

علی عطاfer*
مرضیه شجاعی**

چکیده

امروزه آب یکی از منابع مهم اکثر کشورها تلقی می‌شود و موقعیت راهبردی و روابط بین‌المللی کشورهای مختلف به این مقوله پیوسته است. نقش این عامل حیاتی به‌عنوان یک کالای اقتصادی توسط بسیاری از کشورها پذیرفته شده و از طرفی جایگاه راهبردی بسیاری از کشورها به آن وابسته است. این مقاله به طور خاص به بررسی و نقش آب در موقعیت راهبردی ایران پرداخته است. با توجه به اینکه در اکثر موارد و مقالات مختلف، ایران را یک کشور خشک و کم آب با خشکسالی‌های متمادی می‌دانند، این مقاله با بینش و نگاه دیگری به مقوله آب، وضعیت آب ایران را در مقایسه با کشورهای همسایه بهتر می‌داند و بر آن است که آب را باید به‌عنوان یک کالای راهبردی که موقعیت راهبردی ایران را نیز ارتقا خواهد داد، نگریست. در جهت نشان دادن این موقعیت با بررسی کتب و مقالات مختلف فارسی و لاتین و تحلیل آنها در این پژوهش، ابتدا منابع آبی در ایران شامل: دریاچه‌ها، چشمه‌ها، رودخانه‌های مرزی و از همه مهمتر دو منبع ژئواستراتژیک دریای خزر و خلیج فارس و اهمیت آنها در ایجاد موقعیت راهبردی ایران خصوصاً در خاورمیانه بررسی شده، سپس به نقش آب در موقعیت ترانزیتی ایران و اهمیت تنگه هرمز در این موقعیت برجسته اشاره شده است و در پایان نیز راهکارهایی در جهت حفظ این موقعیت ارائه گردیده که شامل تجارت آبها به صورت حقیقی و مجازی است.

کلید واژه‌ها: بحران آب، سد سازی، آب مجازی، مدیریت منابع آبی ایران، موقعیت راهبردی، موقعیت ترانزیتی.

* عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

** کارشناس ارشد مدیریت دولتی

فصلنامه مطالعات خاورمیانه، سال هجدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، صص ۳۸ - ۷.

در حال حاضر آب یکی از منابع مهم کشورها تلقی می‌شود و موقعیت راهبردی و روابط بین‌المللی کشورها رابطه تنگاتنگی با این مقوله دارد. آب نه تنها منبع حیات انسان‌هاست، بلکه برای بسیاری از جوامع نیز به‌عنوان یک منبع حیاتی مهم به‌شمار می‌رود. آب یک منبع طبیعی مهم است که در مناطق آسیایی و اقیانوس آرام به‌عنوان عامل توسعه در ۵۰ سال آینده خواهد بود و همین‌طور عامل مهم در کشاورزی، صنعت، مدرنیزه شدن و مصارف خانگی در نیروگاه‌های برقی به‌شمار می‌رود. در بسیاری از کشورهای اطراف اقیانوس آرام به‌خصوص در مناطق کم‌آب، ذخایر آبی در حال کم شدن است و از این رو به‌عنوان منبع تضاد و کشمکش بین کشورها در آمده است.^۱

امروزه مفهوم توسعه یافتن در گرو بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی از جمله منابع آبی است و علاوه بر مصارف یاد شده، در موقعیت ترانزیتی بسیاری از کشورها نیز مهم شمرده می‌شود. این منبع حیاتی در چند دهه اخیر با توجه به گرم شدن زمین و تغییرات جوی، اهمیت دوچندانی یافته است و از این رو به‌عنوان یک عامل اساسی در موقعیت راهبردی کشورها در آمده و کشورهای مختلف در صدد ارائه راهکارهایی جهت حفظ و ارتقای این موقعیت هستند. به دلیل اهمیت آب در جهان کنونی، اقدامات و مطالعات زیادی در این زمینه در سازمان‌های مختلف انجام شده است. برای مثال در سال ۱۹۹۸، WBCSD و UNEP بیست مطالعه در این خصوص انجام داده و نشان داده‌اند چگونه شرکت‌ها می‌توانند استفاده موثرتری از آب داشته باشند. از این رو مفاهیم جدیدی از جمله مدیریت منابع آبی و تجارت آب به‌ویژه آبهای مجازی در این عرصه وارد شده است.^۲

همین‌طور به نقل از صندوق جمعیت ملل متحد طی ۷۰ سال گذشته، جمعیت جهان ۳ برابر و مصرف آب در جهان ۶ برابر شده است.^۳ اکنون نقش آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی توسط بسیاری از کشورها پذیرفته شده و از طرفی جایگاه راهبردی بسیاری از کشورها به آن وابسته است. مقاله حاضر به دو موضوع در زمینه بررسی جایگاه آب در موقعیت راهبردی ایران پرداخته است: الف) منابع آبی و نقش آن در موقعیت راهبردی ایران؛ و ب) راهکارهایی در جهت حفظ و ارتقای این موقعیت.

الف) منابع آبی ایران و نقش آن در موقعیت راهبردی

برای نشان دادن نقش آب در جایگاه راهبردی ایران لازم است ابتدا به منابع آبی ایران اشاره شود و سپس به بررسی آب در خاورمیانه و نیز اهمیت آن در ترانزیت و نقش آنها در موقعیت راهبردی ایران پرداخته شود.

منابع آبی ایران

کشور جمهوری اسلامی ایران، در نیمکره شمالی در ۳۲ درجه شمالی و ۵۳ درجه جنوبی و در منطقه خاورمیانه واقع شده است. این کشور سرزمین پهناوری است که ۱۶۴۸۰۰۰ کیلو متر مساحت دارد.^۴ ایران با کشورهای هم‌جوار دارای مرزهای آبی متعدد و متنوعی می‌باشد. نزدیک به ۲۲ درصد (۱۹۱۸ کیلومتر) از مرز مشترک کشور را ۲۶ رودخانه کوچک و بزرگ تشکیل می‌دهند (کل مرزهای کشور حدود ۸۷۵۵ کیلومتر است که از این مقدار ۲۷۰۰ کیلومتر از آن دریایی و ۴۱۳۷ کیلومتر نیز خشکی است). بزرگ‌ترین مرز رودخانه‌ای مربوط به رودخانه ارس به طول ۴۷۵ کیلومتر و کوچک‌ترین مرز رودخانه‌ای مربوط به رودخانه دریرج به طول تنها ۲/۵ کیلومتر و قسمتی از مرز مشترک ایران با عراق می‌باشد. تنها رودخانه مرزی قابل کشتیرانی ایران اروندرود به طول ۸۶ کیلومتر با کشور عراق می‌باشد.^۵ ارتفاعات البرز و زاگرس در ایران از مهم‌ترین منابع آبی قابل دسترس هستند.^۶

وضعیت مهم‌ترین رودخانه‌های ورودی به کشور

به‌طور خلاصه مهم‌ترین رودخانه‌های ورودی به کشور را می‌توان رودخانه‌های هیرمند و هریرود در شرق و ارس، ساری‌سو و قره‌سو در غرب دانست که در ادامه به آنها پرداخته خواهند شد.

— **رودخانه هیرمند:** رودخانه هیرمند با آورد تقریبی سالانه حدود ۸/۵ میلیارد مترمکعب از کوه‌های غرب کابل سرچشمه گرفته و پس از طی ۱۰۵۰ کیلومتر وارد می‌شود در حال حاضر سهم ایران از آب رودخانه هیرمند حدود ۲۶ مترمکعب در ثانیه با حدود ۸۰۰ میلیون مترمکعب در سال است.

— **رودخانه هریرود:** رودخانه هریرود در شرق کشور با دبی متوسط سالانه حدود ۲/۱ میلیارد

مترمکعب جاری می‌باشد که طبق آخرین توافق انجام شده، کشور ایران حق استفاده از ۵۰٪ آب را دارد. میزان برداشت فعلی آب از رودخانه هریود حدود ۱۵۰ میلیون مترمکعب است و این رودخانه که حدود ۱۱۲ کیلومتر از مرز مشترک ایران و ترکمنستان را تشکیل می‌دهد، پس از دریافت شاخه کشف رود از ایران خارج می‌شود. میزان آب خروجی از این نقطه شاید به دلیل کم اهمیتی آن تاکنون گزارش نشده است، اما به نظر می‌رسد این مقدار می‌تواند به عنوان درصدی از آب خروجی کشور به حساب آید.

– رودخانه‌های ساری‌سو و قره‌سو: این رودخانه‌ها در غرب کشور و در مرز کشور ایران و ترکیه قرار دارند. پروتکل‌هایی در خصوص بهره‌برداری از آب آنها بین کشور ایران و ترکیه وجود دارد، ولی همواره بر سر اجرای آنها اختلافاتی با کشورهای مقابل مشاهده شده است.

– رودخانه ارس: این رودخانه از کشور ترکیه سرچشمه گرفته و پس از طی ۱۰۷۰ کیلومتر به دریای خزر می‌ریزد که ۴۷۵ کیلومتر از آن مرز بین کشور ایران با ارمنستان و آذربایجان را تشکیل می‌دهد. حجم آورد سالیانه ارس در قسمت‌های مختلف رودخانه، به دلیل اضافه شدن سرشاخه‌ها به آن متفاوت است. این مقدار در محل سد ارس طبق گزارشات موجود حدود ۸/۴ میلیارد مترمکعب می‌باشد. بهره‌برداری از آب رودخانه ارس به نسبت مساوی ۵۰ – ۵۰ بین ایران و کشورهای همسایه تقسیم شده است.^۷

وضعیت مهم‌ترین رودخانه‌های خروجی از کشور

در این بخش نیز مهم‌ترین رودخانه‌های خروجی از کشور را می‌توان رودخانه‌های شمال استان خراسان، رودخانه اترک و رودخانه‌های غرب کشور دانست که توضیحات اجمالی پیرامون آنها در ذیل آورده می‌شود.

– شمال استان خراسان: این رودخانه‌ها عمدتاً به صورت متوالی از ایران سرچشمه گرفته و با آورد سالیانه حدود ۱۲۰ میلیون مترمکعب از کشور خارج می‌شوند. حقایق ایران از آب این رودخانه‌ها طبق پروتکل‌های موجود عمدتاً ۵۰ – ۵۰ است. از وضعیت بهره‌برداری از آنها در حال حاضر اطلاع دقیقی وجود ندارد.

