



## نگاهی به بحران آب در جهان، خاورمیانه و ایران

لیلا تقی زاده ایسینی<sup>۱</sup>، احسان کامرانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی مدیریت محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، leilataghizadehisini@gmail.com  
<sup>۲</sup> استاد تمام گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس ezas47@gmail.com

### چکیده

آب، یکی از اساسی‌ترین عناصر زیست است. برخورداری از آب سالم برای نیازهای انسانی از عوامل اساسی و به منزله عامل تمدن شناخته شده است. بیش از ۸۰ درصد کره زمین را آب فرا گرفته است. اما تنها حدود ۳ درصد از آب‌های موجود کره زمین قابل شرب است. به همین دلیل امروزه کمبود آب شرب و چگونگی تامین آن یکی از مسائل مهم و اساسی کشورهای مختلف جهان از جمله کشورهای کمربند خشک زمین مثل ایران است. امروزه دسترسی به منابع آب شیرین از مسائل بسیار مهم در بیشتر کشورها از جمله منطقه خاورمیانه و کشور ایران می باشد. بحران آب در گذشته به علت جمعیت کم به اندازه زمان حال محسوس نبوده، ولی امروزه با افزایش روز افزون جمعیت کره زمین و گرمایش جهانی و بهره برداری بیش از حد از منابع محیط زیست و نیاز بشر به غذای بیشتر و همچنین کاهش بارندگی نسبت به سال‌های گذشته در بسیاری از نقاط جهان، این بحران بیش از گذشته مشهود است. ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه خشک جهان در زمره کشورهای با محدودیت منابع آب قلمداد می شود و به همین دلیل نیز این ماده حیاتی در ایران، یکی از مهم ترین ارکان توسعه کشور است که توسعه سایر بخش‌ها در گروی بهره برداری پایدار از آن است. در این مقاله سعی شده است بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی بحران آب در جهان، خاورمیانه و ایران و سپس راهکارهای حل این مسئله پرداخته شود.

واژه‌های کلیدی: آب، بحران، جهان، خاورمیانه، ایران



#### ۱. مقدمه:

مسئله آب، انرژی، امنیت غذایی و جمعیت، مسائل روز دنیا هستند. رشد جمعیت باعث افزایش نیاز به آب، غذا و انرژی شده است و همچنین توسعه، نیاز بیشتر به مصرف را در پی داشته است. طبق آمارهای رسمی جهانی، بیش از یک میلیارد نفر از مردم جهان، از گرسنگی مزمن رنج می برند و دو میلیارد نفر نیز به سوءتغذیه مبتلا هستند. با توجه به مساله برهم خوردن رژیم جریان های آب و بارش در جهان، چرخه غذایی شدیداً متاثر شده است [۱]. عواملی همچون افزایش چشمگیر جمعیت کره زمین و بهره برداری بی رویه از منابع محیط زیست برای تامین نیازهای اقتصادی تأثیر خود را بر محیط زیست و از جمله منابع آب بر جای گذاشته است. به گفته آب شناسان، آب دیگر یک کالای فراوان و فاقد ارزش اقتصادی نیست، بلکه یک کالای بدون جایگزین و با ارزش اقتصادی زیاد در همه زمینه های مصرف می باشد [۲]. انسان نه تنها برای آشامیدن و تولید مواد غذایی، بلکه برای به حرکت درآوردن چرخ صنعت و تأمین انرژی نیز به دسترسی مداوم به آب نیاز دارد [۳]. منابع آب شیرین با چند مشکل اساسی نیز رو به رو است. یکی از این مشکلات، آلودگی بخش قابل توجهی از منابع آب موجود می باشد [۴]. با توجه به ازدیاد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها و پیشرفت سریع فن آوری در بخش های کشاورزی و صنعتی، نیاز آبی به همان سرعت افزایش قابل ملاحظه یافته به گونه ای که علاوه بر تلاش وسیع و بی وقفه در به کارگیری منابع آب جدید، حفظ و حراست کیفی منابع آب در جهان را نیز الزامی نموده است [۵]. از طرفی زندگی روزمره اجتماعات همراه با تولید فاضلاب هایی است که از منازل، بیمارستان ها و اماکن عمومی سرچشمه گرفته و به نحوی باید از محیط زندگی خارج و دفع شوند. صنایع نیز مولد فاضلاب های صنعتی هستند که در حال حاضر مشکلات زیست محیطی حادی را به وجود آورده اند [۵]. برداشت های بی رویه از چاه های آب، خشک سالی و همچنین ورود آلاینده های غیر زمین ساخت مانند سولفات و نیترات به سفره های آب زیرزمینی موجب افزایش میزان غلظت آلاینده ها و به تبع آن تأثیرات منفی بر کیفیت آب زیرزمینی شده است [۶]. بدون شک، بحران آب به عنوان یکی از چالش های بین المللی، از جمله موارد مورد توجه دولت ها و جوامع بشری می باشد [۷]. یکی از مشکلات عمده در خصوص منابع محدود آب، افزایش روزافزون تعداد افرادی است که در مصرف آب شریک می شوند. از آنجاکه همگان به آب شیرین و پاک نیاز دارند، دور از ذهن نیست تا جنگهای آینده جهان بر سر منابع آب صورت گیرد [۸]. به جرأت می توان گفت، تامین آب آشامیدنی در پاره ای مواقع مهم تر از ایمن بودن در برابر حملات خارجی است بحرانی که اگر از همین حالا همه ساکنان سیاره زمین با احساس مسئولیت جمعی به فکر چاره جویی نیفتند، در آینده ای نه چندان دور، طومار بسیاری از کشورها را در هم نوردیده و جهان را با تراژدی غمناکی مواجه خواهد ساخت. این بحران از دو جنگ جهانی اول و دوم و تمامی جنگ های منطقه ای که تاکنون در عرصه جهانی بین کشورها به وقوع پیوسته فاجعه بارتر خواهد بود. شاید بحران آب در قرن حاضر، خود زمینه ساز جنگ جهانی سوم باشد. کم آبی و بی آبی مصیبتی است که حتی برای آن متصور نیست، به گونه ای که با کاهش منابع آبی، گذشته از مسائل بهداشتی و بیماری هایی که حادث خواهد شد، بخش های کشاورزی و صنعت نیز مختل شده، تولیدات کاهش یافته، معادن بسیاری تعطیل و فاجعه ای ایجاد خواهد شد که حتی بیان آن بسی مشکل می نماید [۴].

#### ۲. مواد و روشها:

این مقاله مروری بوده و بر اساس مطالعات کتابخانه ای و جستجو در مقالات علمی به بررسی بحران آب در جهان، خاورمیانه و ایران و راهکارهای حل این مسئله پرداخته است.

