

آب مجازی، تجارت و راهکارها

زهرا رعیتی^۱

۱. کارشناسی ارشد، آب و فاضلاب شهری،

شاهرود، ایران

chen.raeyati@gmail.com

چکیده

بیشتر سطح کره زمین را آب فراگرفته، اما تنها ۲/۵ درصد آب‌های موجود در کره زمین شیرین است و مابقی آن در دریاها و اقیانوس‌ها قرار داشته و شور است؛ ضمن آنکه همه حجم آب‌های شیرین به دلیل آنکه قسمت اعظم آن در یخچال‌ها و برف‌های دائمی قرار دارد قابل بهره برداری نیست. افزایش رقابت بر سر آب، و افزایش کم آبی در بسیاری از نقاط جهان، از دلایل مهمی هستند تا نگاهی داشته باشیم به اینکه به چه شیوه‌ای آب را در این سیاره و کشور خود مدیریت کنیم و چگونه نیازهای بشر در نظر گرفته شود. وابستگی انسان به آب نشان می‌دهد که نیاز آبی برای تولید غذا به مراتب بیشتر از نیازهای شرب است؛ ۲ تا ۴ لیتر آب در روز برای نیازهای بیولوژیک در زنده ماندن انسان کافی است در حالی که ۱۰۰۰ مرتبه بیشتر برای تولید غذا آب لازم است. این دلیلی است که چرا مفهوم آب مجازی در زمانی که ما در مورد تولید غذا صحبت می‌کنیم اینقدر مهم است. انتقال آب مجازی بین کشورهای مختلف از طریق وارد یا صادر کردن محصولات و خدمات صورت می‌پذیرد. صادرات آب مجازی برای یک کشور برابر با کل حجم آب مورد نیاز برای تولید اجناس صادراتی است. از طرف دیگر واردات آب مجازی یک کشور برابر با حجم آب مرتبط با واردات کالا یا خدمات است. آب مجازی دارای توانمندی‌های زیادی برای نشان دادن ارزش ذاتی آب به عنوان عنصری کمیاب است، و میتواند تا حدودی راهنمای خودآموز برای مصرف کنندگان باشد.

کلمات کلیدی

آب، جمعیت، آب مجازی، واردات

مقدمه

آب مجازی مقدار آبی است که یک کالا و یا یک فرآورده کشاورزی طی فرآیند 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 می‌باشد [4].

جدول ۱. - متوسط مقدار آب مصرفی برای تولید گیاهان و خوراکی‌های مختلف [6]

آب مجازی (لیتر)	کالا یا مواد غذایی	آب مجازی (لیتر)	کالا یا مواد غذایی
۲۰۰	یک لیوان شیر	۱۳۰۰	یک کیلوگرم گندم
۱۸	یک فنجان چای	۱۴۰۰	یک کیلو گرم جو
۴۰	یک برش نان	۲۵۰۰	یک قالب پنیر
۱۳۵	یک عدد تخم مرغ	۱۵۰۰۰	یک کیلو گرم گوشت گاو
۲۵	یک عدد سیب زمینی	۴۰۰۰	یک کیلو گرم گوشت مرغ
۹۰	نان + پنیر	۱۴۰	یک فنجان قهوه
۱۳	یک عدد گوجه فرنگی	۲۴۰۰۰	یک عدد همبرگر

مطابق جدول ۱ مثلاً برای تولید یک کیلوگرم گندم ۱۳۰۰ لیتر آب مصرف شده است. صفت مجازی در این تعریف بدان معناست که بخش عمده آب مصرف شده طی فرآیند 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. نکته مهم اینکه، صفت مجازی به معنای غیر واقعی نیست، بلکه آب مجازی، آب کاملاً واقعی است که پیشتر مصرف شده است. شرایط اقلیمی و فرهنگی، مکان تولید، مدیریت و برنامه‌ریزی در میزان و حجم آب مجازی کالا مؤثر است و مقدار آن در مورد یک کالا در مناطق مختلف جهان متفاوت می‌باشد. وقتی که یک کیلو حبوبات مصرف می‌نمایید به طور مستقیم در تأثیر یک هزار لیتر آبی خواهید بود که برای روییدن آن مصرف شده است و وقتی یک کیلو گوشت گاو مصرف می‌کنید به این نکته توجه داشته باشید که سیزده هزار لیتر آبی را مصرف می‌کنید که برای تولید این گوشت مصرف شده است. و این همان آب پنهان یا «آب مجازی» است.