– رودخانه اترک: این رودخانه از بخش اترک خارجی که از خاک ترکمنستان سرچشمه گرفته و بزرگ‌ترین شاخه آن رودخانه سمبار و اترک داخلی که در داخل کشور ایران جریان دارد، تشکیل یافته است. حجم جریان سالیانه در محل چات حدود ۴۴۰ میلیون مترمکعب است که ۲۲۰ میلیون مترمکعب از آن سهم ایران بوده و ۸۵ میلیون مترمکعب در حال حاضر در دست بهره برداری است.

– رودخانه‌های غرب کشور: این رودخانه‌ها را به طور کلی می‌توان به دو دسته رودخانه‌های با آبدهی کم تا متوسط و رودخانه‌های با آبدهی زیاد تقسیم‌بندی کرد. در بخش رودخانه‌های با آبدهی کم تا متوسط رودخانه‌هایی چون قوره تو، کنگیر، میمه، دویرج و غیره وجود دارند که عموماً از ایران سرچشمه گرفته و به صورت متوالی می‌باشند. به رودخانه‌هایی که خط مرز دو کشور را قطع می‌کنند، متوالی و رودخانه‌های در امتداد مرز دو کشور را محاذی می‌گویند. پروتکل‌های موجود بهره‌برداری از آنها اغلب به میزان ۵۰-۵۰ است.^۸

در بخش رودخانه‌های با آبدهی زیاد، رودخانه‌های ذاب و سیروان قرار دارند. رودخانه‌های ذاب و سیروان در مجموع آورد متوسط سالیانه حدود ۳-۴ میلیارد مترمکعب را از کشور خارج کرده و هیچگونه پروتکلی جهت بهره برداری از آب آنها با کشور مقابل وجود ندارد.

– رودخانه آستارا جای: این رودخانه که از ارتباطات مشترک در کشور ایران و آذربایجان در شمال غربی ایران سرچشمه گرفته است، آورد سالیانه‌ای حدود ۷۰ میلیون مترمکعب را جمع آوری و به دریای خزر می‌ریزد. این رودخانه در قسمت اعظمی از طول کوتاه خود مرز دو کشور را تشکیل می‌دهد و تاکنون نیز پروتکل رسمی در خصوص بهره برداری از آب آن بین دو کشور منعقد نشده است.^۹

با مطالعه رودخانه‌های مرزی ایران، مشخص می‌شود این رودخانه‌ها جایگاه راهبردی مناسبی برای ایران فراهم می‌آورند. به خصوص اگر از آنها در جهت ارتباط با همسایگان و همین‌طور صادرات آب استفاده گردد.

دریاچه‌های ایران:

دریاچه‌های داخلی ایران را می‌توان از نظر کمیت آب آنها به دو دسته تقسیم نمود: دسته اول دریاچه‌های موقت هستند؛ مثل: دریاچه نیریز، هامون، حوض سلطان و غیره که وجود آب در این دریاچه‌ها به مقدار واردات آب رودها و نزولات جوی بستگی دارد. دسته دوم دریاچه‌های دائمی می‌باشند مانند دریاچه ارومیه. این دریاچه را به مناسبت مجاورت با شهرستان رضاییه دریاچه رضاییه هم می‌گویند، مساحت آن حدود ۱۲ میلیارد متر مکعب برآورد شده و از بزرگ‌ترین دریاچه‌های داخلی است. این دریاچه به علت موقعیت جغرافیایی خود در شمال غربی ایران با سه کشور روسیه در شمال و ترکیه و عراق در مغرب مجاور است، وانگهی سهل‌ترین راه ارتباطی بین شرق و غرب آذربایجان در خاک ایران می‌باشد و از نظر ارتباطی از اهمیت بسیاری برخوردار است.^{۱۰}

چشمه‌ها:

ایران چون از نظر آبهای زیرزمینی غنی است، طبیعی است که دارای چشمه‌های متعددی می‌باشد. متأسفانه آمار دقیقی از تعداد چشمه‌های موجود در کشور در دسترس نیست و آمارهای دسترس تقریبی است. طبق آمار منتشره در سالنامه آماری سال ۱۳۵۶، تعداد چشمه‌های موجود در مناطق مطالعه شده حدود ۸۰۶۹ مورد می‌باشد.^{۱۱} از این تعداد حدود ۵۰۰ چشمه آب معدنی و گرم وجود دارد که موقعیت برجسته‌ای را به وجود آورده‌اند. وجود چشمه‌های آب گرم و معدنی فراوان در ایران اگر با ایجاد امکانات و تاسیسات مناسب همراه گردد، به منطقه جاذبه گردشگری و سیاحتی می‌دهد و مقادیر کلانی ارز به کشور خواهد کشانید. این امر مستلزم برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه منابع، صرف هزینه قابل توجه از نظر اقتصادی برای خلق امکانات و همکاری متخصصان علوم پزشکی و جغرافیایی است. علاوه بر خواص درمانی و گردشگری چشمه‌های آب معدنی و آب گرم، می‌توان از آنها در کشاورزی و تولید نیرو استفاده کرد. از این رو با تولید انرژی از مصرف سوخت‌های فسیلی که نسل‌های آینده نیز به آنها نیازمندند، جلوگیری نمود. این موضوع علاوه بر جلوگیری از وابستگی اقتصادی به بیگانگان موجب حرکت کشور به سوی توسعه خواهد شد.^{۱۲}

لایف بری، مدیر یک شرکت فرانسوی، در این زمینه اظهار می‌دارد: «ایران منابع آب معدنی قوی و زیادی در خاورمیانه دارد و باید از این منابع در جهت کسب درآمدهای اقتصادی بالاتر استفاده کند. با توجه به کمبود آب آشامیدنی در کشورهای عربی، ایران پتانسیل‌هایی دارد تا بتواند تبدیل به تولیدکننده بزرگی در زمینه تولید بطری‌های آب معدنی شود و می‌تواند در این زمینه از فناوری‌های نوین استفاده کند و با سرمایه‌گذاری در این مورد در بازارهای بین‌المللی رقابت نماید.»^{۱۳} در نتیجه این چشمه‌ها نیز می‌توانند از نظر راهبردی موقعیت مناسبی را برای ایران فراهم کنند.

منابع آبی جنوبی و شمالی

ایران چون پلی دریای خزر را به خلیج فارس و دریای عمان متصل می‌کند و از طرف جنوب از طریق اقیانوس هند به آبهای آزاد دیگر بنادر در جهان را ه می‌یابد.^{۱۴} دریای خزر از طرف شمال و دریای عمان و خلیج فارس در جنوب موقعیت راهبردی مناسبی را برای ایران فراهم آورده‌اند. ایران بین دو منبع مهم انرژی در جهان واقع شده است و این موقعیت منحصر به فردی در بین کشورها ایجاد می‌کند. به دلیل اهمیت این دو در مورد هر یک به‌طور مختصر توضیحاتی ارائه شده است:

– خلیج فارس:

موقعیت خلیج فارس و بحر عمان در جنوب مطمئن‌ترین و بهترین موقعیت سیاسی را برای مرزهای جنوبی ایران فراهم ساخته است. خط ساحلی جنوب به‌طول ۱۸۸۰ کیلومتر شامل کرانه‌های شمالی خلیج عمان (از گواتر تا تنگه هرمز) و تمام کرانه‌های شمالی خلیج فارس و بخشی از اروندرود (شط العرب) از مصب آن تا دهانه نهر خین و مقسم المیاه شط می‌باشد. حدود آبهای ساحلی در کشورها متفاوت است و هر کشوری که با دریا مجاور است برای خود حدی را تحت حاکمیت قائل است که حداقل آن از ساحل ۳ میل دریایی می‌باشد و حد دریایی ایران در نشریه سال ۱۳۵۸ شرکت ملی نفت ایران ۱۲ میل ذکر شده که کلیه جزایر ساحلی و جزایر دور از ساحل را در بر می‌گیرد.^{۱۴}

خلیج فارس، منطقه‌ای است که از زمان‌های گذشته از نظرگاه کشورهای مختلف والاترین دید ژئوپولیتیک و ژئواستراتژیک را داشته و همچنان دارد. این منطقه با پشت سر گذراندن ۱۰۰ سال از اهمیت یافتن تاریخی به علت کشف و صدور نفت وجود ذخایر گسترده انرژی و همچنین تحولات در نظام سیاسی، اقتصادی و امنیتی در منطقه، کانون توجه بسیاری از قدرت‌ها بوده است. در نیم قرن اخیر بدون تردید خلیج فارس یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین مناطق جهان در نگرش‌های ژئوپولیتیک و محاسبات راهبردی بوده است و با توجه به دگرگونی‌های عمیق و جاری در سطح بین‌المللی، جنگ و درگیری‌های دو دهه اخیر، انقلاب ایران و مخالفت با روند صلح اعراب و اسرائیل، می‌توان ادعا کرد که در قرن ۲۱ این منطقه می‌رود که به مهم‌ترین کانون توجه نگرش‌ها و محاسبات راهبردی در آید و به تعبیر کلاسیک ژئوپولیتیک، قلب زمین نام گیرد. اهمیت خلیج فارس برای جهان امروز پوشیده نیست و یقیناً کشورهایی نظیر امریکا ضمن هراس از موقعیت راهبردی ایران، درصدد کنترل بر این منطقه هستند. اهمیت خلیج فارس برای امریکاییان از آن جهت است که:

۱. دارای بزرگ‌ترین ذخایر نفت است؛
 ۲. به لحاظ راهبردی دنباله اقیانوس هند است؛
 ۳. با درگیری‌های اعراب و اسرائیل پیوند خورده است؛
 ۴. احساس خطر از ناحیه اسلام سیاسی در کشورهای منطقه و روند روز افزون آن؛ و
 ۵. وابستگی چرخ صنعت غرب به امنیت ترانزیت نفت در این منطقه.^{۱۵}
- از منظر راهبردی و با نگاهی تاریخی به منطقه خلیج فارس، در می‌یابیم که این منطقه همواره در ۲ قرن ۱۹ و ۲۰ به‌عنوان منطقه‌ای مورد طمع قدرت‌های مختلف بوده و ناگزیر اهمیت راهبردی یا ژئواستراتژیک منطقه خلیج فارس بیشتر در رابطه با امیال و خواسته‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های احتمالی از طرف قدرت‌های منطقه بررسی می‌شد. با بروز تحولاتی که از آغاز دهه ۱۹۷۱ شروع شد، از جمله خروج بریتانیا از منطقه (که برای حداقل ۲ قرن به‌عنوان آقای منطقه و قدرت برتر و تامین‌کننده امنیت منطقه نقش داشت) شاهد تحولاتی اساسی و عمده در وضعیت راهبردی و ژئواستراتژیک منطقه بودیم.^{۱۶}

موقعیت ویژه خلیج فارس از نظر دارا بودن ذخایر غنی نفت و گاز و اهمیت آن به عنوان یک بازار مطلوب اقتصادی، تغییر و تحولات سیاسی سال‌های اخیر منطقه که متکی بر ایدئولوژی اسلامی است و بسط و حرکت آن در کشورهای منطقه، توجه جهان را به شدت به این منطقه معطوف داشته است.

