

تحلیلی بر بحران منابع آب در کشورهای اسلامی منتخب

حجت مهکویی*

گروه جغرافیای سیاسی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

چکیده

امروزه بررسی بحران‌های ناشی از کمبود منابع آب به صورت یکی از مباحث مورد توجه در دستور کار دولت‌ها درآمده است. برخی ژئوپلیتیسین‌ها، قرن ۲۱ را سده هیدروپلیتیک می‌دانند و بر این باورند که اغلب درگیری‌ها و جنگ‌های منطقه‌ای در جهان به دلیل بحران برآمده از کمبود آب خواهد بود. هیدروپلیتیک مطالعه ستیز و همکاری میان ملت‌ها بر سر تقسیم منابع آبی است. هومر دیکسون معتقد است که جنگ‌های آینده و خشونت‌های مدنی و اجتماعی عمدتاً از کمبود منابع آب، غذا، جنگل و شیلات ناشی خواهد شد. درحالی‌که چه کشورهای مدرن و چه کشورهای به‌شدت وابسته به منابع تجدیدپذیر بر سر هر دو منبع با هم درگیر خواهند بود. قابل‌ذکر است که وضعیت منابع آب درون کشورها آن‌چنان از دیدگاه تئوریک مورد توجه قرار گرفته است که باعث شده است مفهوم آب مجازی به‌عنوان یکی از راهکارهای جلوگیری از هدر رفت آب و استفاده بهینه از منابع آب، در دستور کار برخی دولت‌ها قرار گیرد. این مقاله به روش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و سایت‌های اینترنتی به دنبال بررسی وضعیت منابع آب به‌ویژه آب شیرین و کمبود آن در کشورهای اسلامی منتخب و به‌ویژه ایران است. نتایج نشان می‌دهد که در برخی کشورهای اسلامی و به‌ویژه ایران، منابع آب شیرین و قابل‌استفاده برای مردم در وضعیت مناسبی قرار ندارد. و در آینده نیز چالش‌ها و درگیری‌هایی بر سر منابع آب به وجود خواهد آمد؛ همچنان که هم‌اکنون نیز اعتراضات و آشوب‌هایی بر سر تقسیمات آب (ایران) اتفاق افتاده است.

واژگان کلیدی: آب، بحران آب، هیدروپلیتیک، کشورهای اسلامی منتخب، ایران.

۱- مقدمه

اولین نوشته مکتوبی که از ساخت مخازن آب و نگهداری آن موجود است احتمالاً همان است که در کتاب مقدس ذکر شده و مربوط به حضرت سلیمان است. این نوشته به ساخت یک دریاچه مصنوعی و حوض‌های برنجین برای نگهداری آب اشاره می‌کند. (کتاب اول پادشاهان باب هفتم آیات ۲۳ تا ۴۶) به علاوه مت رودل، از مرکز فضایی گودارد می‌گوید: آب زیرزمینی مثل حساب پس‌انداز می‌ماند. برداشت از این حساب زمانی که به آن احتیاج دارید کار درستی است، اما اگر دوباره آن را پر نکنید، بالاخره روزی تمام خواهد شد. (<http://www.charlestonwater.com/149>) آب را مایه حیات نامیده‌اند و بدون آن زندگی انسان زایل می‌شود. در این رابطه می‌توان بیان کرد که آب شیرین به منزله منبع نادر نقش مهمی در ژئوپلیتیک جهان دارد. آب در بعضی از کشورها به حد کافی وجود ندارد و در این کشورها سعی می‌شود از حداقل آب موجود، حداکثر بهره‌برداری را انجام دهند که به طور قطع مقداری از آن به مصرف واقعی نمی‌رسد. «پیوند بین آب و غذا بسیار محکم است. هر یک از ما در روز چیزی حدود ۴ لیتر آب، به اشکال مختلف مصرف می‌کنیم، اما تولید غذایی که ما در یک روز مصرف می‌کنیم به دو هزار لیتر آب، یعنی ۵۰۰ برابر بیشتر از آبی که در یک روز می‌نوشیم، نیاز دارد. این نشان می‌دهد که چرا ۷۰ درصد کل مصرف آب صرف یک چیز یعنی آبیاری می‌شود. ۲۰ درصد دیگر آب مصرفی جهان صرف صنایع می‌شود و ۱۰ درصد آن نیز به مصارف مسکونی می‌رسد؛ بنابراین، با این افزایش تقاضا برای آب در این بخش‌ها، رقابت در میان آن‌ها شدت می‌گیرد.» (براون، ۱۳۸۴: ۵۳)

به این دلیل کره زمین را سیاره آبی نامیده‌اند که ۷۱ درصد از سطح آن پوشیده از آب دریاها و اقیانوس‌ها است. آبی که تا این حد در روی کره زمین گسترش یافته شور و غیرقابل شرب است و آب شیرین و قابل شرب فقط ۲/۶ درصد آن را تشکیل می‌دهد که در واقع نادر و کمیاب است. نیمی از آب شیرین موجود روی کره زمین به صورت یخچال‌های طبیعی در قطب شمال، قطب جنوب و کوه‌های مرتفع قرار گرفته که دسترسی به آن آسان نیست. (شوتار، ۱۳۸۶: ۵۹-۵۸) با وجود این که در سطح جهان آب کافی برای جمعیت رو به افزایش وجود دارد، ولی توزیع منطقه‌ای آب شیرین در جهان بسیار ناهمگن بوده و متناسب با توزیع جمعیت نیست. بیش از ۶۰ درصد از آب‌های شیرین قابل دسترس کره زمین در ۹ کشور برزیل با ۱۴/۲ درصد، روسیه ۹/۸ درصد، چین ۷/۲ درصد، کانادا ۷/۲ درصد، اندونزی ۶/۳ درصد، آمریکا ۶/۲ درصد، کلمبیا ۲/۸ درصد و کنگو ۲/۵ درصد است. امروزه مصرف آب نسبت به اوایل قرن بیستم ۱۷ برابر شده است (مختاری‌هشی و قادری‌حاجت، ۱۳۸۷: ۴۷-۳۷) که به دلیل رشد جمعیت، تحولات تکنولوژیکی، رشد و افزایش شهرنشینی، بالا رفتن سطح کیفی و کمی زندگی و ... است. حجم

آب موجود در جهان ۱/۲ میلیارد کیلومتر مکعب برآورد می‌شود که می‌توان آن را به شکل لایه مایعی به عمق ۲۶۵۰ متر فرض کرد که به‌طور یکسان سرتاسر زمین را احاطه کرده است. از این مقدار آب ۹۸ درصد آن در اقیانوس‌ها و دریاها قرار دارد که شور است و قسمت اعظم آب شیرین زمین در کلاهک‌های یخی قطبی ذخیره شده است. تنها کمتر از ۱ درصد آن به صورت منابع آبی، در دسترس انسان قرار دارد که برای کشاورزی و شرب قابل مصرف است. در حال حاضر مصرف سرانه آب در ایالات متحده آمریکا تا میزان ۶۰۰ لیتر در روز ثبت شده است. در اروپا این میزان برای هر نفر ۲۰۰ لیتر در روز و برای آفریقایان ۳۰ لیتر است. این در حالی است که متخصصان هشدار می‌دهند روزی، منابع موجود آب، کفاف مصرف جمعیت جهان را نخواهد داد و جنگ بر سر منابع آب بین کشورها آغاز خواهد شد. این پیش‌بینی با بررسی رقم رشد افزایش مصرف آب به میزان دو برابر رشد جمعیت دور از ذهن نخواهد بود.

(<http://www.iranjewish.com>)

اگرچه ذخایر آب سطح زمین از مدت‌ها قبل به‌عنوان یک منبع قابل احیا محسوب شده است، این ذخایر در سطح جهانی مورد تهدید قرار گرفته‌اند. بیش از ۴۰ درصد از کشورهای دنیا، به دلیل رشد جمعیت، توسعه آبیاری کشاورزی، سدسازی، آلودگی آب و استفاده از آب در صنایع با کم‌آبی روبه‌رو هستند. نیاز به آب هر ساله ۲/۳ درصد افزایش می‌یابد. بانک جهانی، با تشخیص این بحران، ۶۰۰ میلیارد دلار برای افزایش ذخایر آب شیرین تا قبل از سال ۲۰۰۵ میلادی هزینه خواهد کرد. کمبود آب شیرین در کشورهای دارای محیط‌زیست کم‌پاران کاملاً جدی است، اما کشورهای صنعتی ظاهراً پرمصرف‌ترین کشورها هستند. (برادن و شلی، ۱۳۸۳: ۲۵۶) در یک کلام در کشورهای در حال توسعه و در مناطق روستایی با درآمد کمتر از کشورهای توسعه‌یافته جمعیت از آب سالم برخوردار نیستند. آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی نیز مشکوک به آلودگی از هرز آب‌ها هستند و حمل در تانکرهای آلوده نیز خطر مواد شیمیایی را افزایش می‌دهند. بیماری‌های نشأت گرفته‌شده از آب نیز اغلب گزارش نمی‌شوند. اگر روند افزایش استفاده جهانی سالانه آب که بیش از دو تریلیون متر مکعب است ادامه یابد، تا سال ۲۰۳۰ میلادی به ۶,۹ تریلیون متر مکعب افزایش می‌یابد. که برابر با ۴۰ درصد از منابع آب موجود، خواهد بود. در استکهلم هفته جهانی آب در سال ۲۰۱۰، طرح شش مرحله‌ای برای جلوگیری از یک بحران

آب را ارائه کرده است. بر اساس گزارش مؤسسه International Water (IWMI) Management Institute)، اقدامات زیر لازم است: ۱. جمع‌آوری اطلاعات با کیفیت بالا در مورد منابع آب؛ ۲. مراقبت بهتر از محیط‌زیست؛ ۳. اصلاح نحوه استفاده از منابع آب کشور (الگوی بهینه مصرف)؛ ۴. احیای اینکه چگونه از آب برای کشاورزی استفاده می‌شود؛ ۵. مدیریت بهتر نیاز شهری و شهرداری برای آب و ۶. به‌کارگیری افراد به حاشیه رانده‌شده در مدیریت آب (استفاده از متخصصان و کارشناسان مجرب در زمینه آب). (www.iwmi.cgiar.org)

امروزه بررسی بحران‌های ناشی از کمبود منابع آب به صورت یکی از مباحث مورد توجه در جغرافیای سیاسی درآمده است و شاخه‌ای از علم جغرافیای سیاسی که به بررسی این موضوع می‌پردازد، هیدروپلیتیک نامیده می‌شود. به علاوه، تنش‌ها و رقابت‌هایی که در بین کشورها بر سر تسلط بر منابع از جمله منابع آبی ممکن است به وجود بیاید، نباید از این مسئله غافل شد که در سطوح فروملی و محلی نیز ممکن است بین سکونتگاه‌های مختلف بر سر استفاده از منابع آب، تنش‌ها و درگیری‌هایی به وقوع بپیوندد که تأثیری سوء بر امنیت در داخل کشورها می‌تواند داشته باشد؛ که نمونه این امر در ایران در شهر آبادان در اعتراض به انتقال آب کارون به فلات مرکزی در سال ۱۳۷۹ به وقوع پیوست. (مختاری‌هشی و قادری حاجت، ۱۳۸۷: ۴۴) وضع منابع آب شیرین در برخی کشورهای اسلامی بر اساس گزارش‌های موجود، مطلوب نیست. کشورهای اسلامی از قاره آفریقا تا جنوب آسیا پراکندگی جغرافیایی دارند. برخی از این کشورها به‌ویژه در محدوده جغرافیایی خاورمیانه، وضعیت به‌مراتب بدتری نسبت به بقیه کشورهای اسلامی دارند. آمارهای ارائه‌شده در ادامه متن، نشان می‌دهند که بحران جدی است.

