

کاهش مصرف آب با تأکید بر آب مجازی

■ آیدا اشجعی؛ دانشجو دکترای علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
■ لعبت تقوی؛ دانشیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

ایران، با میانگین بارندگی سالیانه ۲۵۲ میلی‌متر و ۱۳۰ میلیارد مترمکعب منابع آب تجدیدشونده، با آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک و توزیع نامتوازن پراکنش زمانی و مکانی منابع آبی، با کمبود و بحران آب مواجه است. با توجه به افزایش روبه‌رشد جمعیت ایران و تقاضای هر چه بیشتر برای تأمین مواد غذایی و توجه به این نکته که بیشترین مقدار مصرف و هدررفت آب در بخش کشاورزی حاصل می‌شود، بنابراین با اعمال مدیریت مناسب و سیاستگذاری‌های منطقی در ساختار کشاورزی می‌توان علاوه بر تنظیم و مدیریت آب در بخش کشاورزی، از طریق واردات مواد غذایی آب بر و تأمین امنیت غذایی، مازاد آب حاصله را در سایر بخش‌ها به مصرف رسانید. آب مجازی رویکردی نوین در جهت مدیریت منابع آب است که علاوه بر کاهش فشار بر منابع و ذخایر آبی می‌تواند به تأمین قسمتی از نیازها و تقاضای مواد غذایی جمعیت روبه‌رشد ایران بپردازد. نتایج پژوهش‌های مطالعه شده در مقاله مروری حاضر گویای آن است که متأسفانه علی‌رغم وضعیت کم‌آبی موجود در ایران، توجه بیشتری به صادرات آب مجازی و توجه کمتری به واردات محصولات آب بر به داخل کشور می‌شود. واژگان کلیدی: آب مجازی، تجارت آب مجازی، ایران.

۱- مقدمه

در حال حاضر، افزایش مداوم جمعیت جهانی و در پی آن توسعه فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی و تقاضا برای منابع آب در بخش‌های کشاورزی و صنعتی و شرب رو به افزایش است. ایران به‌عنوان کشوری با آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک، بارندگی‌های کمتر از متوسط جهانی و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی آن در سطح کشور «حوضه‌های آبریز مرکزی و مرزی شرق سهم کمتری از بارش‌ها را دریافت می‌نمایند»، خشکسالی‌های پی‌درپی، افزایش جمعیت و افزایش سرانه تقاضای آب ۱۶۰۰ مترمکعب به‌ازای هر نفر. بهره‌برداری‌های غیراصولی و استفاده از روش‌های سنتی و پرمصرف آبیاری، در نظر نگرفتن موضوع بهره‌وری و راهکارهای اقتصادی - مدیریتی، به‌ویژه در نواحی خشک و بیابانی کشور، با کاهش ذخایر آبی پشت سدها و افت کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی روبرو است. طبق پیش‌بینی‌های انجام شده جمعیت ایران تا سال ۱۴۰۰ شمسی، احتمالاً به مرز ۱۰۰ میلیون نفر می‌رسد که برای تأمین غذای این جمعیت روبه‌رشد به ۱۵۰ میلیارد مترمکعب آب نیاز خواهد بود. در ایران، ۹۲٪ آب استحصال‌شده کشور صرف بخش کشاورزی و تنها ۸٪ آن در بخش شرب و صنعت مصرف می‌شود و همچنین بیشترین تلفات آب کشور در بخش کشاورزی است.

بنابراین به‌منظور جلوگیری از وارد آمدن فشار مضاعف بر ذخایر

میزان مصرف آب



▲ شکل ۱: میزان مصرف آب در سه بخش کشاورزی، شرب و صنعت

و منابع آبی کشور به‌خصوص در سفره‌های زیرزمینی که با بیلان منفی روبه‌رو هستند، واردات آب مجازی می‌تواند رویکردی اجرایی در جهت تأمین غذای جمعیت روبه‌رشد ایران باشد؛ بنابراین از اتلاف حجم زیادی از آب قابل مصرف در بخش کشاورزی جلوگیری می‌شود. اصطلاح آب مجازی به‌جای آب حقیقی، بیانگر مقدار آبی است که برای تولید هر نوع محصول اعم از صنعتی، کشاورزی، صنایع‌دستی و غیره به مصرف می‌رسد تا آن محصول قابل استفاده شود. بخش بسیار کوچکی از این آب شاید کمتر از یک در هزار (جذب کالا می‌شود و بخش دیگر به‌عنوان پساب آلوده شده به محیط برگردانده می‌شود. اگر این مواد غذایی یا کالاها به یک منطقه خشک صادر شود دیگر در آن منطقه خشک نیازی به مصرف آب