#### ۳. نتایج و بحث:

بیش از سه چهارم سطح زمین را آب فرا گرفته است نزدیک به ۹۷ درصد از این میزان به صورت غیرقابل استفاده در اقیانوس ها موجود است تنها ۳ درصد باقیمانده به صورت آب شیرین موجود است که قابل استفاده در بخش های کشاورزی، صنعت و مصرف خانگی می باشد. این در حالی است که جان بیش از ۶ میلیارد جمعیت جهان و در کنار آن میلیونها گونه حیوانی و گیاهی مرهون همین کسر کوچکی از ذخایر آب شیرین است [۹]. برخورداری از آب صاف و سالم برای نیازهای انسانی از جمله شرب، کشاورزی و صنعت از عوامل اساسی است. اهمیت این عنصر حیاتی را مردمان ساکن در نواحی خشک و نیمه خشک بهتر می دانند؛ آنجا که یک



قطره از آن، ارزشی برابر با زندگی دارد. مصارف آب بسیار متنوع است. در بعضی موارد می توان از کالایی جانسین استفاده کرد، در حالی که در مواردی برای آب، هیچ جانسینی وجود ندارد. از مهمترین استفاده ها از آب می توان به نوشیدن، مصارف خانگی دیگر، مصرف همگانی/ شهری، مصرف احشام، آبیاری، کشتیرانی، انرژی آبی، معادن، خنک کردن صنایع، عمل آوری، دیگر مصارف، تفریح و سرگرمی، استفاده از سیلاب های کم خطر اشاره نمود. در بسیاری موارد نمی توان برای آب جانسینی در نظر گرفت. در مواردی هم که قادر به تعیین جانسین باشیم، باز کالای جانسین، کارآب را انجام نخواهد داد [۱۰]. بحران کمبود آب همان طور که از عنوان آن پیداست زمانی اتفاق می افتد که بعد پایین یا کمینه دامنه مجاز آب سرانه نزدیک شویم. آب سرانه مورد نیاز هر انسان نیز از مجموع آب مصرفی برای شرب، بهداشت، صنعت و کشاورزی تشکیل می شود و بر این اساس کل آب موجود تقسیم بر کل جمعیت برابر شاخص آب سرانه هر نفر بدست می آید.

در حال حاضر کشورهای جهان را به لحاظ میزان سهم سرانه آب هر نفر در سال به سه گروه زیر تقسیم می کنند:

۱- کشورهای پر آب: که سهم سرانه هر نفر بالاتر از ۲۵۰۰ متر مکعب در سال است.

۲- کشورهای خشک: که سهم سرانه هر نفر بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ مترمکعب در سال است.

۳- کشورهای کم آب: که سهم سرانه هر نفر کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب در سال است.

بدین ترتیب سرانه هر نفر ۱۰۰۰ مترمکعب برای هر نفر به عنوان شاخص جهانی برای مرز بحران آب تعیین گردیده و شاخص جهانی مرز بحران مطلق آب ۵۰۰ متر مکعب در سال است. با این تقسیم بندی می توان گفت که کشورهای گروه دوم (مثل ایران) در مرحله کمبود آب قرار داشته و هر چه سرانه آنها به نقطه حداقل (۱۰۰۰ مترمکعب) متمایل شود به مرحله بحران آب نزدیک شده اند و با عبور از این حداقل (سرانه ۱۰۰۰ مترمکعب در سال) و حرکت به سمت رقم ۵۰۰ متر مکعب به مرحله بحران مطلق رسیده و شرایط در آنها فاجعه آمیز می شود. کشور ایران با متوسط بارندگی ۲۵۱ میلیمتر در سال (کمتر از یک سوم متوسط بارندگی جهان) جز کشورهای کم آب و خشک جهان محسوب می شود. در مقایسه میزان بارندگی قاره های مختلف با متوسط بارندگی جهان می توان گفت متوسط بارندگی جهان ۸۶۰ میلیمتر، آسیا ۶۴۵ میلیمتر، آمریکا ۶۰۰ میلیمتر، استرالیا ۴۶۰ و ایران ۲۵۱ میلیمتر می باشد [۹]. همچنین برداشت آب از منابع آب زیرزمینی-آب ذخیره شده در زیر سطح زمین در سفره ها- حدود ۳۳ درصد کل برداشت جهانی آب را تشکیل می دهد. برای بیش از دو میلیارد نفر در سطح جهان، آب زیرزمینی منبع اصلی تأمین آب است، در حالی که بیش از نیمی از آب آبیاری برای تولید جهانی غذا از منابع آب زیرزمینی تأمین می شود. آب زیرزمینی با آهنگی بسیار بیشتر از تغذیه طبیعی آبخوان پمپاژ می شود؛ به بیانی دیگر همانند یک ماده معدنی تمام شدنی استخراج می شود و تجدیدش نمی آید [۱۱]. برآوردهای متنوعی برای تعیین نیازهای سرانه آب انجام شده است، به طوری که این برآوردها دامنه ای تا حدود ۴۶۵۴ را در بر می گیرد. (جدول ۱) بعضی از این تخمین ها را نشان می دهد، از این رو می توان گفت یک معیار واحد جهانی به منظور تخمین حداقل نیازهای سرانه آبی وجود ندارد [۱۲].

از میان شاخص های تعیین بحران آب، سه شاخص زیر از معتبرترین شاخص هایی است که همواره برای تعیین بحران آب مورد استناد قرار می گیرد:

الف- شاخص فالکن مارک؛

این دانشمند سوئدی در مطالعات خود بحران آب را براساس مقدار سرانه منابع آب تجدیدپذیر سالانه هر کشور تعریف کرده است. بر این اساس کشورهایی که دارای سرانه منابع آب سالانه تجدیدپذیر بیش از ۱۷۰۰ متر مکعب هستند، جزء کشورهایی با تنش آبی محسوب می گردند و کشورهایی که دارای سرانه آب تجدیدپذیر کمتر از ۱۰۰۰ متر مکعب در سال هستند، جزء کشورهایی با کمبود آب می باشند. قابل ذکر است که سرانه آب کمتر از ۵۰۰ متر مکعب در سال، فشار بسیار شدیدی به آن کشور تحمیل می کند.

ب- شاخص سازمان ملل؛

کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور را به عنوان شاخص اندازه گیری بحران آب معرفی کرده است. براساس شاخص سازمان ملل، هرگاه میزان برداشت آب یک کشور بیشتر از ۴۰ درصد کل منابع آب تجدیدپذیر آن باشد، این کشور با بحران شدید آب مواجه بوده و اگر این مقدار در حد فاصل ۲۰ تا ۴۰ درصد باشد، بحران در وضعیت متوسط و چنانچه این شاخص بین ۱۰ تا ۲۰ درصد باشد، بحران در حد معتدل و برای مقادیر کمتر از ۱۰ درصد، این کشور بدون آب یا دارای بحران کم است.



ج- شاخص موسسه بین المللی مدیریت آب؛

موسسه بین المللی آب برای بررسی وضعیت منابع آب، دو عامل درصد برداشت کنونی نسبت به کل منابع آب سالانه و درصد میزان برداشت آب در آینده نسبت به برداشت آب در حال حاضر را هم زمان مورد استفاده قرار می دهد [۱۳].