جدول ۱: منابع آب جهان (نمونه‌های مشخص)

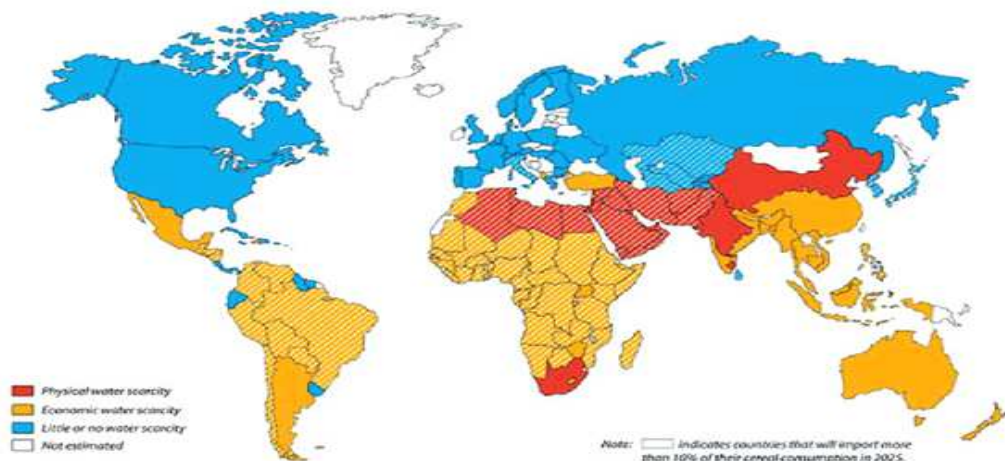
محل	مساحت (کیلومتر مربع)	حجم آب (کیلومتر مکعب)	درصد از کل آب	زمان متوسط ایست
اقیانوس	۳۶۱۰۰۰۰۰۰	۱۲۳۰۰۰۰۰۰۰	۹۷/۲	هزاران سال
هواسیهر	۵۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۲۷۰۰	/۰۰۱	۹ روز
رودها و رودخانه‌ها	-	۱۲۰۰	۰/۰۰۰۱	۲ هفته
آب زیرزمینی از کم عمق تا عمق ۸ کیلومتر	۱۳۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰۰	/۳۱	صدها تا هزاران سال
دریاچه‌ها (آب شیرین)	۸۵۵۰۰۰	۱۲۳۰۰۰	/۰۰۹	ده‌ها سال
کلاهک‌های یخی و یخچال‌ها	۲۸۲۰۰۰۰۰۰	۲۸۶۰۰۰۰۰	۲/۱۵	ده‌ها هزار سال یا بیشتر

منبع: (بوتکین و کلر، ۱۳۸۲: ۳۸۵)

جدول ۲: توزیع قاره‌ای آب شیرین و جمعیت در جهان

قاره	درصد از جمعیت جهان	درصد از آب شیرین جهان
امریکایی شمالی	۸	۱۵
امریکای جنوبی	۶	۲۶
اروپا	۱۳	۸
آفریقا	۱۳	۱۱
اقیانوسیه	/۵	۵
آسیا	۶۰	۳۶
خاورمیانه	۵	۱

منبع: (مختاری‌هشی و قادری حاجت، ۱۳۸۷: ۴۷)



نقشه ۱: وضعیت امنیت آب در سال ۲۰۲۵

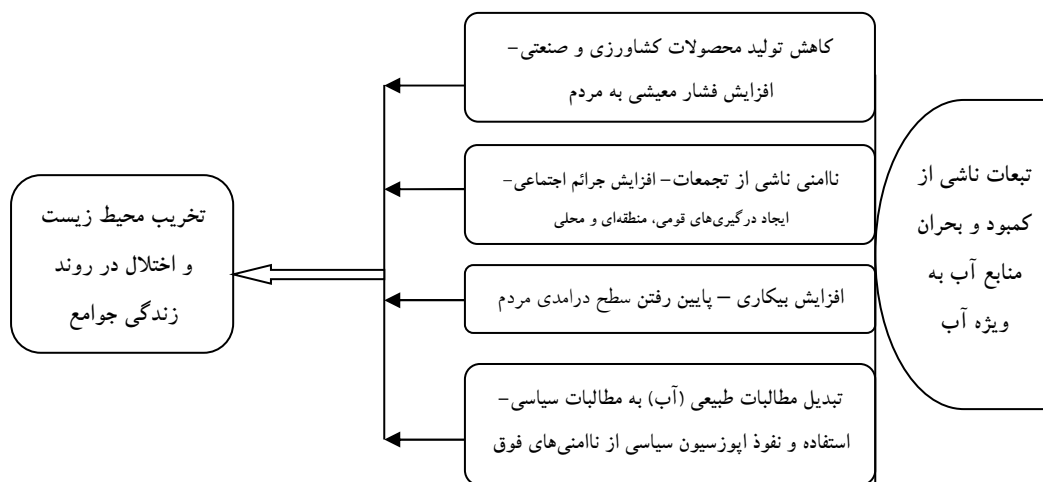
۲. بیان مسئله

برخی ژئوپلیتیسین‌ها، قرن ۲۱ را سده هیدروپلیتیک می‌دانند و بر این باورند که اغلب درگیری‌ها و جنگ‌های منطقه‌ای در جهان به دلیل بحران برآمده از کمبود آب خواهد بود. هیدروپلیتیک مطالعه ستیز و همکاری میان ملت‌ها بر سر تقسیم منابع آبی است. از این رو هیدروپلیتیک را می‌توان دانشی توصیف کرد که با توجه به ثابت بودن میزان آب شیرین و ابعاد فزاینده مصرف آن به مطالعه برهمکنشی‌های واحدهای سیاسی در سطوح محلی، منطقه‌ای و گروهی درباره منابع آب شیرین می‌پردازد. در دانش جغرافیای سیاسی، شاید نخستین الگویی که در قالب مدل به تبیین خاستگاه‌های جغرافیایی تنش میان همسایگان پرداخت، الگوی های پوتیکای پیتر هاگت (Peter Haggett) بود. وی در یک کشور تخیلی، تنش‌های آبی را در دو قالب مورد بررسی قرار داده است: ۱. ربودن آب علیای رود؛ ۲. دگرسویی (اختلاف) تفسیری درباره خط تقسیم آب (آببخشان). هومر دیکسون معتقد است که جنگ‌های آینده و خشونت‌های مدنی و اجتماعی عمدتاً از کمبود منابع آب، غذا، جنگل و شیلات ناشی خواهد شد. نازلی چوری و رابرت فورث معتقدند که: جنگ‌های اول و دوم جهانی عمدتاً بر سر منابع کمیاب و تجدیدنپذیر رخ دادند. با گسترش پدیده خطرناک کم‌آبی، اکنون بیش از ۲۶ کشور با بیش از ۳۰۰ میلیون نفر جمعیت (و در برخی منابع ۳۳ کشور) با بحران کمبود آب مواجه‌اند. در صورت ادامه روند موجود تا سال ۲۰۵۰ میلادی این رقم به ۶۶ کشور با جمعیتی حدود دوسوم کل جمعیت دنیا، خواهد رسید. <http://www.charlestonwater.com/149>) بنابراین، هم کشورهای مدرن و هم کشورهای

به شدت وابسته به منابع تجدیدپذیر بر سر هر دو منبع (تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر)، با هم درگیر خواهند بود. (کاویانی‌راد، ۱۳۸۴: ۳۹)

آب به عنوان یک منبع تأمین نیازهای محیط‌زیست، در صورت کمبود و بحران، امنیت ملی انسان را دچار چالش می‌کند. گارت پورتر، امنیت محیط‌زیست را جزء جداناپذیر امنیت ملی می‌داند. (حافظ‌نیا و نیکبخت، ۱۳۸۲: ۴۷) طبق گزارش‌های سازمان ملل در نیم‌قرن اخیر، بیش از ۱۸۳۰ مورد، مناقشه در زمینه آب در جهان رخ داده که ۳۷ مورد آن سبب بروز جنگ یا انفجار شده است. هر کشوری که به نوعی با تنش آبی مواجه است با طیف متنوعی از فاکتورها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برای مثال کشورهای اسلامی مانند بوتسوانا و نامیبیا بدون تردید جزو مناطقی است که نسبت به تغییرات اقلیمی بشدت حساس هستند. (شبکه خبر جمهوری اسلامی ایران، ۹۵/۸/۳۰) دیگر کشورهای اسلامی همچون مصر، سودان و اتیوپی بر سر تقسیم آب رود نیل با یکدیگر در کشمکش هستند. عراق با سوریه و ترکیه بر سر رودهای دجله و فرات تنش‌های جدی دارند. (مختاری‌هشی و قادری‌حاجت، ۱۳۸۷: ۴۶) به علاوه در برخی کشورهای عربی، بهره‌وری کم کشاورزی و خشک‌سالی، تخریب سرزمین و تخلیه منابع آب‌های زیرزمینی را به همراه دارد. این مسائل به روند مهاجرت و گسترش اسکان غیررسمی و ناآرامی‌های اجتماعی به شهر و روستا دامن زده‌اند. این عوامل مشکل‌زا خود از عوامل مؤثر بر ناآرامی‌های مدنی است که در سراسر منطقه آغاز شده است. بیکاری و کمبود آب چالش‌های ساختاری است که به عنوان مانعی بر سر راه توسعه پایدار در منطقه باقی مانده است. (UNEP, 2016b) بنابراین، این مسئله شکل می‌گیرد که برخی از کشورهای اسلامی از نظر بحران منابع آب و وضع منابع آب شیرین در چه وضعیتی قرار دارند و چگونه هستند؟

نمودار ۱: تبعات ناشی از کمبود و بحران منابع آب به ویژه منابع آب تجدیدپذیر



منبع: (کوشکی، ۱۳۸۲: ۱۱۲) ترسیم: نگارنده

۳- روش، پرسش و فرضیه تحقیق

روش تحقیق در این مقاله بر اساس هدف بنیادی و ماهیت و روش توصیفی است که با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و سایت‌های اینترنتی به بررسی وضع بحرانی منابع آب تجدیدپذیر در برخی از کشورهای اسلامی و به ویژه ایران پرداخته است. پرسش اصلی در این مقاله این است که وضعیت منابع آب کشورهای اسلامی منتخب از جمله ایران به لحاظ بحرانی بودن چگونه است؟ و فرضیه مقاله این است که وضعیت منابع آب کشورهای اسلامی منتخب از جمله ایران به لحاظ بحرانی بودن، وضعیت مناسبی ندارد.

۴- مبانی نظری

شاخص‌های مهم بین‌المللی سنجش میزان سرانه منابع آب

بر اساس شاخص‌های موجود بین‌المللی برای سنجش میزان بحران آب در کشورهای مختلف (شاخص فالکن مارک، شاخص سازمان ملل و شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب) معتبرترین شاخص‌ها می‌باشند. این شاخص‌ها عبارت‌اند از:

۱. شاخص فالکن مارک: خانم مالین فالکن مارک هیدرولوگ سوئدی بحران آب را بر اساس مقدار سرانه منابع آب تجدیدپذیر در کشور تعریف کرده است و میزان سرانه آب ۱۷۰۰ مترمکعب

در سال را به‌عنوان شاخص کمبود معرفی کرده است. برای مثال بر اساس این شاخص، با توجه که در حال حاضر سرانه آب تجدیدپذیر ایران حدود ۱۹۰۰ مترمکعب است ایران در آستانه تنش آبی قرار دارد.

جدول ۳: شاخص مصرف و پایداری آب بر اساس شاخص فالکن مارک

۱	کشورهایی که دارای سرانه آب بالاتر از ۱۷۰۰ مترمکعب باشند دچار کم‌آبی نیستند.
۲	کشورهایی که سرانه آب آن‌ها بین ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمکعب باشد دچار کم‌آبی مزمن هستند.
۳	کشورهایی که سرانه آب آن‌ها بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمکعب باشد دچار تنش یا فشار کمبود آب هستند.
۴	کشورهایی که سرانه آب آن‌ها پایین‌تر از ۵۰۰ مترمکعب باشد دچار کم‌آبی مطلق یا بحران جدی آب هستند.

منبع: (مختاری‌هشی و قادری‌حاجت، ۱۳۸۷: ۴۴)

۲. شاخص سازمان ملل: بنیاد کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر در هر کشور را به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری بحران آب معرفی کرده است. بر اساس شاخص مذکور هرگاه میزان برداشت آب یک کشور بیشتر از ۴۰ درصد کل منابع آب تجدیدپذیر آن باشد این کشور با بحران شدید آب مواجه است و اگر این مقدار در حداقل ۲۰-۴۰ درصد باشد بحران در وضعیت متوسط و چنانچه این شاخص بین ۱۰-۲۰ درصد باشد بحران در حد متعادل و کمتر از ۱۰ درصد بدون بحران تلقی می‌شود. با توجه به اینکه در ایران هم‌اکنون ۶۹ درصد کل آب تجدیدپذیر کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد.