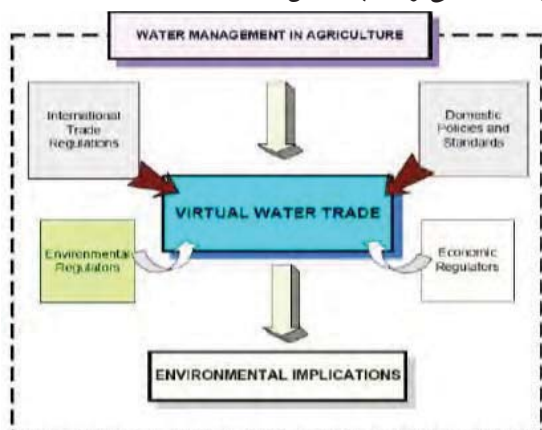
برای تولید این مواد نیست. واردات آب مجازی، به‌عنوان ابزاری برای کاهش فشار به منابع داخلی آب می‌باشد که می‌تواند برای کشورهای کم آب جذاب باشد. براین اساس کشورها یا مناطقی که با مشکل کم‌آبی مواجه هستند می‌بایست تولید و یا صادرات کالاها با محتوای آب مجازی زیاد را کاهش داده و کاهش تولید این محصولات را با واردات از کشورهای یا مناطقی که کمبود آب ندارند جبران نمایند. مفهوم آب مجازی هرچند به آگاهی مردم از تأثیر الگوی مصرف بر منابع آب کمک کرده است، اما نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌حل سیاسی باشد، باین‌وجود باید به‌عنوان یک جز اصلی در مجموعه ابزار مدیریت منابع آب در نظر گرفته شود. مطالعه آب مجازی اهداف مختلفی را دنبال می‌کند که می‌توان به موارد روبه‌رو اشاره کرد: ۱- بالا بردن آگاهی عموم مردم و مسئولان ۲- سیاست‌گذاری ۳- شناسایی محصولات تأثیرگذار بر سیاست‌های تخصیص آب. استفاده از تجارت آب مجازی به‌عنوان تنها راه‌حل کمبود منابع آب موجب وابستگی بیش از حد به واردات محصولات کشاورزی و غذایی شده که این وابستگی به‌نوبه خود افزایش ریسک تجاری) نوسانات جهانی قیمت محصولات کشاورزی عمده نظیر غلات (و ریسک امنیتی را به دنبال دارد. جهت تأمین نیازهای آبی و غذایی جمعیت روبه‌رشد ایران، خودکفایی در تولید گندم و خوداتکایی در تولید برخی از محصولات استراتژیک، سرمایه‌گذاری‌های عظیمی را در احداث طرح‌های زیربنایی آبی طلب می‌کند، از طرفی نیاز به توسعه صنعتی، کاهش فقر، ایجاد اشتغال و احداث زیرساخت‌های اقتصادی جهت رسیدن به حداقل شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی و حرکت همگام با قافله اقتصاد جهانی، تأمین نیازهای مالی را با مشکلات عمده‌ای مواجه می‌کند. آن طی سال‌های ۹۳ تا ۹۷ میلادی، نقدی بر دیدگاهی که پیش‌بینی می‌کرد جنگ‌های آینده جنگ آب است، وارد نمود. او معتقد بود این نگاهی کوتاه بینانه و بیش از حد بدبینانه است. او تجارت محصولات نهایی کشاورزی را راه‌حلی برای رفع توزیع نابرابر منابع آب می‌دانست. عمده دلیل این موضوع، ارزان‌تر بودن تجارت محصول نهایی بین هزار تا ده‌هزار برابر در مقابل تجارت فیزیکی آب است. جواد و ثقفی در تحقیقی با عنوان آب مجازی، دستاوردی نوین در حل بحران آب و تأمین امنیت غذایی در ایران بیان داشتند که در حال حاضر واردات بخش غذایی به‌منظور تجارت آب مجازی انجام نشده درحالی‌که می‌توان با به‌کارگیری الگوهای جدید به‌منظور ارزیابی کشور از نظر مزیت نسبی در تولید کالا و فرآورده‌های کشاورزی و همچنین با ایجاد تغییراتی در سیاست‌های واردات و صادرات محصولات غذایی و با رعایت امنیت غذایی سود حاصل از آن را در سایر بخش‌ها سرمایه‌گذاری کرد و با بحران کم‌آبی کشور مقابله کرد. بابازاده و سرائی تبریزی در پژوهشی