جدول ۱- تخمین هایی از حداقل نیازهای سرانه آبی [۱۲]

پایه تخمین	میزان تخمین (لیتر بر نفر)	سال ارائه	ارائه دهنده
حداقل آب مصرفی برای بهداشت و سلامت جامعه	۹۹	۱۹۷۶	سازمان ملل متحد
مصارف خانگی، صنعتی، خدمات عمومی و تلفات نشت	۶۲۵	۱۹۸۵	شرودر و چوبانوگلس
حداقل نیازها برای کشورهای مرفه و صنعتی پر آب	۴۵۰	۱۹۸۶	محمد تقی منزوی
حداقل نیازها به منظور اداره یک جامعه مدرن	۱۳۶۹	۱۹۸۶	فالکن مارک
مصارف غیرکشاورزی، به اضافه آب مورد نیاز برای تهیه غذا	۳۴۲	۱۹۹۲	شوال
میزان مصرف سرانه خانگی مردم ایران	۲۵۰	۱۹۹۲	وزارت نیروی ایران
نیازهای اولیه خانگی، درمانی و بهداشتی	۵۰	۱۹۹۶	گلیک
نیازهای اولیه خانگی، درمانی و بهداشتی	۲۰	۲۰۰۰	سازمان جهانی بهداشت و یونیسف
تمام نیازهای اولیه خانگی، درمانی و بهداشتی	۱۰۰	۲۰۰۳	هوارد و باترام
آب آشامیدنی برای یک جامعه سالم و پویا (شاداب)	۴۶۵۴	۲۰۰۳	موسسه بین المللی مدیریت آب

### ۳.۱. بحران آب در جهان :

آب با ارزش ترین منبع طبیعی است که در زمین وجود دارد و بدون آن حیات وجود نخواهد داشت و هر جا آبادانی است نشانگر وجود آب است. آب یکی از موضوعات زیست محیطی است که در دهه ۱۹۹۰ در زمره موضوعات بین المللی و دستور کار سازمان ملل متحد قرار گرفته است و جایگاه تازه ای یافت [۴]. سازمان ملل متحد به دلیل اهمیت و ارزش آب، این گنج هزاره سوم، از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۱۵ را به عنوان دهه آب با شعار " آب برای زندگی " نامگذاری کرده است. با توجه به این موضوع پیش بینی می شود دهه آینده " آب برای زنده ماندن " نامگذاری شود. چون با توجه به رشد میزان مصرف فعلی آب و همچنین کاهش منابع آب و عدم توفیق در ایجاد منابع آب جدید بی شک دهه آینده بحرانی با شدت و تهدید جدی تری را در جهان شاهد خواهیم بود [۹]. تقریباً یک میلیارد نفر از ساکنان جهان با درآمدی کمتر از یک دلار در روز در فقر مطلق زندگی می کنند و از گرسنگی شدید رنج می برند. در حال حاضر در جهان حدود ۸۴۰ میلیون نفر در شرایط کمبود غذایی شدید به سر می برند که اکثراً یعنی حدود ۸۰۰ میلیون نفر در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند و در این میان ۶۷ میان میلیون نفر نیاز به کمک های اضطراری مواد غذایی دارند. از طرف دیگر مطالعات اخیر توسط مؤسسه بین المللی تحقیقات سیاست گذاری غذا و مؤسسه بین المللی مدیریت آب بیانگر این نکته است که با ادامه افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی و گسترش صنایع تا سال ۲۰۲۵ میزان آب قابل تخصیص برای بخش کشاورزی در کل جهان محدودتر خواهد شد و همچنین به خاطر اختصاص آب بخش محیط زیست به مصارف کشاورزی، خانگی و صنعتی، این بخش با زیان های بیشتری مواجه خواهد گشت. بنابراین اگر میزان سرمایه گذاری در مدیریت پایدار منابع آب طی سالیان آینده کاهش یابد، جهان با کاهش چشمگیری در تولید غذا و افزایش سرسام آور قیمت مواد غذایی و بحران های فراوانی در بخش محیط زیست رو به رو خواهد شد [۱۴].

بر اساس مطالعات انجام شده توسط موسسه بین المللی مدیریت آب، در سال ۱۹۵۰، تعداد ۱۲ کشور با جمعیتی حدود ۲۰ میلیون نفر با کمبود آب مواجه بوده اند. این رقم در سال ۱۹۹۰، به ۲۶ کشور با جمعیت ۳۰۰ میلیون نفر رسیده و پیش بینی می شود در سال ۲۰۵۰ تعداد ۶۵ کشور جهان با جمعیتی بالغ بر ۷ میلیارد نفر با کمبود آب مواجه شوند. همچنین این مؤسسه پیش بینی کمبود آب را برای ۴۵ کشور جهان در سال ۲۰۲۵ مورد مطالعه و ارزیابی قرار داده است. حاصل این مطالعه، منتج به تقسیم بندی این کشورها در سه گروه « کمبود فیزیکی »، « کمبود اقتصادی » و « فاقد کمبود » شده است. وضعیت هریک از گروه های فوق الذکر به قرار زیر می باشد:

گروه اول- کمبود فیزیکی : شامل کشورهاییست که در سال ۲۰۲۵ با کمبود فیزیکی آب مواجه هستند. این بدان معناست که حتی با بالاترین راندمان و بهره وری ممکن در مصرف آب، برای تأمین نیازهایشان آب کافی در اختیار نخواهند داشت. حدود ۲۵ درصد مردم جهان از جمله ایران مشمول این گروه می باشند.



گروه دوم- کمبود اقتصادی: این گروه شامل کشورهاییست که در سال با کمبود اقتصادی آب روبرو خواهند شد. این کشورها برای تأمین نیازهای خود در سال ۲۰۲۵ از آب کافی برخوردار هستند، اما ناگزیرند از طریق احداث سد و صرف هزینه های سنگین، تأمین آب خود را حداقل ۲۵ درصد نسبت به سال ۱۹۹۵ افزایش دهند. بسیاری از کشورهای این گروه دچار مشکل حاد مالی هستند و به همین واسطه در تأمین نیازهای آبی خود با تنگنا مواجه خواهند بود.

گروه سوم - فاقد کمبود فیزیکی: این کشورها در حال حاضر کمبودی ندارند اما برای تأمین نیازهای سال ۲۰۲۵ به حدود ۲۵ درصد آب بیشتر نیاز دارند [۱۴].

در سرتاسر تاریخ بشر، مبارزه برای دست یابی به منابع طبیعی چون آب، زمین، موادمعدنی و نظارت بر این منابع، همواره یکی از علل اصلی تنش ها و برخوردهای مسلحانه بوده است. اما در اثر تخریب سریع کیفیت این منابع، کشمکش بر سر دست یابی به آنها پیوسته شدت می یابد، و در بعضی موارد، تخریب، نابودی و یا کم یابی یکی از این منابع به سرعت به یک تنش بین المللی تبدیل می شود. در مورد آب، در درجه اول، این تنش دامن کشورهای همسایه، یعنی کشورهایی را که در منابع آبی دارای اشتراک هستند، می گیرد. چنان که طبق اظهار نظر آقای لستر براون، ۲۱۴ شبکه از کل رودهای اصلی جهان بین دو یا چند کشور مشترک اند و نزدیک به ۴۰ درصد مردم جهان برای تأمین آب آشامیدنی و آبیاری و نیروگاه های آبی خود به این ۲۱۴ رودخانه اصلی متکی هستند. دوازده حوضه از این حوضه های رودخانه ای بین ۵ کشور یا بیشتر مشترک اند. در نتیجه، بر سر مسائلی مانند منحرف کردن آب و کم شدن جریان آب رودخانه، آلودگی صنعتی رودخانه، شور شدن و لای گرفتگی بستر آن شدت یافتن سیل ها در اثر فرسایش خاک، نزاع و مشاجره در می گیرد. امروزه آب شناسان و حتی سیاست مداران کشورهای مختلف جهان یقین دارند که نحوه استفاده از منابع آب دنیا و چگونگی مصرف بهینه و مشترک از منابع آب شیرین موجود در جهان که هم محدود و آسیب پذیر و هم عامل اصلی زندگی، توسعه و محیط است، می تواند تعیین کننده وضعیت جنگ یا صلح در عصر حاضر باشد. بحران آب می تواند پایه های اقتدار حتی با ثبات ترین حکومت ها را هم تضعیف کند [۱۰].