۳. شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب: مؤسسه مذکور 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 هم‌زمان مورد استفاده قرار می‌دهد که بر اساس این شاخص ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. ایران تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به منابع و امکانات موجود غیرممکن به نظر می‌رسد. طبق اطلاعات موجود در سایت سازمان ملل (www.UNwater.org) میزان آب استخراج‌شده از منابع آب شیرین در ایران ۸۵/۶۷ درصد است. (<http://hsafavi.ir>)

جدول ۴: شاخص فائو برای تنش آبی

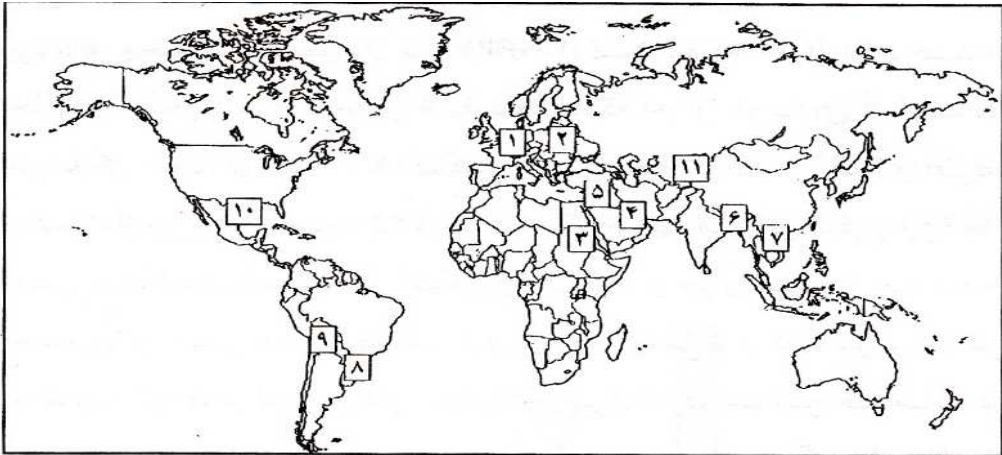
سطح تنش آبی	آب تازه تجدیدپذیر سالانه (مترمکعب برای هر نفر در سال)
تنش آبی مطلق	<۵۰۰
تنش آبی مزم	۵۰۰-۱۰۰۰
تنش آب متداول (متعارف)	۱۰۰۰-۱۷۰۰
تنش مقطعی یا محلی	>۱۷۰۰

منبع: (After falckenmark And Widstrnd, 1992) منتشر شده در گزارش فائو ۳۸ چاپ ۲۰۱۲

هیدروپلیتیک یا ژئوپلیتیک آب

با توجه به اهمیت آب در سرنوشت انسان‌ها و جوامع بشری است که ژئوپلیتیک آب یا هیدروپلیتیک (politics Hydro) موضوعیت پیدا کرده است. ژئوپلیتیک آب به مطالعه نقش آب در مناسبات و مناقشات اجتماعات انسانی و ملت‌ها و دولت‌ها می‌پردازد؛ اعم از اینکه در داخل کشورها یا بین آن‌ها و دارای ابعاد فراکشوری، منطقه‌ای، جهانی و بین‌المللی باشد. (حافظ‌نیا، ۱۳۸۵: ۱۰۲) این دیدگاه ویژه، به مطالعه اثر تصمیم‌گیری‌های مربوط به استفاده از آب در شکل‌گیری‌های روابط سیاسی در میان دولت‌ها با یکدیگر یا روابط میان دولت‌ها با یکدیگر یا و رابط میان دولت‌ها و مردم حتی یک کشور می‌پردازد. (مجتهدزاده، ۱۳۸۱: ۱۳۱)

حاکمیت بر منابع آبی یکی از موضوعات ژئوپلیتیکی است که حل آن مشکل است. حرکت آب به‌عنوان یک منبع سیال درون سفره‌های زیرزمینی یا روی سطح زمین به شکل رودخانه‌های موجود در کشورها، باعث شده آب از مرزهای قراردادی عبور کند. عملکرد کشورهایی که در بالای رودخانه قرار دارند می‌تواند تأثیرات بیرون‌بودگی و خیمی را بر استفاده‌کنندگان در پایین رودخانه داشته باشد. بیشتر رودخانه‌های اصلی جهان تا حدودی محل مناقشه میان کشورهای هم‌جوار بوده‌اند. (رجوع شود به نقشه ۱) رودخانه راین در اروپا از کشورهای سوئیس، آلمان و هلند گذشته و در طول مسیر خود با آلاینده‌های صنعتی روزافزون دست‌به‌گریبان است. کشورهای آسیای مرکزی آب رودخانه‌های آمودریا و سیردریا را یا آلوده می‌کنند یا برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌دهند. آب این دو رودخانه زمانی به دریای آرال می‌ریخت. هندوستان و بنگلادش حقوق مالکیتی مشترکی را بر رودخانه‌های براهماپوترا و گنگ اعمال می‌کنند که منجر به درگیری بین این دو کشور شده است. به همین ترتیب، هندوستان و پاکستان مدت مدیدی است که به دلیل استخراج آب رودخانه‌های سند با یکدیگر اختلاف داشته‌اند. شاید دره رود اردن در خاورمیانه دارای جنجالی‌ترین موقعیت باشد که در آن استخراج آب رودخانه برای آبیاری و شرب عمومی، حساسیت کشورهای منطقه بر این رودخانه را افزایش داده است. (برادن و شلی، ۱۳۸۳: ۲۵۷)



نقشه ۲: مناقشات بین‌المللی بر سر استفاده از آب‌های رودخانه‌ها یا آلودگی آن‌ها
(برادن و شلی، ۱۳۸۳: ۲۵۹)

۱. راین = فرانسه، آلمان، هلند، سوئد؛ ۲. دانوب = آلمان، مجارستان، جمهوری چک، اسلواکی، رومانی، بلغارستان؛
۳. نیل = مصر، اتیوپی، سودان؛ ۴. دجله و فرات = عراق، سوریه، ترکیه؛ ۵. اردن = اسرائیل، لبنان، سوریه، اردن؛ ۶.
- گنگ و براهماپوترا = هند، بنگلادش؛ ۷. مکونگ = ویتنام، تایلند، لائوس، کامبوج؛ ۸. پارانا = آرژانتین، برزیل؛ ۹.
- لکا = بولیوی، شیلی؛ ۱۰. ریوگراندى و کلورادو = امریکا، مکزیک؛ ۱۱. آمودریا و سیر دریا = قزاقستان، ازبکستان،
قرقیزستان، ترکمنستان. (برادن و شلی، ۱۳۸۳: ۲۵۹)

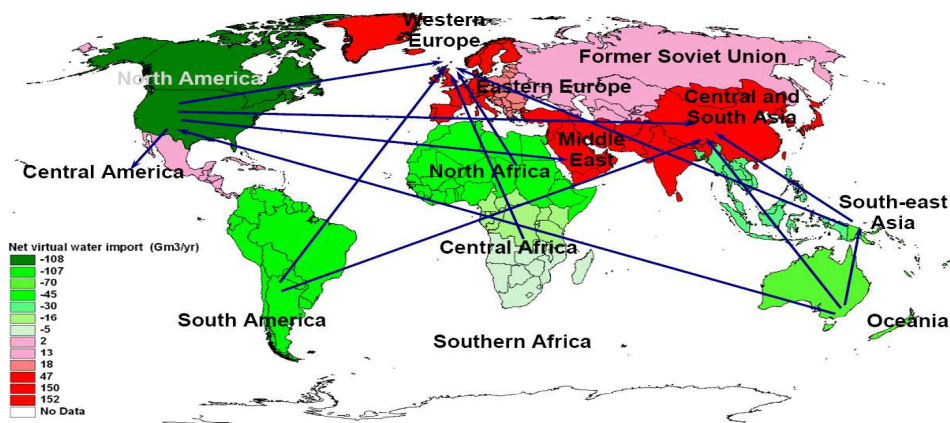
آب مجازی راهکاری برای کاهش بحران منابع آب

موضوع آب مجازی با توجه به تعریف آن، از آنجا در این پژوهش ارتباط پیدا می‌کند که بخشی از بحران منابع آب به‌ویژه آب شیرین ایجاد شده در برخی کشورهای اسلامی ناشی از سوء مدیریت و نداشتن دانش درست برای استفاده از منابع آب شیرین است؛ که اگر با مدیریت صحیح، از منابع آب و به‌ویژه آب شیرین درست استفاده شود، بحران آب در برخی کشورهای اسلامی کاهش پیدا می‌کند. قابل ذکر است که وضعیت منابع آب درون کشورها آن‌چنان از دیدگاه تئوریک مورد توجه قرار گرفته است که باعث شده است مفهوم آب مجازی به‌عنوان یکی از راهکارهای جلوگیری از هدر رفت آب و استفاده بهینه از منابع آب، در دستور کار برخی دولت‌ها قرار گیرد.

از آب برای تولیدات مختلف و مصارف متفاوتی استفاده می‌شود. مصرف آب در جهان باعث شکل‌گیری موضوع و مفهوم جدیدی به نام تجارت آب مجازی (Virtual Water) شده است؛ آب مجازی مقدار آبی است که یک کالا یا یک فراورده کشاورزی طی فرایند تولید مصرف می‌کند تا به مرحله تکامل برسد و مقدار آن معادل جمع کل آب مصرفی در مراحل مختلف زنجیره تولید از لحظه شروع تا پایان است. به‌طور ساده می‌توان آب مجازی را مقدار آبی که برای تولید کالا

مورد نیاز است، تعریف نمود. صفت مجازی در این تعریف بدان معنا است که بخش عمده آب مصرف شده طی فرایند تولید، در محصول نهایی وجود فیزیکی ندارد و در حقیقت بخش بسیار ناچیزی از آب مصرفی در پایان به عنوان آب واقعی در بافت محصول باقی خواهد ماند. مقدار آب مجازی هر کالا یا محصول با توجه به شرایط اقلیمی و فرهنگی، مکان تولید، مدیریت و برنامه ریزی در طی روند تولید آن متفاوت است، به عنوان مثال مقدار آب مجازی یک کیلوگرم گندم در ایران و یک کشور اروپایی با هم متفاوت است. (<http://www.nejatab.com>/34)

«مفهوم آب مجازی (ناخالص) برای اولین بار توسط ای.جی.آلن در سال ۱۹۹۳ میلادی به کار برده شد. کشورهایی که منابع آبی کمی دارند، می توانند با صرف بودجه کمی منابع آبی را به صورت آب های مجازی انتقال دهند و این به شکل مسیری برای انتقال منابع آبی کره زمین از مناطق پر آب به کم آب است. انتقال آب مجازی به صورت انتقال ترکیبات و خدمات متنوع است که برای ایجاد آن ها، آب زیادی لازم است. تمایلات زیادی در حال حاضر در سطح جهانی نسبت به مبادله آب مجازی وجود دارد که باعث شده تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گیرد. بخشی از واردات آب مجازی به صورت دام و فراورده های دامی یا به شکل محصولات کشاورزی است. برای مثال، تولید یک کیلوگرم حبوبات نیاز به ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ لیتر آب دارد، برای تولید محصولات دامی، آبی به مراتب بیشتر از این نیاز داریم. برای تولید یک کیلوگرم گوشت یا فراورده های دامی به طور متوسط ۱۶۰۰۰ لیتر آب نیاز داریم. آمارها نشان می دهد که در سال های ۱۹۹۵ - ۱۹۹۹ میلادی میزان متوسط سالانه آب مجازی در حال جریان توسط تجارت برخی از محصولات، بالغ بر ۱۰۳۱ کیلومتر مکعب بوده است که ۶۹۵ کیلومتر مکعب آن مربوط به تجارت محصولات کشاورزی و ۳۳۶ کیلومتر مکعب آن مربوط به تجارت دام و محصولات آن بوده است.» (عطافر و شجاعی، ۱۳۹۰: ۲۵ - ۲۴)



نقشه ۳: جغرافیای تجارت آب مجازی

Source :<https://images.search.yahoo.com>

جدول ۵: واردات و صادرات آب مجازی (ناخالص) در کشورهای حاشیه خلیج فارس

کشور	صادرات آب مجازی ($10^6 m^3/yr$)	واردات آب مجازی ($10^6 m^3/yr$)
ایران	۸۰۳/۴	۶۶۲۳/۱
بحرین	/۲	۱۳۷/۴
عراق	۳/۳	۱۱۰۰/۷
عمان	۱۱۹/۶	۱۲۲۸/
عربستان سعودی	۴۳۵/۲	۱۳۱۳/۳
قطر	۰	۵۹/۳
کویت	/۱	۴۹۷/۸

منبع: (عطافر و شجاعی، ۱۳۹۰: ۳۶)

۵. یافته‌های تحقیق

تأثیر بحران آب بر شرایط اقتصادی - اجتماعی کشورهای جهان

در سال ۲۰۱۰ میلادی ۹۶ درصد از جمعیت شهری در کشورهایی در حال توسعه، در مقایسه با ۸۱ درصد جمعیت روستایی، به آب آشامیدنی سالم دسترسی داشته‌اند. به‌طور کلی تفاوت‌های شهری - روستایی در دسترسی به آب، با سطح شهری شدن در بیشتر مناطق کاهش می‌یابد. در حدود ۱,۷ میلیون نفر هر سال به دلیل آب ناسالم و غیر بهداشتی می‌میرند، که ۹۰ درصد از آن‌ها کودکان زیر پنج سال می‌باشند. تقریباً تمام مرگ‌ومیر ناشی از کمبود بهداشت در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد، که در آن مشکلات بهداشتی شدید است (و دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی کافی کمتر در دسترس است). برخی از مناطق بیش از دیگر مناطق به

پیشرفت‌هایی دست یافته‌اند، اما حتی اگر در بسیاری از مناطق دسترسی به فاضلاب توسط نقاط بیش از ۲۰ درصد بهبود یافته است، همچنان اختلافات مختلف بین مناطق شهری و روستایی قابل توجه است. (کیم و لگارد، ۱۳۹۳: ۱۳۶)

