

---

# تحلیل انتقادی آب مجازی از منظر نظریه اقتصاد بین الملل

---

گزارش نشست

---

با همکاری اندیشکده تدبیر آب ایران و  
آقای دکتر حامد قدوسی، استادیار  
اقتصاد مالی در مدرسه کسب و کار،  
انستیتو فناوری استینوس

---



## سخن آغازین

با ورود انسان از دوره فراوانی آب به دوره کم‌آبی، بعد از انقلاب صنعتی، بحث‌های جامعه جهانی در خصوص امنیت غذایی و امنیت آبی داغ شده و با افزایش تقاضای آب و به حد نهایی رسیدن استحصال از منابع آب مذاقه در روش‌های مدیریت تقاضا و کنکاشها در خصوص ویژگی‌ها ابعاد مختلف آن بالا گرفت و برای فهم درست سیستم اجتماعی-اقتصادی-اکوسیستمی آن مفاهیم و تئوریهای جدید تولید شد. از جمله این مفاهیم مفهوم آب پنهان یا مجازی است که به منظور آشکار کردن هزینه‌های پنهان آبی در آنچه ما می‌خوریم، می‌نوشیم و مصرف می‌کنیم، از قهوه‌ای که می‌نوشیم تا پیراهنی که می‌پوشیم، غذایی که می‌خوریم و کامپیوتری که استفاده می‌کنیم، تعریف شده است.

مفهوم آب پنهان یا مجازی اولین بار در اواخر قرن بیستم توسط تونی آلن مطرح شد که تعریف آن برابر با مقدار آبی است که برای تولید یک محصول در کشاورزی و صنعت مصرف می‌شود. محاسبه آب پنهان در هر محصول و بررسی میزان مبادلات تجاری بین کشورها نشان می‌دهد که مبادله کالاهای صنعتی و محصولات کشاورزی در حقیقت مبادله آب بین کشورهاست. تجارت آب مجازی هم به همین موضوع می‌پردازد. هدف از مطرح کردن مفهومی چون تجارت آب مجازی و ردپای آب بررسی هرچه بهتر زنجیره عرضه محصولات صنعتی و کشاورزی، به خصوص کشاورزی، بوده و درک و استفاده آن می‌تواند به بهبود امنیت آبی در جهان کمک کند.

اندیشکده تدبیر آب ایران هم در پی صحبت اولیه با دکتر قدوسی، که در این حوزه تاملات و مطالعاتی داشته است، مناسب دید با برگزاری جلسه‌ای با حضور کارشناسان متخصص، بستری برای ارائه نتایج تحقیقات انجام شده و گفت و گو بر سر این موضوع را فراهم کند.

به همین دلیل، نشست «تحلیل انتقادی آب مجازی از منظر نظریه اقتصاد بین‌الملل» در روز دوشنبه، ۳۰ آذرماه ۱۳۹۴، ساعت ۹ صبح در محل اندیشکده تدبیر آب ایران برگزار شد. سخنران جلسه، آقای دکتر حامد قدوسی، استاد درس اقتصاد مالی در مدرسه کسب و کار انستیتو فناوری استیونس بود که نتایج اولیه تحقیقات خود را برای بحث و گفت‌وگو بر سر آن در بین متخصصان و کارشناسان، ارائه می‌دهد.

همچنین با توجه به اینکه اخیراً کتابی با عنوان "آب پنهان"<sup>۱</sup> تألیف آقای "تونی آلن" توسط آقای آرش حسینیان ترجمه شده است، از مترجم این کتاب دعوت شد تا ایده این کتاب را به‌طور اختصار مطرح کند.

خوانندگان در این نوشتار گزارش کاملی از مباحث مطرح شده در این نشست را خواهند خواند.

<sup>1</sup> Virtual water

## آرش حسینیان:

ابتدا سعی می‌کنم خلاصه‌ای از کتاب ارائه نمایم، ابتدا لازم می‌دانم به این نکته اشاره کنم که ترجمه این کتاب را در قالب دو جلد منتشر کردم، تا هم خواننده شود و هم قیمت خرید آن مناسب شود، ولی به دلیل کوتاهی‌های ناشر این اتفاق رخ نداد و فعلاً یک جلد آن منتشر شده است. آقای آلن در این کتاب ابتدا مفهوم آب پنهان را بیان می‌کند، سپس بحث خود را ذیل سه محور مطرح می‌کند. نکته‌ای که در خصوص آقای آلن باید بدان اشاره داشت این است که ایشان به دلیل فعالیت در حوزه مباحث سیاست‌پژوهی معتقد است که هر حرفی در حوزه دانش، باید استفاده عملی و کاربردی داشته باشد تا بتوان از آن برای تغییر بهره گرفت. برای همین در این کتاب نیز مباحث را در قالب همین نگاه ذیل سه رویکرد مطرح می‌کند. ابتدا رویکردی است که به شهروندان تکیه دارد و می‌گوید شهروندان چه نقش و فعالیت‌هایی در این حوزه می‌توانند داشته باشند. برای همین رویکردهای معمول که متأسفانه در این کشور نیز رایج است به‌ویژه در حوزه فرهنگ، آموزش و رسانه مانند بستن محکم شیر آب یا گذاشتن آجر داخل سیفون که در واقع راه‌کارهای سطحی است را مورد انتقاد قرار می‌دهد. ایشان معتقد است که بزرگ‌ترین نقش شهروندان در بحث آب مجازی از طریق تغییر در رژیم غذایی و محصولات است که مصرف می‌کنند. با توجه به این که بخش اصلی مصرف آبی که بشر امروزی دارد در حوزه کشاورزی و دامپروری هست، و شهروندان مصرف‌کننده عمده این محصولات هستند، بنابراین بزرگ‌ترین نقشی که آنها می‌توانند داشته باشند در حوزه تغذیه هست. برای همین افراد را به تغییر رژیم غذایی به صورت مطلق یا نسبی از رژیم گوشت‌خواری به رژیم گیاه‌خواری دعوت می‌کند. رویکرد دوم ناظر به سیاست‌گذاران است. در این بخش نیز با رویکردی انتقادی، مطرح می‌کند که عمده فعالیت‌هایی که سیاست‌مداران در قرن بیستم انجام داده‌اند اقدامات ساده‌ای بوده است. برای همین از سیاست‌گذاران دعوت می‌کند که رویکرد خود را به سمت مسائل کشاورزی و کشاورزان و آن روی سکه که داد و ستد آب پنهان هست، تغییر دهند. آلن عقیده دارد که کشاورزان و دامپروران وزنه اصلی تغییر هستند ولی بدون حمایت از جانب سیاست‌گذاران، آنها به‌عنوان ضعیف‌ترین قشری که در هیچ یک از حوزه‌های اقتصاد و سیاست بلندگویی ندارند، توانی برای تغییر ندارند.

سومین رویکردی که آلن در این کتاب مطرح می‌کند، ناظر به سیاست بین‌الملل و فعالیت‌های بین‌کشورها و نهادهای بین‌المللی است. به‌طور مثال می‌گوید کشور اتیوپی قربانی جغرافیا نیست، بلکه قربانی اقتصاد و سیاست‌های منطقه‌ای کشور مصر هست که بخش اعظم آب رودخانه نیل را بهره‌برداری می‌کند. برای همین از نهادهای بین‌المللی مانند بانک جهانی، سازمان ملل و ... دعوت می‌کند تا با پادرمیانی‌های سیاسی یا بودجه‌گذاری‌های اقتصادی، اتیوپی را از این باتلاقی که در آن گرفتار هست بیرون بیاورند.

در واقع حرف کلیدی آقای آلن در این کتاب یک حرف سیستمیک و کل‌محور هست. ایشان معتقد است که کلید حل مسئله آب در بیرون مسئله آب قرار دارد. البته به نظر بنده، با اینکه در گفتار مسیر درستی را حرکت می‌کند، ولی آن‌چنان که باید جسورانه پیش نمی‌رود، به‌ویژه نسبت به مسئله جمعیت که رویکردش کاملاً محافظه‌کارانه است، هرچند که در بخشی از کتاب کشور چین را به عنوان نجات‌دهنده جهان معرفی می‌کند و می‌گوید اگر چین سیاست جمعیتی خودش را اعمال

نمی‌کرد، اکنون اروپا دچار قحطی غذایی بود. با این اوصاف عقیده دارد که در حال حاضر ادامه چنین برنامه‌ای حتی در خود چین عملی نیست چه برسد به کشورهای دموکراتیک‌تر.

