح زیر کشت گندم را در جهان بدست آورد و با کشت و توزیع مناسب گندم بین کشورهای نیازمند آن هزینه مربوط به این ماهواره را در همان سال تامین کرد. ما نیز می توانیم با داشتن تصاویر ماهواره ای مناسب، در مدیریت بحران آب به موفقیت دست یابیم. در ذیل فرآیند سنجش از دور که از هفت مولفه تشکیل شده است به طور مختصر شرح داده شده است:

- (۱) منبع انرژی یا روشنایی: اولین لازمه سنجش از دور، یک منبع انرژی است که عمل روشنسازی یا تهیه انرژی الکترومغناطیس بر روی هدف تحت مطالعه را به عهده داشته باشد.
- (۲) تابش و اتمسفر: در هنگام عزیمت انرژی از منبع به هدف، انرژی با اتمسفری که از آن عبور میکند، تعامل دارد. این پدیده ممکن است بار دوم نیز هنگامی که انرژی از هدف به سنجنده عزیمت میکند، انجام شود.
- (۳) تعامل با هدف: بعد از رسیدن انرژی به هدف، با توجه به خصوصیات انرژی و هدف، تعامل صورت میگیرد.
- (۴) ثبت انرژی به وسیله حسگر: بعد از اینکه انرژی توسط هدف پراکنده یا از آن ساطع شد، سنجنده دوردستی تشعشع الکترومغناطیس حاوی اطلاعات سطح را جمعآوری و ضبط میکند.
- (۵) انتقال، دریافت و پردازش: انرژی ثبت شده توسط سنجنده به شکل الکترونیکی به یک ایستگاه گیرنده زمینی فرستاده می شود و پردازش برای بازسازی تصویر اخذشده انجام می شود.
- (۶) تفسیر و تحلیل: تصویر به صورت بصری و یا رقمی تفسیر شده و اطلاعات لازم درباره هدف استخراج میشوند.
- (۷) کاربرد: جزء پایانی فرآیند سنجش از دور عبارتست از استفاده از اطلاعات استخراج شده برای درک بهتر، کشف اطلاعات جدیدتر و یا کمک به حل یک مساله خاص (نگهبانی و همکاران، ۱۳۸۸)

نظارت

نظارت عبارت از آن است که شخص، مقام یا سازمانی، اعمال شخص، مقام یا سازمانی را قانوناً زیر نظر قرار دهد و به درستی یا نادرستی آن اعمال پی ببرد. در اصطلاح حقوق عمومی نظارت به معنای کنترل قدرت و جلوگیری از سوء استفاده از قدرت است و عبارت از: کنترل و بررسی اقدامات یک مقام یا نهاد حکومتی از سوی مقام یا نهاد حکومتی دیگر که غایت آن حصول اطمینان از باقی ماندن اقدامات یاد شده در حدود و ثغور قانونی است. تحقق تمامی اصول دیگر نظیر تفکیک قوا، صیانت از قانون اساسی و قانونمداری است. هنگامی که از نظارت سخن گفته میشود از دو جنبه میتوان بدان نگریست. اسکان نظارت برای یک مرجع (صلاحیت نظارتی) و اعمال آن صلاحیت (کارکرد نظارتی). (هدایتی زفرقندی، ۱۳۹۶). نظارت از ابعاد مختلف فنی،