خلیج فارس عمدتاً شامل کشورهایی است که با مسایل و مشکلات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی و ساختاری روبه‌رو هستند. این امر به بازیگران خارجی فرصت لازم را برای ایفای نقش اصلی در منطقه خلیج فارس داده است. عامل بیگانه با حضور مستقیم خود، نقش اصلی را در منطقه بازی می‌کند و این خود پیامد اوضاع داخلی منطقه است. همین عقب‌ماندگی‌های ساختاری، زمینه‌ساز ناامنی‌ها و بی‌ثباتی‌های موجود در منطقه هستند.^{۱۷}

نقش برجسته ایران در منطقه به دلیل دارا بودن بالاترین مرز با خلیج فارس، موقعیت راهبردی بی نظیری برای این کشور فراهم کرده است؛ چرا که مانع از کنترل کشورهای بیگانه بر این منطقه می‌شود و در سالیان اخیر کشورهای فرصت‌طلب سعی کردند نقش ایران را در کنترل این منبع و منطقه ژئواستراتژیک کمرنگ کنند؛ مانند جعل نام خلیج فارس و ادعای مالکیت جزایر خلیج فارس و غیره.

– دریای خزر:

دریای خزر در شمال ایران نیز از جمله منابع آبی است که اهمیت راهبردی فراوانی به این کشور داده است. وجود منابع انرژی سرشار و غنی در حوزه دریای خزر، سبب شده است که حوزه دریای خزر در طول سال‌های اخیر به‌رغم اوضاع ابهام‌آمیز حقوقی‌اش به مثابه یکی از مناطق راهبردی برای قدرت‌های منطقه‌ای و جهانی تبدیل شود.^{۱۸} از یازده هزار سال قبل که دریاچه خزر باقی‌مانده دریای پاراتییس از دریای سیاه و مدیترانه جدا شده، شاید تا بدین حد برای ساحل‌نشینان خزر به‌ویژه ایرانیان، پراهمیت و حساس نبوده است. خزر در حالی وارد قرن بیست و یکم شده که به عنوان یکی از کانون‌های «بیضی راهبردی» و حتی خبرسازتر از کانون دیگر، یعنی خلیج فارس، مورد توجه رسانه‌های خبری دنیا قرار گرفته است. اگر در قرون گذشته

دریاچه خزر با «خاویارهای طلایی سفید» شناخته می‌شد، امروز در آغاز هزاره سوم «خزر» به‌عنوان حوزه بکری از منابع گسترده انرژی فسیلی و نفت و گاز جهان شناخته می‌شود.^{۱۹} به‌هرحال حوزه دریای خزر به‌دلیل موقعیت و ویژگی‌های خاص خود، منطقه‌ای مهم و راهبردی تلقی می‌شود که پس از فروپاشی شوروی و ظهور سه کشور جدید ساحلی بر اهمیت آن افزوده شده است. در عین حال این منطقه به‌دلیل شرایط خاص ژئوپلیتیک، سیاسی، تاریخی و نظامی از نقاط بحران خیز و بااهمیت جهان است و موضوعات مختلف در آن برای کشورهای منطقه و قدرت‌های بزرگ حایز اهمیت می‌باشد. این منطقه حلقه اتصال میان اروپا و آسیا، محل تمدن‌های کهن و تنوع نژادی، نقطه پیوند دو دین بزرگ اسلام و مسیحیت و بالاخره یکی از مسیرهای مهم ترانزیت و اتصال انرژی منطقه به اروپاست و باید به حفظ آن همت گماشت.^{۲۰} خوشبختانه کشور ایران با داشتن حدود ۱۰۰۰ کیلومتر مرز با این دریاچه، دارای موقعیت راهبردی قدرتمندی شده است. به‌دلیل همین موقعیت راهبردی که دریای خزر برای ایران ایجاد کرده است و اهمیت روزافزون آن، کشورهای منطقه و فرامنطقه‌ای درصدد کاستن از مالکیت ایران بر این گنجینه مهم راهبردی هستند.

منابع آبی یاد شده در بالا، شامل: رودخانه‌های مرزی و ورودی و خروجی به کشور، دریاچه‌ها و چشمه‌ها و مهم‌تر از همه آنها دو منبع مهم آبی خلیج فارس و دریای خزر، نشان‌دهنده اهمیت این منابع آبی در موقعیت راهبردی کشور ایران و بیانگر این واقعیت است که منابع آبی امروزه بیش از سایر متغیرها در موقعیت راهبردی کشورها نقش دارد و خوشبختانه ایران دارای این ثروت منحصربه‌فرد می‌باشد و تاثیرگذاری ایران در منطقه به‌دلیل همین موقعیت ژئواستراتژیک دوچندان شده است. ایرانیان از وجود این موقعیت برجسته و نقش آب در ایجاد این فضا به‌خوبی آگاه هستند، همان‌طور که از هزاران سال پیش به آب اهمیت فراوانی می‌داده‌اند و در این زمینه فعالیت‌های فراوانی انجام داده‌اند. ابوبکر محمد بن الحسن الکرچی، دانشمندی ایرانی بود که بیش از ۱۰۰۰ کتاب به نام *استخراج آبهای پنهانی* نگاشت. مک لویی اظهار می‌کند: «ایرانیان نخستین مردمی بودند که با ساختن چرخ آبی، آب رودخانه‌ها را به زمین‌های زراعی منتقل کردند.» آب در سرودهای مذهبی زرتشت بسیار آمده است و خدای نگهبان آب را آناهیتا می‌نامیدند. با نگاهی

به سنت‌های ایران قبل و بعد از اسلام، درمی‌یابیم که همواره آیین‌های پاسداشت آب در ایران‌زمین به نیکویی و با مراسم خاص برگزار شده است. برای مثال، ۱۳ اسفند را نوروز روده‌ها می‌نامیدند.^{۲۱}

نقش منابع آبی در موقعیت ترانزیتی ایران

ازجمله مباحث دیگری که نشان‌دهنده نقش برجسته منابع آبی در موقعیت راهبردی ایران است، استفاده از منابع آبی در حمل و نقل و ترانزیت کالا می‌باشد. صنعت ترانزیت در دنیای امروز اهمیت بسیار زیادی در درآمدزایی، ایجاد اشتغال و ارتقای ارتباط میان کشورها و ایجاد جایگاه راهبردی آنها دارد. این نقش در ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی بی‌نظیر خود که در چهار راه ترانزیتی شرق و غرب و از طرفی شمال و جنوب قرار گرفته است، بسیار پررنگ و حیاتی‌تر می‌باشد. کشورهایی که در همسایگی شمال ایران قرار گرفته‌اند، به دلیل عدم دسترسی به آبهای آزاد و هزینه‌های بالای حمل کالا از راه‌های دیگر (به جز راه آبی)، نیاز شدیدی به گذرگاه ایران دارند که مزیت بی‌نظیری برای کشور ایران محسوب می‌شود.^{۲۲}

ایران به عنوان پل ارتباطی میان شرق و غرب عالم از دیرباز مورد توجه کشورها و تمدن‌های دنیا بوده است. این نقش ارتباطی میان قاره‌ای و مجاورت با خلیج فارس و تنگه هرمز که محل ترانزیت محموله‌های نفتی است، بر اهمیت ایران در نظر ناظران خارجی افزوده، به طوری که هرگونه تحول سیاسی در آن موجب برانگیخته شدن حساسیت‌های جهانی می‌گردد. خلیج فارس به عنوان یک راه آبی و دریایی از همان سپیده دم تاریخ ارزش فراوانی داشته و به مثابه برخوردگاه تمدن‌های بزرگ خاورباستان پیشینه‌ای چندین هزار ساله دارد. وجود دریاچه مازندران در شمال و خلیج فارس و دریای عمان در جنوب کشور، باعث شده است که ایران گذرگاه مناسبی برای انتقال کالاها به کشورهای مختلف باشد. دسترسی ایران به آبهای گرم مزیت عمده‌ای برای موقعیت راهبردی این کشور محسوب می‌شود؛ چرا که اگر کشوری به آبهای گرم دسترسی نداشته باشد، به نحوی در بن‌بست قرار دارد و ارتباط آن با کشورهای دیگر بسیار محدود می‌شود. بدون استفاده از ایران و راه‌های آبی که جزو قلمرو سیاسی و جغرافیایی ایران است، منابع خلیج

فارس راه به جایی نخواهند داشت و ایران به دلیل داشتن موقعیت ممتاز سوق الجیشی و راهبردی، علاوه بر اینکه از نظر ذخایر نفت مقام دوم و گاز مقام اول را در خلیج فارس حائز است، دارای بهترین راه‌های انتقال نفت و گاز از کشوری صادرکننده به کشورهای مصرف‌کننده می‌باشد. یکی از راه‌های آبی بسیار مهم در ترانزیت منابع انرژی و کالاهای دیگر، تنگه هرمز است. کشور ایران با توجه به وجود جزایر ایرانی در میانه تنگه هرمز و محاسبه کرانه‌های همه جزایر ایرانی و عمانی، طبق قرارداد مرزی ایران و عمان، دارای مالکیت سیاسی و جغرافیایی در قسمت اعظم این تنگه می‌باشد.^{۲۳} تنگه هرمز که به عنوان بزرگ‌ترین و پررفت‌وآمدترین آبراه جهان است، در کنترل مستقیم ایران می‌باشد. این منطقه مهم در ایران علاوه بر اهمیت ترانزیتی در کشور، مانع از تهدیدها و مخاطرات کشورهای دیگر شده است؛ چرا که کشورهای مختلف نیز از این راه به مبادله کالاهای خود با دیگر کشورها می‌پردازند. به سبب همین موقعیت بی‌نظیر راهبردی، کشورهای مختلف در صدد کاستن از ارزش این آبراهه هستند.