بحران آب جهان، یک بحران مدیریتی است. در جهان امروز عواملی همچون افزایش چشمگیر جمعیت کره زمین و بهره برداری بی رویه از منابع محیط زیست برای تأمین نیازهای اقتصادی، تأثیر خاص خود را در رابطه با منابع آب برجای گذاشته است. به طوری که مسائل مربوط به بحران و مدیریت آب از دیدگاه سازمان ملل متحد پس از مشکل جمعیت به عنوان دومین مسئله اصلی جهان شناخته شده است. باید توجه داشت که امکان افزایش منابع آب شیرین جهان و حل این بحران وجود ندارد، تنها کاری که می توان کرد، بهبود روش های استفاده از آن است [۱۳]. با آنکه بر اساس تحقیقات و پیش بینی های بانک جهانی و سازمان ملل متحد تا سال ۲۰۲۵ جمعیت جهان دچار کمبود آب خواهند شد، این خوش بینی نیز وجود دارد که بحرانی بودن وضع، مردم را وادار می کند تا با احساس مسئولیت بیشتری از منابع آب استفاده کنند و جلوی هدر روی آن را بگیرند. چرا که مصرف آب در کشورهای ثروتمند به شدت روند صعودی را طی می کند و در حال حاضر ۱۰ مرتبه بیشتر از کشورهای فقیر می باشد [۱۵].

### ۳.۲. بحران آب در خاورمیانه:

منطقه خاورمیانه از جمله مناطقی می باشد که به شدت با مشکل محدودیت منابع آب شیرین مواجه می باشد [۱۴]. تا آنجا که پاره ای از کشورهای این منطقه به رویارویی نظامی با یکدیگر برخاسته اند. بطوریکه به گفته بسیاری از مقامات کشورهای حاضر در این منطقه جنگ بعدی در خاورمیانه نه بر سر سیاست، بلکه بر سر آب رخ خواهد داد. چند ایده درباره بحران آب به عنوان یکی از منابع درگیری در خاورمیانه معمولاً روی چهار رودخانه این منطقه (دجله و فرات، نیل و رود اردن) متمرکز است. اما در منطقه خشک آسیای مرکزی نیز آب های مشترک می تواند به سرعت به صورت مجرای رویارویی کشورهای تازه استقلال یافته این منطقه باشد و ابعاد بحران را در سرزمین های ماوراء مناطق شمالی خلیج فارس گسترش دهد. منطقه خلیج فارس نیز که بخش عمده ذخایر نفت جهان را در خود دارد، از این بحران مستثنی نیست. اغلب کشورهای این منطقه دارای منابع آب سطحی و زیرزمینی مشترک بوده و بهره برداری از آن ها همواره منازعات مختلفی را در میان آن ها به وجود آورده است. کشورهای نفت خیز عربی نظیر کویت، قطر، عربستان و امارات متحده عربی جزو پنج کشور از ۹ کشوری هستند که در سطح دنیا کمترین منابع آب سرانه را در اختیار دارند [۱۶]. در این کشورها تقریباً تمام آبخوان های



زیرزمینی مورد بهره‌برداری قرار گرفته است و منابع جدیدی برای رفع نیازهای آتی وجود ندارد [۲۵]. به طور کلی، منابع آب زیرزمینی در آسیا، و به ویژه در منطقه خاورمیانه در وضعیت بحرانی است دلیل این امر برداشت بیش از اندازه آب زیرزمینی، بیشتر از نرخ طبیعی آن، که باعث افت پیوسته سطح آب زیرزمینی می‌شود. در جدول (۲) آمار جمعیت کشورهای خاورمیانه در سال‌های ۱۹۷۰ و ۲۰۰۱ و تخمینی از جمعیت این کشورها نیز در سال ۲۰۲۵ ارائه شده است. در این جدول، همچنین حجم آب شیرین تجدیدپذیر سالانه کشورها مشخص است. البته لازم به ذکر است که این اعداد منابع آب شیرین تجدیدپذیر یک کشور را نشان می‌دهد؛ ذخایر تجدیدپذیر واقعی سالانه در هر سال متغیر است. این اطلاعات عموماً شامل آب سطحی و ذخایر زیرزمینی می‌باشند، که جریان‌های سطحی ورودی از کشورهای همسایه را نیز در بر می‌گیرد. آب‌هایی که بین کشورها جریان دارند، از این اعداد کم نمی‌شوند؛ بنابراین این داده‌ها بیانگر آب موجود از چرخه‌های طبیعی هیدرولوژیکی و بدون توجه به عوامل سیاسی، سازمانی و اقتصادی می‌باشند [۱۵].

جدول ۲- میزان جمعیت پیش بینی شده و نیاز آبی در کشورهای خاورمیانه [۱۵]

منطقه	جمعیت (میلیون نفر)			درصد جمعیت مناطق شهری (سال ۲۰۰۱)	آب سالانه شیرین تجدیدپذیر (کیلومتر مربع)	درصد آب شیرین مورد نیاز در بخش‌های		
	۱۹۷۰	۲۰۰۱	۲۰۲۵			کشاورزی	صنعتی	خانگی
خاورمیانه	۱۷۳/۴	۳۸۵/۶	۵۶۸	۵۹	۶۳۲/۳	۸	۵	۸۷
اردن	۱/۶	۵/۲	۷/۸	۷۹	۰/۹	۲۲	۳	۷۵
امارات	۰/۲	۳/۳	۴/۵	۸۴	۰/۲	۲۴	۹	۶۷
ایران	۲۸/۸	۶۶/۱	۸۸/۴	۶۴	۱۳۷/۵	۶	۲	۹۲
بحرین	۰/۲	۰/۷	۱	۸۸	۰/۱	۳۹	۴	۵۶
ترکیه	۳۵/۳	۶۶/۳	۸۵/۲	۶۶	۲۰۰/۷	۱۶	۱۱	۷۲
تونس	۵/۱	۹/۷	۱۲/۵	۶۲	۴/۱	۹	۳	۸۹
الجزایر	۱۳/۸	۳۱	۴۳/۲	۴۹	۱۴/۳	۲۵	۱۵	۶۰
سوریه	۶/۳	۱۷/۱	۲۷/۱	۵۰	۴۶/۱	۴	۲	۹۴
عراق	۹/۴	۲۳/۶	۴۰/۳	۶۸	۹۶/۴	۳	۵	۹۲
عربستان	۵/۷	۲۱/۱	۴۰/۹	۸۳	۲/۴	۹	۱	۹۰
قطر	۰/۱	۰/۶	۰/۸	۹۱	۰/۱	۲۳	۳	۷۴
کویت	۰/۷	۲/۳	۴/۲	۱۰۰	۰/۰۲	۳۷	۲	۶۰
لبنان	۲/۵	۴/۳	۵/۴	۸۸	۴/۶	۲۸	۴	۶۸
لیبی	۲	۵/۲	۸/۳	۸۶	۰/۶	۱۱	۲	۸۷
مراکش	۱۵/۳	۲۹/۲	۴۰/۵	۵۵۳۰	۳۰	۵	۳	۹۲
مصر	۳۵/۳	۶۹/۸	۹۶/۲	۴۳	۸۶/۸	۶	۸	۸۶

همچنین براساس پیش بینی‌های انجام شده توسط مراکز وابسته به سازمان ملل متحد سرانه سهم آب با توجه به افزایش روزافزون جمعیت جهان، مصرف غیربهرینه و عوامل زیست محیطی رو به کاهش است. برای مثال سهم برخی از کشورهای منطقه خاورمیانه از جمله ایران از آب در گذشته و تا دو دهه آینده به شرح جدول (۳) آمده است [۹]. در این جدول سرانه استفاده از آب در شش کشور منطقه به ویژه چهار کشور همسایه ایران را طی سال‌های ۱۹۵۵ تا ۲۰۲۵ برآورد شده است [۹].