به ارزیابی وضعیت کشاورزی استان هرمزگان از دیدگاه آب مجازی پرداختند و پیشنهاد کردند که باید الگوی کشت استان هرمزگان به سمت استفاده بیشتر از آب سبز) مانند غلات و میوه‌ها (و پرهیز از کاشت محصولات آب بر تابستانه مانند ذرت و سیب‌زمینی تغییر جهت داده شود. سایه میری و همکاران در تحقیقی با عنوان بررسی عوامل مؤثر بر تجارت آب مجازی محصول گندم با استفاده از مدل جاذبه بیان کردند که باتوجه به بی‌اثر بودن قیمت آب بر تجارت آب مجازی می‌توان بر ارزش‌گذاری منطقی قیمت آب به‌منظور تفکیک تعرفه نرخ آب‌ها توجه ویژه نشان داد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی نقش آب مجازی در کاهش مصرف آب است.

۲. مبانی نظری تحقیق

۱.۲. مفهوم آب مجازی

یکی از روش‌هایی که اخیراً جهت کاهش شکاف بین عرضه و تقاضای آب و تعدیل پراکنش بارش مطرح شده است، تجارت آب مجازی می‌باشد. مفهوم آب مجازی، در سال ۱۹۹۳ میلادی و برای اولین بار توسط پروفیسور جان آنتونی آلن پژوهشگر بریتانیایی، به‌عنوان آبی که در کالاها یا محصولات کشاورزی و صنعتی وجود دارد، تعریف گردید. آلن مبادله آب مجازی را به‌عنوان راهکاری جهت مدیریت کم‌آبی در کشورهای خشک و نیمه‌خشک خاورمیانه پیشنهاد کرد. دلیل استفاده از واژه مجازی، در این است که قسمت اعظم آب مصرف شده در زنجیره تولید در محصول وجود فیزیکی ندارد و مقدار اندکی از آن به‌عنوان آب در بافت محصول نهایی باقی می‌ماند. کشورها یا مناطقی که با مشکل کم‌آبی مواجه هستند، می‌بایست تولید و یا صادرات کالاها با محتوای آب مجازی زیاد را کاهش داده و کاهش تولید این محصولات را با واردات از کشورهای یا مناطقی که کمبود آب ندارند جبران نمایند؛ بنابراین انتظار می‌رود که تجارت آب مجازی، مصرف آب را در سطح ملی و بین‌المللی به دلیل استفاده کارا تر و تخصیصی‌تر از آب کاهش دهد.

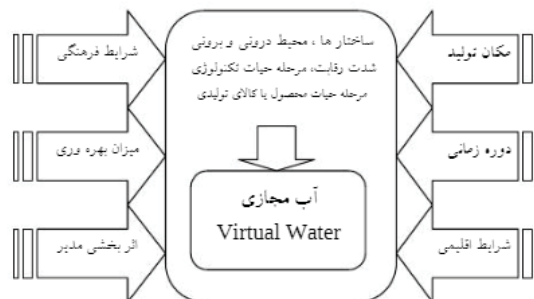


▲ شکل ۲: چارچوب مفهومی از آب مجازی

جهت حل معضل کم آبی کشورهای مناطق خشک مطرح شده است. براین اساس کشورها و مناطق پر آب باید کالاهای با آب بری زیاد را تولید و به کشورها و مناطق کم آب صادر کنند. مناطقی که در جهان صادر کننده عمده آب مجازی هستند شامل امریکای شمالی، امریکای جنوبی، کشورهای آس آن، آسیای جنوب شرقی می باشند. امریکای شمالی ایالات متحده امریکا و کانادا بزرگترین صادر کننده آب مجازی هستند. فقط خالص صادرات آب مجازی از ایالات متحده بالغ بر یک سوم آب برداشت شده از منابع آب در آن کشور می باشد. مناطق عمده وارد کننده آب مجازی، شامل مناطق آسیای جنوبی و مرکزی، غرب اروپا، آفریقای شمالی و خاورمیانه می باشد. دلیل این امر آن است که این مناطق از نقطه نظر جمعیت بزرگترین مناطق هستند. آسیای جنوبی و مرکزی تقاضای غذای بالایی داشته و این امر دلیل اصلی است که کشورهای این مناطق بزرگترین وارد کننده آب مجازی هستند. بررسی وضعیت تجارت داخلی و بین المللی آب مجازی در ایران در سال ۱۳۸۵ سال آبی نرمال نشان می دهد که در این سال، حدود ۱۸۶۶۶ میلیون مترمکعب آب مجازی از طریق مبادله محصولات کشاورزی بین استان های کشور جابه جا شده است. استان فارس بزرگترین صادر کننده و استان تهران بزرگترین وارد کننده آب مجازی بودند. میزان واردات آب مجازی کشور ۹۶۲۶ میلیون مترمکعب و میزان صادرات آن ۲۲۲۶ میلیون مترمکعب بود.