از طرفی ایران دارای رودخانه‌های مرزی فراوانی است که از آنها نیز می‌تواند در جهت حمل کالا به کشورهای همسایه استفاده کند. همین‌طور برای ارتباط و حمل کالا از طرف شمال، وجود دریاچه خزر دارای اهمیت فراوانی است.

– آب در خاورمیانه و جایگاه راهبردی ایران در منطقه

مساله بحران آب در خاورمیانه و از طرفی قرار گرفتن ایران در این منطقه بحران‌زده، نقش مهم منابع آبی این کشور را در موقعیت راهبردی نمایان می‌سازد. اغلب کشورهای خاورمیانه از نظر آب شیرین بسیار فقیر هستند. کشورهای منطقه در سال ۱۹۷۰ نیاز راهبردی به آب (در زمینه مصارف خانگی، صنعتی، و غیره) پیدا کردند. به رغم تهی شدن منابع آب، به خصوص در مناطق کم‌آب، رشد جمعیت در این منطقه افزایش داشته و مشکل بحران آب را در منطقه دوچندان کرده است.^{۲۴}

جدی بودن بحران آب در خاورمیانه، به گونه‌ای است که در ۲۰ سال آینده بسیاری از کشورهای منطقه قادر نخواهند بود آب مورد نیاز کشاورزی، صنعتی، آشامیدنی و دیگر مصارف

خود را تامین کنند. امروزه بیش از ۲۶ کشور در جهان با جمعیتی معادل ۲۳۲ میلیون نفر کمبود آب دارند که از این کشورها تعداد ۹ کشور در خاورمیانه قرار دارد.

چگونگی بهره‌برداری از آب، بستر مناقشات احتمالی در منطقه است. جدی‌ترین مناقشات در حوزه‌های رودهای اردن و لیتانی وجود دارد، جایی که سه جنگ متوالی بر سر آب بین اعراب و اسرائیل به‌وقوع پیوسته است. حضور اسرائیل در منطقه و مهاجرت رو به افزایش آنان به منطقه، باعث شده است که مساله آب به‌عنوان چالشی برای اسرائیل درآید. وجود ۲ نوار آبی‌رنگ در آرم پرچم اسرائیل نمادهایی از دو رود حیات‌بخش خاورمیانه، یعنی نیل و فرات است و نشان‌دهنده اهمیتی است که این کشور برای مساله آب قائل است.^{۲۵} حدود ۴۰ درصد از منابع پایدار آب اسرائیل از اراضی اشغالی (کرانه باختری رود اردن، دریای جلیله و ارتفاعات جولان) تامین می‌شود و برخی تحلیلگران سیاسی اعتقاد دارند تنها آب است که سرانجام سرنوشت اراضی اشغالی و جنگ یا صلح در این منطقه را مشخص خواهد کرد.^{۲۶}

موسسه بین‌المللی مطالعات راهبردی لندن در اوایل سال ۱۹۹۳ گزارشی تحت عنوان «آب و ناپایداری در خاورمیانه» منتشر ساخت که در آن دیدگاه تازه‌ای در مورد کمبود آب در خاورمیانه و پیامدهای سیاسی و اجتماعی ناشی از آن ارائه شد. در این گزارش منابع آب در سه حوضه تنش‌زا بررسی و چشم‌اندازهای منازعه و همکاری در این حوضه‌ها تحلیل شد. همچنین، پیامدهای بحران آب خاورمیانه برای امنیت ملی کشورها و امنیت منطقه‌ای و بین‌المللی مورد تاکید قرار گرفته و تاکید شده که در هیچ جای دنیا به اندازه خاورمیانه مساله کمبود آب بر شکل‌گیری مناسبات سیاسی مرزی و اقتصادی بین کشورها موثر نیست. حوضه‌های آبریز تنش‌زا در این گزارش عبارتند از:

۱. حوضه آبریز رود نیل: مشترک بین مصر، سودان، اتیوپی و شرق آسیا؛

۲. حوضه آبریز رودهای دجله و فرات: مشترک بین ترکیه و عراق؛ و

۳. حوضه آبریز اردن و لیتانی: مشترک بین اسرائیل، اردن، سوریه و لبنان.

در این گزارش، ایران به‌دلیل برخورداری از مزاد نسبی آب و نداشتن حوضه آبریز مشترک وسیع با همسایگان مورد بررسی قرار نگرفته و این مساله از ویژگی‌های ژئوپولیتیکی ایران در

منطقه خاورمیانه است.^{۲۷} موقعیت ایران در منطقه خوب می‌باشد و به بحرانی کشورهای منطقه خصوصاً عربی نیست؛ چراکه ایران تاکنون مساله جیره‌بندی آب نداشته و پیش‌بینی می‌شود که طی ۲۰ سال آینده نیز نگرانی جدی نخواهد داشت. در نتیجه ایران از لحاظ منابع آبی در منطقه موقعیت راهبردی مناسبی دارد. جدول شماره (۱) نشان‌دهنده موقعیت مناسب ایران در میان کشورهای عربی است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ایران با وجود بارش‌های کم به خودکفایی بالایی در زمینه آب در میان کشورهای منطقه رسیده است. شاید کمبود آب زیادی در میان کشورها داشته باشد، ولی آنچه اهمیت دارد وابستگی بسیار کم این کشور به کشورهای منطقه در این زمینه است. خودکفایی ایران در زمینه آب مورد نیاز خود (۹۳/۶ درصد) در مقایسه با کشورهای منطقه منحصربه‌فرد می‌باشد. کشورهای منطقه وابستگی زیادی به آب دارند که نتوانستند در این زمینه به خودکفایی لازم برسند؛ برای مثال میزان آب قابل دسترس کشور مصر در مقایسه با ایران بیشتر است، اما میزان خودکفایی این کشور به آب کمتر می‌باشد که این امر موجب بهبود موقعیت راهبردی ایران در منطقه شده است.

کمبود آب در بین کشورها زمینه‌ساز تلاش گسترده آنها در جهت رفع این کمبود است، آنچه اهمیت دارد شیوه از بین بردن کمبود آب است که از طریق وارد کردن آب باشد یا خودکفایی در جهت آن. کشور ایران با ایجاد خودکفایی در زمینه آب خود را از وابستگی آب نجات داده است. خودکفایی یعنی تامین آب در داخل کشور بدون نیاز به وارد کردن آب از کشورهای دیگر. این مساله در منطقه زمینه‌ساز موقعیت راهبردی مناسب برای ایران است؛ زیرا ایران نه تنها در زمینه آب خودکفا و بدون وابستگی است، بلکه حتی می‌تواند به کشورهای دارای وابستگی آب در این زمینه کمک کند و موقعیت خود را در منطقه تقویت نماید. در جدول (۲) میزان بارندگی و آب قابل دسترس در کشورهای مختلف خاورمیانه از نظر منابع درونی و بیرونی آورده شده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کشور ایران با وجود بارندگی کم منابع آب قابل دسترس خود را بیشتر از منابع داخلی تامین می‌نماید و این امر نشان‌دهنده توان ایرانیان در کنترل منابع آبی است و موجب بهبود موقعیت ایران چه از لحاظ راهبردی و چه از لحاظ امنیتی می‌باشد،

کشورهایی که منابع زیادی را از بیرون تامین می نمایند (مانند ترکیه، پاکستان، مصر و ...) در معرض تهدیداتی قرار دارند؛ چرا که ممکن است به علت کشمکش هایی در زمینه بین المللی با خطر روبه رو شوند. آنچه اهمیت دارد این است که کشورها برای کاهش وابستگی ها به کشورهای دیگر و نیز بهبود موقعیت راهبردی خود در این زمینه، باید کمبود خود را با مدیریت صحیح منابع آبی در داخل کشور خود تامین نمایند.

ب) راهکارهایی جهت حفظ و ارتقای موقعیت راهبردی ایران از لحاظ منابع آبی

ایران از لحاظ بارندگی و منابع آبی با وجود موقعیت مناسب در سطح منطقه جایگاه مناسبی در میان کشورهای توسعه یافته و غربی ندارد. امروزه مساله آب نقش بسزایی در موقعیت راهبردی کشورها دارد و پیش بینی شده است که در آینده جنگ بر سر آب اتفاق بیفتد. کشور ایران نیز در جهت حفظ و ارتقای این موقعیت بایستی اقدامات اساسی را اتخاذ کند؛ از جمله راهکارهایی که در زمینه حفظ و ارتقای این موقعیت اشاره شده است، مدیریت منابع آبی و صادرات و تجارت آب است که به سبب اهمیت آن در ادامه به بررسی این دو پرداخته شده است:

– صادرات آب:

کشور ایران در منطقه کم آبی قرار دارد و در این منطقه جایگاه مناسبی از لحاظ منابع آبی دارد. با توجه به وجود رودخانه های مرزی در این کشور و از طرفی وجود خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر، ایرانیان می توانند در جهت ارتقای موقعیت راهبردی خود در منطقه به مساله صادرات آب بیندیشند و با برنامه ریزی دقیق از رودخانه های مرزی و منابع آبی خود در جهت صادرات آب استفاده کنند و بر کنترل و تاثیر گذاری خود بر کشورهای منطقه بیفزایند، به خصوص اینکه کشورهای همسایه ایران از لحاظ آب با کمبود زیادی مواجه اند و از طرفی دانش لازم را در زمینه بهره برداری از آنها ندارند.