جدول ۳- سرانه مصرف آب (مترمکعب) در کشورهای خاورمیانه طی سال‌های ۱۹۵۵-۲۰۲۵ [۹]

نام کشور	۱۹۵۵	۱۹۹۰	۲۰۲۵
سوریه	۶۵۰۰	۲۰۸۷	۷۳۲



۸۱۶	۳۰۲۵	۶۲۰۳	ایران
۱۰۹۱	۳۰۲۰	۵۱۳۷	افغانستان
۱۸۰۳	۳۹۶۲	۱۰۵۹۰	پاکستان
۲۱۸۶	۳۶۲۶	۸۵۰۹	ترکیه
۲۳۵۶	۶۰۲۹	۸۴۴۱	عراق
۸۹۸۳	۲۱۷۴۹	۴۵۳۸۰	جمع

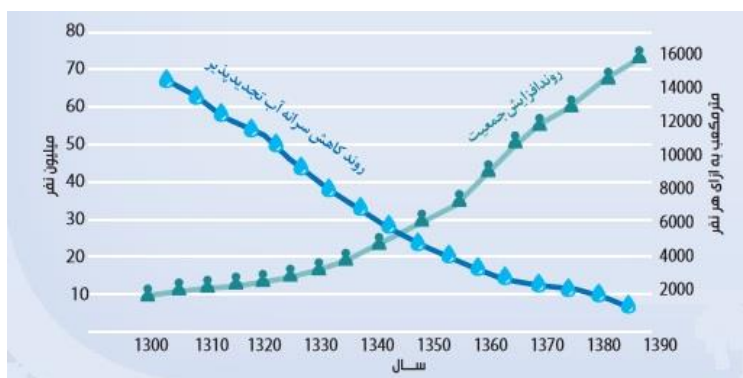
در حال حاضر به منظور حل مشکلات ناشی از بحران آب در منطقه خاورمیانه و بویژه کشورهای عربی این منطقه، به طور وسیع از شیرین کردن آب دریا استفاده می‌شود؛ بطوریکه بیش از ۶۰ درصد از ظرفیت نمک‌زدایی و شیرین کردن آب دریا در منطقه خلیج فارس متمرکز است. ظرفیت شیرین کردن آب در عربستان به تنهایی معادل ۳۰ درصد ظرفیت کل جهان است. همچنین کویت و اغلب امیرنشین‌های خلیج فارس، برای تأمین آب آشامیدنی خود عمدتاً به شیرین کردن آب دریا متکی هستند. به این ترتیب می‌توان تصور کرد که در هنگام بروز مناقشات منطقه‌ای، "امنیت آب" نیز همدوش "امنیت نظامی" مطرح گردد. بنابراین مشکل آب برای کشورهای عرب منطقه همچنان به قوت خود باقی است و احتمال نزاع میان آنها دور از انتظار نیست. در مورد عراق نیز باید گفت که حدود ۸۰ درصد از آب مصرفی آن از کشورهای همسایه وارد خاک این کشور می‌شود. بیش از ۹۰ درصد از جریان آب رودخانه فرات که کشورهای سوریه و عراق را مشروب می‌سازد و همچنین بخشی از سرشاخه‌های رودخانه دجله که منبع اصلی تأمین آب عراق است، از کشور ترکیه سرچشمه می‌گیرد. احداث "سدآتاتورک" توسط ترکیه و "سدالئوره" توسط سوریه و سایر طرح‌های توسعه منابع آب در این منطقه، مشکلاتی برای بهره‌برداران پایین دست رودخانه‌ها فراهم آورده است و به صورت بخشی از مسئله امنیت ملی عراق درآمده است [۱۷]. هر چند سوریه و عراق خواهان همکاری در زمینه منابع آب براساس تقسیم آنها مطابق با احتیاجاتشان می‌باشند، اما تاکنون هیچ نمونه‌ای در جهان وجود ندارد که در آن برای همکاری در زمینه تقسیم آبی که از مرزها می‌گذرد، قیودی براساس مقداری که هر یک از کشورهای ذی ربط بر سهم روزانه آن تصمیم می‌گیرد، گذاشته شده باشد. از این گذشته، براساس حقوق بین‌الملل آب‌هایی که از مرزها می‌گذرد، منابع طبیعی محسوب نمی‌شود و نمی‌توان در آنها قائل به شراکت شد [۱۶]. براساس آمار فائو در حالی که این منطقه ۱۴ درصد مساحت کره زمین را به خود اختصاص داده تنها ۲ درصد از منابع آب را در اختیار دارد، شاید در میان کشورهای مختلف جهان، کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا پیش از همه جا آستان حوادث ناشی از کم آبی و بی آبی خواهند بود. اگر ماهیت کاهنده ی منابع آب، تعارضات گسترده منافع ملی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، رقابت های سنتی، رشد فزاینده شهرنشینی، صنعتی شدن شتابان، افزایش جمعیت، بالا رفتن استانداردهای فرهنگی را در این کشورها در نظر بگیریم، دیری نخواهد پایید که منطقه درگیر جنگ های ویرانگر شود. این در حالی است که ضعف سیاست های ملی اکثر کشورهای منطقه در بهره برداری از منابع آبی نگرانی های امنیتی، اختلافات و تعارضات تاریخی، سیاسی، قومی و مذهبی، افزون طلبی ها و رقابت های اقتصادی، منجر به تشدید بحران و وخامت اوضاع در این منطقه خواهد شد. از سال ها پیش، به طور پنهانی، کشمکش بر سر منابع آب در میان بسیاری از کشورهای منطقه در جریان است. در حال حاضر، کشورهای زیادی در منطقه خاورمیانه با بحران آب مواجه اند، کشورهایی چون قطر، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، اسرائیل، لیبی، مصر، یمن، کویت، سوریه، ایران، پاکستان و افغانستان. همچنین، آب مشکل بزرگ اسرائیل است. همین امر ممکن است در خاورمیانه به عنوان عامل مهمی در شعله ورشدن جنگی تمام عیار محسوب شود و شاید برای مدت ها موتور اصلی اما پشت پرده نزاع های منطقه ای شود. منطقه مذکور به دلیل عبور کمربند بیابانی و اقلیم حساس و شکننده، یکی از حساس ترین مناطق جهان به لحاظ منابع آبی است. خشک سالی خاورمیانه تغییری شدیدتر از روند کنونی گرمایش جهانی است. مشکل پیچیده تر در منطقه خاورمیانه برآمدن جریان های جدید افراطی گری، بنیادگرایی و خشونت طلبی است. [۱۵].