نقدی که بر این کتاب دارم، از منظر بحثی است که هاردین مطرح می‌کند. هاردین از حدود دو دهه پیش رویکرد اکولوژیک و بوم‌محور را مطرح می‌کند و می‌گوید: اقتصاد به‌طور کل بخش کوچکی از شاخه بوم‌شناسی است، برای همین بررسی راه‌کار مسائل از حوزه اقتصاد و جامعه‌شناسی راه به جایی نمی‌برد. این گفته در واقع همان حرف تونی آلن است، هر چند که در برنامه‌های عملی بدان توجهی ندارد. در واقع هاردین جمله "ویگتن اشتاین" را مدنظر قرار داده که تا زمانی که همه مسائل حل نشود هیچ مسئله‌ای حل نمی‌شود، و از این‌رو بر مسئله جمعیت تکیه می‌کند، موضوعی که در کتاب تونی آلن بدان توجهی نشده است. در واقع جمع‌بندی بنده از کتاب تونی آلن در سه سطحی که بدان اشاره کردم، این است که یک سری راه‌کارهای مناسب و کارآمد ولی کوتاه‌مدت ارائه می‌دهد، در واقع تسیکن‌کننده هست برای مسئله جدی‌تر که صرفاً از نگاه بوم‌محور می‌توانیم عمق مسئله را ببینیم. از این‌رو کل مسئله بحران آبی که در جهان یا کشور مشاهده می‌کنیم، صرفاً یک نشانه هست از یک بحران جدی‌تر. این نشانه را در قسمت‌های دیگر هم می‌توانیم ببینیم، همان‌طور که "کالین کامپر" می‌گوید وقتی برگ‌های درخت زرد می‌شود نشانه‌ای است از این که مشکلی در ساختار درخت وجود دارد مانند کرم ساقه‌خوار که باید بدان توجه کرد. برای همین اعتقاد دارم که رویکرد بوم‌محور از مسئله آب پنهان‌تر می‌رود و اگر بخواهیم یک راه‌کار ریشه‌ای اتخاذ کنیم لازم است که از این کتاب فراتر برویم. در انتها به دلیل اینکه به رویکرد سیستمیک معتقد هستیم، مناسب می‌بینم که چند کتاب که هر کدام از آنها قسمتی از پازل حل مسئله را ارائه می‌دهند، به صورت گذرا اشاره کنم. ابتدا کتابی با عنوان "اسماعیل" تألیف دنیل کوپین است که نشر جهاد دانشگاهی مشهد آن را منتشر کرده است ولی به دلیل محافظه‌کاری آن را در قفسه فروش قرار نداده است. این کتاب در قالب رمان مفهوم توسعه را به کلی مورد انتقاد قرار داده است. کتاب بعدی قربانیان پیشرفت تألیف جان بادلی هست که یک جامعه‌شناس ضد توسعه هست، حداقل به مفهومی که امروزه از توسعه داریم. این کتاب تأثیر سیاست‌های توسعه بر کشورهای جهان سوم و قبایل را بررسی کرده است. بنده بخشی از این کتاب را با عنوان بقای پیشرفت در قالب یک مقاله ترجمه کردم. کتاب بعدی با عنوان اقتصاد، رفاه و خانوار اثر دیگری از آقای بادلی هست که در آن رابطه بین جمعیت و تمرکز قدرت را بررسی کرده است. این که چطور افزایش جمعیت منجر به تمرکز قدرت و ثروت در بخشی از جامعه و تغییر شکل سازمان‌دهی و نحوه سیاست‌گذاری می‌شود. کتاب دیگر با عنوان "سرشت جنسی انسان" هست. جلد سوم این کتاب به بررسی بیماری‌ها و بحران‌هایی پرداخته که بشر امروز در مقایسه با بشر ماقبل تاریخ درگیر آن است و اشاره می‌کند که خیلی از مسائلی که بشر امروزی، آنها را پیشرفت و دستاورد نام گذاشته است، صرفاً راه‌کارهای سطحی برای حل مشکلاتی است که در همین دوره جدید به وجود آمده و قبل از آن هرگز وجود نداشته است. کتاب دیگر کتاب "بوم‌شناسی پزشکی" با تکیه بر رویکرد تکاملی است. این کتاب بیماری‌ها را بررسی کرده که آلودگی‌های آب مستقیماً به این موضوع مربوط می‌شود. به‌طور مثال الان در هند ۶۵ میلیون نفر فلج هستند که به دلیل آلودگی‌های آب است. کتاب بعدی با عنوان "روش" تألیف ادگار مورن هست. این کتاب به روش‌شناسی حل مسائل بر پایه

دانش و معرفت پرداخته است. کتاب آخر متعلق به جفری مکی با عنوان "میان‌روی با طبیعت" می‌باشد که رابطه بین تنوع زیستی و جمعیت انسان را بحث می‌کند.

### محمد ارشدی:

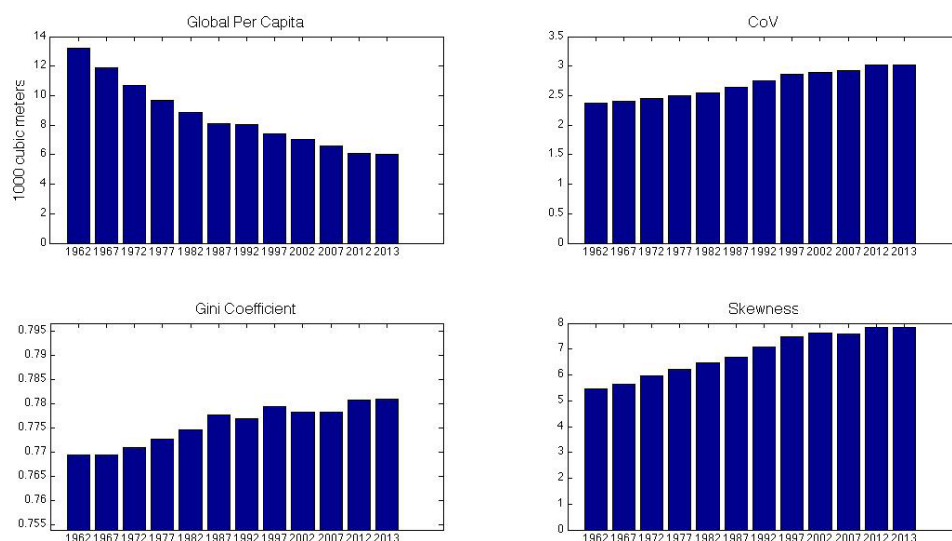
آقای قدوسی متولد سال ۱۳۵۶ در ارومیه است. ایشان سال ۱۳۷۹ درجه کارشناسی در رشته مهندسی صنایع را از دانشگاه صنعتی شریف اخذ کردند، و سال ۱۳۸۲ نیز در درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت اجرایی را از این دانشگاه دریافت کردند. سپس برای دوره تکمیلی به وین رفتند و دیپلم تحصیلات تکمیلی اقتصاد را آنجا دریافت کردند، و بعد مدرک دکترای خود را در گرایش اقتصاد مالی اخذ کردند. ایشان سابقه همکاری با نهادهای مختلف unido ، undp و سایر مؤسسات بین‌المللی را دارا هستند. ایشان استادیار اقتصاد مالی مدرسه کسب و کار انستیتو فناوری استیونز هستند و علاقه‌های تحقیقاتی ایشان پیرامون مباحث تعامل بازارهای مالی و اقتصاد کلان، اقتصاد انرژی، محیط زیست و منابع و نوآوری‌های مالی، و مدیریت ریسک هست.