این گوشه ای از سخنان دانیل زیمر Daniel Zimmer مدیر شورای جهانی آب و یکی از سخنرانان جلسه «آب مجازی؛ تجارت و ژئوپولیتیک آن» در اجلاس شورای جهانی آب است. «این یکی از عواملی است که انسانها در مصرف بیش از حد آب رفتاری غیر هوشیارانه دارند.» نوعی از تقابل و رویارویی در استفاده از آب در بین قاره‌ها مشاهده می‌شود. مردم آسیا، بطور میانگین ۱۴۰۰ لیتر آب مجازی در روز استفاده می‌نمایند، در حالی که اروپاییان و مردم شمال آمریکا روزانه در حدود ۴۰۰۰ لیتر

آب مجازی مصرف می کنند. حدود ۷۰ درصد آب استفاده شده از سوی انسان برای تولید فرآورده های غذایی به کار می رود [6].

دانیل زیمر می گوید: « حجم این اختلاف ما را به این نتیجه می رساند که رژیم مصرف آب امری بسیار مهم است. اگر مردم سراسر دنیا بخواهند آب مجازی به مقداری که مردم آمریکای شمالی مصرف می کنند، استفاده نمایند جهان به ۷۵ درصد آب بیشتر از آنچه در حال حاضر برای تولید غذا مصرف می شود نیازمند است » [6]. احتمالاً هیچ راه عملی برای تجارت حجم عمده و کافی از آب خالص همچون دیگر کالاها وجود ندارد، چراکه وزن و حجم آن عاملی بازدارنده به لحاظ قیمتی است. بنابراین یک کشور می تواند با انتخاب خود با عنوان وارد کننده آب مجازی (در مقابل آب واقعی) خود را از فشار بر منابع آبی اش آزاد سازد.

تقریباً ۲۰ درصد آبی که در کشاورزی مصرف می شود، به صورت محصول به دیگر کشورها صادر می شود. این رقمی کاملاً بزرگ است، چراکه با توجه به استفاده پنج تریلیون متر مکعب آب در سال برای کشاورزی در جهان نشانگر تبادل یک تریلیون متر مکعب آب در تجارت بین کشورهاست. در میان کشورهایی که بعنوان بزرگترین صادر کننده « آب مجازی » به شمار می روند ایالت متحده ، کانادا ، تایلند ، آرژانتین ، هند ، ویتنام ، فرانسه و برزیل قرار دارند. ایالات متحده عمده ترین تولید کننده آب مجازی به دلیل صادرات کشاورزی است. در حقیقت حجم آب مجازی سالانه صادراتی توسط ایالات متحده چهار برابر کل آب سالانه مورد استفاده برای همه چیز در کشور مصر است [2].

۲. ردپای آب و آب مجازی

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 می شود. از آنجایی که تمام کالاهایی که در یک کشور استفاده می شوند حتماً در همان کشور نیز ساخته نشده اند، ردپای آب شامل دو قسمت می شود: استفاده از منابع آب محلی و استفاده از منابع آبی خارجی. ردپای آب شامل آبهای سطحی و زیرزمینی و همچنین استفاده از خاک (در محصولات کشاورزی) می شود [5]. آب مجازی، آبی است که در ساخت کالاها استفاده شده است. ساخت کالاها و ارائه خدمات نیاز به آب دارد: آبی که برای ساخت و تهیه محصولات کشاورزی و صنعتی به کار می رود، آب مجازی آن محصول نامیده می شود. حجم جهانی آب مجازی مبادله شده توسط کالاها در معاملات بین المللی، ۱۶۰۰ کیلومتر مکعب در سال است که از این مقدار حدود ۸۰ درصد به محصولات کشاورزی و بقیه به محصولات صنعتی مربوط می شود. از نظر جهانی، اگر محصولات کشاورزی از مناطق پر آب تر به مناطق کم آب تر صادر شوند، در مصرف آب صرفه جویی می شود. در حال حاضر اگر کشورهای وارد کننده تمام محصولات کشاورزی