کشور ایران از لحاظ جغرافیایی در غرب آسیا و در منطقه خاورمیانه واقع شده است. مساحت این کشور یک میلیون و ۶۴۸ هزار کیلومتر مربع است که از شمال با کشورهای ارمنستان، آذربایجان، دریای خزر و ترکمنستان، از شرق با افغانستان و پاکستان، از جنوب به آب های خلیج فارس و دریای عمان و از غرب با ترکیه و عراق هم مرز است. علی رغم وجود مرزهای طولانی آبی ۳۷۰۰ کیلومتر مربع و نیز وجود رودخانه های فصلی و دائمی متعددی همچون کارون و... ایران از لحاظ اقلیمی در کمربند خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد [۱۸]. جدول (۴) تغییرات میزان بارش ها را از سال ۸۶-۸۵ تا سال ۹۳-۹۲ نشان می دهد. به غیر از سال ۸۵ که میزان بارش ها از میانگین بلندمدت بارندگی (۲۴۲ میلی متر) بیشتر بوده در مابقی سال ها روند نزولی داشته است [۴].

سال	۸۶-۸۵	۸۷-۸۶	۸۸-۸۷	۸۹-۸۸	۹۰-۸۹	۹۱-۹۰	۹۲-۹۱	۹۳-۹۲
میزان بارش (میلی متر)	۱۳۷۸	۱۳۸	۲۱۱	۲۳۴	۱۹۷	۲۰۵	۲۳۷	۲۱۸
میانگین بلندمدت بارندگی (میلی متر)	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲
تغییرات نسبت به بلندمدت (درصد)	۱۵	۴۳	۱۳	۳	۱۹	۱۵	۲	۱۰

مطالعات و بررسی ها نشان می دهد که در حال حاضر از کل منابع آب تجدید شونده کشور حدود ۸۹/۵ میلیارد متر مکعب جهت مصارف بخش های کشاورزی، صنعت و معدن و خانگی برداشت می شود که حدود ۸۳ میلیارد متر مکعب آن (۹۳ درصد) به بخش کشاورزی، ۵/۵ میلیارد متر مکعب (۶ درصد) به بخش خانگی و مابقی به بخش صنعت و نیازهای متفرقه دیگر اختصاص دارد [۴]. حال باید یک گام عقب تر نهاد و دید مصرف آب در هریک از سه بخش یادشده به چه دلایلی افزایش می یابد: مهم ترین متغیر تأثیرگذار در افزایش مصارف عمومی شهری و روستایی؛ افزایش جمعیت، بهبود نیافتن تکنولوژی های انتقال آب، مصرف خارج از الگوی آب، و البته گسترش مصارفی نظیر فضاهای سبز شهری است. مهم ترین متغیرهای تأثیرگذار در بخش کشاورزی نیز، افزایش سطح زیر کشت کشاورزی، رعایت نکردن الگوی کشت و تکنولوژی آبیاری، ذکر شده است و مهم ترین متغیرهای تأثیرگذار در بخش صنعت نیز گسترش صنایع و کارخانه های موجود در کشور است که آب عاملی مهم در پروسه تولیدی آنهاست، ولی کاستی در پذیرش تکنولوژی های بازچرخانی آب در فرایند تولید، فقدان تکنولوژی های کم آب بر، و آمایش صنعتی نادرست بر میزان آب بری صنعت، تأثیر تعیین کننده ای داشته است [۱۹]. رشد سریع جمعیت مهمترین عامل کاهش سرانه آب تجدیدشونده کشور در طول هشتاد سال گذشته بوده است [۴]. به منظور بررسی روند زمانی افزایش جمعیت و کاهش سرانه آب تجدید پذیر کشور بررسی و در شکل (۱) به تصویر کشیده شده است [۴]، [۲۰].



شکل ۱- روند افزایش جمعیت و کاهش سرانه آب تجدیدپذیر کشور طی ۹۰ سال گذشته [۲۰].

رشد سریع جمعیت مهم ترین عامل کاهش سرانه آب تجدیدشونده کشور ایران در طول هشتاد سال گذشته بوده است. طبق آمار اعلام شده جمعیت ایران در طی این هشت دهه حدود ۶ الی ۸ برابر شده است. کشور ایران در ناحیه خشک جهانی قرار دارد و متوسط





بارش آن ۲۵۰ میلیمتر است و ۲۵ درصد خاک ایران در مناطق فراخشک و ۴۰ درصد آن در مناطق خشک و ۲۵ درصد در مناطق غیرخشک قرار دارد با توجه به آماری که اعلام شده میزان بارندگی در ایران طی ۴۰ سال اخیر ۱۶ درصد کاهش یافته است. مصرف زیاد، عدم تقارن بارندگی ها در کشور، رشد جمعیت و توسعه ناهمگون و ناپایدار در بخش های مختلف از جمله دلایل اصلی بروز بحران ها و چالش های بخش آب است بانک جهانی در گزارش سال ۲۰۰۷ خود با تاکید بر اینکه کاهش سالانه منابع داخلی آب شیرین در ایران ۳ ال ۶ برابر استانداردها و شاخص های جهانی است، اعلام کرد که کشاورزی عامل ۹۲ درصد کاهش سالانه منابع آب شیرین در ایران است. کمبود آب بسیاری از صنایع را به تعطیلی کشانده است و مزیت نسبی بخش خدمات را نیز کاهش خواهد داد [۴]. در حال حاضر با توجه به اینکه حدود ۸۹/۵ میلیارد متر مکعب از ۱۳۰ میلیارد متر مکعب آب تجدیدپذیر سالیانه کشور مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین با در نظر گرفتن جمعیت فعلی کشور (حدود ۶۸ میلیون نفر)، سرانه آب تجدیدپذیر ایران در شرایط کنونی ۱۹۰۰ متر مکعب می باشد. بدین لحاظ براساس شاخص فالکن مارک، کشور ایران در آستانه قرار گرفتن در بحران آبی است. با توجه به اینکه در شرایط کنونی حدود ۶۹ درصد از کل آب تجدیدپذیر سالیانه کشور مورد استفاده قرار می گیرد، براساس شاخص سازمان ملل، ایران هم اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. (جدول ۶).

جدول ۵- تحلیل منابع آب ایران با استفاده از شاخص های تعیین بحران آب [۱۴].

جمعیت کشور (میلیون نفر)	منابع آب تجدیدپذیر کشور (میلیارد متر مکعب)	سرانه آب تجدیدپذیر (متر مکعب)	میزان مورد استفاده (میلیارد متر مکعب)	نتایج ارزیابی شاخص های بین المللی	
				موسسه بین المللی مدیریت آب	سازمان ملل
۶۸	۱۳۰	۱۹۰۰	۸۵/۵	بحران شدید	بحران شدید