برنامه ای، مالی، محاسباتی، کیفی، کمی، عملیاتی و ... تشکیل می گردد و با توجه به ماهیت هدف های برنامه ممکن است ابعاد خاصی نسبت به بقیه ابعاد، اهمیت بیشتری پیدا کند. نظارت به خودی خود هدف محسوب نمی شود، بلکه ابزاری برای حصول اطمینان از تحقق اهداف برنامه است و طبیعی است که نتیجه بخش بودن آن مستلزم برنامه ریزی دقیق و تعیین هدف های کیفی و کمی و نیز معیارهایی برای اندازه گیری است. موضوع نظارت همواره در مدیریت از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است و استقرار نظام های کارآمد نظارتی از اهداف اولیه و عمده مدیران در هر بخش به شمار می آمده است. با تحولاتی که امروزه در شرایط درونی و بیرونی سازمان ها ایجاد شده، مسئله نظارت نیز دستخوش تغییر گردیده است و اگر بخواهیم نظام نظارتی اثربخشی را سازماندهی کنیم باید ملاحظه خاصی را در نظر داشته باشیم. بدون تردید کنترل فعالیت های مالی وزارتخان هها و مؤسسات دولتی و نظارت مستمر بر عملکرد دستگاه های اجرایی به منظور اطمینان از وقوع صحیح عملیات مالی و حصول ارسال صحیح و به موقع درآمدها و دریافت و پرداخت های تشکیلات دولتی و به طور کلی اطمینان از سلامت مالی دولتمردان همواره یکی از اهداف عالی حکومت های مردمی بوده است. لازمه تحقق این مهم وجود تشکیلاتی مستقل است که فارغ از هیاهو و تنشهای سیاسی، دستگاه های دولتی را حسابرسی نماید و متخلفان بر منابع مالی کشور را به عموم معرفی کند. بنابراین کاردانی و خبرگی در امور مالی - محاسباتی، عدم وابستگی و تعصب نسبت به جناح های سیاسی و استقلال رأی به همراه عدالت و انصاف قضایی و شجاعت در ابراز عقیده را میتوان از خصوصیت اصلی کارگزاران تشکیلات مورد نظر محسوب نمود. نظارت یکی از ارکان اصلی مدیریت امور دستگاه های اجرایی به شمار می رود و اهرمی قوی در راستای انسجام نظام اداری و مالی هر کشور است. هر قدر از این اهرم صحیح تر، مناسب تر و به موقع استفاده شود، ضریب بهره وری نظام اداری و مالی افزایش می یابد، به خصوص در بخش عمومی که عمر مدیریت دولتمردان طولانی نیست و نیز اکثر مدیران در مقایسه با بخش خصوصی در زمینه وظایف محوله از تجارب و تخصص لازم و کافی برخوردار نیستند و از طرفی امانتدار کلیه امکاناتی که به موجب قانون و مقررات مربوط، در حوزه مدیریت به آنها محول گردیده، میباشند و لذا از طریق این رکن مدیریت تا حدودی میتوان این خلاء را پر نمود. مشروط بر اینکه امر نظارت نظام یافته، علمی و دارای کلیه خصوصیات باشد که در استانداردهای حسابرسی دولتی بر آن مترتب است و از طرفی دولتمردان نیز نسبت به امر نظارت اعتقاد و اعتماد داشته و همواره از آن حمایت نمایند. (غفاری، ۱۳۹۹)

انواع نظارت

در بررسی نظارت بر اعمال حکومت با چند تقسیم بندی شامل نظارت پارلمانی، نظارت اداری، نظارت قضایی و نظارت مالی مواجه هستیم، که هر کدام را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار می دهیم:

الف) نظارت پارلمانی: در نظام تفکیک قوا، قوه مجریه با در اختیار داشتن بیشترین امکانات، قسمت اعظم قدرت زمامداری را اعمال میکند، به همین دلیل امکان بروز خطر ناشی از این قدرت علیه حقوق و آزادی های مردم می باشد. این نوع نظارت یکی از مفاهیم و نهادهای حقوق عمومی می باشد، که منحصر به یکی از نظارت های مقرر در حقوق خصوصی (اطلاعی، استصوابی) نبوده بلکه به مقتضای امر و برحسب موضوع از ابعاد مختلفی برخوردار است که گاهی جنبه اطلاعی (اصل ۹۰ قانون اساسی) و گاهی استصوابی (اصل ۷۸ قانون اساسی) و گاهی هیچکدام (استیضاح وزرا یا دولت). نظارت پارلمانی یک فرآیند می باشد که به منظور تحقق نظارت مؤثر و کارآمد از سوی پارلمان نسبت به دولت و دستگاه های اجرایی اعمال می شود. لیکن اعمال آن محدود به نوع خاصی از استصوابی یا استطلاعی نشده و حسب مورد فرق می کند.

ب) نظارت اداری: که از آن تحت عنوان نظارت سلسله مراتبی نیز یاد کرده اند، نظارتی است که در دستگاه اداری کشور از سوی این دستگاه اعمال می گردد. این نظارت از نظر سلسله مراتب نظارتی مکملی به نظارت سیاسی است که از سوی سازمان های دولتی و محلی صورت می گیرد.

ج) نظارت قضایی: این اصطلاح به طور خاص در خصوص نظارت نهاد قضایی به اقدامات و تصمیمات مقامات اجرایی و قدرتهای حقوقی به کار می رود.

