

آب مجازی (تاریخچه و مفاهیم)

قرن ۲۱، قرن آب

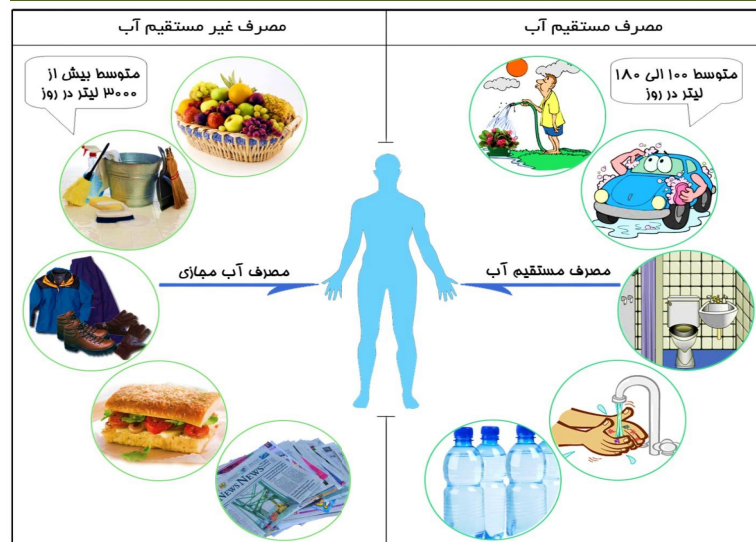
پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ تقریباً ۳/۵ میلیارد نفر در دنیا در معرض بحران آب قرار خواهند داشت. از این میان کمتر از ۱/۲ میلیارد نفر به آب سالم دسترسی خواهند داشت. همچنین تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۴/۵ میلیارد نفر از مردم جهان در معرض صدمات و زیان‌های ناشی از کمبود و آلودگی منابع آب قرار خواهند گرفت. این شرایط رقابت در زمینه منابع آب جهانی را افزایش داده و بهره‌برداری از منابع آب به چالشی اساسی بدل خواهد شد. لذا برنامه‌ریزی منابع آب جایگاه خود را در روابط سیاسی، اقتصادی و اجتماعی حاکم بر ملت‌ها و دولت‌ها، خواهد یافت.

شرایط جدید منابع و مصارف آب، شیوه‌های نو در برنامه‌ریزی منابع آب را طلب می‌کند. در این راستا مفاهیم و شفاف‌های متعددی توسعه یافته و یا در حال توسعه هستند

آب مجازی، مفهومی جدید در مدیریت منابع آب

سالانه حجم زیادی آب صرف نوشیدن، پخت و پز، شست و شو و سایر فعالیت‌های انسان می‌شود که به عنوان مصارف مستقیم آب می‌توان از آن‌ها یاد کرد، اما احجام بسیار بیشتری از آب، صرف تولید محصولات کشاورزی، صنعتی و ارائه خدمات می‌شود. این مقدار آب علی‌رغم حجم زیاد، معمولاً از سوی هیچ یک از مصرف‌کنندگان به دلیل نامحسوس بودن مد نظر قرار نمی‌گیرد، اما نقش بسزایی در تولید، مصرف و تبیین چشم‌انداز منابع آب در دسترس دارد. در واقع مفهوم آب مجازی نگرشی جدید به مصارف غیر مستقیم و پنهان آب در چرخه تولید و ارائه خدمات به نسل بشر است. این مفهوم نخستین بار در سال ۱۹۹۳ توسط J.A. Allen مطرح شد.

به بیان ساده آب مجازی، جمع کل آب مورد نیاز برای تولید مقدار معینی از محصول، با توجه به شرایط اقلیمی، مکانی، زمان و راندمان تولید می‌باشد.

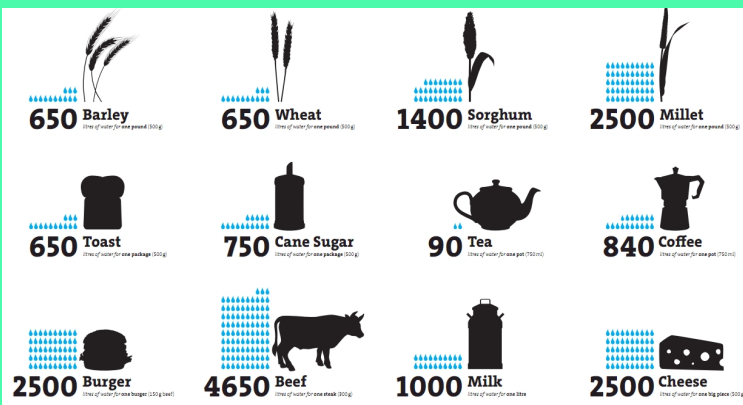


از زمانی که Allan بحث آب مجازی را مطرح کرد و تا زمانیکه مورد توجه مجامع علمی قرار گرفت، نزدیک به ۱۰ سال طول کشید. اولین گردهمایی بین‌المللی در خصوص این موضوع در دسامبر سال ۲۰۰۲ در دلف (Delft) هلند برگزار شد. در سومین اجلاس جهانی آب در کشور ژاپن در مارس ۲۰۰۳ نیز یک نشست ویژه به موضوع آب مجازی اختصاص یافت.