وارداتی خود را با استفاده از منابع محلی تولید کنند، در حدود ۱۶۰۰ کیلومتر مکعب آب در سال نیاز خواهند داشت، در حالی که برای تولید این محصولات در کشورهای صادر کننده فقط ۱۲۰۰ کیلومتر مکعب آب استفاده می شود و به این ترتیب ۴۰۰ میلیارد متر مکعب در سال در منابع آب جهانی صرفه جویی می شود.

مصرف آب مجازی هر نفر بستگی به نوع رژیم غذایی وی دارد و از ۱ متر مکعب در روز (مقدار لازم برای زنده ماندن) تا ۲٫۶ متر مکعب در روز برای گیاه خواران و بالای ۵ متر مکعب برای یک رژیم گوشتی متفاوت است. فقط در حدود ۷ درصد از ردپای آب چینی ها که چیزی در حدود ۷۰۰ متر مکعب برای هر نفر در سال است، به بیرون از چین می رسد. در حالی که ۶۵ درصد از ردپای آب ژاپن که ۱۱۵۰ متر مکعب برای هر نفر در سال است، به بیرون از مرزهای ژاپن می رسد. ردپای آب ایالات متحده به طور متوسط برای هر نفر در سال ۲۴۸۰ متر مکعب است در حالی که ردپای آب جهانی به طور متوسط ۱۲۴۰ متر مکعب برای هر نفر در سال است [2].

۳. تجارت آب مجازی

اهمیت آب مجازی در سطح دنیا به طرز گسترده ای مطابق تصویری که از افزایش حجم تجارت جهانی غذا داریم افزایش یافته است. بنابراین انتقال آب مجازی نهفته در غذایی که تجارت می شود به عنوان جزئی مهم از مدیریت آب در سطح جهانی و نیز در سطح منطقه ای و به ویژه در نواحی کم آب مطرح است. البته باید گفت تجارت آب مجازی موضوع تازه ای نیست، قدمت آن از زمانی است که غذا مبادله می شود.

با تجارت اجناس به ویژه غذا جریانی مجازی از آب از کشورهای صادرکننده کالا (غذا و اجناس ساخته شده) به کشورهایی که این کالاها را وارد می کنند به وجود می آید. به جای تولید این اجناس، کشورهای واردکننده می توانند این آب را صرف اهداف دیگر کنند که تولید آنها ضروری است. کشورهای کم آب می توانند محصولاتی را وارد کنند که نیاز به مقدار زیادی آب نسبت به حالتی که در منطقه تولید می شوند دارند. این عمل باعث ذخیره آب واقعی شده و فشار بر منابع آبی فرو نهاده می شود. کشورهای واردکننده در جریان مجازی تجارت آب حتماً لازم نیست کم آب باشند، برای مثال کشور کانادا موز و مرکبات را وارد می کند در حالی که کانادا کشور پر آبی است. در صادرات نیز حتی آن کشورهایی که کمبود شدید آب دارند (مانند اردن) کالاهای غذایی (مانند مرکبات و سبزیجات) را صادر می کنند. با تجارت آب مجازی بهینه سازی مصرف آب به عنوان یک کالای کمیاب در مقوله های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی ممکن می شود. از سوی دیگر کشورهای پر آب می توانند از منابع آبی فراوان خود با تولید محصولات متمرکز بر آب برای صادرات بهره ببرند. تجارت آب مجازی بین ملتها و حتی قاره ها

می‌تواند به‌طور ایده آل به‌عنوان ابزاری برای بهبود راندمان مصرف آب جهانی، نیل به امنیت آبی در نواحی کم آب جهان و تسکین فشار بر محیط‌زیست با انتخاب بهترین مکان تولید مناسب مورد استفاده قرار گیرد[1].