مساله کمبود آب نه تنها در خاورمیانه، بلکه در بسیاری از کشورهای جهان باعث شده که کشورها بیش از پیش به تجارت آب بیندیشند و کشورهایی که آب مازاد دارند، به کشورهایی که

کمبود آب دارند کمک کنند. رحمان نصیری، کارشناس مسایل سیاسی در خصوص آب، می‌گوید: «صادرات آب به نفع ما و کشورهای همسایه است؛ زیرا وابستگی کشورها به یکدیگر را زیاد می‌کند و مانع از بروز جنگ و خونریزی می‌شود. وقتی کشوری بداند برای تامین آبش به ما نیازمند است، به‌طور قطعی هیچ‌گاه با ما وارد جنگ نمی‌شود و این باعث ایجاد و گسترش ثبات در منطقه خواهد شد، کاری که چند سالی است در اروپا انجام می‌شود؛ چرا که وقتی کشوری ثبات سیاسی داشته باشد، به ثبات و رشد اقتصادی نیز می‌رسد.»^{۲۸} به‌عنوان نمونه، کشور ترکیه با کنترل آب رودخانه دجله و فرات که از اتفاقات شرقی این کشورها سرچشمه می‌گیرند و به‌خصوص بستن جریان آب رودخانه فرات در سال ۱۹۹۰ به منظور آبیگری سد بزرگ آتاتورک، نشان داد که در صورت ضرورت می‌تواند قدرت خود را از طریق آب بر کشورهای عراق و سوریه اعمال نماید.

همین‌طور در میان کشورهای غرب مدیترانه، مذاکراتی بین مقام‌های فرانسوی و اسپانیایی جهت ایجاد زیربنای صادرات آب در حال انجام است. دولت اسپانیا سعی دارد از طریق واردات آب رودخانه رن که از جنوب فرانسه می‌گذرد، مشکل کمبود آب در مناطق اطراف بارسلونا را حل کند. در اروپا طرح‌های دیگری نیز برای واردات آب تحت بررسی است. ایتالیا طرح واردات آب را به مناطق خشک جنوب کشور از طریق ساخت یک خط لوله در زیر دریای آدریاتیک جهت وارد کردن ذخایر آب آلبانی تحت بررسی دارد.^{۲۹}

در همایش بین‌المللی بیروت هشدار داده شد: افت منابع آبی در ۶ کشور لبنان، سوریه، اردن، فلسطین، کویت و عربستان کاملاً جدی و مشکل‌آفرین خواهد بود. همچنین پیش‌بینی شد که در این فاصله ایران، ترکیه، عراق و مصر که منابع آبی بیشتری در اختیار دارند، به‌صورت کشورهای صادرکننده آب در خواهد آمد. برای صدور آب که در آینده مشتریان آن بیشتر از نفت خواهند بود، از هم‌اکنون باید به چاره‌اندیشی پرداخت و تا دیگران راه را بر ما نبسته‌اند و بازارها را از آن خود نساخته‌اند، جلو افتاد و این نیاز مبرم و اساسی را با تمام ابعاد و ویژگی‌های آن درک کرد.^{۳۰} البته ایران در زمینه صادرات آب چند سالی است که مذاکراتی با کشور کویت انجام داده و موافقت‌نامه‌ای با این کشور در سال ۱۳۸۳ منعقد نموده است. در متن موافقت‌نامه اولیه انتقال

آب ایران به کویت که به تصویب هیأت وزیران وقت رسیده بود، 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 درنظر 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.»^{۳۱} در روزنامه *آفتاب یزد*، چهارشنبه ۱۲ بهمن ۱۳۷۹، صفحه چهار، آقای مهندس بی طرف، وزیر وقت نیرو، در رابطه با شایعات صادرات آب به کشورهای حاشیه خلیج فارس عنوان داشته‌اند: «... 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 غیر قابل استحصال خوزستان است که در صورت توافق بدن 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.» احمد خرم، معاون وقت امور عمرانی وزارت کشور، در مصاحبه با نشریه توسعه، شماره ۴۵، سال ۱۳۸۰ بیان می‌کند: «هر سال بیش از ۲۰ میلیارد مترمکعب آب جاری در خوزستان به خلیج فارس ریخته می‌شود که برای جلوگیری از اتلاف آن باید ۲۰ سد در این استان ساخته شود، در حالی که هزینه تولید یک مترمکعب آب خام ۱۱۰ ریال است، همین مقدار آب در صورت صادرات ۲ هزار و ۴۰۰ ریال به فروش می‌رسد.» وی تصریح کرد: «با فروش آب ظرف مدت ۱۰ سال، می‌توانیم ۲۰ میلیارد مترمکعب آب ذخیره کنیم و با ادامه فروش راندمان آبیاری را از ۳۰ درصد به ۶۰ درصد برسانیم.» این طرح در صورت اجرا مزایای زیادی برای کشور ایران دارد؛ از جمله اینکه صادرات هر مترمکعب آب ۲۲۰۰ درصد سودآوری دارد و با صادرات ۵۰۰۰ میلیون مترمکعب آب در هر سال، می‌توانیم یک سد عظیم مانند کارون ۳ بسازیم،^{۳۲} از طرفی به موقعیت راهبردی ایران کمک فراوانی می‌کند.

ولی مسأله‌ای که در زمینه صادرات آب مطرح می‌شود، حیاتی بون آب برای کشورها و تلاش در جهت ذخیره و حفظ آن و همین‌طور هزینه‌های بالای انتقال و جابه‌جایی آب است. در نتیجه در دهه‌های اخیر موضوع تجارت آب به‌صورت حقیقی کمرنگ‌تر شده و کشورها رو به تجارت آب به‌صورت مجازی آورده‌اند که پیشنهاد می‌شود تمرکز کشور ایران نیز به سمت این موضوع باشد.

با توجه به اهمیت موضوع و استفاده گسترده کشورهای توسعه یافته از آن، در ادامه به تجارت آبهای مجازی به طور کامل تر پرداخته شده است:

– آب مجازی و تجارت آن:

مفهوم آب مجازی برای اولین بار توسط آلن^(۱) در قرن ۱۹ در سال ۱۹۹۳ به کار برده شد. دانشمندان رشته های مختلف، از روابط بین المللی گرفته تا جامعه شناسی زمانی که اولین بار با این مفهوم مواجه شدند، چگونگی استفاده از آن و کاربردهای آن را نمی دانستند. با این حال زمانی که به مرور این موضوع شناخته شد، از جنبه های مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل واقع شد.^{۳۳}

آبی که در فرایند تولید محصولات کشاورزی یا صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد، آب مجازی ذخیره شده نامیده می شود. کشورهایی که منابع آبی کمی دارند، می توانند با صرف بودجه کمی منابع آبی را به صورت آبهای مجازی انتقال دهند و این به شکل مسیری برای انتقال منابع آبی کره زمین از مناطق پرآب به کم آب است. تجارت آب بین کشورهای فقیر و غنی از لحاظ منابع آبی عموماً به علت مسافت و قیمت زیاد غیرممکن است. در عوض تجارت تولیدات آبی مناسب تر است. کشورهای کم آب می توانند از محصولاتی که در کشورهای پرآب تولید شده، استفاده نمایند از این لحاظ کشورهای پرآب نیز سود بیشتری از صادرات تولید محصولات آبی به جای آب واقعی می برند.^{۳۴}

انتقال آب مجازی به صورت انتقال ترکیبات و خدمات متنوع است که برای ایجاد آنها 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 و یا به شکل محصولات کشاورزی است.^{۳۵} برای مثال، برای تولید یک کیلوگرم حبوبات ما نیاز به ۲۰۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم آب داریم، برای تولید محصولات دامی آبی به مراتب بیشتر از این نیاز داریم. برای تولید یک کیلوگرم گوشت یا فراورده های دامی به طور متوسط ۱۶۰۰ کیلوگرم آب نیاز داریم.^{۳۶}

1. A. J. Allan

نتایج نشان می‌دهد که در سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۹ میزان متوسط سالانه آب مجازی در حال جریان توسط تجارت برخی از محصولات آب 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.^{۳۷}

تجارت منابع آبی، هم واقعی و هم مجازی، باید در روابط کشورهای حوزه یک سیستم آبی بین‌المللی اثر بگذارد. بیش از ۲۰۰ سیستم آبی بین‌المللی در جهان وجود دارد که تقریباً ۵۰ تا ۶۰ درصد از جمعیت جهان درون سیستم‌های آبی بین‌المللی اقامت دارند. خوداتکایی در غذا ممکن است منجر به تضاد کشورها با یکدیگر درون یک سیستم آبی بین‌المللی شود. تکیه کردن بر کمک‌های غذایی به‌وسیله کشورهای دیگر مانند وارد کردن آب مجازی، سازوکاری است در جهت کاهش تضاد در میان کشورهای یک حوزه.^{۳۸}

بسیاری از کشورهای خشک و نیمه‌خشک با وارد کردن مواد غذایی، بخشی از آبی را که برای تولید داخلی محصولات نیاز است، برای استفاده در سایر مصارف حفظ می‌کنند. برای نمونه کشور مصر در سال ۱۹۹۵، ۷/۵ میلیون تن انواع غلات وارد کرده است، تولید این مقدار غلات در مصر ۹/۹ کیلومتر مکعب آب نیاز دارد که به این طریق این مقدار آب حفظ شده و صرف سایر موارد می‌شود.^{۳۹}

در نتیجه امروزه توسعه آب مجازی در اکثر کشورها مورد توجه قرار گرفته است؛ چراکه با مبادلات آب به‌صورت مجازی علاوه بر اینکه مقدار آبهای حقیقی حفظ خواهد شد، صرفه‌جویی زیادی نیز در تولید محصولات صورت می‌گیرد. کشورهای کم آب نظیر کشورهای خاورمیانه می‌بایست با وارد کردن محصولاتی که برای تولید آنها آب زیادی لازم است، مقدار آب موجود خود را صرف مصارف دیگر کنند. البته واردات آب مجازی در کشورهای پر آب نیز مرسوم شده است؛ زیرا می‌توانند آب بیشتری را ذخیره کنند و حتی به شکل‌های دیگری نیز صادر کنند و موقعیت راهبردی خود را از لحاظ منابع آبی مستحکم کنند. در ایران نیز استفاده از آبهای غیرمتعارف به‌خصوص آب مجازی در سال‌های اخیر، توجه مدیران منابع آب را به‌خود جلب کرده است و این گام مهمی است در جهت حفظ و بهبود موقعیت راهبردی ایران در زمینه آب.