جدول ۱، نشان می دهد که محصولات عمده صادراتی به طور

امروزه مفهوم آب مجازی، به موضوعی چندبعدی تبدیل شده است. مدارک بسیاری وجود دارد که استفاده و تغییر سیستم های آب، جدا از استفاده زمین، برنامه ریزی جزئی، مدیریت خاک، تغییرات آب و هوایی، توسعه جمعیتی، تولید و مصرف اقتصادی، سلامت عمومی، مدیریت زیست محیطی، سیاست های تجاری، تعاونی های توسعه و امنیت ملی درک نخواهد شد.



▲ شکل ۳: عوامل وابسته به محاسبات آب مجازی

۲.۱.۲. تجارت آب مجازی در ایران

از آن جایی که بحران آب یک بحران جهانی است، صاحب نظران بسیاری بر بازنگری در سیاست گذاری ها و رویکردهای مدیریتی منابع آب تأکید دارند. در همین راستا مفاهیم جدید جهانی تعریف شده که از شاخص ترین آن مفاهیم تجارت آب است که تحت عنوان تجارت آب مجازی صورت می گیرد. تجارت آب مجازی، به عنوان یک ابزار

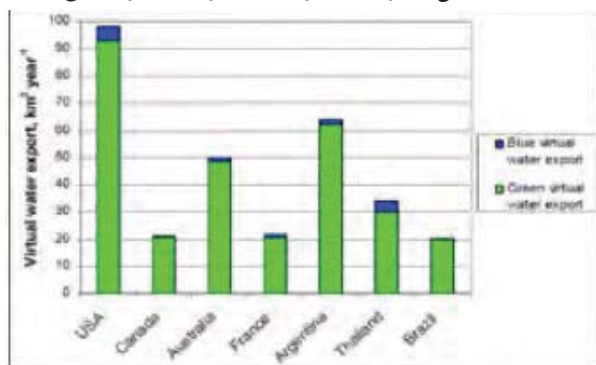
▼ جدول ۱: بررسی تقاضای ویژه آب محصولات منتخب بخش کشاورزی