۳. آب مجازی و ملاحظات در بخش کشاورزی

برخی از سیاست‌های حمایتی در گذشته با در اختیار گذاشتن آب بسیار ارزان قیمت به کشاورز از طریق حق استفاده از آب‌های سطحی، برداشت از آب‌های زیر زمینی، برقی کردن موتور چاه‌ها (که منجر به استفاده بی‌رویه از آب‌های زیر زمینی گردید)، حذف قانون حق النظاره و مدیریت ناکارآمد اقتصادی، منجر به این شد که نهاده مهم آب به عنوان یک نهاده فرعی در بیشتر نقاط کشور (به جز استان‌هایی که با کمبود شدید منابع آب مواجه‌اند) مطرح شود و در سیاست‌های توسعه ساختارهای کشاورزی کمتر مورد توجه قرار بگیرد. سایر سیاست‌های حمایتی در بخش کشاورزی نیز به‌طور غیر مستقیم آثار منفی خود را بر استفاده ناکارآمد از منابع آب گذاشته‌اند[3].

یکی از نکات بارز دیگر آن است که با تامین «آب مجازی» می‌توان تقاضا برای آب جهت آبیاری را در مناطق خشک و نیمه خشک پایین نگه داشت. اصطلاح آب مجازی بیانگر مقدار آبی است که برای تولید مواد غذایی یا کالاهای تجاری به مصرف می‌رسد. اگر این مواد غذایی یا کالاهای به یک منطقه خشک صادر شود دیگر در آن منطقه خشک، نیازی به مصرف آب برای تولید این مواد نیست. بنابراین موارد فوق‌الذکر بیانگر نوعی از انتقال آب به مناطق پذیرنده است، یعنی تامین آب این مناطق خشک با «آب مجازی» انجام شده است. ممکن است در ابتدا مفهوم آب مجازی شبیه یک سیستم حسابداری به نظر برسد، ولی با تامین این مواد غذایی و کالاهای می‌توان به کشورهای خشک کمک کرد تا آنها مجبور نباشند از منابع آب خود جهت تولید این مواد یا کالاهای استفاده کنند تا در نهایت این آب به دیگر مصارف ضروری تعلق یابد. میزان تجارت جهانی آب مجازی سالانه فراتر از ۸۰۰ میلیارد متر مکعب است که این رقم ۱۰ برابر آب رود نیل است. آزادسازی تجارت محصولات کشاورزی و کاهش محدودیت‌های تعرفه‌ای باعث افزایش بارزی در جریان آب مجازی در سطح جهان خواهد شد. به عنوان مثال می‌توان انتظار داشت با آزادسازی کامل تجارت محصولات کشاورزی، میزان تجارت جهانی این آب دو برابر شده و به رقم ۷/۱ تریلیون مترمکعب بالغ شود. به رغم منافع چندگانه تجارت آب مجازی، نباید از یاد برد که جمعیت رو به فزاینده شهرها نیازمند آب واقعی جهت نوشیدن، بهداشت و سلامتی خود هستند. در چنین شرایطی که نیاز مناطق شهری فزونی می‌یابد، پیشنهاد می‌شود با به کارگیری سیستم‌های دفع فاضلاب خشک یا با مصرف آب کم مصرف آب در سیستم‌های بهداشتی کاهش یابد. در این فناوری بخش مایع فاضلاب، جدا شده و جهت استفاده در کشاورزی به کار می‌رود و بخش جامد نیز در همان