### حامد قدوسی:

ابتدا از آقای حسینیان تشکر می‌کنم که کمک کردند مقدمات بحث خیلی خوب آماده شود تا بتوانم مستقیم بحث را شروع کنم. مطالبی که ارائه خواهم کرد پروژه یکی از دانشجویان دکترای من هست که با یکی از همکاران به مدت یک‌سال بر روی آن فعالیت داریم و به یک سری نتایج دست یافتیم، که اینجا خلاصه نتایج را ارائه خواهم داد. البته نتایج از دید اقتصاددانان هست، بنابراین از حضار متخصص حوزه آب انتظار دارم با نگاهی که به محدودیت‌های فیزیکی سیستم منابع آب دارند، این نتایج را نقد کنند. ابتدا مقداری در مورد ریشه‌های تاریخی مفهوم آب مجازی از نظر آقای آلن صحبت می‌کنم، به این جهت که مفهوم آب مجازی در نوشته‌های آقای آلن بعد از طرح مباحث ردپای آب، به نوعی از کارکرد و ایده اولیه خودش توسط سایر پژوهشگران خارج شده است. برای همین به مقاله‌های اصلی مراجعه می‌کنیم و با ارائه شواهد تجربی نشان خواهیم داد که دغدغه‌هایی که اصولاً باعث طرح مفهوم آب مجازی شد چه قدر جدی هست و آب مجازی تا چه میزان توانسته به مسئله اصلی کمک کند. سپس به نگاه اقتصادی و نقدهای اقتصاددانان به آب مجازی خواهم پرداخت و از این جهت که مسئله آب مجازی اصولاً مساله تجارت بین‌الملل هست، سه یا چهار رویکرد اصلی در تجارت بین‌الملل را مطرح می‌کنم تا معلوم شود آب مجازی ذیل کدام رویکرد قرار می‌گیرد.

نقطه عزیمت طرح مسئله آب مجازی این است که باید بین کمیابی جهانی و منطقه‌ای آب تفاوت بگذاریم. تفاوت آب با منابع طبیعی دیگر مثل نفت این است که هزینه حمل و نقل منابعی مانند نفت پایین است، برای همین صرفاً شاخص مهم سرانه جهانی است. ولی در مورد آب که هزینه حمل و نقل آن بسیار بالاست و امکان جابه‌جایی آن تقریباً ممکن نیست،

شاخص سرانه جهانی به تنهایی کفایت نمی‌کند، برای این که بین توزیع منابع آب و توزیع جمعیت عدم تطابق وجود دارد. این نقطه شروع کل بحث هست. اگر به سرانه جهانی آب نگاه کنیم، اتفاقاً به اندازه کافی آب داریم. سرانه جهانی چیزی حدود ۶ هزار مترمکعب به ازای هر نفر هست، البته در ایران این رقم ۱۶۰۰ مترمکعب به ازای هر نفر هست. یعنی فرض کنید که کشوری پنج برابر ایران آب داشته باشد، کشور کم‌آبی نیست، بلکه مسئله توزیع نابرابر بین نقاط مختلف هست. برای این که آمار دقیق ارائه بدهم، آمارهای توزیع سرانه آب بین کشورهای مختلف را در ۴ دهه از حیث درجه نابرابری در توزیع تحلیل کرده‌ام. نمودار اول متوسط سرانه آب در دنیا را نشان می‌دهد که از حدود ۱۳۰۰۰ مترمکعب به چیزی حدود ۶ هزار مترمکعب رسیده است. نمودار نشان می‌دهد که کاهش سرانه منابع آب در دنیا رخ داده است که عمده اصلی آن رشد جمعیتی هست. به دلیل این که در پنج دهه گذشته رشد سریع جمعیت در دنیا رخ داده است، علاوه بر از دست دادن منابع آب شیرین به خاطر مسائل تغییر اقلیم و ...



سه نمودار دیگر تلاش دارد که نابرابری بین کشورها را نشان دهد. اولین نمودار ضریب تغییرات هست، مشاهده می‌شود نابرابری از جهت واریانس در حال افزایش است. برای اینکه معیار دقیق تری از نابرابری داشته باشیم، ضریب جینی توزیع آب را نیز محاسبه کرده‌ام، که مشاهده می‌شود ضریب جینی در توزیع منابع آب بدتر شده است. معیار دیگر، چولگی توزیع است، این که تا چه میزان از توزیع نرمال فاصله داریم. نمودار نشان می‌دهد که چگالش توزیع نیز بیشتر شده است، یعنی علی‌رغم این که منابع آب دنیا در حال کاهش است، درجه نابرابری توزیع این منابع نیز در حال افزایش است، و این امری بدیهی نیست، برای این که می‌توانست برای همه کشورها یکنواخت کاهش پیدا کند، ولی در واقعیت مشاهده می‌شود که در طول زمان نابرابری بدتر شده است. برای همین باید دنبال راه‌حلی باشیم که هم کارایی را در استفاده از منابع آب زیاد کند و هم به نوعی این نابرابری توزیع را مرتفع سازد. ضمناً وقتی سناریوهای منابع آب را نسبت به آینده دنبال می‌کنیم شاخص نابرابری بدتر می‌شود که دلیل آن تغییر اقلیم است. همچنین اتفاق دیگری که به واسطه تغییر اقلیم در حال وقوع است که در این نمودار قابل مشاهده نیست، این است که اگر نگاه را از توزیع جغرافیایی به توزیع زمانی تغییر دهیم، معیار عدم تطابق

زمانی نیز مطرح می‌شود، که در حال بدتر شدن هست. نمونه آن در جنوب آسیا است که باران‌های موسمی دارند، اینکه یک‌دفعه در یک فصل مقدار زیادی بارش انجام می‌گیرد ولی در سایر فصول از بارش خبری نیست، که راه‌حل‌های محلی همانند سد و آبخوان‌داری برای مقابله با این موضوع مطرح می‌شود.

حالا به تاریخچه شکل‌گیری مفهوم آب مجازی اشاره‌ای داشته باشیم. آقای تونی آلن طی سال‌های ۹۳ تا ۹۷ میلادی طی یک سری تحقیقات، نقدی بر این دیدگاه که جنگ‌های آینده جنگ آب هست، وارد نمود. ایشان معتقد بود که این نگاهی کوتاه‌بینانه و بیش از حد بدبینانه است. به جهت این که اگر کشورها خودشان منابع آب نداشته باشند، از طریق تبادل محصولات نهایی بر این عدم توزیع فائق خواهند شد. ادله این موضوع این بود که تجارت آب بسیار هزینه‌بر و تقریباً ممکن نیست، ولی تجارت محصول نهایی بین هزار تا ده هزار برابر ارزان‌تر خواهد بود. بنابراین اگر کشوری اقدام به این کار بکند، در واقع آب را تجارت کرده است و بدین صورت مسئله توزیع نابرابری آب از بین می‌رود. طرح این مفهوم در سال‌های اولیه عمدتاً ناظر به منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا بود، منطقه‌ای که به خاطر مناقشات آبی در حوزه رودخانه اردن و فرات، احتمال وقوع جنگ در ادبیات سیاسی آن پُررنگ بود. در واقع هدف از طرح مفهوم آب مجازی ناظر به این موضوع بود که اگر تجارت آزاد شکل بگیرد، آیا می‌تواند شدت تنش در اقتصاد سیاسی آب را کاهش دهد یا خیر؟ برای همین، بنده نیز بر اساس همین تعریف اولیه، می‌خواهم ببینم که ادعای آقای آلن که می‌گوید با آزادسازی تجارت بین کشورها، عدم توزیع نابرابری آب برطرف می‌گردد تا چه میزان از دقت برخوردار است.

در نمودارهای مختلف آمار سهم آب مجازی مجموع تولیدات کشاورزی و دامپروری و در حال تجارت منتشر شده است. این رقم در حدود ۷۰۰ تا ۱۱۰۰ کیلومترمکعب هست، در حالی که مصرف آب جهان حدود ۵۴۰۰ کیلومترمکعب هست، در واقع چیزی حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد مصرف جهانی آب در قالب آب مجازی در حال مبادله شدن هست. بنابراین خیلی شدید نیست، ولی اگر از منظر اقتصاد به این مقوله توجه شود، دو اثر قابل رویت است، تأثیر اول هموارسازی نابرابری است و تأثیر دوم کارایی ناشی از تجارت<sup>۲</sup> هست. تخمین‌ها گویای این موضوع هست که تجارت آب مجازی حدود ۵۰۰ کیلومترمکعب در مصرف آب دنیا صرفه‌جویی می‌کند، در واقع حدود ۸ تا ۱۰ درصد کل مصارف آب دنیا از طریق این تجارت در حال صرفه‌جویی است. بنابراین تا اینجای بحث مشاهده می‌شود که این مفهوم در عمل هم کارایی سود دارد و هم به توزیع بهتر کمک می‌کند.