مؤسسه منابع جهانی با استفاده از مدل‌های اقلیمی و سناریوهای اجتماعی اقتصادی موفق شده که وضعیت آینده بحران آب را در ۱۶۷ کشور و طی سه دهه آینده میلادی از طریق سیستم ارزش‌گذاری و رتبه‌بندی به تصویر بکشد. سیستم مذکور برای ارزش‌گذاری یا امتیازدهی از یک معیار که در آن میزان رقابت و تهی‌سازی منابع آب سطحی تعیین می‌شود، استفاده کرده است. افزایش خارق‌العاده تنش آبی، محیطی را ایجاد می‌کند که در آن شرکت‌ها، مزارع و همه افراد بشدت به منابع آبی محدود وابسته می‌شوند و همین مسئله بالطبع آسیب‌پذیری آن‌ها را در برابر کوچک‌ترین تغییرات افزایش خواهد داد. یافته‌های این مؤسسه حاکی است که احتمالاً ۳۳ کشور در سال ۲۰۴۰ (۱۴۱۹ هـ. ش) با بحران شدید کمبود آب مواجه خواهند بود. علاوه بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد کشورهای شیلی، استونی، نامیبیا و بوتسوانا تا آن زمان بحران‌های شاخصی را در این زمینه تجربه خواهند کرد. این به معنای آن است که کسب‌وکار، تجارت، کشاورزی و همچنین کل افراد جامعه در این کشورها آسیب‌پذیرتر خواهند شد. شیلی که سال ۲۰۱۰ (۱۳۸۹ هـ. ش) از یک تنش آبی متوسط رنج می‌برد احتمالاً سال ۲۰۴۰ (۱۴۱۹ هـ. ش) به یک سطح تنش فوق‌العاده زیاد خواهد رسید. این کشور به احتمال زیاد جزو آن دسته از کشورهایی است که در آینده منابع و ذخایر آبی خود را به شدت از دست خواهند داد و این مسئله متأثر از مجموعه‌ای از عوامل ترکیبی است که از افزایش درجه حرارت در برخی مناطق حیاتی این کشور شروع و به تغییر الگوهای بارندگی ختم می‌شود. بولیوی هم به دلیل تداوم خشک‌سالی در این کشور جیره‌بندی را آب به‌طور دائمی تصویب کرد؛ که با اعتراضاتی در برخی شهرهای این کشور همراه بوده است. (شبکه خبر جمهوری اسلامی ایران، ۹۵/۸/۳۰)

بحران آب در کشورهای اسلامی در خاورمیانه

شواهد و قراین نشان می‌دهد ۱۴ کشور از ۳۳ کشوری که به احتمال زیاد در سال ۲۰۴۰ (۱۴۱۹ هـ. ش) با تنش کم‌آبی مواجه خواهند شد، در منطقه خاورمیانه واقع شده‌اند. از این تعداد ۹ کشور بحرین، کویت، فلسطین اشغالی، قطر، امارات عربی متحده، رژیم اشغالگر قدس، عربستان سعودی، عمان و لبنان با امتیاز حداکثر ۵/۰۰ پیش‌بینی می‌شود در رده کشورهای به شدت تحت فشار تنش کم‌آبی قرار خواهند گرفت. پیش‌تر هم مناقشات متعددی مبنی بر حداقل امنیت منابع آبی در این منطقه وجود داشت که در نهایت به برداشت سنگین از منابع آب زیرزمینی و درعین حال شیرین کردن آب دریا در حجم گسترده منجر شده است. این مسئله در آینده نامعلوم نیز به شکل

گسترده‌ای ادامه خواهد داشت و بالطبع چالش‌های متعدد مربوط به خود را رقم خواهد زد. متأسفانه کمبود آب در مقایسه با خشونت‌های منطقه‌ای و بحران‌های سیاسی که اغلب توجهات جهانی را به خود جلب می‌کند، مسئله نامربوطی جلوه می‌کند، اما با وجود همه این‌ها، ظاهراً خشک‌سالی و کمبود آب تأثیرات منفی و مضاعف خود را در کشورهایی مثل سوریه به خوبی آشکار کرده است. این کشور از سال ۲۰۱۱ (۱۳۹۰ هـ. ش) تاکنون با مشکلات عدیده از جمله جنگ فرسایشی داخلی دست‌وپنجه نرم کرده و پیش از این نیز کم‌آبی در سوریه مشکل‌ساز بوده است. کاهش تدریجی منابع آبی قریب به ۱/۵ میلیون نفر سوری، کشاورزان و دامداران را مجبور به ترک خانه و مهاجرت به سمت شهرها کرده است. امروزه همه این‌ها به همراه ناامنی و جنگ داخلی دست‌به‌دست هم داده و بحران شاخص کم‌آبی و آوارگی را در این کشور رقم زده است. (<http://www.elmdaily.ir/environment/1676>)

در خاورمیانه، کشورها در طول سالیان اخیر، برنامه‌ریزی برای دستیابی به منابع آبی جدید و استفاده بهینه از منابع آب را آغاز کرده‌اند. به طوری که برنامه‌های جدی کشورهای حاشیه خلیج فارس در این زمینه قابل تأمل به نظر می‌رسد. «مسئله بحران آب در خاورمیانه و از طرفی قرار گرفتن [منطقه ژئوپلیتیکی خلیج فارس در این محدوده جغرافیایی]، نقش مهم منابع آبی این کشورها را نمایان می‌سازد. اغلب کشورهای خاورمیانه از نظر آب شیرین بسیار فقیر هستند. کشورهای خاورمیانه در سال ۱۹۷۰ میلادی نیاز راهبردی به آب (در زمینه‌های مصارف خانگی، صنعتی و غیره) پیدا کردند. به‌رغم تهی شدن منابع آب، به‌خصوص در مناطق کم‌آب، رشد جمعیت در این منطقه افزایش داشته است و مشکل بحران آب را در منطقه دوچندان کرده است. جدی بودن بحران آب در خاورمیانه، به‌گونه‌ای است که در ۲۰ سال آینده بسیاری از کشورهای آن قادر نخواهند بود آب مورد نیاز کشاورزی، صنعتی، آشامیدنی و دیگر مصارف خود را تأمین کنند.» (عطافر و شجاعی، ۱۳۹۰: ۱۸) همان‌طور که در جدول شماره ۶ دیده می‌شود از ۳۳ کشور ذکر شده، ۱۷ کشور آن در خاورمیانه هستند که بر اساس جدول و ارزش‌گذاری سیستم (ارزش‌گذاری یا امتیازدهی از یک معیار که در آن میزان رقابت و تهی‌سازی منابع آب سطحی تعیین می‌شود)، معیار ۵ برای کشورهای آبی است که بحران آب در آن‌ها جدی است در نظر گرفته شده است یعنی هر چه کشورها به معیار ۵ نزدیک باشند با بحران آب مواجه هستند. و هرچقدر از این عدد پایین‌تر بیایند بحران آب کمتر خواهد بود. در واقع کشورهایی که بین معیار ۴ تا ۵ قرار داشته باشند با تنش آبی بالایی روبه‌رو خواهند بود.

جدول ۶: ۳۳ کشوری که در سال ۲۰۴۰ با تنش آبی بالایی مواجه خواهند بود

ردیف	نام کشور	ارزش گذاری سیستم	ردیف	نام کشور	ارزش گذاری سیستم
۱	بحرین	۵/۰۰	۱۷	مقدونیه	۴/۷۰
۲	کویت	۵/۰۰	۱۸	آذربایجان	۴/۶۹
۳	قطر	۵/۰۰	۱۹	مراکش	۴/۶۸
۴	سن مارینو	۵/۰۰	۲۰	قزاقستان	۴/۶۶
۵	سنگاپور	۵/۰۰	۲۱	عراق	۴/۶۶
۶	امارت متحده عربی	۵/۰۰	۲۲	ارمنستان	۴/۶۰
۷	اسرائیل	۵/۰۰	۲۳	پاکستان	۴/۴۸
۸	فلسطین اشغالی	۵/۰۰	۲۴	شیلی	۴/۴۵
۹	عربستان سعودی	۴/۹۹	۲۵	سوریه	۴/۴۴
۱۰	عمان	۴/۹۷	۲۶	ترکمنستان	۴/۳۰
۱۱	لبنان	۴/۹۷	۲۷	ترکیه	۴/۲۷
۱۲	قرقیزستان	۴/۹۳	۲۸	یونان	۴/۲۳
۱۳	ایران	۴/۹۱	۲۹	ازبکستان	۴/۱۹
۱۴	اردن	۴/۸۶	۳۰	الجزایر	۴/۱۷
۱۵	لیبی	۴/۷۷	۳۱	افغانستان	۴/۱۲
۱۶	یمن	۴/۷۴	۳۲	اسپانیا	۴/۰۷
			۳۳	تونس	۴/۰۶

<http://www.iranjewish.com>

جدول ۷: منابع آب شیرین کشورهای خاورمیانه بر اساس مترمکعب

خاورمیانه مرطوب	آب شیرین	سرانه آبی
ایران	۸۲۹۴۷۰۳۳۰۰	۱۳۳۹
عراق	۷۷۰۵۳۹۲۸۰۰۰	۳۴۵۱
ترکیه	۲۰۳۶۱۴۲۵۹۰۰۰	۳۲۰۹
سوریه	۴۴۷۰۰۵۰۲۰۰۰	۲۹۲۶
جمع کل	۳۳۳۶۶۳۳۹۲۳۰۰	۱۰۹۲۵
خاورمیانه خشک	آب شیرین	سرانه آبی
اسرائیل	۱۰۹۷۱۹۲۰۰۰۰	۱۸۴
اردن	۹۰۳۴۷۴۰۰۰	۱۹۸
کویت	۲۰۵۲۶۰۰۰	۱۱
لبنان	۴۷۹۹۴۰۰۰۰۰	۱۱۴۰
عمان	۱۰۱۰۵۷۸۰۰۰	۴۲۹
عربستان سعودی	۲۴۰۵۷۲۴۰۰۰	۱۱۶
امارات متحده عربی	۱۹۸۵۵۲۰۰۰	۷۳
یمن	۴۲۱۶۱۴۶۰۰۰	۲۵۴
جمع کل	۲۴۵۲۶۳۲۰۰۰۰	۲۴۰۵

منبع: (کاویانی راد، ۱۳۸۴: ۳۴۳)

وضعیت آب در برخی کشورهای اسلامی قاره افریقا

در ارتباط با وضعیت آب در برخی کشورهای اسلامی افریقا، بیشترین تفاوت‌ها حدود ۷۰ درصد یا بیشتر در اتیوپی، گامبیا، نیجریه و سیرالئون بوده، که اکثراً دارای جمعیت روستایی هستند. علی‌رغم جمعیت زیاد در مناطق شهری، ولی دسترسی راحت‌تر و مطمئن‌تری به خدمات عمومی دارند. برای مثال، به‌طور متوسط، هزینه فراهم شدن آب لوله‌کشی در مناطق شهری این کشورها، حدود ۷۰ تا ۸۰ دلار در هر مترمکعب است، در مقایسه با مناطق کم‌جمعیت که حدود ۲ دلار است. در نتیجه، افراد فقیر، بالاترین قیمت را برای آب مصرفی می‌پردازند، درحالی‌که دارای پایین‌ترین سطح مصرف می‌باشند. برای مثال در نیجریه، قیمت متوسط هزینه استفاده از ۱ مترمکعب آب، زمانی که آب لوله‌کشی از انشعاب خانگی باشد، حدود ۱۸۲ CFAF بوده، زمانی که از چشمه عمومی (Public Fountain) باشد ۵۳۴ CFAF بوده و زمانی که از دست‌فروشان (Vendor) باشد ۹۲۶ CFAF است. این بدان معناست که افراد فقیر شهری و بدون دسترسی به انشعاب، معمولاً بیشترین قیمت را برای آب مصرفی می‌پردازند، درحالی‌که دارای پایین‌ترین سطح مصرفی می‌باشند. بیشتر از ۵۵ درصد از خانوارها (Households)، در خانه خود به آب لوله‌کشی دسترسی ندارند. داشتن یک انشعاب خانگی، کاملاً با ثروتمند بودن مرتبط است، در میان فقیرترین‌ها، ۲۰ درصد از خانوارها به انشعاب خانگی دسترسی ندارند، درحالی‌که ۶۵ درصد از خانوارهای با درآمد بالا، دارای این خدمات هستند. (کیم و لگارد، ۱۳۹۳: ۱۲۵)

دسترسی ضعیف به ساختار زیربنایی اصلی، به صورتی نامتوازن بر زنان روستایی تأثیر می‌گذارد، و به صورتی مستقیم، زمان موجود برای فعالیت‌های درآمدزایی آن‌ها را کاهش می‌دهد، زیرا آن‌ها بیشتر کارهای خانه را انجام می‌دهند و فواصل طولانی را برای دسترسی به آب بهداشتی، می‌پیمایند. بر اساس گزارش توسعه جهانی در سال ۲۰۱۲ میلادی (برابری جنسیتی و توسعه) (World Development Report 2012: Gender Equality and Development)