د) نظارت مالی: هرچه در جریان تصویب برویم یا هر نوع برنامه های دولت، قوه مقننه با وضع قواعد و قوانین به اعمال نظارت پردازیم، اما در مرحله نظارت بر اجرای آنها کار بررسی، نیازمند دقت فراوان و ورود در جزئیات ارقام به مراتب بیشتر از مرحله تصویب می باشد. به این منظور گروه ها و مراجع تخصصی و فنی به نمایندگی از سوی قوای مقننه و مجریه به کار نظارت بر دخل و خرج دولت و اجرای بودجه را برعهده می گیرند که این نوع نظارت را نظارت مالی می نامند. نظارت مالی نیز مانند سایر نظارت های مقرر در حقوق عمومی منحصر به روش خاصی نبوده و برحسب مورد به انواع متعددی اعمال می شود. دیوان محاسبات علاوه بر اعمال نظارت استطلاعی، در مواردی نیز مبادرت به رسیدگی و صدور رأی می نمایند، بدون اینکه موضوع را به مرجع دیگری ارجاع یا ارسال نماید (ماده 23 قانون دیوان محاسبات). به جزء دیوان محاسبات، براساس ماده ۹۰ قانون محاسبات عمومی، اعمال نظارت مالی بر مخارج وزارتخانه ها، موسسات دولتی و شرکت های دولتی از طریق ذیحسابان به عهده وزارت اقتصاد و امور دارایی قرار گرفته است. البته برخی مؤلفین حقوقی، نظارت رئیس قوه قضائیه بر اموال و داراییهای مسئولین براساس اصل ۱۴۲ قانون اساسی نیز در زمره انواع نظارتهای مالی قرار گرفته است (هدایتی زفرقندی، ۱۳۹۶)

رویکردهای ناظر به محدوده نظارتی دیوان محاسبات

۱) نظارت در محدوده قانون بودجه: اصل ۵۵ قانون اساسی، علاوه بر نام بردن تمثیلی از نهادهای دولتی، یعنی وزارتخانه ها و مؤسسات و شرکت های دولتی، به منزله مشمولان نظارت دیوان محاسبات، با ذکر یک قاعده، دستگاه های دیگری را نیز در محدوده نظارتی دیوان قرار داده است. بر اساس این ملاک و قاعده «استفاده از بودجه به هر نحوی از انحاء» موجب خواهد شد تا شخص حقوقی مربوطه، فارغ از عنوان و قالب شکل گیری و نحوه مالکیت و وابستگی مالکیتی آن، مشمول نظارت های دیوان محاسبات قرار گیرد و در محدوده نظارتی این دیوان تعریف شود. تعیین این قاعده دو نتیجه منطقی را در مورد دستگاه های غیر مذکور در اصل ۵۵ قانون اساسی به همراه دارد. اولاً صرفاً دستگاه هایی که از بودجه استفاده می کنند مشمول نظارت دیوان خواهند بود و ثانیاً دستگاه های یادشده صرفاً به میزان استفاده از بودجه مورد نظارت دیوان خواهند گرفت. به این معنا، چنانچه یک شخصیت حقوقی با ماهیت «عمومی غیر دولتی» در یک سال بر اساس آنچه در جدول ها و ردیف های قانون بودجه کل کشور درج می شود از بودجه کل کشور استفاده کرد، نام آن دستگاه در زمره دستگاه های مورد نظارت دیوان محاسبات در آن سال قرار خواهد گرفت و البته چنانچه نهاد یادشده بخشی از درآمد خود را از محل بودجه عمومی کل کشور حاصل کند و بخشی از منابع نیز از محل های دیگر- نظیر موقوفات، هدایا، املاک، منابع موجود خود آن نهاد تحصیل شود، دیوان محاسبات صلاحیتی برای رسیدگی به سایر اعتبارات و درآمدهای این نهادها نخواهد داشت. برگزیدن ملاک «استفاده از بودجه» برای تعیین سایر دستگاه های مورد نظارت دیوان باعث شده است به موجب این رویکرد نسبت وثیقی میان دیوان محاسبات و قانون بودجه برقرار شود که البته در شکل گیری نهاد ناظر مالی در نظام های مختلف حقوقی مسبوق به سابقه است. یکی از ادله رویکرد «وابستگی نهاد ناظر مالی به پارلمان» در نظام های مختلف حقوقی این استدلال است که نهادی که متکفل تصویب بودجه کشور است باید بر اجرایی شدن قانون بودجه نیز نظارت داشته باشد. از این رو در جریان تصویب قانون اساسی نیز این نگاه که محاسبات مربوط به بودجه مملکت است و در نتیجه باید در اختیار نمایندگان مردم باشد در میان نمایندگان مجلس بررسی نهایی قانون اساسی وجود داشته است. بر این اساس دیوان محاسبات صرفاً رکن اجرایی اعمال مرحله چهارم از مراحل چهارگانه «نظام بودجه»- یعنی تدوین، تصویب، اجرا، و نظارت بر بودجه است که به منزله بازوی نظارتی مجلس