متوسط	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۵	
محصولات عمده صادراتی												
بادام یا پوست	۷۱۵/۲۵	-	-	-	۶۲۰/۷	۵۵۷۴/۷	۸۹۵۲/۹	۸۲۳۸/۵	۶۶۲۶/۱	-	-	
سیب	۸۵۹/۲۶	۷۹۷/۸	۷۷۸/۷	۹۰۱/۱	۶۲۲/۴	۶۴۸/۹	۵۵۰/۳	۹۶۶/۸	۱۰۱۴/۶	۱۱۷۵/۹	۱۰۰۴/۵	۹۷۴/۹
زرد آلو	۱۶۴۸/۲۸	-	-	-	-	-	-	۱۶۵۹/۵	-	۱۶۳۷/۴	-	-
خرما	۳۱۲۴/۴	۲۹۹۷/۱	۳۰۱۰	۳۹۸۵/۱	۲۶۳۱/۳	۲۵۵۷/۳	۲۱۸۸/۵	۲۵۸۶	۲۵۱۳/۵	۴۱۳۸/۴	۳۷۵۲/۷	۳۱۱۷
انجیر	۵۵۷۴	۵۲۴۲/۱	۵۲۵۳/۶	۵۳۳۴	-	۴۶۴۶/۴	۴۴۶۷/۷	۶۱۸۲/۲	۷۱۱۶/۳	-	۶۳۴۸/۸	-
انگور	۸۸۰/۰۱	۷۲۹/۳	۷۳۸/۴	۷۹۴	۹۶۹۱	۶۸۰/۷	۶۱۴/۳	۹۸۱/۱	۱۱۰۸/۵	۱۱۶۴/۱	۱۱۰۸/۸	۱۰۷۱/۱
گردو یا پوست	۵۰۲۶/۸۵	-	-	-	-	-	-	۵۵۷۹/۱	۵۱۱۴/۲	۴۴۱۷/۳	-	-
هندوانه	۲۶۶/۸۵	۱۹۹/۷	۱۹۱/۷	۲۰۴/۲	۲۸۴/۴	۲۱۲/۸	۲۰۴/۶	۳۳۹/۸	۳۳۱/۵	۳۴۲/۱	-	-
پرتقال	۷۳۱/۱۶	۵۳۹	۶۰۲/۷	۵۹۲/۶	-	-	-	۱۰۰۰/۷	-	۹۳۰/۸	-	-
خربزه	۶۱۷/۰۶	-	-	-	-	-	-	-	-	۶۱۷/۴	۶۰۴/۷	-
پسته	۹۵۵۷/۰۷	۱۱۳۶	۱۰۶۹۹/۱	۱۰۱۱۵/۷	۵۴۱۹/۶	۶۷۸۱/۶	۵۲۵۷/۱	۱۹۲۲۶/۳	۶۹۹۴/۵	۱۵۵۰۷/۶	۷۴۵۲/۷	۶۳۹۵/۴
متوسط	-	۳۱۰۹/۶	۳۰۳۹/۲	۳۹۸۹/۵	۱۹۵۴/۱	۳۱۱۹/۷	۲۷۲۱	۵۷۲۶/۸	۳۶۰۹/۲	۳۷۷۴/۲	۲۸۵۶/۷	۲۴۳۷/۶
محصولات عمده وارداتی												
برنج	۱۳۸۱/۸	۹۴۲/۲	۱۱۷۳/۹	۱۲۹۹/۵	۱۰۷۳/۲	۱۱۴۸/۱	۱۱۴۷/۶	۱۹۸۹	۱۸۷۳/۳	۱۵۲۹/۴	۱۶۳۲/۵	۱۳۹۲/۵
سویا	۲۵۴۷/۴۱	۳۰۰۱	۳۹۸۸/۸	۲۸۹۷/۴	۳۹۵۸/۹	۱۹۱۷/۱	۴۰۷۸/۹	۶۰۴۴/۲	۶۴۴۷/۵	۶۱۳۰/۳	۵۲۲۶	۷۳۲۰/۵
چغندر قند	۲۵۰/۳	-	-	-	-	۲۵۰/۳	-	-	-	-	-	-
نیشکر	۲۰۷/۰۲	۱۶۲/۶	۱۶۵/۴	-	۱۵۴	۱۶۰/۲	۱۳۷/۵	۲۰۶/۶	۳۳۸/۵	۲۵۸/۶	۲۳۹/۲	۲۶۰/۷
دانه آفتابگردان	۳۰۲۰/۲	۳۹۹/۴	-	۱۴۲۸/۴	۱۳۳۷/۶	۱۰۵۱/۹	-	۴۶۹۱/۷	۴۳۲۵/۸	۳۳۴۷/۶	۴۴۸۰/۹	۲۹۱۲/۵
تنباکو	۳۹۱۶/۸۶	۴۱۱۰/۴	۲۸۴۳/۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ذرت	۱۱۳۹/۵	۸۰۰/۵	۸۹۵/۷	۹۱۶/۱	۹۵۷/۷	۸۹۲/۶	۹۰۰	۱۴۲۴	۱۵۳۷/۴	۱۵۲۸/۲	۱۳۱۲/۳	۱۳۶۸/۲
جو	۹۶۰/۷۷	۸۱۳/۴	۸۲۳/۵	۸۴۲/۷	۷۸۵/۵	-	۷۳۱/۸	۱۳۴۲/۵	۱۳۲۸/۳	۹۶۸/۸	۱۰۲۶/۹	۹۵۵/۲
گندم	۱۰۲۰/۵	۹۶۱/۴	-	-	۷۸۲/۵	۸۶۰/۹	۸۰۲/۸	۱۴۰۹/۴	۱۲۰۷/۳	۱۰۴۲/۸	۱۲۴۷/۳	۱۱۳۲/۲
متوسط	-	۱۷۸۹/۶	۱۶۴۸/۶	۱۴۷۷/۲	۱۱۴۶/۶	۱۰۴۰/۳	۱۲۹۹/۵	۲۴۴۴/۰۴	۳۴۰۹/۷	۲۱۰۴/۷	۲۱۶۸/۳	۲۱۹۲/۳