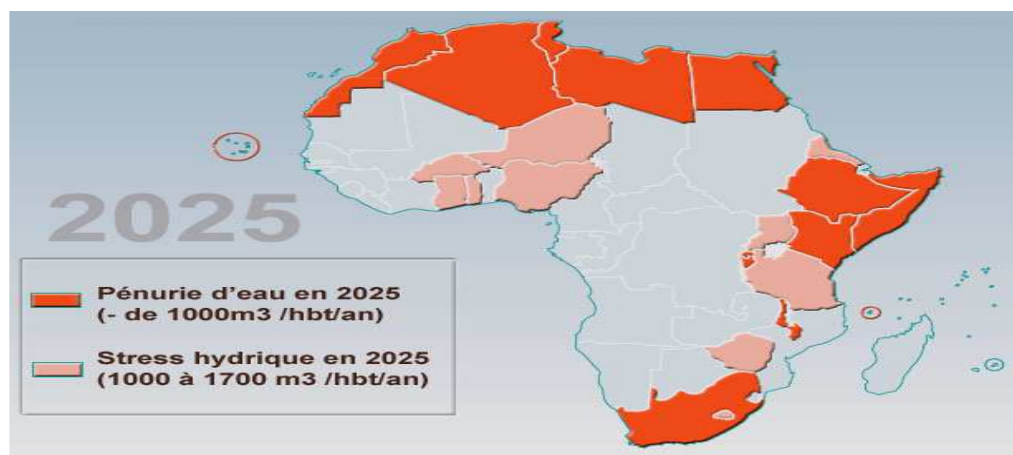
در ارتباط با جنسیت عنوان شد که در بخش روستایی گینه، زنان روستایی ۳/۵ برابر مردان، زمان بیشتری را صرف آوردن آب کرده‌اند. در برخی از مناطق روستایی و شهرهای کوچک در بخش‌های جنوب صحرایی افریقا، جایی که اتصالات شبکه‌ای، از نظر اقتصادی هزینه زیادی دارد، مشارکت‌های عمومی - خصوصی، با اعمال روش‌هایی برای انتقال آب سالم، طراحی شده‌اند. (<http://www.wsp.org>)

بخش عمومی قدرتمند نقش کلیدی در مدیریت مشارکت عمومی و خصوصی در روستاها و شهرهای کوچک دارد. مشارکت عمومی و خصوصی (Public-Private Partnerships) در بازارهای غیرسنتی است. بازارهای غیرسنتی مانند موارد موجود در بخش‌هایی با جمعیت کم یا پراکنده، چالشی را در مشارکت بخش‌های خصوصی و به‌عنوان یک برنامه عملی از نظر تجاری نشان می‌دهند که به دلیل سطح اقتصادی و مسائل استطاعتی است. بر اساس تجارب حاصله در

کامبوج، مالی، موزامبیک و فیلیپین، رواندا، سنگال و اوگاندا، و بر اساس تخصیص صحیح ریسک‌ها در میان شرکت‌کنندگان در بخش عمومی و خصوصی، در بخش خصوصی نیز می‌توان سود حاصل کرد. در بسیاری از کشورهای افریقایی، نقش بخش خصوصی، عمدتاً محدود به طرح‌های اجرای تأمین آب روستایی و طرح‌های کوچک آب‌لوله‌کشی بوده که از طریق مجموعه‌ای از اتصالات و آب‌انبارهای خصوصی، آب خانه‌ای را فراهم می‌کنند. در هندوستان، بخش خصوصی در خدماتی با ارزش افزوده، مانند پردازش و رسیدگی به زباله‌های جامد نیز نقش دارد. موفقیت فقط به کمک توسعه ساختارهای مشارکت عمومی و خصوصی حاصل نمی‌شود، بلکه با تقویت و برقراری یک شرایط قانونی، تنظیمی، مالی و سازمانی حاصل می‌شود. در بخش‌های جنوب صحرای افریقا، تعدادی از دولت‌ها دارای سیاست‌های مشخص برای واگذاری خدمات تأمین آب به کاربران خصوصی هستند که بین، بورکینافاسو، مالی، موریتانی، موزامبیک، نیجریه، رواندا، سنگال و اوگاندا از آن جمله می‌باشند. قراردادهای اجاره‌ای و مدیریتی، معمول‌ترین قراردادهای امروزی هستند و متصدیان، مسئولیت تجاری و عملیاتی را بر عهده می‌گیرند که تعمیرات کوچک نیز شامل آن است. نکات اصلی در این حوزه عملی شدن بودجه مالی، نیاز برای کم کردن هزینه خدمات در مناطق روستایی را برای مصرف، نشان می‌دهد. شواهد بیانگر آن است که تعداد در حال افزایشی از طرح‌های عملیاتی خصوصی می‌توانند سبب اصلاح هزینه‌های اجرایی شده و تعدادی نیز اختلافاتی را ایجاد می‌کنند. چه چیزی برندگان و بازندگان مالی را از هم جدا می‌کند؟ (کیم و لگارد، ۱۳۹۳: ۱۲۷)

تحلیل‌ها در اوگاندا نشان می‌دهد که تعداد انشعابات فعال، یک تعیین‌کننده مثبت و قدرتمند برای احیای هزینه‌های مالی است. اتصالات فعال‌تر به حجم هزینه مالی بالاتری از آب فروخته‌شده تبدیل می‌شوند، بر این اساس که مصرف، از اتصالات خانگی خصوصی نسبت به آب‌انبارها بیشتر باشد. این شواهد در مسائل معمول میان کشورها وجود دارد، قیمت آب و اتصالات، نسبت‌های مصرف و سطح اقتصادی. در مراکز توسعه روستایی و خارج از شهرهای کوچک، هزینه خدمات در مناطق شهری بیشتر است. کم کردن هزینه خدمات، نیازمند روش‌های است که معمولاً اجرای آن‌ها، آسان نبوده یا از نظر سیاسی، منفی هستند و معمولاً عملیاتی نمی‌شوند. این موارد شامل سوبسیدی کردن متراکم کردن آب‌انبارها، برای نزدیک‌تر کردن آن‌ها به مناطق مسکونی یا سوبسیدی کردن هزینه اتصالات خانگی و گردآوری طرح‌ها در مرزهای سیاسی اجرایی مختلف بوده که به وسیله یک آپراتور، مدیریت شود. فروش آب در کیوسک‌های آب شهرک‌های غیررسمی در الدورت (Eldoret) در کنیا، هزینه‌ای بیش از پنج برابر چیزی که سکنه در مناطق شهری رسمی الدورت به شهرداری برای آب می‌پردازند پرداخت می‌کنند.

مسئول قرار دادن نهادهای محلی (local institutions) برای موفقیت مشارکت و بازسازی مشارکت بخش خصوصی در آفریقا، معمولاً همراه با انتقال سیاسی بوده که مسئولیت خدمات آبی، به سطح محلی محول شده است، که در بنین، بورکینافاسو، مالی و اوگاندا این گونه است. نقش دولت‌های محلی به عنوان نقطه کانونی میان دولت، مصرف‌کنندگان و بخش خصوصی، حساس است. با وجود این انتقال قدرت برای خدمات آبی، ناقص بوده و به درستی انجام نگرفته است. اوگاندا، از این نظر که دارای یک بخش خودمختار محلی و اختصاصی بوده که اهمیت بخش عمومی را در انتقال خدمات آبی نشان می‌دهد، منحصر به فرد است. در مقابل مردم در بیشتر کشورهای غرب آفریقا مانند بنین، بورکینافاسو، از شهرداران محلی انتظار دارند تا نظارت خدمات آبی را به عنوان یک وظیفه دیگر، انجام دهند. (<http://www.wsp.org>)



نقشه ۴: وضعیت کم‌آبی در قاره آفریقا

(GEO) در سال ۲۰۰۰ میلادی تخمین می‌زند که در سال ۲۰۲۵ میلادی ۲۵ کشور آفریقایی از کم‌آبی یا تنش آب رنج خواهند برد)

Source : <https://images.search.yahoo.com>

بحران آب در کشورهای اسلامی در دیگر مناطق جهان

جنوب آسیا و جنوب صحرای آفریقا تنها مناطقی بوده‌اند که در آن در دسترسی به آب سالم با پیشرفت فراوانی، روبه‌رو بوده است، دسترسی تنها ۱۷ درصد در جنوب آسیا و ۴ درصد در کشورهای جنوب صحرای آفریقا در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۰ دیده شده است. این مناطق نیز بدترین نقطه شروع بوده‌اند. افزایش دسترسی به بهداشت در مناطق شهری قابل توجه نیست. بیشترین افزایش دسترسی در منطقه شرق آسیا و اقیانوس آرام بوده، که در آن دسترسی در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۰ در حدود ۲۲ درصد افزایش یافته است. اگرچه فاصله دسترسی به

بهداشت بین مناطق شهری و روستایی هنوز هم گسترده است، اما به طور گسترده‌ای در مناطق کاهش یافته است. بین سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۰، به‌عنوان مثال، با فاصله کمی از ۴۲ درصد به ۲۵ درصد در آمریکای لاتین و کارائیب، و از ۴۴ درصد به ۳۱ درصد در جنوب آسیا رسید. این مسئله بیشتر در اروپا و آسیای مرکزی قابل توجه است، این فاصله کم از ۲۰ درصد در سال ۱۹۹۰ به ۷ درصد در سال ۲۰۱۰ رسید، که نشان می‌دهد حتی اگر پیشرفت آهسته باشد، آن نشانه رسیدگی به جمعیت محروم روستایی است. (کیم و لگارد، ۱۳۹۳: ۱۲۵)

برای بسیاری از مردم در کشورهای در حال توسعه، دسترسی به آب سالم و بهداشتی به‌عنوان یک مشکل باقی مانده است. در پنجاه و شش کشور هنوز پیشرفت به اندازه کافی برای رسیدن به هدف، یعنی منابع آب سالم و بهداشتی در این زمان ایجاد نشده است؛ علاوه بر این، ۲۰ کشور داده‌های اطلاعاتی به اندازه کافی برای پیشرفت خود در این هدف را اندازه‌گیری نکرده‌اند. کشورهای جنوب صحرای افریقا از این هدف بیشتر عقب مانده‌اند، اگرچه دسترسی به آب در مناطق روستایی بهبود یافته است به طوری که از ۳۵ درصد در سال ۱۹۹۰ به ۴۹ درصد در سال ۲۰۱۰ رسیده است، دسترسی در مناطق شهری تغییر نکرده است و به میزان ۸۳ درصد باقی مانده است. در شرق آسیا و اقیانوس آرام پیشرفت‌های قابل توجه در مناطق روستایی به وجود آمده است، به طوری که این وضعیت پیشرفت از ۵۸ درصد در سال ۱۹۹۰ به ۸۴ درصد در سال ۲۰۱۰ میلادی شروع شده و در مناطق شهری دسترسی نزدیک به ۱۰۰ درصد شدن است. به طور کلی، در مناطق دیگر در حال حاضر، موفق به رسیدن به نرخ دسترسی بیش از ۸۰ درصد در مناطق شهری و روستایی می‌باشند.

در بنگلادش، در غیاب خدمات تأمینی دولت، یک شبکه موازی از تأمین‌کنندگان خدمات به نام مستانز (Mastans) خدمات مورد نیاز برای قیمت‌های بالا، با حمایت از سیاست‌های سازمان‌های اجرای قانون را فراهم می‌کند. بر اساس مصاحبه‌ها با نمایندگان‌های دولت و سازمان‌های غیردولتی، گزارش بانک جهانی (۲۰۰۷) ذکر کرده است که مستانز ساکنان زاغه‌نشین استخراج شده نه تنها با درخواست نرخ‌های بالا برای تهیه نیازهای اولیه بلکه هم‌چنین با استفاده از نیروی فیزیکی و تهدیدات اخراج زمانی که توجه می‌کنند گرفته نشده است. از جمله مواردی که محدود به بنگلادش نشده است. کاروکی و شوارتز (Karuiki and Schwartz) داده‌ها را از ۴۷ کشور (۹۳ مکان) تجزیه و تحلیل کردند و متوجه شدند که قیمت متوسط آب تأمین شده توسط فروشنده‌های شخصی در مقایسه با شبکه عمومی چهارونیم برابر بیشتر از نقطه منابع است (اعم از یک ارتباط ساده تا کیوسک و شیر تا پمپ با تانکر، لوله و شیر) که بیشتر در شهرک‌های نیمه‌شهری یا بدون طرح با تصرف تصدی نامشخص پیدا شده‌اند. این هزینه‌ها بیشتر دست‌یابی به آب مربوط به استفاده از تأمین‌کننده‌های غیررسمی، نه تنها هزینه زاغه‌نشین را افزایش می‌دهد بلکه ممکن است هزینه‌های مربوط به بیماری را نیز افزایش دهد. در اندونزی استفاده از آب

آشامیدنی کم‌هزینه با کیفیت کم از تأمین‌کنندگان غیررسمی توسط خانواده‌های ایمن در زاغه‌نشینان شهری مفهوم‌ها و تهدیدات گسترده‌تری در روند اهداف توسعه هزاره مربوط به ریشه‌کنی فقر و سلامت کودک دارد. (همان، ۱۳۹۳: ۱۴۵)