شورای اسلامی اجرای این امر را بر عهده دارد. ظاهراً بر همین مبناست که گزارش «تفریغ بودجه» در اصل ۵۵ خروجی نظارت های دیوان محاسبات شناخته شده است. زیرا وقتی قرار است دیوان بر اجرای بودجه نظارت کند خروجی آن نیز منطقاً گزارش تفریغ بودجه خواهد بود. از این رو میتوان اینگونه استدلال کرد که از منظر قانونگذار اساسی نظارت بر اجرایی شدن قانون بودجه وظیفه ذاتی دیوان محاسبات به شمار می رود و به همین دلیل ملاک شمول محدوده نظارتی دیوان نسبت به سایر دستگاه های ذکرنشده در اصل «استفاده از بودجه» قرار داده شده است؛ با این تأکید که نحوه این استفاده موضوعیت ندارد و «به هر نحوی از انحاء» که استفاده صورت گیرد مشمول نظارت های دیوان محاسبات خواهد شد.

(۲) نظارت بر کلیه حساب های استفاده کنندگان از بودجه: رویکرد دوم در مورد محدوده صلاحیت نظارتی دیوان محاسبات نگاهی موسعتر از رویکرد اول به موضوع مندرج در اصل ۵۵ دارد و برخلاف رویکرد قبل، که صرفاً اعتبارات مندرج در بودجه را مشمول نظارت دیوان محاسبات قرار می داد تا هیچ هزینه ای از اعتبارات مصوب تجاوز نکند و هر وجهی در محل خود به مصرف برسد، «کلیه حساب های دستگاه های مندرج در اصل» را به منزله محدوده نظارتی دیوان محاسبات قلمداد میکند. بر اساس این رویکرد همه دستگاه هایی که به نحوی از انحاء از بودجه کل کشور بهره مند می شوند به صورت کامل تحت نظارت مالی دیوان محاسبات خواهند بود و همه درآمدها و هزینه های ایشان فارغ از اینکه به موجب قانون بودجه باشد یا از طرق دیگر باید تحت نظارت دیوان محاسبات قرار گیرد تا بر اساس قانون رسیدگی و حسابرسی شود. برخلاف تفسیر شورای نگهبان از اصل ۵۵ قانون اساسی، که نظارت دیوان را در حیطه اعتبارات مندرج در بودجه کل کشور دانسته است، این رویکرد به جای تمرکز بر قید «بودجه»، به منزله ملاک محدوده نظارتی دیوان، به عبارت «کلیه حسابها» در ابتدای اصل توجه کرده است. بر اساس این رویکرد، تعیین ملاک «استفاده از بودجه به نحوی از انحاء» برای این است که مشخص شود کدام دستگاه مشمول نظارت مالی دیوان محاسبات قرار خواهد گرفت و درباره اینکه کدام بخش از درآمد و هزینه های این دستگاه ها مشمول نظارت قرار گیرد باید به صدر اصل رجوع کرد و «کلیه حساب های» این دستگاه ها را مشمول نظارت تلقی کرد. این برداشت از اصل، که همه حساب های دستگاه ها باید تحت نظارت قرار گیرد، دقیقاً مطابق با صراحت نص اصل است که قانونگذار اساسی در جایی که در مقام بیان محدوده نظارتی دیوان است مشخصاً اعلام میکند: «دیوان محاسبات به کلیه حسابهای ... رسیدگی یا حسابرسی می نماید». بنابراین، برداشتی خلاف این نیازمند دلیلی قانع کننده است که این تخصیص و نگاه مضیق را موجه سازد. قانونگذار در این اصل به طور مشخص در مقام بیان وظایف و صلاحیت های دیوان محاسبات بوده است و به صورت تفصیلی به این موضوع پرداخته است. با توجه به این موضوع که قانونگذار در ابتدای اصل در مقام بیان محدوده صلاحیتی دیوان محاسبات است، ذکر نظارت بر کلیه حسابهای دستگاههای یادشده به عنوان این محدوده را نمیتوان مورد غفلت قرار داد و به اعتبار اماراتی دیگر نص بیان قانونگذار اساسی را فاقد مفهوم دانست یا آن را تخصیص زد.