محل به صورت کمپوست آلی درآمده و با هدف غنی سازی به خاک افزوده می شود. در اینجا نیز اصول عملیات، شبیه کمپوست سازی برگ ها در محیط باغ است و از میکروب های هوازی جهت تجزیه فضولات انسانی استفاده می کنند [7]. نهایتاً کشاورزان می توانند از این کمپوست آلی به عنوان کود در جهت افزایش بازدهی محصولات استفاده کنند. از این فناوری می توان به نحو ایمن و موثری استفاده کرد. اساساً مهندسان عمران می توانند با به کارگیری این فناوری، سیستم تامین آب را از سیستم فاضلاب جدا کنند و جهت سیفون توالی از همین فاضلاب بازیافتی استفاده کنند که با توسعه این کار، مقدار زیادی در آب مصرفی صرفه جویی می شود. به علاوه با بهره گیری از کمپوست های تولیدی در این روش می توان از مصرف کودهای شیمیایی تولیدشده از سوخت های فسیلی جلوگیری کرد. البته برخلاف دیدگاه طرفدار محدودسازی تقاضای آب دیدگاهی نیز برای افزایش عرضه آب وجود دارد که راه حل رفع کمبود آب را در افزایش عرضه می داند. همان طور که می دانید فقط سه درصد از آب های کره زمین را آب شیرین تشکیل می دهد و بقیه آنها آب شور است و این تجهیزات شیرین سازی است که می تواند برای بهره برداری از این آب های شور مورد استفاده قرار گیرد. اخیراً با کاهش شدید قیمت سیستم های غشایی اسمز معکوس در سطح جهان، تقریباً در اکثر شهرهای ساحلی می توان با مقبولیت مناسبی به منابع جدید برای آب آشامیدنی دست یافت. طی فرآیند اسمز معکوس آب شور به درون یکی از دو محفظه موجود در دستگاه راه می یابد. این دو محفظه توسط یک غشای نیمه تراوا جداسازی شده اند که قادر است آب را از خود عبور دهد. در محفظه دوم نیز آب شیرین قرار دارد. در ادامه مقدار معینی فشار به محفظه اول اعمال می شود. با گذشت زمان نیروهای فشاری باعث عبور مولکول های آب از غشا و ورود به محفظه آب شیرین می شوند. مهندسان با بهبود سیستم از طریق ساخت غشاهای بهتر (که نیازمند فشار کمتر و انرژی کمتر برای فیلتر کردن آب هستند) و نیز از طریق مدولار ساختن مجموعه که باعث آسان سازی ساخت و راه اندازی سیستم های اسمز معکوس می شود، توانسته اند هزینه های راه اندازی این سیستم ها را کاهش دهند. امروزه مجموعه های بزرگ اسمز معکوس را از امریکا گرفته تا خاورمیانه و نیز در سنگاپور و خاور دور می توان مشاهده کرد [9].

در حال حاضر دانشمندان روی تلفیق سیستم های اسمز معکوس با نانولوله های کربنی کار می کنند تا بدین وسیله راندمان جداسازی بهبودیافته و امکان کاهش ۳۰ درصدی هزینه های شیرین سازی آب فراهم آید. این فناوری که نمونه هایی از آن نیز ساخته شده است به سمت تجاری سازی پیش می رود. هر چند بهره وری انرژی در سیستم های اسمز معکوس افزایش یافته است ولی نباید این حقیقت را از یاد برد که به کارگیری این سیستم ها هنوز به دلیل انرژی بر بودن آنها، با محدودیت هایی مواجه است و از این رو توسعه این سیستم ها متأثر از افزایش دسترسی به برق قابل اعتماد است.