بحران آب در ایران

مهم‌ترین مؤلفه بحران آب در ایران برداشت بیش‌ازحد از ذخایر آب‌های زیرزمینی است که از آب‌های تجدیدپذیر گذشته و آب‌های تجدیدناپذیر را نیز شامل شده است. این مانند آن است که کشوری به حدی فقیر شود که گنجینه‌های ملی و پشتوانه‌های پولی‌اش را بفروشد. طبق گزارش‌های موجود، بیلان منفی ذخایر تجدیدناپذیر آب کشور سالانه ۷ میلیارد مترمکعب (طبق برخی گزارش‌ها ۱۲ میلیارد مترمکعب) است یعنی کشور هر سال حدود ۷ یا ۱۲ میلیارد مترمکعب بیش از میزان تغذیه (نزولات جوی که وارد سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود) از منابع آب زیرزمینی برداشت می‌کند. بنا بر شواهد در طول سال‌های گذشته، بیش از ۱۷ هزار میلیارد مترمکعب آب از سفره‌های زیرزمینی برداشت شده است و برای بازگرداندن آن باید ۲۰ سال به سفره‌ها استراحت بدهیم. بیش از ۹۰ درصد تولیدات زراعی و باغی کشور ما نیز حاصل کشت آبی است و در واقع آب محور توسعه کشاورزی است. ما حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب آب غیرقابل تجدید داشتیم که تاکنون بیش از ۵۰ درصد آن را مصرف کرده‌ایم و حدود ۲۰۰ میلیارد مترمکعب باقی مانده است. بزرگ‌ترین علت خشک شدن دریاچه‌ها و رودخانه‌ها همین است، زیرا سطح آب پایین رفته و دریاچه‌ها و رودها خشک شده‌اند. (خبرگزاری فارس، بحران آب و چالش‌های ایران، مصاحبه با حسین حمیدی‌نیا، ۱۳۹۳) جمعیت ایران در سال ۱۳۰۰ کمتر از ۱۰ میلیون نفر بوده که امروز به بیش از ۸۰ میلیون نفر افزایش یافته (۱۳۹۵) و هفدهمین کشور پرجمعیت دنیاست و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۵۰ جزو ده کشور پرجمعیت جهان به شمار آید. میزان سرانه آب تجدیدپذیر در سال ۱۳۰۰ حدود ۱۳۰۰۰ مترمکعب بوده که در حال حاضر میزان سرانه آب در کشور به حدود ۱۹۰۰ مترمکعب تقلیل یافته و در آینده به مراتب وضع بدتر خواهد شد. (محمدی و دیگران، ۱۳۸۷: ۳۸)

پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۵ میزان سرانه منابع آب در ایران که در سال ۱۹۹۰ معادل ۷۰۲۵ مترمکعب برای هر نفر در سال بوده، به رقمی بین ۷۷۶ تا ۸۶۰ مترمکعب سقوط کند که در واقع زنگ خطری برای کشور است و درحالی‌که استاندارد مصرف آب در دنیا ۱۵۰ لیتر در ۲۴ ساعت است، در حال حاضر در ایران این میزان ۳۲۰ لیتر و در برخی شهرها ۴۰۰ لیتر است. همچنین در اثر برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، برای نمونه دشت مشهد حدود ۱۲۰ سانتیمتر فرونشست داشته است. (aftabnews.ir/fa/news/104193)

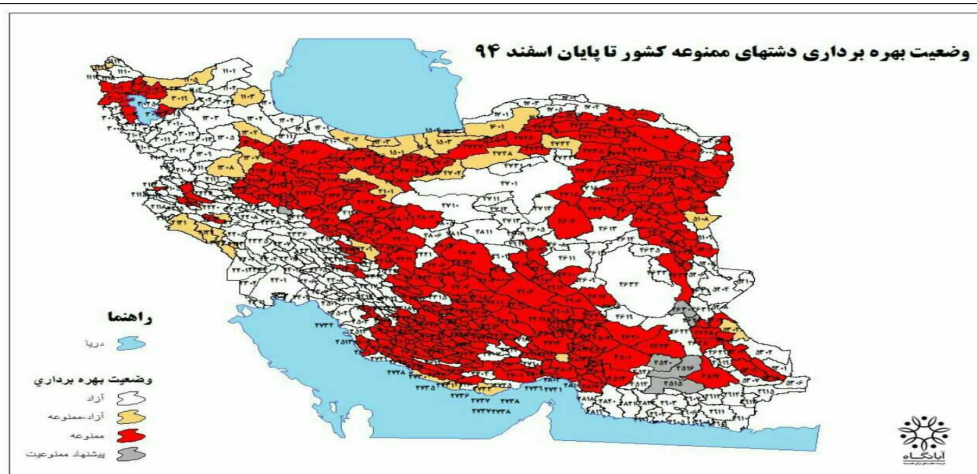
بیشتر مساحت ایران را نقاط کویری و بیابان‌های خشک و سوزان فرا گرفته است، و به جز باریکه سرسبز کناره دریای مازندران، میزان بارش در سایر نقاط آن در سطح پایین قرار دارد، ۷۰ درصد مساحت ایران رودخانه دائمی ندارد. آبیاری زمین برای کشاورزی در کشورهای نظیر ایران که از آب و هوایی خشک برخوردارند مقدار زیادی آب طلب می‌کند. در کشورهای درحال توسعه میزان آب مصرفی برای هر هکتار دو برابر کشورهای توسعه یافته است. درحالی که محصول برداشت شده از هر هکتار ۱/۳ این کشورها است. در این کشورها میزان زیادی از آب در شبکه‌های انتقال آب به هدر می‌رود که این میزان در ایران به ۳۰ درصد می‌رسد. نرخ آب بها در ایران به حدی پایین است که حساسیت مشترکین را بر نمی‌انگیزد تا الگوی مصرف خود را اصلاح کنند. اگر قهر طبیعت در سال‌های اخیر و تغییر شرایط آب و هوایی را هم که انسان مسبب آن است به عوامل فوق اضافه کنیم درمی‌یابیم که بحران آب جدی است. سد لار به علت پایین بودن سطح آب از حیز انتفاع خارج شده است و سایر سدها نیز وضع بهتری ندارند. منابع آب تجدیدشونده کشور ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است و از ۸۹/۵ میلیارد مترمکعب آب استحصال شده در کشور ۸۳ میلیارد آن در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (۹۳/۵ درصد) و علی‌رغم محدودیت شدید منابع آب بهره‌وری و کارایی استفاده از این منابع بسیار پایین است. بخش کشاورزی در آینده باید ضمن مصرف آب کمتر، تولید بیشتری را عرضه کند.

در اثر کمبود منابع آب و خشک‌سالی در مناطقی از کشور، وضعیت اکولوژیکی مناسب نیست. برای مثال ۵۰ هزار چاه متروک آب و هزار و ۲۰۰ کیلومتر قنات در تهران، اگرچه زمانی نقش شاهرگ‌های حیاتی این شهر را بازی می‌کرد، اما حالا خطری بالاتر از زلزله است. (خشکسالی و ضرورت مدیریت منابع آبی، خبرگزاری جمهوری اسلامی، ۱۰ خردادماه ۱۳۹۶) طبق نظر «کارشناسان اکولوژی طبیعی ایران، میزان تخریب سطح جنگل‌ها و مراتع کشور را به میزان ۳۶۰ مترمربع در ثانیه برآورد می‌کنند. مقدار فرسایش آبی سالانه بیشتر از ۲ میلیارد تن و میانگین آن ۳۳ تن خاک در هکتار است. سالانه یک میلیون هکتار به وسعت بیابان‌های ایران افزوده می‌شود. میزان رسوبات ورودی به سه سد مهم کشور (کارون، دز و سفیدرود) بیش از ۵۰ میلیون مترمکعب در سال است. این در کشوری اتفاق می‌افتد که ۵۲ درصد آن کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر در سال بارندگی دارد و ۷۰ درصد وسعت آن فاقد رودخانه دائمی است. این در حالی است که در کشوری مانند امریکا سالانه ۱۷ تن در هکتار فرسایش خاک وجود دارد.» (مخدوم، ۱۳۸۷: ۶۸۴) سرعت رشد و شتاب گسترش فرسایش خاک در ایران ۶ برابر استاندارد جهانی است که سالانه معادل یک میلیون هکتار تخریب زمین‌های کشاورزی است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند بیشتر خاک‌های کشور از نظر مواد نیتروژنی فقیر و دچار کمبود فسفر هستند. نتیجه اولیه فرسایش خاک در قالب افزایش رسوب‌گذاری در مخازن سدهای مناطق سیل‌خیز است، به طوری که سالانه یک درصد از

حجم مخازن رسوب‌گذاری در مخازن سدهای کشورهای به دلیل فرسایش خاک کاسته می‌شود. کل مجموع مخازن سدهای ایران تا سال ۱۳۸۴ شمسی در حدود ۲۷ میلیارد مترمکعب بوده که به‌طور میانگین سالانه ۵۵۰ میلیون مترمکعب مخزن در کشور تولید شده است. از این حجم، سالانه ۲۰۰ میلیون مترمکعب در اثر رسوب‌گذاری نابود می‌شود یا به دیگر سخن سالانه ۳۶ درصد از حجم مخازن نوساز کشور در اثر رسوب‌گذاری از دست می‌رود. پیامدهای این میزان فرسایش خاک، افزون بر ۲۳۶ میلیون مترمکعب رسوب‌گذاری در مخازن پشت سدها و به میزان حدود دو برابر رسوب‌گذاری در شبکه‌های آبیاری و زهکشی مدرن و سنتی و خارج از دسترس شدن هزاران هکتار زمین کشاورزی است.» (کاویانی‌راد، ۱۳۸۹: ۴۸-۴۷)

داشتن میانگین سالانه بارش ۲۵۰ میلی‌متر، آمار مطلوب و بهینه‌ای برای منابع آب زیرزمینی و پر آب شدن رودخانه‌ها و سدهای کشور نیست. گستره جغرافیایی ایران به‌گونه‌ای است که دارای مناطق پرباران و کم باران است در قسمت‌های شمالی کشور بیشترین باران و در مناطق مرکزی و جنوب و جنوب شرق کمترین مقدار باران را دارد. بررسی پهنه‌بندی بارش در ایران نشان می‌دهد که استان‌های شمالی ایران یعنی گیلان و مازندران بالاترین ریزش‌های جوی را در طول سال دارند. این مناطق بیشتر از ۵۰۰ میلی‌متر بارش در سال جذب می‌کنند. از این رو با پدیده خشک‌سالی مواجه نمی‌باشند، اما خشک‌سالی در استان‌های شرقی و جنوب شرق حاکم است. استان‌های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، کرمان، یزد، سمنان، قم، مرکزی، اصفهان، هرمزگان و بوشهر دارای ریزش‌های جوی کمی می‌باشند. مقدار ریزش جوی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر در سال است و دارای خشک‌سالی موقت و پایدار می‌باشند. از سوی دیگر کویرهای ایران در ناحیه مرکزی و شرقی باعث می‌شوند مقدار ریزش‌های کم حاصل از نزولات جوی به‌شدت تبخیر شود و در لایه‌ها و سفره‌های زیرزمینی ذخیره نشود.

راندمان آبیاری در کشور طبق گزارش‌های FAO در سال ۲۰۰۰ میلادی ۳۲ درصد بوده و طبق گزارش‌های معاونت امور زیربنایی در سال ۸۳ حدود ۴۰ درصد بوده است. درحالی‌که در برخی کشورهایی که از نظر اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی تا حدودی مشابه ایران می‌باشند راندمان آبیاری به مراتب بالاتر از کشور ما است. برای مثال راندمان آبیاری بر اساس گزارش فائو در سال ۲۰۰۰ در لیبی ۶۰ درصد، هند ۵۴ درصد، مصر ۵۳ درصد، سوریه ۴۵ درصد، پاکستان ۴۴ درصد، عربستان ۴۳ درصد، ترکیه ۴۰ درصد، چین ۳۶ درصد، ایران ۳۲ درصد بوده است (<http://hsafavi.ir>) بنابراین، با مدیریت صحیح منابع آب و با استفاده از دانش و فناوری‌های نوین باید برای ارتقای بهره‌وری از منابع آب، افزایش کارایی مصرف آب، افزایش راندمان آبیاری و افزایش عملکرد در واحد سطح گام‌های اساسی را برداشت.