(۳) نظارت بر مبنای مالکیت عمومی: اگرچه در اصل ۵۵ قانون اساسی، علاوه بر نهادهای یادشده، استفاده از بودجه به هر نحوی از انحاء معیار شمول محدوده نظارتی دیوان محاسبات بیان شده است، در تبصره ماده ۲ قانون دیوان محاسبات، علاوه بر این معیار، ضابطه دیگری بیان شده است که می توان آن را نوعی توسعه محدوده نظارتی دیوان و به نوعی رویکرد سوم در مورد محدوده نظارتی دیوان محاسبات دانست. به موجب این تبصره «منظور از دستگاه ها در این قانون کلیه وزارتخانه ها، سازمان ها، مؤسسات، شرکت های دولتی، و سایر واحدها که به نحوی از انحاء از بودجه کل کشور استفاده می نمایند و به طور کلی هر واحد اجرایی که بر طبق اصول ۴۴ و ۴۵ قانون اساسی مالکیت عمومی بر آنها مترتب بشود می باشد. واحدهایی که شمول مقررات عمومی در مورد آنها مستلزم ذکر نام است نیز مشمول این تعریف می باشند». بر مبنای تعریف مندرج در این تبصره، هر واحد اجرایی که عنوان «مالکیت عمومی» بر آن صدق کند در زمره نظارت دیوان محاسبات قرار می گیرد. بدین معنا، قانونگذار عادی، با نگاه موسع به محدوده نظارتی دیوان، معیار

راه، فراتر از آنچه در قانون اساسی مشخص شده، مالکیت عمومی قرار داده و هر آنچه را بر اساس اصول دیگر قانون اساسی در مالکیت عمومی قرار دارد مشمول نظارت دیوان معرفی کرده و شورای نگهبان نیز در سال ۱۳۶۱ آن را مغایر قانون اساسی تشخیص نداده و در نتیجه تبدیل به قانون مورد عمل دیوان محاسبات شده است (ابوالحسنی، رضایی زاده، رستمی، ۱۴۰۲).

رسیدگی دیوان محاسبات، راهکاری اثربخش در تشخیص ترک فعل

ترک فعل، ترک وظایف و اختیارات قانونی، قراردادی و عرفی ناشی از موارد زیر می باشد:

- ۱- قوانین و مقررات عمومی نظیر قانون بودجه سنواتی، قوانین برنامه توسعه و سایر مقررات لازم الاجرای عمومی.
 - ۲- قوانین و مقررات خاص دستگاههای اجرایی نظیر قانون تشکیل، اساسنامه و مصوبات اختصاصی حاکم در دستگاه های اجرایی.
 - ۳- وظایف محوله در تشکیلات و پست سازمانی
- دیوان محاسبات کشور با توجه به اهمیت مسئله ترک فعل در سیستم اداری کشور و در راستای تحقق و اجرای سیاست هایی ابلاغی طی سند راهبردی سوم دیوان محاسبات کشور با موضوع حسابرسی ناشی از ترک فعل و ایجاد ساز و کار مناسب نظارت بر عملکرد مدیران دستگاه های اجرایی از حیث امتناع و قصور در انجام تکالیف قانونی در راستای وظایف و اختیارات موضوع مواد ۲ تا ۶ قانون دیوان محاسبات کشور و ایجاد زمینه و امکان برخورد به هرگونه انفعال و عدم فعالیت مؤثر در چارچوب صلاحیتهای احصایی طی ماده ۲۳ همان قانون بویژه در مواردیکه منتهی به ورود خسارت و تقویت منفعت عمومی میشود، دستورالعمل حسابرسی و رسیدگی موارد ناشی از ترک فعل را تدوین نموده است که اهداف آن به شرح زیر است:
- ۱- توسعه دامنه حسابرسی های دیوان محاسبات از حسابرسی رعایت به حسابرسی های نوین.
 - ۲- اجرای حسابرسی مبتنی بر ترک فعل در دستگاه های اجرایی و تهیه گزارش های خاص.
 - ۳- رسیدگی ویژه به پرونده های مربوط به ترک فعل در دادسرا و هیأت های مستشاری جهت صدور رای و جبران ضرر.
 - ۴- آسیب شناسی از عدم اجرا با اجرای قوانین و مقررات و ارائه پیشنهاد برای اصلاح آنها.
 - ۵- ارائه گزارش های خاص و موضوعی برای مراجع ذی صلاح از جمله مجلس شورای اسلامی.
 - ۶- تشکیل بانک اطلاعاتی تخلفات ناشی از ترک فعل دستگاههای اجرایی.
 - ۷- تدوین برنامه های آموزشی درون و برون سازمانی با محوریت ترک فعل (فتاحی، پارسا مقدم، کهزادی طهینه، ۱۴۰۲)