۳.۱.۲. آب مجازی و ردپای آب

ردپای آب در مصارف شخصی، تجاری و ملی به صورت حجم کل آب شیرین مصرف شده توسط آنها است. ردپای آب معمولاً به صورت حجم آب مصرفی در سال بیان می‌شود. ردپای آب محصولات کشاورزی در هر منطقه همان حاصل ضرب محتوی آب مجازی هر یک از محصولات کشاورزی و مقدار تولید همان محصول در منطقه مورد نظر است. از آن جایی که تمام کالاهایی که در یک کشور استفاده می‌شوند حتماً در همان کشور نیز ساخته نشده‌اند، ردپای آب معمولاً شامل دو قسمت می‌شود: استفاده از منابع آب محلی و استفاده از منابع آب خارجی. ردپای آب به تبع آن آب مجازی به سه نوع تقسیم می‌شود: ردپای آب آبی (Blue water footprint) (سبز) Green water footprint (خاکستری) Grey water footprint. بر اساس این طبقه‌بندی محتوی آب محصولات کشاورزی نیز به سه نوع سبز، آبی، خاکستری طبقه‌بندی می‌شود. محتوی آب مجازی و ردپای آب یک محصول معین در مناطق مختلف متفاوت است.

در تحقیق صورت گرفته توسط Vanham اشاره به ضرورت تفکیک و جداسازی آب سبز و آبی در ردپای آب مجازی و تجارت آن شده است. در شکل ۵ کشورهای صادرکننده آب مجازی دیده می‌شوند که تقریباً تمامی آب مورد استفاده در محصولات صادراتی شان از منابع آب سبز تأمین شده است. آبی که گیاه در طول مراحل رشد و یا نمو مصرف و یا در بافت‌های خود ذخیره می‌کند و با عمل تعرق از دسترس گیاه خارج می‌شود آب سبز مجازی می‌نامند. آب سبز از مهم‌ترین منابع تأمین‌کننده آب مورد نیاز گیاهان به خصوص در اراضی دیم است و اولین بار توسط فلکنمارک مطرح شد. در حالی که آب‌های زیرزمینی منطقه اشباع پشت سدها و تالاب‌ها می‌پیوندد و آب آبی را تشکیل می‌دهد. منبع آب آبی همانند آب سبز بارندگی است. آب خاکستری نیز مقدار آبی است که در چرخه تولید یک محصول آلوده می‌شود و سپس این آب آلوده به صورت پساب از مزرعه خارج می‌شود. این آب دارای استاندارد مصرف نمی‌باشد و برگرداندن آن به آب استاندارد و قابل مصرف از نظر زمان و هزینه به صرفه نمی‌باشد.



▲ شکل ۴: صادرات آب مجازی به تفکیک آب سبز و آبی

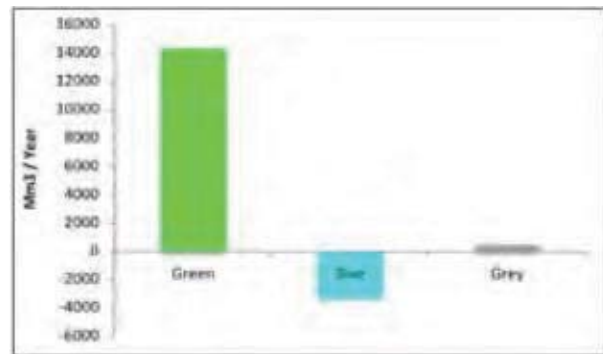
متوسط تقاضای ویژه آب بالاتری در مقایسه با محصولات عمده وارداتی کشاورزی داشته‌اند. در حال حاضر اکثر قریب به اتفاق استان‌های ایران، با بحران کم‌آبی مواجه‌اند، به خصوص تنش آبی در نیمه شرقی کشور که اقلیمی خشک با بارندگی کم دارد محسوس‌تر است. ایران با برخورداری از سرانه آب ۱۶۰۰ مترمکعب جز کشورهای خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود، بنابراین می‌بایست واردکننده خالص آب مجازی باشد، اما، در حال حاضر طبق بررسی‌های آماری صادرات و واردات، بر خلاف انتظار ایران صادرکننده آب مجازی است. ایران نه تنها صادرکننده آب مجازی است بلکه تقریباً تمامی این آب را از منابع کمیابش تأمین می‌کند. مدیریت تجارت آب مجازی در سطح کشور و بهینه‌سازی سطح زیر کشت محصولات از قبیل غلات باهدف مصرف بهینه منابع آب داخلی افزون بر تأمین امنیت غذایی، حفظ منابع آبی را نیز به همراه خواهد داشت. مبادله آگاهانه آب مجازی منجر به حفظ و پایداری منابع آبی شده و به عنوان راه‌حلی کارآمد در راستای تأمین نیازهای غذایی آینده قلمداد می‌شود. واردات آب مجازی، منبع آب مازاد محسوب شده و به منابع آب داخلی کشور وارد کننده محصولات، اضافه می‌شود. در واقع کشور واردکننده علاوه بر کالا، آبی که در تولید آن کالا مصرف شده است را نیز دریافت می‌کند.