نقشه ۵: وضعیت بهره برداری دشتهای ممنوعه کشور تا پایان سال اسفند ۱۳۹۴

Source: <http://hsafavi.ir>

جدول ۸: تحلیل منابع آب ایران با استفاده از شاخص های تعیین بحران آب

عنوان	جمعیت (میلیون نفر)	منابع تجدیدپذیر (میلیارد مترمکعب)	آب سرانه تجدیدپذیر (مترمکعب)	آب میزان آب مورد استفاده (میلیارد مترمکعب)	نتایج ارزیابی شاخص های بین المللی		
					فالکن مارک	سازمان ملل بین المللی	مؤسسه مدیریت آب
کشور	۷۰	۱۳۰	۱۹۰۰	۸۹/۵	آستانه تنش	بحران شدید	بحران شدید

Source: <http://hsafavi.ir>

۶. تجزیه و تحلیل

با توجه به ماهیت محدودی که از منابع آب در هر منطقه ارائه می شود، از چالش اجتناب ناپذیری در شکل تجارت پنهانی در طی دهه های آینده خبر می دهد. که به دلیل رقابت برای منابع آب شیرین، تغییرات آب و هوایی، در دسترس بودن منابع را تحت تأثیر خود قرار می دهد. البته روش سیستماتیک در این زمینه، نیاز به غلبه بر چالش حکومت داری در چند سطح را می طلبد. (UNEP, 2016b) در بسیاری از مناطق، اداره، سلطه و نظارت بر منابع آب فراملی، موجب تنش میان کشورها شده است. در محدوده خاورمیانه [و به خصوص در منطقه خلیج فارس]، بی اعتمادی سیاسی به حدی است که سلطه بر عرضه آب، به درست یا غلط به عنوان یک دارایی راهبردی وسیله چالش یا حربه سیاسی که در توازن قدرت این محدوده، تأثیر فراوانی دارد در نظر گرفته می شود. (سلامی، ۱۳۹۰: ۸۱) بر مبنای جداول و ارزیابی منابع آب کشورهای حاشیه خلیج فارس بر اساس شاخص فالکن مارک و شاخص فائو می بینیم که کشور کویت با سرانه ۱۰ مترمکعب،

با شاخص ۱۷۰۰ مترمکعب فاصله زیادی دارد و بحران آب در این کشور ملموس است؛ در دیگر کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس نیز همین وضعیت فاجعه‌آمیز مشاهده می‌شود، عربستان سعودی ۱۱۸ مترمکعب سرانه آب، امارات متحده عربی با ۷۳ مترمکعب، قطر با ۹۴ مترمکعب سرانه آب، عمان با ۳۸۸ مترمکعب سرانه آب، و بحرین با ۱۸۱ مترمکعب سرانه آب، دچار کم‌آبی مطلق یا بحران جدی آب هستند و وضعیت مناسبی را ندارند. در منطقه خلیج فارس عراق با ۳۴۵۱ مترمکعب سرانه آب، دچار کم‌آبی نیست و وضعیت مناسبی را دارد؛ ایران با سرانه ۱۷۶۰ مترمکعب در سال در آستانه ورود به تنش آبی و بحران آب است. (فهمی، ۱۳۹۵)

برخی از کشورهای عربی حاشیه جنوبی مانند کویت در سال‌های اخیر، اقداماتی برای خرید آب از دیگر کشورها مانند ایران کرده‌اند. «البته ایران در زمینه صادرات آب چند سالی است که مذاکراتی با کشور کویت انجام داده است و موافقت‌نامه‌ای با این کشور در سال ۱۳۸۳ منعقد کرده است. در متن موافقت‌نامه اولیه انتقال آب ایران به کویت که به تصویب هیئت وزیران وقت رسیده بوده، آمده بود که دولت ایران و دولت کویت انتقال روزانه ۹۰۰ هزار مترمکعب آب شیرین از طریق احداث خط لوله از ایران به کشور کویت با در نظر گرفتن شرایط طبیعی و مراعات کاهش آب در دوره‌های خشک‌سالی و شرایط قهری را مورد موافقت قرار داده و دولت کویت دریافت آب و بازپرداخت بهای آن را تضمین کند. همچنین آب دریافتی از ایران تنها در خاک کویت مصرف شود. وزیر وقت نیروی دولت ایران اعلام داشت که این طرح از هر نظر دربرگیرنده منافع مالی است و ۳۰۰ میلیون مترمکعب آب مورد بحث در این طرح نیز حدود ۴ درصد از آب‌های غیرقابل استحصال است که در صورت توافق بدون هیچ‌گونه هزینه‌ای برای ایران و از سر رودخانه به قیمت هر مترمکعب ۲۵ سنت یعنی حدود ۲۵۰ برابر قیمت عرضه داخلی به فروش خواهد رسید. (عطافر و شجاعی، ۱۳۹۰: ۲۳) به‌علاوه در کشور عربستان نگرانی‌هایی وجود دارد؛ «امروزه نگرانی‌های خاص مقامات عربستان سعودی در مورد گستردگی دستگاه‌های عظیم آب‌شیرین‌کن که هر یک به اندازه یک شهر کوچک وسعت دارند و در صورت بروز جنگ هدف حملات خصمانه قرار خواهند گرفت، به صورت یک کابوس در آمده است. این نگرانی‌ها، در زمانی که صدها هزار نیروی امریکایی در بیابان‌های هم‌مرز با کویت و عراق مستقر شده بودند (سال ۱۹۹۱) برای دولت امریکا نیز به‌عنوان یک اولویت مهم درآمده بود.» (مینایی، ۱۳۸۶: ۱۴۰)

در ایران خشک‌سالی و کمبود منابع آب شیرین و قابل شرب چالش‌هایی را به وجود آورده است. کمبود آب شیرین و کاهش آب‌های زیرزمینی در ایران با تذکرات مسئولان هم‌اکنون به گوش مردم می‌رسد. گستره جغرافیایی ایران به‌گونه‌ای است که دارای مناطق پرباران و کم باران است

در قسمت‌های شمالی کشور بیشترین باران و در مناطق مرکزی و جنوب و جنوب شرق کمترین مقدار باران را دارد. «بررسی پهنه‌بندی بارش در ایران نشان می‌دهد که استان‌های شمالی ایران یعنی گیلان و مازندران بالاترین ریزش‌های جوی را در طول سال دارند. این مناطق بیشتر از ۵۰۰ میلی‌متر بارش در سال جذب می‌کنند. از این رو با پدیده خشک‌سالی مواجه نمی‌باشند، اما خشک‌سالی در استان‌های شرقی و جنوب شرق حاکم است. استان‌های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، کرمان، یزد، سمنان، قم، مرکزی، اصفهان، هرمزگان و بوشهر دارای ریزش‌های جوی کمی می‌باشند. مقدار ریزش جوی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر در سال است و دارای خشک‌سالی موقت و پایدار می‌باشند. از سوی دیگر کویرهای ایران در ناحیه مرکزی و شرقی باعث می‌شوند مقدار ریزش‌های کم حاصل از نزولات جوی به شدت تبخیر شود و در لایه‌ها و سفره‌های زیرزمینی ذخیره نشود.» (محمدی و دیگران، ۱۳۸۷: ۷۶-۷۵)

موضوع مهم دیگر، در رابطه با وابستگی ایران به منابع آب، منابع مشترک آب با همسایگان است. «ضریب وابستگی ایران به منابع آبی با سرچشمه بیرونی بین ۷ تا ۸ درصد است. اگرچه این رقم در بعد ملی چشمگیر نیست، ولی در بعد منطقه‌ای بسیار مهم و حساس است. برای نمونه، ضریب وابستگی سیستان به هیرمند کمابیش ۱۰۰ درصد، منطقه مغان در کنار رودخانه ارس نزدیک به ۸۰ درصد و منطقه سرخس نزدیک به ۹۰ درصد است. این منابع، امکانات به نسبت چشمگیری از نظر ظرفیت تولید اقتصادی و اسکان جمعیت در سطح ملی فراهم می‌کنند که به علت مرزی بودن، آثار استراتژیک مهمی نیز بر امنیت ملی کشور دارند.» (ساری‌صراف، ۱۳۸۴: ۲۰۰) به‌علاوه، نزدیک به ۲۲ درصد از مرزهای ایران را ۲۶ رودخانه کوچک و بزرگ در برمی‌گیرد. و از این رو ایران به همه کشورهای همسایه دارای مرز رودخانه‌ای است. با نگرشی به موقعیت ژئوپلیتیکی و نیز وضع حوزه‌های آبریز و رودخانه‌های مرزی کشورمان درمی‌یابیم که بسیاری از مناطق صنعتی - کشاورزی به‌خصوص مناطق ژئواستراتژیک از چگونگی بهره‌برداری از منابع آبی مشترک متأثر است. اهمیت این منابع زمانی آشکار می‌شود که بدانیم در سال ۱۳۷۳ شمسی ۷/۹ درصد از جمعیت کشور از منابع آبی مشترک بهره می‌برده‌اند. و این رقم در سال ۱۴۰۰ به حدود ۳۷ درصد افزایش یابد. (ملکی، ۱۳۸۳: ۶۷-۶۶)

در کشورهای مسلمان افریقایی، با توجه به وضعیت اقتصادی این کشورها، بحران قحطی و درگیری‌های سیاسی، دسترسی به منابع آب، در کشورهایی مانند نیجریه، گامبیا و ... یک تفاوت ۷۰ درصدی را بین مناطق شهری و روستایی نشان می‌دهد و به‌علاوه مشاهده می‌شود که هزینه ۷۰ تا ۸۰ دلاری برای انشعاب آب لوله‌کشی باید پرداخت شود که این وضعیت با توجه به فقر و توسعه‌نیافتگی این کشورها، می‌تواند در آینده بحران جنگ بر سر آب را در این کشورها رقم

بزند. با نگاهی به نقشه شماره ۴ که تا سال ۲۰۲۵ میلادی ۲۵ کشور این قاره از تنش آبی رنج خواهند برد مشاهده می‌شود که کشورهای با سرانه ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمکعب از فقیرترین کشورهای (نیجریه، گامبیا، بنین و...) قاره آفریقا هستند و در همسایگی یکدیگر قرار دارند که در بحران کم‌آبی نمی‌توانند به یکدیگر در امر آب‌رسانی کمک کنند.

بنابراین، «در سیاره‌ای که بیش از دوسوم سطح آن را آب فراگرفته، پندار باطل فراوانی آب این واقعیت را تحت‌الشعاع خود قرار داده است که آب‌های شیرین تجدیدشونده به شکل فزاینده‌ای به یک کالای کمیاب، تبدیل می‌شود. برای تداوم یافتن استفاده از آب نمی‌توان از مخازن و سایر منابع آب با سرعتی بیش از آنچه چرخه طبیعی آب توان احیا و بازتولید آن را دارد، برداشت کرد. هرچند ممکن است تصور شود که شیرین کردن آب‌های شور ((آنچه عربستان سعودی انجام می‌دهد)) منبع بی‌پایان آب اقیانوس‌ها را در اختیار بشر قرار می‌دهد، ولی این فرایند علاوه بر آنکه حجم عظیمی از سرمایه را طلب می‌کند، آلودگی محیط‌زیست را نیز افزایش می‌دهد و درعین حال نیاز به سوخت فسیلی دارد که منبعی تجدیدناپذیر است.» (برقی و قبری، ۱۳۸۹: ۳)

جدول ۹: وضعیت میزان آب در کشورهای حاشیه خلیج فارس

کشور	مساحت کشور (کیلومتر مربع)	زمین‌های مزروعی و زیرکشت (هکتار)	نسبت زمین‌ها مزروعی به مساحت کشور	میانگین بارندگی ی به میلی متر در سال	منابع آب زیرزمینی سالانه (میلیارد مترمکعب)	آب‌های سطحی (میلیارد مترمکعب)	کل منابع آب تجدیدپذیر (میلیارد مترمکعب در سال)	سرانه منابع آب تجدیدپذیر (مترمکعب در سال)
ایران	۱۶۴۸,۱۹۵	۱۶۳۲۶۰۰	۹/۹	۲۲۸	۴۹/۳۰	۹۷/۳	۱۳۷/۵۱	۱۹۵۵
بحرین	۶۹۴	۶۰۰۰	۸/۴	۸۳	.	/۰۰۴	/۱۲	۱۸۱
عراق	۴۳۸۳۱۷	۵۵۴۰۰۰۰	۱۲/۶	۲۱۶	۱/۲۰	۳۴	۷۵/۴۲	۳۲۸۷
کویت	۱۷۸۱۸	۱۰۰۰۰	/۵	۱۲۱	/۰	.	/۰۲	۱۰
قطر	۱۱۰۰۰	۲۱۰۰۰	۱/۹	۷۴	/۵۰	/۰۰۱	/۰۵	۹۴
عربستان آن	۲۱۴۹۶۹۰	۳۷۸۵۰۰۰	/۱۷	۵۹	۲/۲۰	۲/۲۰	۲/۴۰	۱۱۸
عمان	۳۰۹۵۰۰	۸۰۰۰۰	/۲۵	۱۲۵	/۹۶	/۹۳	۹/۹	۳۸۸
امارات	-	-	-	-	-	-	-	-

منبع: (روحانی، ۱۳۹۰: ۲۶۴)

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آب به‌عنوان منبع تأمین غذا و کاربرد آن در بهداشت، کشاورزی، صنعت، خدمات و به‌طورکلی در جریان گذران زندگی برای انسان اهمیت فراوانی دارد. شبکه آب‌های یک کشور در ایجاد وحدت ارضی یا پراکندگی آن، قدرت اقتصادی، ارتباطات، حمل‌ونقل و به‌طورکلی در توان ملی یک کشور نقش عمده‌ای دارد. منابع آب غالباً به‌عنوان یک مشکل امنیتی در سطح ملی و بین‌المللی تلقی می‌شود. از نظر ویژگی‌هایی جغرافیایی و داشتن آب‌وهوا، اقلیم، وسعت سرزمین، در برخی موارد دارای تفاوت‌هایی هستند. بر اساس یافته‌های تحقیق، منابع آب شیرین در کشورهای حاشیه خلیج فارس وضعیت مطلوبی ندارد.