در ششمین نشست شورای راهبردی دستگاه های نظارتی سال ۱۴۰۰، دیوان محاسبات کشور درخصوص چالش های آبی موارد زیر ارائه گردیده است:

- ✓ راه اندازی صنایع آب بر که اغلب در حوزه فلزات و معادن است، بیشترین مصرف آب را در پی دارد که این امر بعضاً بدون در نظر گرفتن اقلیم و جغرافیای بومی مناطق رقم می خورد و می تواند نابودی منابع آبی را در پی داشته و خشکسالی را تسریع نماید. این معضل در استان هایی با اقلیم نیمه بیابانی، بیابانی و کویری نظیر اصفهان، کرمان، یزد، خراسان جنوبی، خراسان رضوی و.... بیشتر مشهود می باشد.
- ✓ بر اساس آمار سازمان زمین شناسی سالانه ۲۵-۱۷ سانتی متر فرونشست در کشور روی می دهد که این رقم ۶ برابر میانگین جهانی است.
- ✓ عدم نظارت و مدیریت مناسب پیرامون حفر چاه های آب (با وجود تعداد زیاد چاه غیرمجاز) و عدم نصب کنتور دقیق بر روی تمامی چاه های مجوز دار یکی از عوامل در فرونشست زمین بوده که به تخلیه آب های زیرزمینی و نیز تنش آبی منجر شده است. این چالش ها نیازمند انجام اقدامات جدی و عاجل است.

- ✓ آلودگی خاک، قاچاق خاک کشاورزی، عدم نظارت جامع بر فعالیت های معدنی در خلاء ضوابط و مقررات موضوعه از مهم ترین چالش های حوزه خاک به عنوان یک عنصر حیاتی محیط زیست به شمار می رود و در تشریح علل عمده آلودگی خاک می توان به دفن غیر اصولی زباله، دفن غیر اصولی پسماندهای پزشکی، سوزاندن ضایعات در حاشیه شهرها، وجود فیلتر نامناسب در خروجی صنایع از قبیل ریخته گری، صنایع شیمیایی، تخلیه نخاله های ساختمانی در حاشیه شهرها و نشت نفت و مواد شیمیایی اشاره کرد که حل این مسائل علاوه بر رفع موانع اجرایی، نیازمند نظارت بی اغماض و مستمر در این زمینه است.
- ✓ سرانه تولید پسماند شهری ۰.۸ و روستایی ۰.۵ کیلوگرم در روز به ازای هر نفر است و با آنکه سرانه تولید پسماند در ایران نسبت به اکثر کشورهای منطقه کمتر است، اما از لحاظ مدیریت پسماند در وضعیت نامطلوبی قرار دارد به طوری که در کشور ۷۲ درصد از پسماند تولیدی بدون پردازش تلنبار و دفن غیربهداشتی می شود و عملاً به پسماندهای الکترونیکی نیز توجهی نشده است. بر این اساس و با توجه به آخرین گزارش عملکرد محیط زیست (EPI) کشور وضعیت مناسبی در مدیریت پسماند ندارد به نحوی که در رتبه ۹۷ (از ۱۸۰ کشور) جهان قرار گرفته است و حتی نسبت به کشورهای خاورمیانه امتیاز پایین تری در این حوزه کسب کرده است.
- ✓ طبق آمار رسمی اعلام شده توسط دفتر فنی مهندسی منابع طبیعی ایران، در سال ۱۳۴۳ مساحت جنگل های کشور ۱۸ میلیون هکتار بوده است که در حال حاضر این میزان به ۱۴.۳ میلیون هکتار تقلیل یافته و سهم سرانه جنگل در ایران حدود ۰.۲ هکتار و در جهان ۰.۶ هکتار است.
- ✓ در راستای احیای تالاب های در معرض تهدید کشور اقداماتی در خصوص احیا صورت گرفته اما بند (ب) ماده (۳۸) قانون برنامه ششم توسعه تالاب ها به طور کامل محقق نشده است. از دلایل عدم موفقیت کامل این بند می توان به ترک فعل و عدم همکاری دیگر دستگاه های اجرایی از جمله وزارت نیرو و وزارت جهاد در خصوص تامین حقایق، برداشت های غیر مجاز، اصلاح الگوی کشت و مسدود نمودن چاه های غیر مجاز اطراف تالاب ها و عدم تخصیص کامل اعتبارات مورد نیاز نام برد.
- ✓ ایران از غنای تنوع زیستی بسیار بالایی برخوردار می باشد به طوری که در سیزدهمین نشست جهانی تنوع زیستی (۲۰۱۶)، ایران به عنوان یکی از ۲۰ کشور دارای بیشترین غنای تنوع زیستی در جهان معرفی گردید اما چالش های اساسی بسیاری، تنوع زیستی را تهدید می نماید و باعث نابودی و زوال آن می شود که اهم آن عبارتند از تخریب و جزیره ای شدن (تکه تکه شدگی) زیستگاه ها، تصرف و بهره برداری ناپایدار از منابع زیستی، عدم رعایت حقایق تالاب ها و رودخانه ها، برداشت بی رویه از گونه های تالابی، مدیریت نادرست مصرف آب تالاب ها در حوزه های مختلف کشاورزی، صنعت و شرب، خشک شدن و خشکاندن تالاب ها، ورود انواع آلودگی ها به اکوسیستم های آبی و خشکی، ورود غیراصولی و مهار نشده گونه های غیربومی به کشور، شکار و صید غیرقانونی و وجود سلاح های غیرمجاز، تجارت غیرقانونی گونه ها به صورت زنده و یا اعضای آنها، عدم مدیریت یکپارچه تنوع زیستی و کمبود آمار و اطلاعات در زمینه تنوع زیستی و تغییرات اقلیمی و خشکسالی های متوالی اشاره نمود.