۱-۳. بازگشت سرمایه

با توجه به مطالب فوق الذکر تعجب آور نخواهد بود که در آینده راه حل مشکل کمبود آب، سرمایه گذاری مقادیر زیادی پول در این بخش است. در تجزیه و تحلیل های شرکت بوزآلن همیلتون برآورد شده است که جهت تامین آب مورد نیاز تمام مصرف کنندگان در سطح جهان سالانه باید بیش از یک تریلیون دلار صرف به کارگیری فناوری های موجود جهت حفاظت از منابع آب، تعمیر و نگهداری و تعویض زیرساخت ها و نیز ساخت سیستم های فاضلاب شود. مطمئناً ذکر این رقم باعث ترس می شود ولی اگر به دورنمای اهداف آن فکر کنید، عدد آن چندان بزرگ نیز نیست. این رقم فقط ۱/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه در سطح جهان است، در کلام دیگر این به معنی سرمایه گذاری ۱۲۰ دلاری به ازای هر نفر است که حصول به آن، کار چندان ناممکنی نیست. متأسفانه از اواخر دهه ۱۹۹۰ به این طرف سرمایه گذاری در تاسیسات آب (به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی)، نصف شده است. بنابراین اگر در دهه های بعدی بحران آب به وجود آید نباید آن را ناشی از نبود دانش فنی دانست، بلکه باید آن را ناشی از فقدان دوراندیشی مدیران تصمیم گیر و نیز ناشی از عدم تمایل به انجام سرمایه گذاری های مورد نیاز دانست. با تمام این تفاسیر باید گفت یک موضوع مهم برای خوش بینی به آینده صنعت آب وجود دارد و آن این است که کشورهای پرجمعیت مثل چین و هند که شدیداً نیز نیازمند زیرساخت های آب هستند، رشد اقتصادی بسیار بالایی دارند که می تواند پاسخگوی نیازهای مالی آنها در این بخش باشد. در بخش دیگری از جهان یعنی آفریقا که امکان دسترسی مناسب به آب وجود ندارد، لازم به ذکر است که برای جمعیت یک میلیارد نفری این منطقه امکان سرمایه گذاری های بیشتر در این بخش وجود نداشته و باید کشورهای ثروتمندتر کمک های مالی بیشتری را در اختیار ساکنان این منطقه قرار دهند تا زیرساخت های لازم فراهم آید. اگر جامعه بین الملل از خرد جمعی جهت مقابله با چالش ها استفاده کند، خواهد توانست از احتمال وقوع یک بحران جهانی در زمینه آب بکاهد. برای این کار به نظر می رسد تنها نباید به دنبال اختراع روش های جدید بود بلکه باید به سادگی با فناوری های موجود، تطبیق یافته و منابع آب را حفظ کرده و کیفیت و کمیت آنها را بهبود بخشید. مطمئناً حل مساله آب در آینده نیز آسان نخواهد بود ولی اگر ما راه خود را درست آغاز کنیم و بر تداوم آن اصرار داشته باشیم، بدون شک موفقیت را در آغوش خواهیم گرفت، ولی در غیر این صورت باید منتظر «جهانی تشنه» بود.

۴. آب مجازی، چالشها، راهبردها

آب مجازی کاملاً واقعی است. انسان ها علاوه بر مصرف مستقیم آب، از طریق مصرف مواد غذایی، میوه جات و حتی خدمات و کالاها آب مصرف می کنند (در حقیقت آب مجازی میوه، کالا و یا غذای

مصرفی به مصرف کننده منتقل می شود.) در سال ۲۰۰۲ شاخص آبرانه برای تعیین میزان مصرف واقعی آب، معرفی شد. آبرانه شاخصی است که به کمک آن می توان میزان آب مصرف شده به صورت مستقیم و غیر مستقیم توسط افراد یک خانواده، یک شرکت، شهر، منطقه یا یک کشور را محاسبه و تحلیل کرد. همچنین آبرانه امکان روند یابی و ارزیابی مقدار مبادلات داخلی و یا خارجی (بین المللی) آب مجازی را فراهم می سازد [8]. به طور عموم، سرانه آبرانه کشور های توسعه یافته و ثروتمند بیشتر از کشور های در حال توسعه است. توسعه مفاهیم آب مجازی در جامعه می تواند دست آوردهای مفیدی به همراه داشته باشد که برخی از آنها به شرح زیر می باشد.

یکی از مزیت های توجه به آب مجازی، ارزیابی حجم عظیم آب به هدر رفته از طریق ضایعات محصولات و مواد غذایی است.