تأمین آب یکی از مسائل بسیار مهم زیست‌محیطی، اقتصادی و سیاسی در آینده کشورها خواهد بود. کارشناسان امور آب و ژئوپلیتیک‌ها پیش‌بینی می‌کنند در آینده‌ای نه‌چندان دور، تنش‌ها و درگیری‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بر سر کمبود و بحران آب خواهد بود و آب نقش مهمی را در روابط نظام بین‌الملل بازی خواهد کرد. ۱۴ کشور از ۳۳ کشوری که به احتمال زیاد در سال ۲۰۴۰ (۱۴۱۹ ه.ش) با تنش کم‌آبی مواجه خواهند شد، در منطقه خاورمیانه واقع شده‌اند. از ۱۴ تا کشور، ۶ کشور بحرین، کویت، قطر، امارات عربی متحده، عربستان سعودی و عمان از جمله کشورهای عربی خلیج فارس می‌باشند. در کشورهای حاشیه خلیج فارس بحران و کمبود منابع آب، به‌عنوان یک چالش مطرح است. همه کشورهای عربی این منطقه دچار بحران کم‌آبی هستند. کم‌آبی باعث ایجاد چالش‌های اقتصادی، سیاسی و بعضاً خشونت و درگیری شده است. اقداماتی مانند خرید آب از سوی کشورهایی مانند کویت از ایران، به کار بردن دستگاه‌های آب‌شیرین‌کن از سوی عربستان سعودی، نشان از کمبود آب در این منطقه است. در کشورهای مسلمان قاره افریقا مانند گامبیا، اتیوپی و... که فقر بیداد می‌کند، نبود منابع آب و کمبود آب شیرین، این کشورها را تا سال ۲۰۲۵ میلادی با چالش مواجه خواهد کرد.

آنچه در حال حاضر درون برخی کشورهای اسلامی و به‌ویژه کشورهای حاشیه خلیج فارس مشاهده می‌شود، حاکی از آن است که کمبود منابع آب تأثیرات خود را بر روی سرزمین و دیگر منابع این کشورها، نشان داده است. در جداول ۶ و ۷ که وضعیت میزان آب در کشورهای خاورمیانه و حاشیه خلیج فارس را نشان می‌دهد، شاخص‌های مطرح در این جداول شامل منابع آب زیرزمینی سالانه، آب‌های سطحی، کل منابع آب تجدیدپذیر واقعی (میلیارد مترمکعب)، کل منابع آب تجدیدپذیر واقعی (مترمکعب سرانه در سال) می‌باشند که با مقایسه ارقام (کل منابع آب تجدیدپذیر واقعی) و میزان سرانه آبی این کشورها، با شاخص مالین فالکن مارک هیدرولوگ سوئدی و شاخص فائو مشاهده می‌کنیم که کشورهای این منطقه به غیر از عراق، بقیه کشورها در

وضعیت مناسبی نیستند یا دچار تنش یا فشار کمبود آب (عربستان، قطر، بحرین، عمان و کویت) هستند. ایران با سرانه ۱۷۶۰ مترمکعب در سال در آستانه ورود به تنش آبی و بحران آب است. ایران سهم بسیاری از تولید ناخالص ملی خود را از بخش کشاورزی تأمین می‌کند. حال آنکه از جمله کشورهای کم آب دنیا است و با کمبود آب و خشک‌سالی مواجه است؛ بنابراین، با توجه به یافته‌های تحقیق، وضعیت منابع آب تجدیدپذیر در کشورهای اسلامی منتخب، مناسب نیست و مسئولان این کشورها در وهله اول و مردم در مرتبه بعد باید به‌طور اساسی به دنبال راهکارهایی برای مواجه نشدن با بحران بیشتر کم‌آبی باشند.

۱. راهکارهای مدیریتی: شامل به‌کارگیری راهبرد آب مجازی، استفاده از شیرآلات استاندارد که به شکل الکترونیکی و حساس به استفاده می‌باشند در تأیید ساخت منازل مسکونی در نظر گرفته شود، تا جایی که امکان دارد از صادر کردن قبوض خدماتی استفاده نشود (برای تهیه این قبوض آب زیادی مصرف می‌شود)، برنامه‌ریزی صحیح آبیاری، آبیاری در زمانی که گیاه از نظر تولید محصول به شدت به آب نیاز دارد، انجام عملیات خاک‌ورزی برای ذخیره آب در خاک، نگهداری بهتر کانال‌ها و تجهیزات آبیاری.

۲. راهکارهای فنی - علمی: شامل تسطیح اراضی، اصلاح الگوی مصرف آب در کشاورزی (استفاده از روش‌های آبیاری بارانی، قطره‌ای، پشته‌سازی) در آبیاری به‌نحوی که از اتلاف روان آب جلوگیری شود.

۳. راهکارهای سازمانی: همچون توسعه تشکیلات غیردولتی برای مشارکت مردمی، کاهش یارانه‌های بخش آب و قیمت‌گذاری، فراهم آوردن بازارهای مناسب و مؤثر آب در چهارچوب قانون.

۴. راهکارهای زراعی: همچون انتخاب ارقامی که به‌ازای هر واحد آب مصرفی حداکثر محصول را تولید کنند، ارقام مطابق با شرایط اقلیمی، ارقام مقاوم به خشکی، انجام کشت مخلوط برای استفاده حداکثر از رطوبت آب.

۵. راهکارهای بین‌المللی: استفاده از تجربیات و دانش فنی و علمی کشورهای پیشرفته در زمینه به‌کارگیری در چگونگی استفاده از منابع آب برای همه مسائل، همکاری در زمینه حق‌آبه رودهای بین‌المللی و مرزی و کاهش هر چه بیشتر تنش‌ها در ارتباط با مسائل این نوع از رودها.

کتابنامه

الف- کتاب

۱. براون، لستر، ۱۳۸۷، طرح امید آینده و محیط‌زیست، ترجمه حمید طراوتی، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول
۲. برادن، کتلین؛ شلی، فرد، ۱۳۸۳، ژئوپلیتیک فراگیر، ترجمه علیرضا فرشچی و حمیدرضا رهنما، تهران: انتشارات دوره عالی جنگ، چاپ اول.
۳. بوتکین، دانیل؛ کلر، ادوارد، ۱۳۸۲، شناخت محیط‌زیست، زمین سیاره زنده ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول.
۴. حافظ‌نیا، محمدرضا، ۱۳۸۵، اصول و مفاهیم ژئوپلیتیک، مشهد: انتشارات پاپلی، چاپ اول.
۵. روحانی، حسن، ۱۳۹۰، امنیت ملی و نظام اقتصادی ایران، تهران: انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک، چاپ چهارم.
۶. شوتار، سوفی، ۱۳۸۶، شناخت و درک مفاهیم جغرافیای سیاسی، ترجمه سید حامد رضیعی، تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.
۷. فهمی، هدایت، ۱۳۹۵، مدیریت منابع آب کشور؛ چالش‌ها و راهبردها، تهران: مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، اندیشکده آب، محیط‌زیست، امنیت غذایی و منابع طبیعی، چاپ اول.
۸. کیم، جیم یونگ؛ لگارد، کریستین، ۱۳۹۳، تحولات شهر و روستا و اهداف توسعه هزاره، ترجمه حجت مهکویی و مریم شعبانی، تهران: انتشارات انتخاب، چاپ اول.
۹. مجتهدزاده، پیروز، ۱۳۸۱، جغرافیای سیاسی و سیاست جغرافیایی، تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.
۱۰. مخدوم، مجید، ۱۳۹۰، شالوده آمایش سرزمین، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ یازدهم.
۱۱. مخدوم، مجید؛ (۱۳۸۷)؛ محیط‌زیست؛ دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ اول.

ب- مقالات

۱۲. برقی، حمید؛ قنبری، یوسف، (۱۳۸۹)، «بحران منابع آب، چالش اساسی جهان اسلام»، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافی دانان جهان اسلام، زاهدان: انتشارات دانشگاه زاهدان، صص ۱-۱۳.
۱۳. حافظ‌نیا، محمدرضا؛ نیکبخت، مهدی، (۱۳۸۲)، «آب و تنش‌های اجتماعی-سیاسی مطالعه موردی گناباد»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، مشهد: انتشارات پاپلی، شماره ۶۶-۶۵، سال هجدهم، صص ۳۹-۵۴.

۱۴. ساری صراف، بهروز، (۱۳۸۴)، «بحران آب و همکاری‌های بین‌المللی»، ماهنامه اطلاعات سیاسی - اقتصادی، تهران: ناشر مؤسسه اطلاعات، شماره ۲۱۶-۲۱۵، صص ۱۹۶-۲۰۳.
۱۵. سلامی، محمد، (۱۳۹۰)، «تعارضات و منابع تنش در مناسبات ایران و عراق پس از صدام»، فصلنامه مطالعات خاورمیانه، تهران: مرکز پژوهش‌های علمی و تحقیقات استراتژیک خاورمیانه، سال هجدهم، شماره ۱، صص ۷۸-۹۶.
۱۶. عطافر، علی؛ شجاعی، مرضیه، (۱۳۹۰)، «نقش آب در موقعیت راهبردی ایران در خاورمیانه»، فصلنامه مطالعات خاورمیانه، تهران: مرکز پژوهش‌های علمی و تحقیقات استراتژیک خاورمیانه، سال هجدهم، شماره ۱، صص ۲۲-۴۱.
۱۷. کاویانی‌راد، مراد، (۱۳۸۴)، «مناسبات هیدروپلیتیک ایران و افغانستان»، فصلنامه مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی، سال هشتم، شماره دوم، صص ۳۵-۵۲.
۱۸. کاویانی‌راد، مراد، (۱۳۸۹)، «تحلیل فضایی مخاطرات محیطی و بحران‌های بوم‌شناسی در ایران»، فصلنامه مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی، سال سیزدهم، شماره دوم، صص ۴۴-۶۱.
۱۹. کوشکی، صادق، (۱۳۸۲)، «بحران آب و امنیت داخلی جمهوری اسلامی ایران»، فصلنامه مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی، سال ششم، شماره دوم، صص ۱۱۰-۱۲۶.
۲۰. مختاری‌هشی، حسین؛ قادری‌حاجت، مصطفی، (۱۳۸۷)، «هیدروپلیتیک خاورمیانه در افق سال ۲۰۲۵ میلادی، مطالعه موردی: حوضه‌های دجله و فرات، رود اردن و رود نیل»، فصلنامه ژئوپلیتیک، تهران: انجمن ژئوپلیتیک ایران، سال چهارم، شماره اول، صص ۳۶-۷۴.
۲۱. مینایی، مهدی، (۱۳۸۶)، «آب، عاملی مؤثر در تعیین نقش و جایگاه ژئوآکونومیک ایران در منطقه خاورمیانه»، فصلنامه مطالعات خاورمیانه، تهران: مرکز پژوهش‌های علمی و تحقیقات استراتژیک خاورمیانه، سال چهاردهم و پانزدهم، شماره ۱ و ۴، صص ۱۳۸-۱۵۳.
۲۲. محمدی، حمیدرضا و دیگران، (۱۳۸۷)، «تحلیل جغرافیایی منابع تهدید ملی در ایران»، فصلنامه ژئوپلیتیک تهران: انجمن ژئوپلیتیک ایران، سال چهارم، شماره دوم، صص ۵۱-۸۱.
۲۳. ملکی، بهنام، (۱۳۸۳)، «رودخانه هیرمند و چالش‌های پیش رو»، ماهنامه اطلاعات سیاسی - اقتصادی، تهران: ناشر مؤسسه اطلاعات، شماره ۲۱۰-۲۰۹، صص ۶۶-۷۱.

ج- اینترنتی

۲۴. شریفی، مهسا، (۱۰ خردادماه ۱۳۹۶)، «خشکسالی و ضرورت مدیریت منابع آبی»، خبرگزاری جمهوری اسلامی، www.irna.ir
۲۵. (۱۳۹۵/۸/۳۰) شبکه خبر جمهوری اسلامی ایران، www.irinn.ir
۲۶. خبرگزاری فارس، «بحران آب و چالش‌های ایران»، حسین حمیدی‌نیا، www.farsnews.com

د- انگلیسی

27. <http://hsafavi.ir/index.php/article/17-water-crisis-in-iran-middle-east>
28. <http://www.nejatab.com /Default.aspx?Page= 34>
29. http://www .iranjewish.com/Essay/Essay_5_Bohran_e_Ab.htm
30. <http://www.wsp.org/topics,Water and Sanitation Program>
31. <http://www.elmdaily.ir/environment/%D8%B2%D9%85%DB%8C%D9%86/item/1676>
32. www.iwmi.cgiar.org
33. www.tarikhema.org
34. www.aftabnews.ir
35. www.UNwater.org
36. <http://www.charlestonwater.com/149>
37. <https://images.search.yahoo.com/search/images>
38. UNEP(2016) Global water withdrawal and consumption