پیشنهادات عملیاتی برای دیوان محاسبات برای منابع آبی

(الف) بهبود شفافیت و نظارت مالی

۱. ایجاد سامانه شفافیت مالی: طراحی سیستمی که امکان ردیابی هزینه کرد بودجه پروژه های آبی را فراهم کند.

۲. تدوین شاخص های مالی مشخص: مانند "هزینه هر مترمکعب آب تأمین شده" یا "هزینه کاهش هدررفت آب

(ب) تقویت ابزارهای نظارتی

۳. بازنگری در قوانین بودجه ای: پیشنهاد افزایش سهم مدیریت منابع آب در بودجه عمرانی کشور

۴. تشکیل کارگروه‌های تخصصی: کارگروه‌های ویژه برای بررسی تخلفات در حوزه پروژه‌های آبی .

(ج) توسعه فناوری‌های نوین

۱. حمایت از طرح‌های فناوری محور: مانند مدیریت هوشمند منابع آب و کاهش هدررفت با ابزارهای دیجیتال

۲. تخصیص بودجه به طرح‌های نوآورانه: مانند شیرین‌سازی آب یا بازیافت آب مصرف‌شده.

(د) پیشنهاد نمودارهای تحلیلی

۳. مقایسه بودجه تخصیص یافته به آب در مقابل سایر حوزه‌ها: نمایش سهم مدیریت منابع آبی در کل بودجه عمرانی کشور.

۴. تحلیل پیشرفت فیزیکی و مالی پروژه‌ها: نموداری که انحراف عملکردی پروژه‌های آبی را نشان دهد

۵. نمودار عملکرد دیوان در شناسایی تخلفات: نمایش تعداد و نوع تخلفات شناسایی شده در سال‌های اخیر.

(ه) ساختار آینده‌نگر در نظارت دیوان

برای بهبود نقش دیوان محاسبات در مدیریت منابع آبی، پیشنهاد می‌شود:

۱. ایجاد بخش تخصصی آب و محیط زیست: بخشی مجزا برای نظارت بر بودجه‌های مرتبط با بحران آب.

۲. تعامل بیشتر با سازمان‌های بین‌المللی: بهره‌گیری از تجربیات موفق جهانی در مدیریت منابع آبی .

۳. تهیه گزارش‌های ویژه به مجلس: پیشنهاد قوانین جدید برای ارتقای شفافیت مالی و تخصیص منابع پایدار .