برای حفظ وضع موجود، تا سال ۲۰۲۵ کشور ایران باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می رسد. لذا وضعیت موجود آب کشور می بایست جزو نگرانی ها و دغدغه های کارشناسان، مدیران و دولت مردان بوده و برای حل این معضل لازم است با اتخاذ تصمیمات اصولی و کارساز مانع از گسترش این بحران شد [۱۴]. ایران کشوری با اقلیم خشک و نیمه خشک می باشد. مساله خشکسالی های اخیر امری ناگهانی نیست. بارش متوسط کشور ما، معمولاً در طول تاریخ ۲۵۰ میلی متر بوده است، ولی در حال حاضر این بارش بر روی ۲۴۲ میلی متر تثبیت شده است. آب های تجدید شونده ما، از ۱۳۰ میلیارد متر مکعب به ۱۲۰ میلیارد متر مکعب کاهش یافته است. این موضوع درحالیست که افزایش جمعیت بر آب سرانه، تاثیر مضاعفی داشته است [۱]. موقعیت ایران و سیستم بارشی موثر بر میزان بارش دریافتی علاوه بر حاکمیت شرایط خشک و نیمه خشک و دریافت یک سوم میانگین بارش جهانی در ایران موجب قابلیت اعتماد پایین به بارش شده و میزان بارش از سالی به سال دیگر به شدت متغیر است. بیشترین مانع برای برنامه ریزی کمبود آب حاصل از خشکسالی، تصادفی بودن این پدیده است. خشکسالی به عنوان یک پدیده اقلیمی وجود داشته و خواهد داشت اما دوره، شدت و فراوانی آن تا حد زیادی نامعلوم است. بنابراین عقلانی است برای کاهش هزینه ها و عوارض خشکسالی برنامه ریزی مناسبی انجام گیرد [۲۱]. مصرف ۹۲ درصد آب در بخش کشاورزی موجب از بین رفتن منابع آب های زیرزمینی و فرونشستن زمین و در پی آن، تغییر بافت جمعیتی از طریق مهاجرت می شود. این در حالی است که محصول به دست آمده نیز متناسب با میزان آب مصرف شده نیست [۴]. بررسی ها کاهش حجم مخزن آبخوان های زیرزمینی را طی سال های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۱ نشان می دهد. بیش از ۱۱۰ میلیارد متر مکعب ذخایر آبخوان ها از دست رفته است. همچنین روند تغییرات تعداد و تخلیه چاه های بهره برداری کشور طی دوره ۳۷ ساله نشان می دهد که علیرغم افزایش تعداد چاهها، آبدهی چاهها کاهش داشته است [۲۰]. پمپاژ بیش از حد از منابع آب زیرزمینی موجب شده ۲۵ درصد از آبخوان های کشور در شرایط بحرانی قرار بگیرند. به عنوان نمونه از سال آبی ۸۱-۱۳۸۰ تا ۸۶-۱۳۸۵ سطح آب زیرزمینی استان کرمان سالیانه ۹۰ سانتی متر افت داشته است در نمونه ای دیگر، از سال آبی ۸۱-۱۳۸۰ تا ۸۶-۱۳۸۵ سطح آب زیرزمینی دشت سیرجان سالیانه ۸۰ سانتی متر افت داشته است. افت آب های زیرزمینی ایران محدود به این موارد نیست و مطالعات موردی نشان می دهد دشت های رفسنجان، زرنند ساوه، زنجان، همدان، اختیارآباد کرمان، شمسی، بفره و میبد، جنوب و جنوب غرب تهران، کاشان - آران و بیدگل، گلپایگان، مهیار و اصفهان، مشهد، نیشابور، جنگل و مه ولات، فامنین - کیبود آهنگ، کاشمر، فریمان و تربت جام، کرمان، زرنند، جیرفت،



رفسنجان، شمس آباد قم و فیروزآباد با افت آب‌های زیرزمینی و بیلان منفی روبرو بوده اند [۲۲]. بررسی روند تغییرات تعداد و میزان برداشت از چاه‌های بهره‌برداري کشور در طی دوره ۳۹ ساله (۱۳۹۱-۱۳۵۱) نشان می‌دهد تعداد چاه‌های بهره‌برداري کشور از ۴۷ هزار حلقه به ۷۶۳ هزار حلقه رسیده و میزان برداشت سالانه از منابع آب زیرزمینی از طریق چاهها از ۹ میلیارد مترمکعب به ۴۷ میلیارد متر مکعب رسیده است. تعداد چاه‌ها ۱۶ برابر و میزان برداشت ۵ برابر شده است [۲۰].

#### ۴. نتیجه‌گیری:

آب و تأمین آن از جمله موضوعات تازه‌ای است که به صورت چالش‌های عمده فراروی انسان قرن حاضر است. با اهمیت یافتن مسائل زیست‌محیطی در دهه‌های اخیر جنبه‌های مختلف موضوعات آن به طور عمومی یا موردی وارد حوزه مطالعات امنیت بین‌المللی کشورها شده است که منابع آب از مهم‌ترین آنها به شمار می‌رود، کمبود منابع آب شیرین و غیر قابل دسترس بودن بخش عمده آن، آلودگی فزاینده و افزایش مصرف این منابع در نتیجه افزایش جمعیت سبب شده است که شمار قابل توجهی از کشورها با کمبود منابع آب مواجه شوند. در این میان کمبود مفرط آب در مناطقی از جهان نظیر خاورمیانه که از استراتژیک‌ترین مناطق دنیا به شمار می‌روند زمینه بروز اختلافات و منازعات بر سر آب را افزایش داده است [۱۵]. بحران کم‌آبی در ایران، وارد مرحله جدیدی شده و اگر مدیریت تأمین و توزیع آب و الگوی مصرف شهروندان تغییر نکند، می‌تواند در طول سه دهه، برای همیشه چهره زندگی در ایران را تغییر دهد. رشد فزاینده و توزیع ناممکن جمعیت، کشاورزی ناکارآمد و با بازده پایین، خشکسالی، تغییر الگوی بارش و افزایش دما و سوء مدیریت و عطش توسعه، بدون توجه به توان اکولوژیکی از علل بحران آب در ایران می‌باشد [۲۴]. برای رسیدن به توسعه پایدار در عرصه منابع آب، بایستی تمامی کشورها و انسان‌های ساکن در آنها، تمامی توان خود را به کار گیرند طراحی و مدیریت سامانه‌های منابع آب برای تحقق اهداف توسعه پایدار در جهان نیازمند مشارکت همگانی است و کلیت کسانانی که در امر توسعه و مدیریت منابع آب دخیل هستند، همواره باید اثرات سیستم را در تغییرات اجتماعی، اقتصادی و همچنین نهادهای مسئول و محیط زیست ارزیابی کنند. لازم است مدیریت این عنصراحیاتی (آب) تابع شرایط محیط جغرافیایی قرار گیرد. استراتژی‌های ذیل در جهت جلوگیری از بحران آب در سطح جهانی پیشنهاد می‌شود:

۱. اجرای طرح‌های آمایش سرزمین و اجرای طرح‌های آبخیزداری
۲. مدیریت یکپارچه بین حوضه‌ای منابع آب [۹].
۳. کنترل فقر، تضاد طبقاتی و تضاد میان سکونت‌گاه‌ها در عرصه بین‌المللی (فقر به عنوان بزرگترین آلودگی زمان، ناخواسته باعث افزایش جمعیت و آن نیز تبعات مختلف زیست‌محیطی به دنبال دارد. فراموش نکنیم که سفره فقیر تهی اما بسترش بارور است، همچنین بدون مساوات، برابری عدالت غیرممکن و بدون عدالت هرگز صلحی به وجود نخواهد آمد).
۴. همکاری آگاهانه و مسئولیت‌پذیرانه میان کشورهای ثروتمند و فقیر. آلودگی حد و مرز نمی‌شناسد و تمامی انسان‌ها از ثروتمند و فقیر ساکن یک سیاره مشترک اند.
۵. ایجاد مدیریتی مطلوب و کارآمد در بهره‌برداری بهینه از منابع آب موجود در جهان.
۶. ایجاد روش‌های نوین و کارآمد در مصرف آب خصوصاً در بخشهای کشاورزی و صنعت.
۷. کاهش مصرف سرانه آب.
۸. بازیافت فاضلاب‌ها و استفاده‌های مطلوب از آنها.
۹. جداسازی شبکه آب شرب از آبی که به سایر مصارف خانگی می‌رسد، خصوصاً در شهرهای بزرگ.
۱۰. انتقال آب از مکانهای برخوردار و مستعد و دارای آب مازاد به اماکن نیازمند.
۱۱. تحقیق و جستجو برای دست‌یابی به منابع جدید آب، کلیدحل بسیاری از مسائل زیست‌محیطی و از جمله بحران آب، در گرو توجهات سیاسی است [۱۰].
۱۲. فرهنگ‌سازی عمومی و حساس‌سازی مردم نسبت به ارزش بی‌همتای آب پاک، موجب پیدایش یک «سرمایه اجتماعی» قوی (فهمیم و راسخ) برای تداوم مسیر تحول خواهد بود [۲۳].