بسیاری از کالاها و محصولات، آب زیادی را طی فرایند تولید، مصرف می کنند. دفع کالاهای مستعمل به منزله نادیده انگاشتن بخش زیادی از آب مجازی می باشد.

خصوصیات ژنتیکی گیاهان، زمان کاشت، اقلیم و سایر عوامل زراعی و فنی سبب شده است که نیاز خالص آب مورد نیاز گیاهان که از اصلی ترین معیار در محاسبه آب مجازی است بعلاوه میزان تولید و بهره وری آب یک نوع محصول کشاورزی، در مناطقی از کشور در مقایسه با سایر مناطق کشور ارقام متفاوتی را نشان دهد. این امر نشان دهنده مزیت نسبی مناطق مختلف کشورمان در تولید یک نوع محصول یا گروهی از محصولات است. بنابراین باید برنامه ریزی ها در منابع آب، معطوف به بیشترین مقدار بهره وری آب در سطح منطقه و کشور باشد که تاثیر زیادی در کاهش حجم آب مجازی محصول داشته باشد. هر اندازه بهره وری افزایش یابد به همان نسبت آب مجازی کاهش خواهد یافت.

۵. بحث و نتیجه گیری

محدودیت منابع آب در کشور ضرورت و اهمیت توجه به بحث صرفه جویی و کاهش تلفات و ضایعات آب در کشور را مشخص می نماید. علاوه بر تمهیدات فنی که می توان در مرحله تولید به منظور صرفه جویی در مصرف آب اعمال نمود. در راستای تحقق این موضوع می توان به نکات زیر توجه کرد:

- در ارتباط با توجه به آب مجازی اطلاع رسانی و آگاهی به مردم از طریق رسانه ها، جزو یکی از امور مستمر مدیریت منابع آب مطرح می باشد.
- می توان این امکان را فراهم آورد که میزان آب مجازی کالاها، به صورت برچسب (همانند برچسب انرژی بر روی کالاهای برقی) روی کالاها درج گردد. اشاعه این اقدام، باعث تاثیر روانی مثبتی در جهت صرفه جویی خود آگاهانه خواهد شد.

با به کارگیری منابع آب کمیاب داخلی در فعالیتهای اقتصادی پر بازده، و در عوض با واردات محصولات پرمصرف آب به جای تولید آنها در داخل، ممکن است کشورهای کم آب در وضعیت بهتری قرار گیرند.

• به نظر میرسد در تجارت آب مجازی بیش از حد به تفکیک آب از کالا تأکید میشود. در صورت تثبیت این نظریه، ممکن است در قدم بعدی کشورهای پر آب، طرح قیمت آب مجازی کالا، علاوه بر قیمت خود کالا را به عنوان بخشی از داد و ستد مطرح نمایند که در این صورت کشورهای کم آب در معرض تهدید خواهند بود.

مراجع

1. <http://waternews.ir/tips>.
2. www.hamshahrinews.ir
۳. دکتر رضا مکنون، علی اربابی بیدگلی " بازنگری در سیاست های مدیریت منابع آب ایران با رویکرد تجارت آب مجازی " هشتمین کنگره بین المللی مهندسی عمران، ۲۱ تا ۲۳ اردیبهشت، دانشگاه شیراز.
۴. رضا اردکانیان، روح الله سهرابی " تجارت آب مجازی: ادبیات جهانی و کاربرد در ایران "، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف.
۵. علی اکبر باغستانی، حسین مهرابی بشرآبادی، "مفهوم آب مجازی و کاربرد آن در تعیین الگوی تجارت محصولات کشاورزی ایران"، نهمین همایش سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، کرمان، بهمن ۸۶.
6. WWC (World Water Council), (2004). Virtual Water trade-conscious choices. In: E-Conference synthesis. 4th world Water Forum.
7. http://www.ccssofts.com/Article_wrm_2nd.aspx.
8. <http://www.irncid.org>.
9. <http://www.margin.com/npview.asp>.