محتوی آب مجازی برای هر محصول به شرایط محیطی و جوی در محل تولید محصول وابستگی مستقیم دارد. برای مثال برای تولید یک کیلوگرم از غلات بصورت دیم و در شرایط جوی مطلوب، بین یک تا دو متر مکعب آب نیاز است. در حالی که برای تولید همین مقدار غله در شرایط جوی نامطلوب (دما و تبخیرتغرق بالا) بین ۳ تا ۵ متر مکعب آب مصرف می‌شود.

نیاز آبی برای تولید محصولات دامی نسبت به محصولات کشاورزی به مراتب بیشتر است. به عنوان مثال برای تولید یک کیلوگرم پنیر به ۵ الی ۵/۵ مترمکعب آب و برای تولید یک کیلوگرم گوشت گاو تقریباً به ۱۶ مترمکعب آب نیاز است.

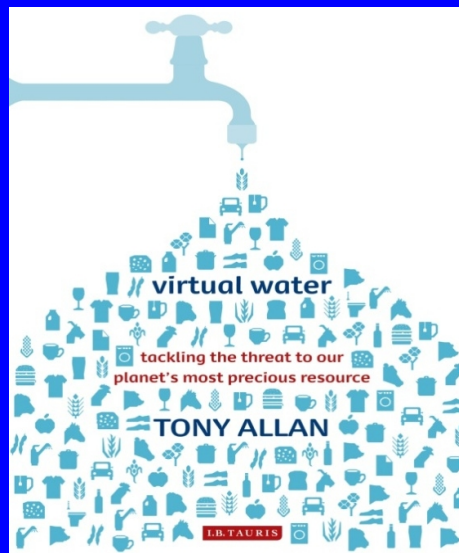
در سال‌های اخیر مطالعاتی در زمینه آب مصرفی برای تولید محصولات صنعتی انجام شده‌است. نتیجه تحقیق Williams و همکاران (۲۰۰۲) نشان می‌دهد که برای تولید یک چیپ الکترونیکی ۳۲ مگابایتی به وزن ۲ گرم، ۳۲ مترمکعب آب معادل ۲ کیلوگرم گوشت قرمز یا حدود ۱۵ تا ۲۰ کله گرم گندم خواهد بود.



علاوه بر مسائلی همچون اقلیم و تکنولوژی تولید محصولات، رژیم غذایی مردم نیز تأثیر زیادی در حجم کل آب مصرفی جمعیت ساکن در یک محدوده جغرافیایی دارد. به عنوان مثال در صورتی که رژیم غذایی کل جمعیت کره زمین به رژیم غذایی کشور آمریکا تغییر یابد مقدار آب مورد نیاز برای تولید غذای مورد نیاز مردم جهان ۷۵٪ بیش از شرایط موجود خواهد بود. (and Renault,2003 Zimmer)

تجارت کالا = تجارت آب (مجازی)

تجارت جهانی کالاها، جریانی بین المللی از آب مجازی را به وجود می آورد که اصطلاحاً "تجارت آب مجازی" نامیده می شود (Zimmer & Renault, 2003). تجارت آب مجازی میان کشورها را ۱۳۴۰ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۰۰ تخمین زده اند که ۶۰٪ آن مربوط به محصولات کشاورزی، ۱۴٪ آن مربوط به تجارت ماهی و غذاهای دریایی، ۱۳٪ آن مربوط به تجارت دام و ۱۳٪ مربوط به تجارت گوشت بوده است. در عین حال تحقیقات (Oki & Kanae (2004) نشان می دهد در همان سال این تجارت سبب ذخیره سازی ۴۵۰ میلیارد مترمکعبی آب به شکل مجازی در سطح جهان شده است.



کانالی پر از آب به عمق یک متر، عرض یک کیلومتر و طول هفت میلیون کیلومتر (۱۸۰ برابر محیط کره زمین) برای تامین روزانه ۳۰۰۰ کالری انرژی برای جمعیت ۶/۵ میلیارد نفری کره زمین در یک سال، مورد نیاز است. در ارقام کوچکتر به ازای تولید هر کالری، یک لیتر آب نیاز است. در حالی که کره زمین تا سال ۲۰۵۰ با ۲ تا ۳ میلیارد نفر افزایش جمعیت مواجه خواهد بود، تأمین آب و غذای این جمعیت از هم اکنون جای بحث است.