همچنین تثبیت جغرافیایی جمعیت فعلی و تدوین الگوی ملی بازتوزیع جغرافیایی، توانمندسازی کشاورزان و جوامع روستایی، تدوین الگوی کشت مناسب با توان های محیطی و نظارت بر اجراء افزایش قیمت آب و انرژی، ایجاد تعاونی های محلی و زمینه سازی مشارکت کشاورزان ایجاد بازار آب، فرهنگ سازی مدیریت مصرف آب، اتخاذ هم زمان مدیریت نظارتی و کنترلی، مدیریت جامع و واحد منابع آب و تجدیدنظر در ساختار مدیریت آب و توانمندسازی سازمان محیط زیست از جمله راهکارهای پیشنهادی برای رهایی کشور ایران از بحران آب می باشد [۲۴].

#### منابع

- [۱] شهاب کریمی فرد و همکاران، ۱۳۹۲. گزارش تفصیلی "پنجمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران" با رویکرد خاص نسبت به دریاچه ارومیه دانشگاه شهید بهشتی تهران، پردیس فنی شهید عباسپور، دفتر توسعه پایدار دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلیتکنیک) تهران گروه دریاچه ارومیه .
- [۲] سیدشمس الدین صادقی، ۱۳۸۵. هیدرولیک و بحران آب. اطلاعات سیاسی و اقتصادی ، شماره ۱۱۶-۱۱۵، ۴۵.
- [۳] محسن چیت سازان، ۱۳۸۶. آب و امنیت بین المللی. پژوهش نامه مطالعات توسعه پایدار، شماره اول، تهران، اندیشه برتر پویا، ۳۷.
- [۴] جواد عزتی فیض. ۱۳۹۴. بحران آب (چالش ها و راه کارها)، دانشگاه شهید بهشتی تهران، فصلنامه زمین شناسی تئیس سال ششم، شماره پانزدهم.
- [۵] ملیحه ملک جعفریان و محمدرضا محسنی، ۱۳۹۳، ارزیابی مالی و اقتصادی اجرای طرح های فاضلاب برای تولید پساب قابل استفاده در کشاورزی و صنعت، نشریه آب و توسعه پایدار، سال اول، شماره ۳، خرداد ۱۳۹۴- صفحات ۱ تا ۸.
- [۶] تورج سعدآبادی و پویان عباسی مائده، ۱۳۹۲، بررسی کیفیت آب زیرزمینی شهر تهران با استفاده از شاخص کیفی سازمان بهداشت جهانی، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۶، پاییز ۹۲.
- [۷] رصدخانه علم و فناوری شاخص پژوه، ۱۳۹۵. بحران آب و افق های آینده کشاورزی ، نشریه علمی آموزشی آینده پژوهی - شماره پنجم - ویژه بحران جهانی آب.
- [۸] صدیقه ببران و نازلی هنربخش، ۱۳۸۷. بحران وضعیت آب در جهان و ایران " فصلنامه راهبرد، سال ۱۶، شماره ۴۸: ۱۹۳-۲۱۲.
- [۹] اسماعیل کاوسی و مینو حیدری روچی، ۱۳۹۱. بررسی نقش رسانه ملی در کنترل بحران آب تهران در سال، ۱۳۸۰، مطالعات رسانه ای، سال هفتم، شماره هفدهم.
- [۱۰] حسن رحیمی و هومن خالدی، ۱۳۷۹. مقابله با بحران آب در جهان و ایران و راه های آن. اولین کنفرانس ملی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان، اسفند ۱۳۷۹، ص ۹۴۱ تا ۹۵۱.
- [۱۱] حمیدپشتوان. جغرافیای بحران آب، ضمیمه اقتصادی شرق.
- [۱۲] بهروز محمودی و مهدی سرلک، ۱۳۸۷. برآورد عوامل موثر بر عرضه و تقاضای آب و جایگاه ایران در منطقه از نظر توسعه پایدار. مرکز تحقیقات استراتژیک (معاونت پژوهش های اقتصادی)، ۳.
- [۱۳] صدیقه ببران و نازلی هنربخش، ۱۳۸۶. پژوهشنامه مطالعات توسعه پایدار و محیط زیست، شماره اول، تهران، اندیشه برتر پویا، ۹.
- [۱۴] مهرزاد احسانی و هومن خالدی، ۱۳۸۲. شناخت و ارتقای بهره وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- [۱۵] خدا رحم بزی و سمیه خسروی ، معصومه جوادی و مجتبی حسین نژاد، ۱۳۸۹، بحران آب در خاورمیانه (چالش ها و راهکارها) ، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیادانان جهان اسلام، زاهدان.
- [۱۶] محمد علیزاده، ۱۳۷۳. آب و جمعیت دو عامل تنش آفرین در ایران. فصلنامه آب و توسعه، شماره ۷، ۳۲.
- [۱۷] سعید نی ریزی، ۱۳۷۱. بحران بین المللی منابع آب، اهمیت آب در خاورمیانه. فصلنامه آب و فاضلاب. شماره ۴۱.



- [۱۸] طاهره صاحب، ۱۳۸۱. نقش مطبوعات در آگاهی بخشی به افکار عمومی در ارتباط با بحران آب. بررسی تطبیقی مطلب روزنامه های ایران، همشهری، رسالت و کیهان در اطلاع رسانی مدیریت مصرف آب.
- [۱۹] جواد تاحی، ۱۳۹۴. دولت و پیدایش بحران آب در ایران، ضمیمه اقتصادی شرق.
- [۲۰] روزنامه شرق، ۱۳۹۴. بحران آب، توهم یا واقعیت، ضمیمه اقتصادی شرق، شماره ۲۳۹۵.
- [۲۱] مجتبی یحیی آبادی و مصلح الدین رضایی، ۱۳۸۷. مدیریت منابع آب در خشکسالی. مجله شهرداری ها، سال ۹، شماره ۲۹: ۹۰-۲۴.
- [۲۲] علیرضا شاهی دشت و احمد عباس نژاد، ۱۳۹۰. ارائه راهکارهای مدیریتی منابع آب زیرزمینی دشت های استان کرمان، نشریه زمین شناسی ژئوتکنیک (زمین شناسی کاربردی)، دوره ۷ شماره ۲، ص ۱۳۱ تا ۱۴۶.
- [۲۳] حمید عمرانیان خراسانی، ۱۳۹۳، حکمرانی خوب و مدیریت آب، نشریه آب و توسعه پایدار، شماره سوم. دانشگاه تربیت مدرس تهران، ص ۹۴-۹۵.
- [۲۴] اسماعیل نصرآبادی، اسماعیل، ۱۳۹۴. شواهد زیست محیطی بحران آب ایران و برخی راه حل ها، فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی، سال چهارم، شماره پانزدهم، تابستان ۹۴، صص ۸۹-۶۵.