نکته‌ای که باید بدان اشاره کرد این است که اقتصاددانان با مفهوم آب مجازی به‌ویژه طی دو دهه اول خیلی دوستانه برخورد نکردند. اعتقاد داشتند که طرح این مفهوم در قالب یک متاثر مفید هست و می‌توان بر روی آن اسمی گذاشت، ولی پایه تحلیلی عمیق ندارد، بنابراین باید دنبال مفاهیمی بود که اجازه بدهد سیستم را در حال تعادل توصیف کند تا بتوان نقاط تعادل سیستم را استخراج نمایند. ولی در چند سال اخیر اقتصاددانان علاقه‌مند شدند بدانند که آیا می‌توان مفهوم آب مجازی را درون یک مدل تعادلی قرار داد تا این تجارت را بر اساس مدل‌های عمومی تجارت بین‌الملل تحلیل کرد یا خیر؟ اگر این

<sup>۲</sup>. efficiency gain



امر رخ دهد، آن‌گاه این مفهوم صرفاً یک متاخر و یک برچسب نیست، بلکه یک مفهوم است که پایه‌های تحلیلی خرد دارد، و من هم بر این اعتقاد هستم که این قابلیت را دارد.

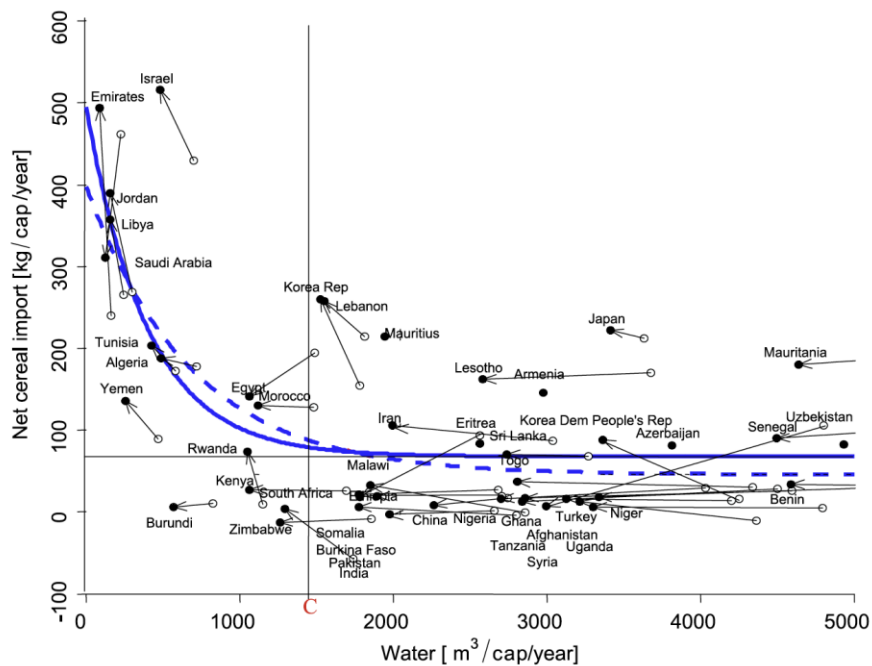
اگر یک اقتصاددان بخواهد به مسئله آب مجازی نگاه کند، می‌تواند از سه زاویه مساله را تحلیل کند: نگاه اول این است که سؤال‌های پوزیتیو بپرسد، یعنی بدون این که بخواهد وارد آثار و پیامد این مفهوم بشود، صرفاً بخواهد فرآیند جابه‌جایی آب را با استفاده از این مفهوم و در قالب یک مدل تعادلی توصیف کند. از این منظر اولین سؤالی که مطرح می‌شود این است که آیا الگویی که از تجارت آب بین کشورها مشاهده می‌شود، را می‌توان با استفاده از مدل‌های تجارت بین‌الملل توضیح داد یا خیر؟ در جواب این سوال بیان می‌دارند که برای مبادله جهانی کار و سرمایه که صد سال مسئله دنیا هست، مدل‌های مناسبی ارائه شده است و خیلی خوب می‌دانیم اگر مرزهای کشورها باز شود، بر روی بهره‌وری نیروی کار و سرمایه به چه نحوی اثرگذار است. در ادبیات آب مجازی، آب نیز یک نهاده تولید به حساب می‌آید در کنار نهاده‌های کار، سرمایه و ... حال باید دید که می‌توان مفهوم آب مجازی را در این مدل‌ها قرار داد و تحلیل کرد. از طرفی بخشی از اقتصاددانان معتقد هستند که آب حامل مهمی هست برای اینکه تجارت کالاهای دیگر انجام گیرد، لذا از زاویه این گروه کم‌یابی منابع آب و یا مسایل محیط‌زیستی مسئله اصلی نیست. به‌طور مثال داریم تجارت خودرو را بررسی می‌کنیم که آب مجازی زیادی دارد، بنابراین سؤال این است که به خاطر مجموع تحولاتی که به خاطر تغییر اقلیم صورت گرفته و توزیع آب عوض شده، آیا کمبود آب در برخی از نقاط دنیا تجارت محصولات آب‌بر را مختل می‌کند یا نه؟ در واقع دغدغه، آب نیست بلکه دغدغه تجارت بقیه محصولات هست.

به عنوان محور دوم گروه دیگری از اقتصاددانان سؤالات نرماتیو مطرح می‌کنند. اولین سؤال این است پیامد رفاهی آب مجازی چه هست؟ آیا توجه به مفهوم آب مجازی خوب هست یا خیر؟ سؤال دوم این است که به چه علت باید نگران تجارت آب بود؟ مگر نگران تجارت سرمایه، نیروی کار و ... هستیم؟! اینها هم عامل تولید هستند و مبادله می‌شوند، چرا اقتصاددانان منابع طبیعی، آب را از سایر عوامل تولید جدا می‌کنند؟ مگر مفاهیم کار مجازی یا سرمایه مجازی وجود دارد که بخواهیم به مفهوم آب مجازی توجه کنیم؟

در جواب به این سؤال باید گفت که ضرورت دارد که بین رویکرد اکولوژیک به آب و رویکرد کمیابی به آب و این‌که آب هم یک نهاده تولید هست پیوند ارگانیک و سیستمی برقرار کرد، هرچند که این نگاه فعلاً از مبانی محکمی برخوردار نیست و باید تحقیقات در این‌باره ادامه یابد.

منظر سوم که منظر سیاست‌گذاری است نیز دو سؤال مهم مطرح می‌شود: سوال اول ناظر به این دغدغه هست که اگر تجارت محصولات مشخصاً محصولات کشاورزی و دامپروری به توزیع بهتر آب کمک می‌کند، در حالی که سیاست‌های کشاورزی به دلیل سیاست‌های حمایتی کشورها و موانع تعرفه‌ای مانع از برقراری و تبادل محصولات در این چارچوب و هموارسازی می‌شود، سؤال این است که سیاست کشاورزی باید چه باشد که به توزیع بهتر منابع آب در دنیا کمک کند؟ سؤال دیگر این است که قیمت‌گذاری محلی آب باید از چه سیاست‌هایی پیروی کند تا کارایی سود به حداکثر خود برسد؟

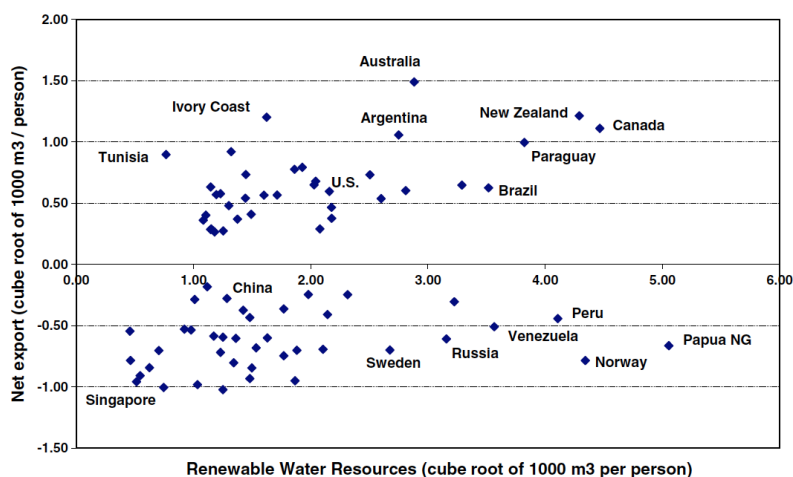
براساس یک چارچوب مفهومی علاقه‌مند هستیم بدانیم که آیا می‌توان مدلی را طراحی کرد که سوالات و دغدغه‌های طرح شده را جواب بدهد یا خیر؟ برای این امر چند نمودار ارائه می‌دهم که در مقیاس دقیق‌تر نشان بدهد که آیا آب مجازی با متغیرهای طرح شده رابطه دارد یا خیر.