پتانسیل‌های عظیمی که در این بخش وجود دارد، می‌تواند بسیاری از مشکلات آبی را با صرف هزینه‌های کمتر و در زمان کوتاه‌تر حل کند. اما قبل از وارد نمودن آن در سیاست‌های آبی کشور، انجام مطالعات همه‌جانبه و بررسی پتانسیل‌های آن در ایران با توجه به شرایط و ظرفیت‌های کشور ضروری به‌نظر می‌رسد. در جداول آخر متن، مقدار واردات و صادرات آب مجازی را در کشورهای مختلف و همین‌طور در سطح منطقه نشان داده‌ایم.^{۴۰}

همان‌طور که مشاهده می‌شود، کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه جایگاه مناسب‌تری نسبت به کشورهای در حال توسعه و خاورمیانه دارند؛ زیرا با واردات و صادرات آب مجازی به‌نحوی سبب صرفه‌جویی در زمینه آب و کاهش دادن هزینه‌های ناشی از تولید کالاهایی که به آب زیادی نیاز دارند، شده‌اند. ایران نیز باید در ارتقا و حفظ موقعیت راهبردی خود در بین کشورهای منطقه به صادرات آب مجازی و همین‌طور وارد کردن آب مجازی روی آورد و مقدار آب صرفه‌جویی شده را صرف تولید محصولاتی اساسی و مهم‌تر در کشور بنماید؛ که البته واردات آن در این شرایط بیشتر توصیه می‌شود همان‌گونه که کشورهایمانند چین و آلمان با اینکه از لحاظ آب موقعیت خوبی دارند، سیاست‌های خود را بیشتر متوجه واردات آب مجازی کرده‌اند.

– مدیریت منابع آب در ایران و ارایه پیشنهاداتی در این زمینه:

با توجه به کمبود آب و بحران آب در جهان و نقش اساسی آن در توسعه اقتصادی جهان، مدیریت منابع آب در کشورها موضوعی است که طی دهه‌های اخیر مطرح شده است. امروزه بیشتر کشورها از بحران مدیریت آب رنج می‌برند تا بحران آب و از آنجایی که مساله کمبود آب منبع تضاد و کشمکش در میان بسیاری از جوامع شده است، بنابراین باید با توجه به موقعیت هر کشور برنامه‌ریزی و مدیریت در زمینه آب صورت گیرد. این مساله نیز در ایران مورد بحث و تحقیق قرار گرفته است، با اینکه ایران از نظر منابع آبی و وجود رودها و دریاها موقعیت مناسبی دارد، به سبب کمبود بارندگی در دهه‌های اخیر با مشکلات جدی مواجه شده است و همین موضوع نقش مدیریت منابع آب را در ایران دوچندان می‌کند.

متوسط بارندگی در ایران ۲۵۰ میلی‌متر است که با استانداردهای جهانی یعنی ۸۶۰ میلی‌متر

فاصله زیادی دارد بارندگی در ایران حدود یک سوم جهان است، از این جهت ایران در بین کشورهای خشک جهان واقع شده است. از طرفی مقداری از این بارندگی بلافاصله تبخیر می‌شود و تقریباً حدود ۷۱ درصد بارندگی در اثر تبخیر از دست می‌رود، این میزان به سبب وجود تنوع آب و هوایی در ارتفاعات مختلف متفاوت است. توزیع بارندگی بسیار نامنظم و نابرابر است. قسمت‌های شمال غرب و جنوب غربی که حدود ۳۰ درصد مساحت این کشور را در بر می‌گیرد، حدود ۵۱ درصد بارندگی و قسمت‌های مرکزی و شرقی کشور که حدود ۷۰ درصد مساحت را دارا می‌باشد، ۴۳ درصد بارندگی دریافت می‌کنند در سال‌های اخیر مشکل خشکسالی اثرات اقتصادی زیادی بر بعضی از مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران گذاشته است. همچنین مشکلات خشکسالی اثر چشمگیری در کاهش آبهای زیرزمینی، ذخایر آبی، رطوبت خاک و جریان رودخانه‌ها داشته است. پدیده خشکسالی زمانی اتفاق می‌افتد که مقدار آب قابل دسترس کمتر از مقدار واقعی باشد. از طرفی به دلیل کنترل نکردن همین مقدار بارندگی موجود و همچنین کنترل نکردن و عدم بهره‌برداری صحیح از آبهای سطحی، سیلاب‌های زیادی اتفاق می‌افتد که هزینه‌ها و خسارات زیادی را به بار می‌آورد. برای نمونه، در ۵۰ سال گذشته بیش از ۳۷۰۰ مورد سیل گزارش شده است که ۵۳ درصد آنها در ۱۰ سال اخیر اتفاق افتاده و هزینه‌های مالی زیادی را بر کشور تحمیل کرده است، به طوری که این خسارات در سال ۸۰، ۷۶۰ میلیارد و در سال ۸۱، ۲۵۳ میلیارد ریال برآورد شده است. علاوه بر وجود سیل، بخش فرسایش که ناشی از بارندگی و از بین رفتن خاک است نیز هزینه‌های بالایی به بار آورده که حدود ۱۴ درصد درآمد ناخالص ملی گزارش شده است.^{۴۱}

همه این موارد و هزینه‌ها و خسارات ایجاد شده، وجود مدیریت منابع آبی در ایران را ضروری می‌سازد. این نیازهای اساسی مستلزم قوانین و ابزارهایی در مدیریت آب و مشارکت بخش‌های مختلف در فعالیت‌های زیربنایی است؛ مانند کامل کردن شبکه‌های آبی، توسعه فعالیت‌های کشاورزی، ایجاد ظرفیت برای انجام تحقیقات در این زمینه و غیره. مدیریت منابع آب شامل اقدامات فراوانی می‌شود که ارایه همه آنها به سبب گستردگی در این مقاله نمی‌گنجد، ولی مهم‌ترین اقدامات که در این زمینه می‌توان به آنها اشاره کرد، عبارتند از:

۱. مدیریت منابع آبی در بخش کشاورزی؛

۲. بهره‌برداری صحیح از آبهای زیرزمینی؛

۳. بهره‌برداری از آبهای شور؛ و

۴. گسترش سد سازی و از بین بردن نقاط ضعف آن.

۱. مدیریت منابع آبی در بخش کشاورزی:

عرضه آب برای محصولات کشاورزی و استفاده بهینه از آب و گسترش تولیدات آب کشاورزی، یکی از سیاست‌های مهم و اساسی ایران در ۲۰ سال گذشته بوده است. استفاده موثر از آب و پیشرفت‌هایی در زمینه گسترش تولیدات آب کشاورزی از اهداف مهم غیرقابل اجتناب است که ایران باید در ۲۰ سال آینده با آن روبه‌رو شود. با توجه به اینکه بخش کشاورزی بخش زیادی از آب را در ایران به خود اختصاص داده است، باید در این زمینه الگوی مصرف مناسبی جایگزین الگوی قبلی و سنتی شود و باید مصرف آب کشاورزی از ۹۲ درصد به ۸۷ درصد در ۲۰ سال آینده برسد. موجودی آب کشور ۵۳۹۷ میلیارد مترمکعب است که به سبب توزیع نامناسب زمانی و مکانی و وضع نامناسب آبهای سطحی به‌سختی بخش ناچیزی، حدود ۷۰ میلیارد مترمکعب، به‌طریق گوناگون در فعالیتهای کشاورزی مصرف می‌شود. این در حالی است که راندمان آبیاری و بخش کشاورزی بین ۳۱ تا ۳۴ درصد گزارش شده است.^{۴۲}

از طرفی آب مصرف شده جهت آبیاری و تولیدات در کشاورزی نسبت به راندمان آن با استانداردهای جهانی فاصله زیادی دارد که در جدول شماره (۳) برای چند محصول آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در این شرایط بحرانی آب، استفاده ایران از آب برای تولید محصولات کشاورزی با استانداردهای جهانی فاصله زیادی دارد، در صورتی که می‌توان این آب مازاد را به تولید کالاها و محصولات مهم دیگر رسانید و در جهت بهبود موقعیت راهبردی این کشور اقداماتی اساسی صورت داد. در نتیجه، برای حفظ و بهبود جایگاه ایران در مقوله آب و استفاده بهتر در این زمینه باید چاره اساسی اندیشید و از متخصصان خبره این امر استفاده نمود. برای نمونه مقدار آب کشاورزی را به تولید محصولاتی اختصاص داد که ارزش اقتصادی بالاتری دارند و از روش‌های نوین در کشاورزی استفاده شود.

۲. بهره‌برداری صحیح از آبهای زیرزمینی:

از جمله موضوعات دیگری که در زمینه مدیریت منابع آب مطرح می‌شود، مساله آبهای زیرزمینی است، که پیشنهاداتی در جهت جلوگیری از بهره‌وری بی‌رویه از آبهای زیرزمینی و کنترل و استفاده بهینه از آبهای سطحی شده است. در حال حاضر ۵۵ درصد از آب توسط منابع زیرزمینی و ۴۵ درصد آن توسط آبهای سطحی تامین می‌شود که این نسبت بایستی معکوس شود. منابع آب زیرزمینی نقش مهمی در ارتقا توسعه کشاورزی و قسمت‌های مختلف کشور ایفا می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از آبهای زیرزمینی طی سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۸ در مقایسه با آبهای سطحی افزایش داشته است.^{۴۳} این در حالی است که آبهای زیرزمینی سهم بزرگی از آبهای قابل دسترس در کشورهای خشک و نیمه‌خشک دارد و از جمله منابع مهم آبهای کره زمین است.

از جمله پیشنهادات موثر در این زمینه می‌تواند ترویج و بسترسازی مناسب در زمینه‌های آبخیزداری باشد؛ چرا که نقش آبخیزداری کنترل هدر رفتن آبهای سطحی و تغذیه آبهای زیرزمینی است. شاخص کنترل هرز آبهای سطحی در ایران ۲ درصد و در جهان حدود ۸۰ درصد است، در نتیجه باید با سرمایه‌گذاری در این زمینه خود را به شاخص‌های جهانی نزدیک کنیم. البته فعالیت‌های آبخیزداری در ۲۵ سال گذشته افزایش چشمگیری داشته است. مجموع سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این دوره ۲۸۱۰ میلیارد ریال بوده و در حال حاضر نیز رو به افزایش است.^{۴۴}

۳. بهره‌برداری از آبهای شور:

از جمله راهکارهای دیگری که در زمینه مدیریت منابع آب در جهت رفع کمبودهای آبی و جلوگیری از وابستگی به کشورهای دیگر مطرح می‌شود، بهره‌برداری از آبهای شور و استفاده از آنها در جهت توسعه اقتصادی است. مقدار منابع آبی شور ایران، هم در سطح آبهای سطحی و هم در آبهای زیرزمینی قابل ملاحظه است. این مقدار تقریباً دو برابر مقدار آبی است که از بزرگ‌ترین سدهای ایران گرفته می‌شود. بنابراین، بهره‌برداری از این منابع خدادادی در این

شرایط بحرانی نیز می‌تواند به ارتقای موقعیت راهبردی ایران از نظر منابع آبی کمک کند؛ البته باید دقت شود که از این منابع به حد افراطی استفاده نشود.