منابع

ابوالحسنی، محسن؛ رضایی زاده، محمدجواد؛ رستمی، ولی. (۱۴۰۲). محدوده نظارتی دیوان محاسبات در نظام حقوقی جمهوری اسلامی

ایران، فصلنامه دانش حقوق عمومی، دوره دوازدهم، شماره ۳، شماره پیاپی، صص ۹۳-۱۱۴. ۱۰.۲۲۰۳۴.۱۱۴-۹۳. /qjplk.2023.1856.1684

رجبی، مهدی؛ سروانی، سروش؛ نوربخش، آرمین. (۱۳۹۴). نگاهی بر وضعیت منابع آب در جهان و ایران. کمیته اجتماعی- فرهنگی ستاد

احیای دریاچه ارومیه

رجبی هشجین، مهدی؛ عرب، داودرضا. (۱۳۸۵). شاخص فقر آبی؛ ابزاری کارآمد برای ارزیابی وضعیت منابع آبی جهان، کارگروه آب کانون

نهال آینده اندیشی، کنفرانس مدیریت منابع آب ایران

زمانی فراهانی، فاطمه. (۱۳۹۳). خلاصه وضعیت بحرانی منابع آبی کشور و لزوم به کارگیری مدیریت های کاربردی جهت مهار بحران آب.

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین.

شاهدی، مه‌ری و طالبی، فاطمه. (۱۳۹۵). آشنایی با مفاهیم پایه در سیستم منابع آب، نشریه آب و توسعه پایدار، سال سوم، شماره ۲، صص

۱۱۷-۱۱۹

صدرانیا، حسن؛ کاویانی راد، مراد، نصری فخرآود، صدیقه. (۱۴۰۱). تأثیر بحران کم آبی بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق. فصلنامه

آمایش سیاسی فضا. دوره ۴، شماره ۲، صص ۱۱۲-۱۳۵.

فتاحی، سارا؛ پارسا مقدم، سارا السادات؛ کهزادی طهنه، آزاده. (۱۴۰۲). نقش دیوان محاسبات کشور در فرایند حسابرسی و رسیدگی موارد

ناشی از ترک فعل. چشم انداز حسابداری و مدیریت، دوره ۶، شماره ۸۲، صص ۴۷-۶۸.

قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران

قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴ - ۱۳۹۰)

قانون برنامه پنجم ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰ - ۱۳۹۶)

قانون برنامه پنجساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳ - ۱۴۰۷)

میرشکاران، یحیی. (۱۳۹۹). اثر تغییرات آب و هوایی بر پیامدهای امنیتی- انتظامی بحران منابع آب با تاکید بر هیدروپولیتیک مناطق مرزی.

نشریه پژوهش های تغییرات آب و هوایی، فصلنامه علمی دانشگاه گلستان، سال اول، شماره مسلسل دوم، صص ۷۹-۹۸.

نگهبانی، ساناز؛ سعیدی، شهاب؛ نگهبانی، سحر. (۱۳۸۸). بحران آب، مشکلات و فرصتها، همایش ملی مدیریت بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

وصالی، سیدعلی؛ رستم پور، مسلم؛ بهزادی، محبوبه. (۱۳۸۷). اهمیت و کاربرد پساب ها در مدیریت بحران کم آبی. اولین کنفرانس بین المللی بحران آب. دانشگاه زابل.

ویسی، هادی. (۱۴۰۱). تأثیر سیاست های رشد بر تنش آبی و امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران. مجله پژوهش های جغرافیای انسانی، ۵ (۱)، صص ۱-۱۶۱۰۲۷. <http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2022.333648.161027>

هدایتی رفزقندی، محمد. (۱۳۹۶). نقش و کارکرد دیوان محاسبات در تحقق نظارت مالی. ماهنامه پژوهش ملل، دوره دوم، شماره ۱۸، صص ۴۵-۶۰.

غفاری، مهدی؛ میرزایی هفتاددر، محمدرضا؛ کلانتر، مجتبی. (۱۴۰۳). بررسی نقش و تأثیر دیوان محاسبات بر روند سالم سازی و انحراف زدایی مالی (عملکرد بودجه ای) دستگاه های اجرایی استان خوزستان. دانش حسابرسی. سال بیست و چهارم، شماره ۹۴، صص ۴۷۳-۴۹۱.

Bhatta, Ranju ; Loc, Ho Huu ; S. Babel, Mukand; Chapagain, Kaushal. (2024). Assessment and enhancement of community water supply system sustainability: A dual framework approach. Environmental and Sustainability Indicators. 24 .100486.

Tong, Shanlin ; Xia, Rui; Chen, Jie; Li, Wenpan; Chen, Yan; Xu, Chong-Yu. (2024). A diagnostic framework to reveal future clean water scarcity in a changing climate. Journal of Hydrology: Regional Studies .56 . 102040