نمودار سرانه منابع آب و خالص واردات آب مجازی

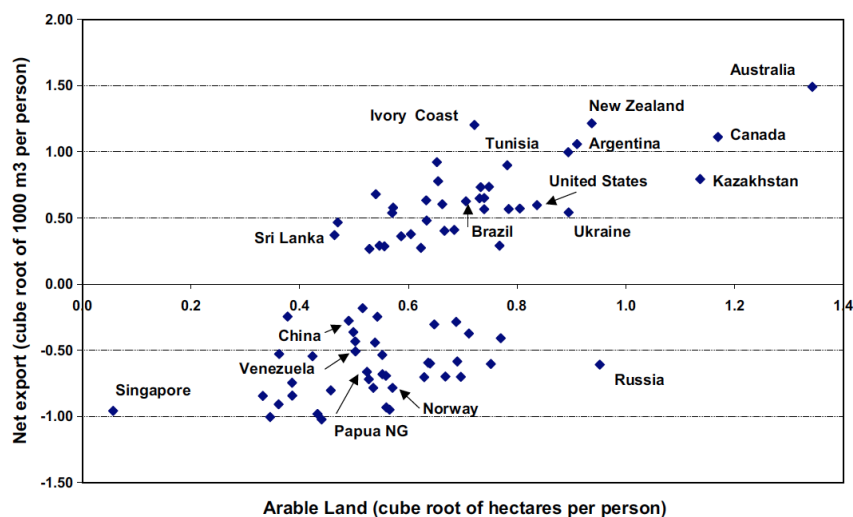
براساس نظریه آب مجازی اگر منابع آب یک کشور کمتر باشد باید واردات آب مجازی آن کشور بیشتر باشد تا هموارسازی در کمیابی آب اتفاق بیفتد. نمودار فوق در یک طرف سرانه منابع آب و در طرف دیگر خالص واردات آب مجازی را نشان می‌دهد. نمودار نشان می‌دهد که زیر یک آستانه بحرانی سرانه منابع آب، این رابطه قابل مشاهده هست. ولی این رابطه برای کشورهای بالای آستانه بحرانی که ایران نیز بالای این آستانه بحرانی واقع هست، مشاهده نمی‌شود، صرفاً برای کشورهایی مثل عربستان و امارات که به‌طور واضح آب ندارند و باید واردات انجام بدهند معنی‌دار هست. در واقع برای کشورهایی که به شدت کمبود منابع آب دارند این رابطه درست است که مشاهدات اولیه این موضوع برای منطقه منا و شمال آفریقا بود، ولی برای سایر کشورها در دنیا برقرار نیست.

سؤال دوم این بود: اگر کشوری منابع آب زیاد داشته باشد صادرکننده خالص آب می‌شود یا نه؟ در نمودار زیر مشاهده می‌شود که رابطه وجود دارد ولی به لحاظ آماری کوچک هست.



نمودار رابطه منابع آب تجدیدپذیر با خالص صادرات آب مجازی

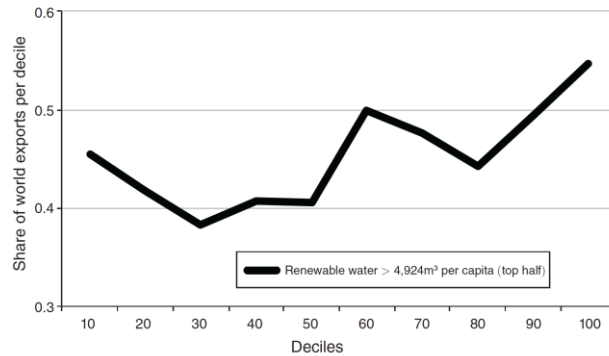
این نمودار متغیر زمین را به جای منابع آب قرار داده است. این نمودار نشان می‌دهد که صادرات آب مجازی تابع آب نیست، بلکه تابع زمین هست، لذا آن پیش‌فرض اولیه که کشورهایی که آب زیاد خواهند داشت به کشورهایی که آب کم دارند، آب صادر خواهند کرد، برقرار نیست. دلیل این است که برای اینکه کشوری بتواند صادرکننده آب مجازی باشد، باید نسبت معقولی از آب، نیروی کار و زمین را در اختیار داشته باشد. به محض این که این تعادل به هم می‌خورد، مقدار زیادی آب در اختیار هست، ولی به اندازه کافی زمین در اختیار نیست که در تابع تولید با آن ترکیب شود، لذا آب به کاری نمی‌آید.



نمودار رابطه زمین و خالص صادرات آب مجازی

اخیراً تحقیقی انجام شده برای جواب به این سؤال که اگر کشوری آب زیاد داشته باشد، تمایل دارد محصولات آب‌بر تولید کنید یا خیر؟ مطابق با نمودار زیر، کالاها بر اساس درصد آب‌بر بودنشان به دهک‌هایی تقسیم می‌شوند، از محصولات کم آب‌بر تا محصولات پر آب‌بر، سپس می‌گویند کشورها به دو دسته ۵۰ درصد بالای دارای آب و ۵۰ درصد پایین دارای آب دسته‌بندی می‌شوند. مشاهده می‌کنید که هر چقدر به سمت محصولاتی که آب‌بر هستند می‌رویم، سهم کشورهایی که آب

زیاد دارند در تولید جهانی آن محصول زیادت‌تر هست، بنابراین کشورهای دارای آب به صورت مجزا محصولات دارای آب زیاد را تولید می‌کنند، ولی در مجموع این الگو را نمی‌بینید.



### نهاده آب به عنوان مزیت رقابتی

#### Virtual water content for selected products

[m<sup>3</sup>/ton]

(Zimmer D., and D. Renault, 2003)

|         |        |
|---------|--------|
| Beef    | 13 500 |
| Pork    | 4 600  |
| Poultry | 4 100  |
| Soybean | 2 750  |
| Eggs    | 2 700  |
| Rice    | 1 400  |
| Wheat   | 1 160  |
| Milk    | 790    |

#### Virtual water content of diets

[m<sup>3</sup>/person/day]

(D. Renault, W.W. Wallender, 2000)

|   |     |
|---|-----|
| Diet 0 (reference USA)                        | 5.4 |
| Diet 1 25% reduction animal product           | 4.6 |
| Diet 2 poultry replaces 50% beef              | 4.8 |
| Diet 3 vegetal products replaces 50% red meat | 4.4 |
| Diet 4 50% reduction of animal products       | 3.4 |
| Diet 5 vegetarian                             | 2.6 |
| Diet 6 Survival                               | 1.0 |

اکنون به نقد مفهوم آب مجازی در این پژوهش پردازیم. وقتی می‌خواهیم مردم را آگاه‌سازی کنیم، بیان می‌کنیم که به مصرف روزمره نگاه کنید تا آب مجازی آن را ببینید، حال اگر این مصرف را تغییر بدهید، می‌توانید این میزان آب صرفه‌جویی کنید. نقدی که از جانب بنده بر این موضوع وارد است این است: فرض کنید به ملت ایران می‌گوییم هر کیلو گوشت گاو بین ۱۳ هزار تا ۲۵ هزار لیتر آب مجازی دارد، اولین نظری که بیان می‌شود این است که چه جالب! اگر یک کیلو گوشت نخورم معادل صدبار دوش گرفتن آب صرفه‌جویی می‌شود. در نتیجه اگر یک کیلو گوشت صرفه‌جویی کنم می‌توانم تا مدت یک سال به راحتی در حمام دوش آب بگیرم. چالش طرح مسئله در این چارچوب این است که یک نکته کلیدی پنهان می‌ماند، این که گوشتی که صرفه‌جویی می‌شود از آرژانتین آمده است ولی آبی که در حمام استفاده می‌شود مربوط به ایران است. به زبان اقتصادی ارزش کمیابی آب داخل گوشت گاو با ارزش کمیابی آبی که در حمام ذخیره می‌شود اصلاً برابر نیست. برای این که گوشت را از کشوری مانند برزیل یا آرژانتین می‌آوریم که منابع آب فراوان دارند و در شرایط حداکثر تولید بر روی زمین‌هایشان هستند. برای همین هر آبی که از نخوردن گوشت ذخیره کنیم، هیچ کمکی نکرده‌ایم برای این که این آب در