▼ جدول ۲: متوسط بهای آب مجازی محصولات منتخب صادراتی و وارداتی کشور

صادرات		واردات	
نام محصول	ارزش آب مجازی	نام محصول	ارزش آب مجازی
آفتابگردان	۰/۰۱۶۸	آفتابگردان	۰/۰۱۸۱
انگور	۰/۲۵۲۶	بادام زمینی	۰/۲۰۷۱
بادام	۰/۰۱۸۳	برنج	۰/۰۴۱۸
پسته	۰/۱۸۴۱	جو	۰/۰۸۱۴
پياز	۰/۱۳۱۶	ذرت دانه‌ای	۰/۰۹۹۲
چای	۰/۳۴۰۲	چای	۱/۳۸۶۱
خرما	۰/۱۵۵۴	سویا	۰/۰۲۲۴
خیار	۲/۲۶۸۲	شکر خام	۰/۱۰۳۶
سیب	۰/۳۴۰۲	گندم	۰/۱۲۱۶
سیب زمینی	۰/۲۳۱۱	موز	۰/۰۷۱۵
سیر	۰/۳۲۱۱	-	-
گردو	۰/۲۶۷۷	-	-
گوچه فرنگی	۰/۲۲۸۲	-	-
لویا	۰/۳۷۷۸	-	-
مرکبات	۰/۱۹۱۶	-	-
میانگین	۰/۱۶۳۲	میانگین	۰/۰۴۴۱

جدول ۲، ارزش هر مترمکعب آب مجازی برای صادرات و واردات محصولات منتخب کشور دلار بر مترمکعب را نشان می‌دهد.

شکل ۵، تجارت آب مجازی ایران به تفکیک آب سبز و آبی و خاکستری را نشان می‌دهد.



▲ شکل ۵: تجارت آب مجازی ایران به تفکیک آب سبز، آبی و خاکستری

۳. بحث و نتیجه‌گیری

هر کشوری در راستای دستیابی به امنیت غذایی به خودکفایی در تولید محصولات غذایی تأکید دارد. اما باید همواره به این نکته توجه داشت که بیشترین میزان مصرف آب در بخش کشاورزی است که در این میان هدررفت آن نیز بالا است. در سال‌های اخیر آب مجازی و تجارت آن به‌عنوان رویکردی نوین در جهت کمک به مدیریت منابع آبی کشور مطرح شده است. به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف آب داخلی و حتی مصرف آب جهانی کشورهایی با منابع آبی کم می‌توانند با واردات محصولات آب‌بر، منابع آب خود را ذخیره و یا در سایر بخش‌ها مصرف کنند. هرچند به نظر می‌رسد برخی از تصمیم‌گیران، به‌ویژه به دلیل نگرانی‌های سیاسی، تمایلی به پذیرش نقش آب مجازی در امنیت غذایی ندارند، اما رشد سریع جمعیت و در نتیجه نیاز به مواد غذایی و همچنین محدودیت منابع آب منجر به استفادهٔ تلویحی از راهکار واردات آب مجازی خواهد گردید. در ایران با توجه به مقدار، شدت، پراکنش بارش‌ها احتمالاً کشت پاییزه از قبیل کشت گندم و جو به سبب برخورداری بیشتر از نزولات، کشت‌های مناسب‌تری هستند و کشت‌های تابستانه در اغلب مناطق نیاز آبیاری بالایی دارند. پتانسیل زیادی جهت کاربرد مفهوم آب مجازی جهت کاهش معضل کم‌آبی و نیز تعدیل عدم تعادل پراکنندگی بارش در کشور وجود دارد. در این راستا، مدنظر قراردادن محتوای آب مجازی محصولات کشاورزی در تدوین الگوی تجاری کشور، اصلاح الگوی کشت متناسب با نیاز آبی گیاهان و موجودی منابع آب، جایگزین نمودن تجارت آب مجازی به‌جای آب حقیقی، کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، اصلاح رژیم غذایی و الگوی مصرف مطابق با فراوانی منابع آب می‌تواند سودمند واقع گردد؛ بنابراین باید با سیاست‌گذاری، فرهنگ‌سازی، حمایت همه‌جانبه از قوانین مدون و در نهایت حفظ منابع آبی برای آیندگان