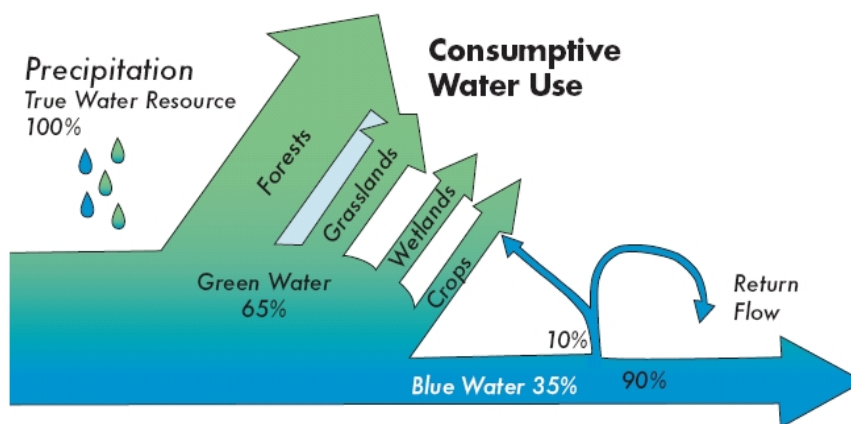
مفهوم آب مجازی در دهه اخیر به خوبی توانسته است بحث آب برای غذا را به گونه ای شفاف و کمی به تصویر بکشد. در حالی که توسعه هدفمند تجارت آب مجازی توسعه پایدار منابع آب را نشانه رفته است، مشکلات اجتماعی و فرهنگی ناشی از تغییر ساختارها و مشکلات حکومتی و سیاسی که تأمین امنیت غذایی برخی از کشورهای وارد کننده را به چالش می کشد مسأله تجارت آب مجازی را به یک مسأله کلان و پیچیده تبدیل می کند که به نظر چاره ای به جز حل آنها در آینده ای نه چندان دور نیست.

آب آبی، آب سبز، آب خاکستری

در چرخه هیدرولوژی، منابع آب به دو دسته آب آبی و آب سبز تقسیم بندی می شوند. آب های زیرزمینی و آب های سطحی آب آبی را تشکیل می دهند، در حالی که به رطوبت خاک در مناطق غیر اشباع آب سبز می گویند. آب باران بعد از نفوذ در خاک و قبل از اینکه به منطقه اشباع برسد آب سبز را تشکیل می دهد. کشاورزی دیم عمدتاً از آب سبز تغذیه می کند.

طبق تعریف آب خاکستری، آبی است که در اثر فعالیت های مختلف بشر از قبیل شهرنشینی، فعالیت صنایع و یا حتی فعالیت های کشاورزی آلوده شده و از حد استاندارد قابل استفاده پایین تر قرار گرفته باشد. این اصطلاح در مفاهیم مرتبط با آب مجازی، شامل آبی است که به سرعت قابل بازگشت به چرخه استفاده نبوده و یا بازگرداندن آن به استاندارد مصرف نیازمند فرآیندی طولانی مدت و هزینه بر باشد.

آب سبز برای اولین بار توسط Falkenmark (1995) معرفی شد تا این که بتوان با تفکیک آن از آب آبی با تقسیم بندی مناسبی از منابع آب، راحت تر آن را مدیریت کرد. همچنین با استفاده از این مفهوم جدید بتوان به ارزیابی دقیق تری از نقش آب در تولید محصولات کشاورزی در مناطق نیمه خشک پرداخت. در مقایسه با آب آبی، آب سبز منبع بزرگتری از نظر حجم ذخایر آب شیرین و مشارکت در تولید مواد غذایی است، چراکه ۶۵٪ از نزولات آسمانی به آب سبز و باقی به آب آبی تبدیل می شود.



همچنین در حدود ۸۰٪ زمین های کشاورزی در جهان زیر کشت دیم هستند که ۶۰٪ از غذای مردم را تولید می کنند. بهره برداری از آب آبی به دلیل نیاز به شبکه های انتقال و توزیع آب بسیار گرانتر از آب سبز است اما همین قابلیت انتقال و توزیع، مدیریت آن را ساده تر کرده و گزینه های بهره برداری از آن را (کشاورزی، صنعتی و خانگی) افزایش داده است. این در حالی است که عمده راه بهره برداری از آب سبز، استفاده از آن در تولید محصولات دیم می باشد.