برزیل به باتلاق سرازیر می‌شود. برای همین وقتی راجع به کمیابی آب صحبت می‌کنیم باید به این نکته توجه داشته باشیم که کمیابی در سیستم رژیم فعلی آب یک پدیده محلی است نه جهانی. بنابراین جدول ذیل باید به سه گروه دسته‌بندی شود، گروه اول آب مجازی که مربوط به کمیابی محلی ما هست و یک به یک ذخیره می‌شود یعنی اگر هندوانه کمتر بخورم یک به یک آب را صرفه‌جویی کردم، برای اینکه در همین کشور تولید می‌شود، گروه دوم محصولاتی که وارد می‌شود و اگر من اینجا صرفه‌جویی کنم در ابتدای زنجیره آب صرفه‌جویی انجام می‌شود.

### یکی از حضار

وقتی در مقیاس محلی صحبت می‌کنیم آب لب‌شور به‌عنوان آب کشاورزی محاسبه می‌شود، در حالی که برای این آب باید هزینه‌های بیشتری انجام شود تا بتوان وارد مصارف شهری یا صنعتی کرد.

### حامد قدوسی:

کاملاً درست می‌فرمایید، این آب‌ها جانشینی کامل هم نیستند، در عمل ارزش آب صنعتی، کشاورزی و شهری با هم یکسان نیست.

### یکی از حضار

دسته‌بندی مهم دیگر این است که اگر از منابع محلی ماده غذایی تولید شده باشد، باید بررسی کرد که این آب از منابع آب سبز استفاده شده است یا آبی.

### حامد قدوسی:

دقیقاً درست می‌فرمایید و این بخشی از نقد ما خواهد بود. بنابراین وقتی ما یک برداری از کمیابی‌های آب یا ردپای آب را نگاه می‌کنیم باید انتهای این بردار یک بردار دیگر اضافه کرد و تا مشخص شود که اگر یک واحد کمتر مصرف شود چه میزان فایده نهایی دارد. اگر میزان این متغیر (Shadow Price) صفر هست با صرفه‌جویی کار مهمی صورت نگرفته، برای این که همیشه این مثال در ذهن هست که اگر یک کیلو گوشت کمتر مصرف شود، آن گاو در مراتع برزیل چرا می‌کند و اگر کمتر چرا بکند آن آب وارد باتلاق می‌شود.

### یکی از حضار

البته این آب هدررفت نیست و وارد اکوسیستم می‌شود، و وقتی اقتصادی نگاه می‌شود این بخش از اکوسیستم باید در آن چارچوب لحاظ شود.

**حامد قدوسی:**

درست می‌فرمایید، ولی باید به این موضوع نیز توجه کرد علفی که آن گاو می‌خورد از آب سبز بهره برده است و مقدار کمی آب آبی دارد.

**یکی از حضار**

البته در کشوری مثل برزیل که آب فراوان دارد، زمین در آنجا جنگل هست و برای اینکه محصول کشاورزی تولید بشود باید جنگل تبدیل به زمین کشاورزی شود، پس آن مرتع طبیعی نیست و هزینه زیست‌محیطی دارد.

**حامد قدوسی:**

در واقع ردپای کربن در آنجا وجود دارد که درست می‌فرمایید.

**محمد حسین شریعتمدار**

اینجا یک سؤال مطرح می‌شود که اگر یک کیلو گوشت مصرف نکنیم به جهت این‌که از آرژانتین می‌آوریم تغییری حاصل نمی‌شود، ولی ما اینجا خودمان تولید داریم، بنابراین اگر اینجا خودمان یک کیلو گوشت کمتر بخوریم ۱۵ مترمکعب آب صرفه‌جویی می‌کنیم.

**حامد قدوسی:**

البته باید بررسی کرد که آن واحد گوشت که مصرف می‌شود از داخل تولید می‌شود یا خارج، فرض من این بود که واحد نهایی ما وارد می‌شود. برای همین بگذارید قهوه را مثال بزنم، که قطعاً وارد می‌کنیم و در داخل تولید نمی‌کنیم تا مناقشه کمتری در بحث ایجاد شود.

دومین نکته در بحث آب مجازی این است که وقتی به سیستم جهانی نگاه می‌کنید، آب مجازی یا ردپای آب یک عدد ثابت مهندسی نیست، در حالی که تصور عمومی بر این است که این یک عدد ثابت است. در حالی که می‌دانیم بهره‌وری زمین‌ها در دنیا متفاوت است. به‌طور مثال آب مجازی گوشت گاو از ۱۲ هزار تا ۲۵ هزار لیتر است، برای همین آن عددی که می‌نویسیم نتیجه تعادل تولید در کل دنیا است، برای همین اگر عملکرد را تغییر بدهیم و مصرف یک محصول دیگر را کاهش دهیم، ممکن است که Virtual water content آن محصول هم کم بشود. بنابراین با تغییر در مصرف در واقع دو اثر ایجاد می‌شود، اول محصول مصرف نمی‌شود، و دوم به خاطر اینکه از آخرین نقطه‌ای که داریم تولید می‌کنیم عقب می‌آوریم، در واقع مقدار Virtual water content نیز عوض می‌شود، برای همین Virtual water content یک عدد

مهندسی و فنی نیست، بلکه نتیجه تعادل هست و با تغییر فرایندها و عملکردها می‌تواند تغییر کند و بهتر یا بدتر شود. مثلاً چین همین‌طور که درآمدش زیاد می‌شود، مصرف گوشت و قهوه آن زیادتر خواهد شد که ردپای آب آنها بسیار زیاد است و قطعاً تأثیر بسیاری بر این آمار و ارقام خواهد گذاشت، برای همین بیست سال بعد ردپای آب برای گوشت گاو شاید از ۱۳ هزار به ۳۰ هزار تغییر کرده باشد. بنابراین می‌خواهم بگویم که این عدد یک عدد ثابت نیست، بلکه نتیجه این که کجا تولید می‌شود و ترجیحات مصرفی چه باشد، این عدد تغییر خواهد کرد.

### آرش حسینیان

نکته دیگر که راجع به گوشت گاو باید به آن توجه کرد این است که علاوه بر این که گاو کجا تولید می‌شود، نوع پرورش گاو هم مهم است، آب مجازی گاوی با تغذیه غلات در حال پرورش است یا گاوی که با رژیم علف‌خواری در حال تغذیه است متفاوت است.

### حامد قدوسی:

دقیقاً، مخصوصاً ردپای آب آبی ...

### یکی از حضار

نکته دیگر که در تقسیم‌بندی جدول باید لحاظ کنید این است که فردی را در نظر بگیرید که راجع به موضوع آب اطلاعات خیلی زیادی ندارد. یک جنبه اقتصادی است ولی بعد دیگر فرهنگی است که با فضای ذهنی افراد در ارتباط است. اگر فرد خیلی بخواهد به مساله جهانی فکر کند و بعد تأثیرات غیرمستقیم آن را در زندگی خود ببیند. شاید خیلی از فضا دور شود.

### حامد قدوسی:

دقیقاً، در واقع آب مجازی و ردپای آب مفهوم خوبی بودند برای آگاهی‌بخشی، ولی الان تمایل در حوزه اقتصاددانان ایجاد شده که در بخش فرهنگی بیش از حد فعالیت شده و باید این موضوع تا حدودی تعدیل و تدقیق شود، می‌خواهم بگویم در سطوح سیاست‌گذاری نباید همچون سطوح آگاه‌سازی به مفهوم آب مجازی نگاه کرد، بلکه باید اندکی مسئله را بیشتر واکاوی نمود.