۴. گسترش سدسازی و از بین بردن نقاط ضعف آن:

از جمله مسایل مهمی که امروزه وابسته به مدیریت منابع آب است، سدسازی می‌باشد؛ چراکه سدسازی سبب استفاده بهینه از آبهای موجود کشور و بهره‌برداری صحیح از آنها می‌شود، از طرفی رابطه تنگاتنگی با موقعیت راهبردی کشور دارد. در شرایط بحران آبی خاورمیانه، کشوری که بتواند از دانش نوین در جهت بهره‌برداری در زمینه آب استفاده کند، از وابستگی آب رهایی یافته و به خودکفایی در این زمینه دست می‌یابد اهمیت سد و سدسازی برای کشورهای جهان ملموس است. ۹۰ درصد برق مصرفی در ۲۴ کشور جهان از طریق سدها تامین می‌شود. ۱۲ تا ۱۶ درصد مواد غذایی جهان محصول سدهاست. ۳۰ تا ۴۰ درصد از ۲۷۷ میلیون هکتار اراضی آبی جهان هم‌اکنون به سدهای بزرگ وابسته‌اند تا سال ۲۰۰۵ میلادی نزدیک به ۵۲ هزار و ۴۰۰ سد در پاسخ به نیازهای انرژی و آب کشاورزی جهان شناخته شده که از این تعداد در ایران ۵۰۰ سد گزارش شده است.^{۴۵}

سدها علاوه بر تامین آب ارزش اقتصادی زیادی نیز برای کشورها دارند. بخش زیادی از کشاورزی در ایران از این منبع تامین و در صنعت و نیروگاه‌ها کاربرد فراوانی دارد، طوری که ارزش اقتصادی سدها در ایران ۶۱۰۵ میلیارد ریال در سال است.^{۴۶} با توجه به توزیع نامناسب منابع آب و بارندگی در کشور، سدسازی اهمیت فراوانی دارد. سدها نه تنها در تامین آب شرب بلکه در تامین برق، جلوگیری از سیلاب و هدر رفتن آب، کشاورزی و صنایع مختلف کاربرد فراوانی دارند و اکثر کشورها در این زمینه دست به مطالعات جدی زده‌اند.

تاریخ سدسازی در ایران، مصر و بین‌النهرین قدمتی بسیار طولانی دارد و هنوز هم می‌توان نشانه‌هایی از آن را در این سرزمین یافت. رونق اقتصادی آبادی‌ها و شهرهای مرتبط با سیستم‌های آبیاری و آبرسانی بستگی زیادی با مقوله سدسازی داشته و دارد.^{۴۷} ایرانیان از لحاظ سدسازی از روزگاران قدیم سرآمد بوده‌اند؛ برای مثال یکی از قدیمی‌ترین سدهای قوسی جهان به نام سد کبار متعلق به ایرانیان است.^{۴۸}

با وقوع انقلاب اسلامی ایران، سدسازی در کشور وارد مرحله جدیدی گردیده و صنعت آب کشور خودکفایی در این زمینه را هدف بزرگ و متعالی خود قرار داده است. ایرانیان پس از انقلاب تلاش‌های زیادی در جهت خودکفایی در این صنعت کرده‌اند و اکنون پس از چین و ترکیه دارای مقام سوم جهان در این زمینه هستند. تعداد سدهای مخزنی پیش از انقلاب ۱۳ مورد بوده و اکنون قریب به اتفاق ۱۰۰ سد در حال ساخت است و این امر باعث شده که جمعیت زیادی تحت پوشش آب شیرین قرار بگیرند.^{۴۹}

بدین ترتیب، ایران از لحاظ سدسازی نیز نه تنها در میان کشورهای منطقه، بلکه در جهان نیز پیشرفت چشمگیری داشته است که این امر مانع از وابستگی ایران از لحاظ آب آشامیدنی و کشاورزی و تامین برق و درنهایت سبب بهبود موقعیت راهبردی ایران در منطقه شده است. با این حال گرچه پیشرفت‌های زیادی در این زمینه صورت گرفته، اما کاستی‌های زیادی در این مقوله در ایران وجود دارد که با توجه به هدف ارتقا و حفظ موقعیت راهبردی از لحاظ منابع آبی باید درصدد از بین بردن آن باشیم.

– کاستی‌های موجود در زمینه سدسازی

متأسفانه به‌رغم پیشرفت‌های زیاد در زمینه سدسازی در ایران، دلیل عدم وجود مدیریت صحیح بر این منابع و عدم توانایی مدیران در توجیه بحران، عدم آگاهی مدیران با خطرات تهدیدات وارده به سدها و نبود روش‌های صحیح حفظ و حراست سدها، هزینه‌ها و خسارات ناشی از آن در ایران از منافع حاصل از آن در اکثر کشورها بیشتر شده است و بهره‌وری سدهای این کشور را نسبت به استانداردهای بین‌المللی کاهش می‌دهد. این در حالی است که کشورهای مختلف تمام همت خود را صرف جبران کمبود آب با ساختن سد و مهار کردن مناسب آنها می‌کنند. در ایران سالانه بین ۱۷۵ تا ۲۵۰ میلیون مترمکعب از حجم سدها در اثر رسوب‌گذاری از دست می‌روند. به بیانی دیگر، ما هر ساله به لحاظ رسوب‌گذاری مخازن سدها، یک یا دو سد مخزنی بزرگ خود را از دست می‌دهیم.^{۵۰} رسوب‌گذاری سدهای ایران ۱۰ تن در هکتار (در سال) است و این نسبت به استانداردهای جهانی خیلی زیاد است. طوری که در

استرالیا ۰/۲۸ و در اروپا ۰/۵ و در آمریکای جنوبی ۰/۹۷ است؛ و این سبب بروز خسارات زیادی در ایران می‌شود. هزینه ناشی از رسوب‌گذاری در مخازن در صورت قابل جایگزین بودن ۱۴۵ میلیارد ریال در سال و در صورت غیرقابل جایگزین بودن ۳۶۰۰ میلیارد ریال است.^{۵۱}

امید آن می‌رود با مدیریت صحیح بر سدها، این هزینه‌ها کاهش یابد و سبب آن شود که حداکثر استفاده از سدها را در شرایط بحرانی کمبود آب بکنیم. اقدامات موثری در زمینه کاهش رسوبدهی در سدها شده است، ولی هنوز با استانداردهای جهانی فاصله زیادی دارد. برای مثال شاخص کاهش رسوبدهی در ایران ۲ درصد و استانداردهای آن در جهان ۴۰ درصد است.^{۵۲}

نتیجه‌گیری

امروزه منابع آب در موقعیت راهبردی بسیاری از کشورها بسیار مهم شمرده می‌شود و کشورهای مختلف در پی قوی کردن موقعیت خود در این زمینه هستند. کشور ایران از نظر منابع آبی دارای جایگاه مناسبی می‌باشد و با داشتن منابع آبی در داخل و رودخانه‌های ورودی و خروجی زیاد و مرزهای گسترده آبی در شمال و جنوب، از موقعیت راهبردی منحصر به فردی در منطقه برخوردار است که این مساله سبب به وجود آمدن فرصت‌ها و تهدیداتی در این زمینه شده است. مرزهای گسترده ایران با دو منبع انرژی و ژئواستراتژیک مهم جهان (خلیج فارس و دریای خزر) و کنترل بر آنها، سبب بهبود جایگاه این کشور به عنوان قدرت منطقه‌ای شده است، همین‌طور وجود بزرگ‌ترین آبراه جهان، تنگه هرمز در محدوده آبهای ایران و نقش برجسته آن در موقعیت ترانزیتی کشور، این جایگاه راهبردی را مستحکم و نمایان تر می‌سازد. از طرفی، ایران در منطقه‌ای قرار دارد که با بحران آب مواجه بوده و نسبت به کشورهای همسایه خود دارای خودکفایی و عدم وابستگی است، در نتیجه ایران باید از این فرصت استفاده کند و با توجه به عدم رشد کشورهای منطقه و همسایه در زمینه بهره‌برداری و خودکفایی آب، تاثیرگذاری خود را در این حیطه دوچندان نماید. در این خصوص و برای حفظ و ارتقای این موقعیت منحصر به فرد ایران باید به مساله تجارت آب به صورت حقیقی و مجازی بیندیشد، که البته به شکل مجازی آن بیشتر مقرون به صرفه و مورد تاکید است؛ چرا که کشورهای توسعه یافته سال‌هاست در این زمینه

دست به کار شده‌اند و به نتایج مطلوبی نیز رسیده‌اند و ایران نیز باید با بسترسازی مناسب در این مورد گام بردارد. ازجمله راهکارهای دیگری که سبب حفظ و ارتقای این موقعیت می‌شود، مدیریت منابع آب است. هرچند ایران در این زمینه اقدامات اساسی صورت داده، ولی با برنامه‌ریزی دقیق و بهره‌برداری صحیح از آبهای موجود کشور می‌تواند این جایگاه مهم راهبردی خود را از لحاظ منابع آبی بیش از پیش در منطقه بهبود بخشد.