و با همکاری همه‌آحاد، ایرانی آباد و غنی بسازیم.

۴-پیشنهادهات

هرچقدر میزان توسعه‌یافتگی اجتماعی و فناوری و بهره‌وری مناسب از منابع و ذخایر آبی در کشورها کمتر باشد، خطر ناشی از تجارت آب مجازی به‌خصوص صادرات آن به سایر مناطق افزایش می‌یابد؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد تا با مدنظر قراردادن عواملی مانند توجه به ساخت و توسعهٔ زیرساخت‌های آبی، استفاده از تکنولوژی‌های به‌روز در بهره‌وری از آب و آبیاری، افزایش راندمان آب و کاهش میزان هدررفت آن، ذخیره‌سازی و تصفیهٔ پسماندهای آب، توجه به پتانسیل هر منطقه و کاشت محصولات متناسب با شرایط زیست‌محیطی آن منطقه و ... می‌توان نقشی مؤثر در راستای استفاده منطقی از آب و مدیریت صحیح آن ایفا کرد.

منابع

- ۱- میریعقوبزاده، میرحسین و همکاران. ۱۳۹۸. «رویکرد آب مجازی در مدیریت منابع آب»، ترویج و توسعه آبخیزداری، سال هفتم، شماره ۲۴، صص ۲۰-۱۱.
- ۲- موسوی، سید نعمت‌اله و همکاران. ۱۳۸۸. «آب مجازی؛ راهکاری نوین در جهت مقابله با بحران آب»، همایش ملی مدیریت بحران آب،
- ۳- قدوسی، حامد، حامد داوری. ۱۳۹۵. «تحلیل انتقادی آب مجازی از منظر سیاست‌گذاری»، آب و توسعه پایدار، سال سوم، شماره ۱، صص ۵۸-۴۷.
- ۴- باغستانی، علی‌اکبر و همکاران. ۱۳۸۹. «کاربرد مفهوم آب مجازی در مدیریت منابع آب ایران»، تحقیقات منابع آب ایران، سال ششم، شماره ۱، صص ۲۸-۳۹.
- ۵- کیانی، غلامحسین. ۱۳۹۷. «بررسی وضعیت تجارت داخلی و بین‌المللی آب مجازی در ایران»، علوم آب‌و خاک، سال بیست و دو، شماره یک، صص ۱۲۵-۱۱۵.
- ۶- پوران، رقیه و همکاران. ۱۳۹۶. «آب مجازی با رویکرد حداکثرسازی بهره‌وری آب آبیاری»، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال ششم، شماره ۲۱، صص ۲۱۲-۱۸۹.
- ۷- جیحونی نایینی، حدیثه، علی نجفی نژاد. ۲۰۱۹. «آب مجازی و بررسی وضعیت تجارت آن در ایران»،
- 4th International Conference on Researches in Science & Engineering & International Congress on Civil, Architecture and Urbanism in Asia, Bangkok 9- 8, Thailand
- ۸- بابا زاده، حسین، مهدی سرائی تبریزی. ۱۳۹۱. «ارزیابی وضعیت کشاورزی استان هرمزگان از دیدگاه آب مجازی»، پژوهش آب در کشاورزی، سال ۲۶، شماره ۴، صص ۴۹۹-۴۸۵.
- ۹- شیرزادی، الهام و همکاران. ۱۳۹۸. «بررسی عوامل مؤثر بر تجارت آب مجازی محصول گندم با استفاده از مدل جاذبه»، تحقیقات اقتصادی و توسعه کشاورزی ایران، سال ۵۰، شماره ۳، صص ۵۱۳-۵۰۱.
- ۱۰- مهدی‌زاده، تورج- آب مجازی، جلد اول، مفاهیم و مدیریت استراتژیک.