نکته سوم این است که در کشاورزی بهره‌وری و هزینه تولید مادام در هر حال تغییر است، بنابراین اعدادی که مطرح هست، متوسط ردپای آب هست، و مارجینال ردپای آب نیست، حتی ممکن است مارجینال بسیار بیشتر باشد، یعنی رقم ۱۳ هزار برای یک کیلو گوشت گاو متوسط کل تکنولوژی‌های دنیا است، ولی آخرین واحد گوشتی که تولید شده شاید با ۴۰

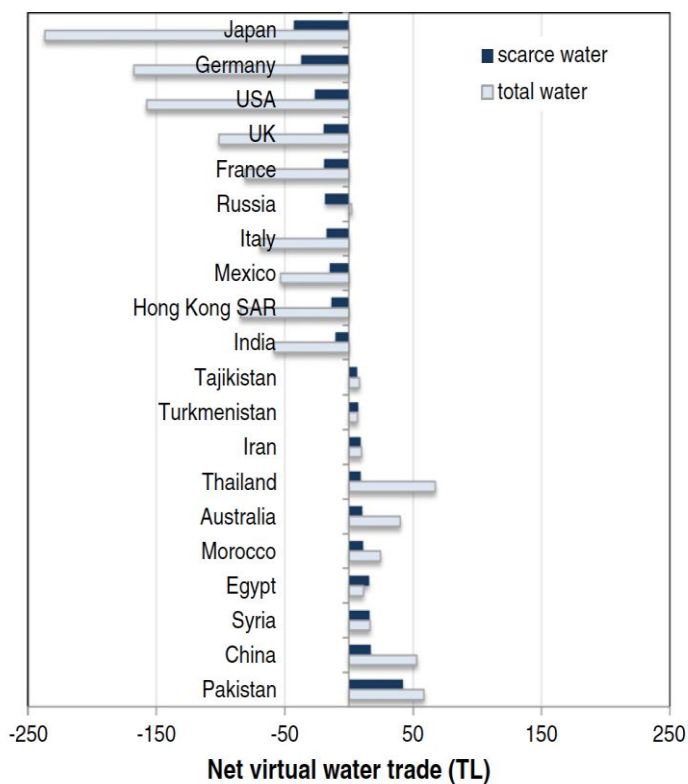
هزار لیتر آب تولید شده باشد، برای این که در حوزه تولید همیشه از واحدهای کارا حرکت می‌کنیم و به سمت ناکارا می‌رویم، برای همین اگر می‌خواهیم با مردم صحبت کنیم و آگاه‌سازی کنیم نباید عدد متوسط را بیان کنیم، بلکه باید بگوییم اگر آخرین واحد گوشتی که تولید شده را صرفه‌جویی کنیم، چه میزان تأثیر دارد. یقین دارم این عدد چیزی در حدود دو برابر تغییر می‌کند، برای این که در حوزه کشاورزی بین اعداد متوسط و مارجینال در حدود دو برابر فاصله وجود دارد و لذا طرح موضوع به این نحو به نفع صرفه‌جویی است.

سؤال دیگر این است که می‌گویند ایران به دلیل کم‌آبی نباید صادرکننده آب مجازی باشد، همچنین سؤال این است که اگر کشوری منابع آب زیاد داشته باشد ولی زمین‌های مناسبی در اختیار نداشته باشد و در مقابل کشوری داشته باشیم با منابع آب کمتر ولی بهره‌وری بالا، کدام یک از اینها سازگاری بیشتری دارد ارجحیت دارند؟ سؤال مهم بعدی این است که در مقوله آب مجازی باید قیمت آب را نرمالایز کنیم یا نه؟ اگر من نگران فیزیک منابع آب باشم به یک نحو به قیمت‌گذاری نگاه می‌کنم ولی اگر نگران بالانس تبادل در بخش کشاورزی و آب باشم، نحوی دیگر نگاه می‌کنم و قیمت را تعیین می‌کنم. همچنین این سؤال مطرح می‌شود که آب مجازی سبز، آبی یا خاکستری باید به یک صورت دیده بشود یا این که تفکیک شود؟ البته تدریجاً این آگاهی ایجاد شده که این موارد را نمی‌توان یکسان دانست، به این جهت که دو کالای متفاوت هست، برای این که آب آبی می‌تواند در کاربردهای دیگر استفاده شود، ولی آب سبز هزینه فرصت ندارد، برای این که رطوبت خاک هست و تنها استفاده‌ای که دارد یا کشاورزی است یا اکوسیستم و نمی‌تواند به عنوان نهاده صنعتی یا شهری استفاده شود. همچنین این سؤال نیز مطرح می‌شود: وقتی از منظر استرس به منابع آب نگاه می‌کنیم آیا صادرات آب مجازی یک کشور را با مصرف داخلی باید جمع بزنیم یا صرفاً باید به مصرف آن نگاه کرد؟ این سؤال از این جهت مطرح می‌شود که این دو موضوع دو مفهوم متفاوت هستند، یک زمانی شما نگران هستید که شهروندان یک کشور ردپای آب زیاد و مصرف بالایی داشته باشند، ولی یک زمانی هست که ردپای یک کشور بسیار بالاست به دلیل اینکه مقدار زیادی آب صادر می‌کند. لذا دو معنی مختلف وجود دارد، اولی می‌گوید که زیاد مصرف می‌کنید، ولی دومی می‌گوید که برداشت مازاد از منابع دارید، حال باید کدام یک را معیار برای استرس منابع آب لحاظ کرد؟ در جواب سؤال باید گفت که بین کمیابی محلی و جهانی تفاوت وجود دارد و نباید آنها را از یک منظر ارزیابی کرد. باید دید کدام کشورها از منابع کمیاب تحت استرس تولید می‌کنند و کدام کشورها نمی‌کنند، به امریکا که نگاه می‌کنید تولید از منابع غیراسترس انجام می‌شود، ولی متأسفانه در ایران غالب تولید از منابع تحت استرس انجام می‌شود، و وقتی به خالص صادرات نگاه می‌کنید، تمام آب مجازی که از ایران صادر می‌شود از منابع آب تحت استرس هست ولی در سایر کشورها این چنین نیست. لذا وقتی تبادلات آب بین کشورها بررسی می‌شود باید بررسی شود کدام کشور از منابع تحت استرس استفاده می‌کند.

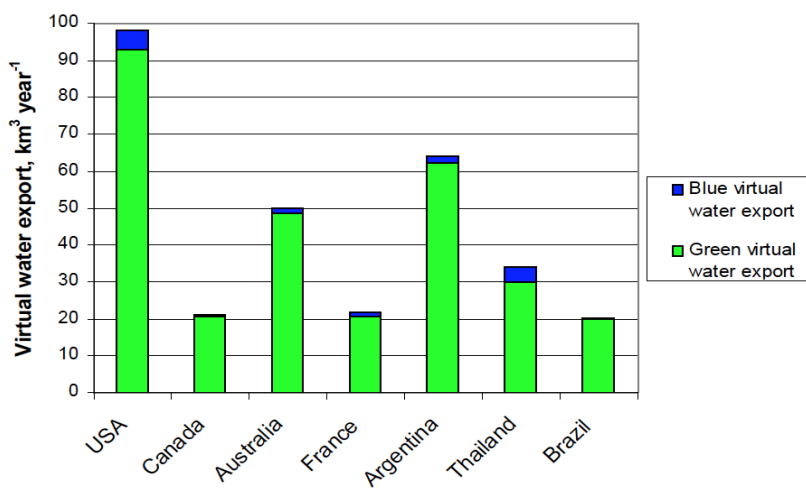
همچنین باید توجه داشت که محصولی که در مصرف آن صرفه‌جویی انجام می‌گیرد ردپای آب سبز دارد یا آبی. نکته جالبی که باید بدان اشاره کرد این است که ردپای آب سبز در مبادلات جهانی خیلی زیاد هست، در واقع بخش بزرگی از مبادلات جهانی که تبادل می‌شود آب سبز هست، ولی متأسفانه در ایران این الگو متفاوت است. ردپای خالص ایران را که بررسی می‌کنیم، مشاهده می‌شود که واردکننده خالص ردپای آب سبز و صادرکننده خالص ردپای آب آبی هستیم، که بسیار



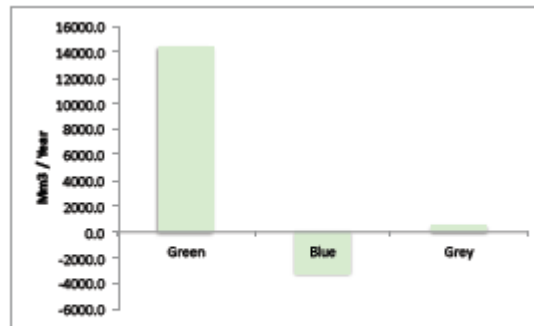
وضع وخیمی هست، یعنی دقیقاً کمیاب‌ترین منابع تحت استرس را صادر می‌کنیم و از کشورهایی وارد می‌کنیم که از منابع تحت استرس به شمار نمی‌آید.