جدول شماره ۱. وضعیت منابع آبی ایران و برخی کشورهای عربی (طی سال‌های ۱۹۹۹-۱۹۹۵)

نام کشور	آب قابل دسترس ($10^6 m^3/yr$)	کمبود آب (درصد)	خودکفایی در آب (درصد)	وابستگی آب (درصد)
ایران	۱۱۷۵۰۰	۷۲/۹	۹۳/۶	۶/۴
مصر	۶۸۵۰۰۰	۸۰/۹	۷۷/۶	۲۲/۴
اردن	۱۷۰۰	۵۳/۴	۱۶/۸	۸۳/۲
لبنان	۵۶۰۰	۲۱	۶۱/۲	۳۸/۸
عمان	۲۱۰۳	۲۴/۹	۳۲/۱	۶۷/۹
قطر	۱۹۵	۱۱۵/۹	۷۹/۲	۲۰/۸
عربستان	۸۷۶۰	۵۸/۱	۳۱/۹	۶۸/۱
بحرین	۲۹۰	۱۱۵/۲	۷۰/۹	۲۹/۱

Source: Hoekstra & P.Qhung,

جدول شماره ۲. میزان بارندگی و منابع آبی در کشورهای مختلف خاورمیانه

نام کشور	جمعیت (میلیون نفر) در سال ۱۹۹۹	بارندگی year/mm	آب قابل دسترس	
			از نظر منابع درونی و بیرونی	از نظر منابع درونی
ترکیه	۶۰	۶۵۰	۴۲۰۰	۳۰۰۰
عراق	۲۰	۲۳۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰
افغانستان	۱۸	۲۵۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰
پاکستان	۱۲۰	۳۰۰	۲۵۰۰	۱۵۰۰
مصر	۶۰	۱۵	۹۵۰	۳۰
عربستان	۱۸	۶۰	۱۰۳	۱۰۳
اسرائیل	۶/۵	۴۰۰	۲۵۰	۲۵۰
اردن	۴/۵	۷۳	۱۵۰	۱۵۰
سوریه	۱۷	۲۸۷	۲۱۰۰	۴۳۰
ایران	۶۰	۲۵۰	۲۵۰۰	۲۴۳۰

Source: Bybordi, December 2002.

جدول شماره ۳. مقدار متوسط آب به کار رفته برای محصولات مختلف برای آبیاری در ایران

نوع محصول	میانگین جهانی (m ³ /ha)	میانگین ایران (m ³ /ha)
گندم	۴۵۰۰-۶۵۰۰	۶۴۰۰
هندوانه	۷۰۰۰-۱۰۵۰۰	۱۷۹۰۰
چغندر قند	۵۵۰۰-۷۵۰۰	۱۰۰۰۰-۱۸۰۰۰
برنج	۴۵۰۰-۷۰۰۰	۱۰۰۰۰-۱۸۰۰۰
نیشکر	۱۵۰۰۰-۲۵۰۰۰	۲۰۰۰۰-۳۰۰۰۰
ذرت	۵۰۰۰-۸۰۰۰	۱۰۰۰۰-۱۳۰۰۰

Source: Qurosh & Heydari

جدول شماره ۴. واردات و صادرات آب مجازی (ناخالص) در برخی کشورهای توسعه یافته

کشور	صادرات آب مجازی (10 ⁶ m ³ /yr)	واردات آب مجازی (10 ⁶ m ³ /yr)
امریکا	۱۸۰۹۲۴/۳	۲۹۲۶۴/۳
کانادا	۵۹۳۰۸/۴	۴۸۱۴/۴
چین	۱۰۱۱۴/۹	۴/۵۰۵۵۰
فرانسه	۲۷۰۵۱/۴	۹۳۷۶/۳
آلمان	۹۶۷۱/۳	۲۳۲۶۰/۴
ژاپن	۱۸۸/۴	۵۹۶۳۲

Source: Hoekstra & P.Qhung, 2002.

جدول شماره ۵. واردات و صادرات آب مجازی (ناخالص) در برخی کشورهای خاورمیانه

کشور	صادرات آب مجازی ($10^6 m^3/yr$)	واردات آب مجازی ($10^6 m^3/yr$)
افغانستان	۵/۲۸۷	۵۸/۵
آذربایجان	۳۰	۱۰۰۴
بحرین	۰/۲	۱۳۷/۴
مصر	۹۰۱/۶	۱۶۹۳۷/۱
ایران	۸۰۳/۴	۶۶۲۳/۱
عراق	۳/۳	۱۱۰۰/۷
اسرائیل	۵۸۹/۹	۵۱۸۸/۱
اردن	۵۵	۴۵۳۶
عمان	۱۱۹/۶	۱۲۲۸/۱
پاکستان	۲۵۵۶/۸	۲۵۴۷/۱
قطر	۰	۵۹/۳
عربستان	۴۲۵/۲	۱۳۱۳/۳
کویت	۰/۱	۴۹۷/۸

Source: Hoekstra & P.Qhung, 2002.

پاورقی‌ها:

1. Guidelines on Strategic Planning & Management of Water Resources: *Strategic Planning & Management in the Water Resources Sector*, 2004, at: <http://www.anescap.org>.
2. see at: <http://www.WBCSD.com>
۳. هیدرولوژی ایران به اختصار، سایت هیدرولوژی، ۱۳۸۷.
4. IRAN from <http://www.ABUTE.com>
5. <http://daneshnameh.roshd.ir>
6. Population & Water Resources, December 1987.
7. <http://daneshnameh.roshd.ir>
8. Ibid.
9. Ibid.
۱۰. ربیع بدیعی، جغرافیای مفصل ایران، انتشارات: اقبال، ۱۳۷۱، صص. ۱۳۸-۱۳۹.
۱۱. همان، ص. ۱۹۶.
۱۲. لاله قویدل رحیمی و یوسف قویدل رحیمی، سرزمین آبهای شفافخش، نشریه/اطلاعات علمی، شماره ۲۳۱، ص ۳۴.
13. Middle East, Richest Mineral Water Resources Located in Iran, at: <http://www.WRM.com>
۱۴. ربیع بدیعی، پیشین، ص. ۵۲.
۱۵. مهدی ذوالفقاری، «ژئوپولیتیک خلیج فارس»، نشریه/انجمن علمی معارف و علوم سیاسی، دانشگاه امام صادق (ع)، بهار ۱۳۸۶.
۱۶. کتابون مافی، «ایران قدرت برتر خلیج فارس»، روزنامه جام جم، ۲۵۴۷، دهم اردیبهشت ۱۳۸۸.
۱۷. مهدی ذوالفقاری، پیشین.
۱۸. صلاح‌الدین هرسنی، الزامات ژئوپولیتیکی انرژی دریای خزر، روزنامه دنیای اقتصاد، ۱۳۸۶.
۱۹. محمدباقر نویخت، دریای خزر در قرن بیست و یک، مرکز تحقیقات استراتژیک، معاونت پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳۸۸.
۲۰. «زوال خاموش زیست‌محیطی در دریای خزر»، فردا نیوز، ۱۳۸۸.
۲۱. «هیدرولوژی ایران»، ماهنامه آب و محیط زیست، ۱۳۸۷.
22. www.IRANIAN.com
۲۳. رضوانی، موقعیت راهبردی ایران، ۱۳۸۶.
24. J.A. Allan , Virtual Water Eliminates Water Ware? A Case Study from the Middle EAST, 2003.
۲۵. کردوانی، روزنامه ایران، ۱۳۸۱/۳/۵.
۲۶. هادی میر ابوالقاسمی، «آب، امنیت، امکانات و آینده ما: نگاهی به مساله صادرات آب ایران»، نشریه آفتاب بزد، ۱۳۸۰/۱/۲۸.
۲۷. همان.
۲۸. مهری بمانی، اما و اگرهایی درباره صادرات آب از ایران: آیین‌نامه صدور آب، نشریه خراسان، ۱۳۷۹/۱۲/۲۳.

۲۹. فاطمه خالقی، قدر زر زرگر شناسد قدر گوهر گوهری، نشریه آسیا، ۱۳۸۱/۲/۱۰.
۳۰. حال که نفت... پس صادرات آب را جدی بگیریم، نشریه بزرگ، ۷۸۹-۷۸۸، ص ۴۱.
۳۱. خبرگزاری فارس، ۱۳۸۵.
۳۲. صادرات آب ۲۲۰۰ درصد سودآوری دارد، نشریه همشهری، ۱۳۸۰/۵/۱.
33. R. Meissner, *Regional Food Security and Virtual Water: Some Enviromental , Political & Economic Considerations*, 2003.
34. R. Ardakanian, *Printing and Publishing Congratulation Cards on the Occasion of Water Year*, 2003.
35. A.K. Chanpagain and A.Y. Hoekstra, *Virtual Water Trade: Aquantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products*, 2003.
36. Ibid.
37. A.Y. Hoekstra and P.Q. Hung, *Virtual Water Trade: Aquantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trad*, 2002.
38. M. Nakayama, *Implication of Virtual Water Concept on Management of International Water Systems: Cases of Two Asian International River basins*, 2003.
39. C. Fraiture, X. Cai, Amarasinghe, A. Resegrant & D. Molden, *Dose International Save Water? the Impact of Virtual Water Trade*, 2004.
۴۰. رضا اردکانیان و روح... سهرابی، «تجارت آب مجازی: ادبیات جهانی و کاربرد در ایران»، دومین کنفرانس مدیریت منابع آب، ۱۳۸۵.
۴۱. آبخیزداری بستر ساز توسعه، معاونت آبخیزداری، سازمان جنگل‌ها و مراتع آبخیزداری کشور، مهر ماه ۱۳۸۷.
۴۲. هادی اکبری، نقش آب در توسعه اقتصادی، ۱۳۸۱.
43. F. Amiraslani & Gh. Zehtabian , *Underground Water Resources & Their Usage in Dry Ecosystem in Iran*.
۴۴. معاونت آبخیزداری استان اصفهان، طراحی و بهره برداری از سدها/از دیدگاه رسوب، ۱۳۸۷.
۴۵. «گزارشی از همایش سد سازی و پیامدهای آن»، روزنامه اعتماد، ۲۳ مهر ماه ۱۳۸۷.
۴۶. معاونت آبخیزداری استان اصفهان، پیشین.
۴۷. مهران حسن زاده، مهران، «سد سازی تا قبل از هخامنشیان»، مجله نشر، ۱۳۸۷.
۴۸. زابل عباسی، مقدمه/ی بر صنعت سد سازی در ایران، ۱۳۸۵.
۴۹. همان.
۵۰. عبدالصالح رنگ آور، احیا پوشش گیاهی، ۱۳۸۷.
۵۱. معاونت آبخیزداری استان اصفهان، پیشین.
۵۲. همان.