کمیابی جهانی و محلی آب



صادرات آب مجازی به تفکیک آب سبز و آبی



واردات آب مجازی ایران به تفکیک آب سبز، آبی و خاکستری

## رضا مکنون

در خصوص ایران باید به این نکته نیز اشاره کرد که آب از فواصل ۲۰۰ متری پمپاژ و استخراج می‌شود و لذا باید اثر انرژی را نیز لحاظ کرد.

## حامد قدوسی:

نکته جالبی اشاره‌ای کردید، برای اینکه آب سبز، ردپای کربن پایینی دارد و در مقابل آب آبی از ردپای کربن بالایی برخوردار است.

سؤال بعدی این بود که آیا قیمت را در ردپای آب وارد کنیم؟ یعنی وقتی ردپای آب دو تا محصول را با هم مقایسه می‌کنیم به قیمت آنها تقسیم کنیم یا نه؟ برای اینکه اکثر محصولاتی که ردپای آب بالایی دارند مثل گوشت، قهوه و ... از قیمت بالایی برخوردار است. در جواب به این سؤال باید گفت اگر کشوری مقدار بسیار زیادی از درآمدش به کشاورزی وابسته باشد، باید قیمت وارد شود به این جهت که اگر محصولات با ارزش بیشتری تولید کند می‌تواند آب مجازی بیشتری وارد کند، ولی اگر اقتصاد آن کشور وابستگی زیادی به کشاورزی ندارد و بخش زیادی از آب مجازی که وارد می‌کند از بخش‌های دیگر شکل می‌گیرد، قیمت را نباید دخیل در محاسبات کرد، برای اینکه فشار بر روی منابع آب تشدید می‌شود. همچنین بررسی کردیم که ببینیم قیمت علامت لازم را در مورد ردپای آب می‌دهد یا خیر؟ که متأسفانه نمی‌دهد. یعنی بعضی محصولات خیلی اکستریم مثل بادام قیمتشان بسیار بالاست، ولی اگر نمودار را برای کل محصولات ترسیم کنید، رابطه معنادار بین حجم ردپای آب و قیمت محصولات مشاهده نمی‌کنید. دلیلش هم این است که آب مالکیت خصوصی پیدا نکرده، و لذا قیمت آن در قیمت مارجینال درست تعیین نمی‌شود.

ولی اگر این موضوع را بر اساس زمین بررسی کنیم، رابطه خیلی خوبی دیده می‌شود، ولی بر اساس آب این‌طور نیست، به این جهت که آب برای تعیین قیمت تعیین‌کننده نیست که مثال بارز آن هندوانه هست، که علی‌رغم ردپای بالای آب در این محصول، قیمت محصول نهایی آن پایین است.

حالا باید کلیه مشاهدات و آمار را در قالب مدل‌های تئوریک بررسی کنیم تا مشاهده کنیم که آیا بر اساس تئوری‌های اقتصاد بین‌الملل می‌توان صادرات و واردات آب مجازی را توضیح داد؟

در اقتصاد بین‌الملل سه رویکرد مطرح است، رویکرد اول رویکرد ریکاردین هست که تا حدود اواسط قرن بیستم نگاه غالب در ادبیات جهانی اقتصاد بین‌الملل بود. رویکردی که مثال معروف آن پنیر و انگور بود، این‌که می‌گوید اگر دو کالا در دو کشور تولید شود، قطعاً هر کالا در هر یک از کشورها از دیگری بهتر تولید می‌شود. در این رویکرد برای کشورها full special resation خواهید داشت، بدین معنا که کشورها به دنبال تولید یک محصول در مقابل محصول دیگر اقدام می‌کنند، در این رویکرد فناوری تولید متفاوت خواهد بود. این رویکرد در اوایل قرن بیستم توسط نظریه مطرح دیگر در تجارت بین‌الملل توسط دو اقتصاددان سوئدی جایگزین شد. آنها بیان داشتند که فرض نگاه ریکاردین این است که تکنولوژی‌های دو کشور متفاوت هست، در حالی که در دنیای مدرن به خاطر جابه‌جایی کالاهای سرمایه‌ای و دانش، تکنولوژی‌ها به سمت هم کانورژ می‌کنند. برای همین چارچوب هکشرولین را پیشنهاد کردند که به نوعی دقیقاً همان مفهوم آب مجازی است. در این چارچوب، تجارتی را متصور شدند که عوامل تولید کاملاً غیرقابل جابه‌جایی هست یعنی نیروی کار، سرمایه و آب قابل جابه‌جایی نیست، ولی کالای نهایی قابل جابه‌جایی است. مطرح کردند که اگر فقط تجارت کالای نهایی را آزاد کنید قیمت عوامل تولید در دو کشور برابر خواهد شد، یعنی اگر نیروی کار بین دو کشور قابل جابه‌جایی باشد طبیعی است که دستمزدها برابر خواهد شد، ولی اینجا می‌گوید که اجازه دهید که هیچ‌یک از عوامل تولید قابل جابه‌جایی نباشد، بلکه فقط محصولات کشاورزی مبادله شود، بنابراین کمیابی‌های نسبی برابر خواهد شد. در واقع پایه طرح آب مجازی از اینجا آغاز می‌شود. در این رویکرد اشاره دارد کشوری که منبع کمتری دارد واردکننده خالص آن منبع می‌شود و کشوری که نسبتاً منابع بیشتری دارد صادرکننده آن منبع خواهد شد. در این مدل همه کشورها همه کالاها را تولید می‌کنند، ولی درصد تولیدشان با یکدیگر متفاوت خواهد بود، مثلاً بنگلادش که نیروی کار زیاد دارد، صادرکننده خالص کار مجازی می‌شود و کشوری مثل امریکا که سرمایه دارد صادرکننده خالص سرمایه مجازی و وارکننده خالص کار مجازی می‌شود. فروض این رویکرد عدم امکان جابه‌جایی عوامل تولید، بازده ثابت به مقیاس و امکان جابه‌جایی محصولات هست. از این جهت وقتی به آب مجازی توجه می‌کنیم، متوجه می‌شویم در چارچوب این تئوری خیلی معتبر هست، برای اینکه نه آب و نه زمین قابل جابه‌جایی نیست، بلکه با فروض این رویکرد خیلی منطبق هست. پیش‌بینی این رویکرد این است که اگر شما مبادله کالاهای نهایی را آزاد کنید کمیابی‌های نسبی برابر خواهد شد، ولی این موضوع گفته بنده را در شروع بحث نقض می‌کند، این‌که shado price گوشت گاو در ایران و آرژانتین متفاوت هست. بنابراین باید بررسی کرد تحت چه شرایطی این موضوع نقض‌پذیر هست و در چه شرایطی نقض نمی‌شود. در این رویکرد مفهومی مطرح می‌شود با عنوان مخروط تولید؛ اشاره دارد به این‌که اگر محصول کشاورزی اول و دوم در هر دو کشور بر روی یک خط تکنولوژی تولید شوند، آن‌گاه ترکیب آب و

زمین در هر دو کشور برای هر دو محصول برابر خواهد بود، برای همین هر کشوری متناسب از ترکیب آب و زمین، ترکیب خطی متفاوتی از تولید کالای اول و دوم را دارا خواهد بود، یعنی در دو کشور هر دو کالا تولید می‌شود، ولی تعدادی که تولید می‌شود با یکدیگر متفاوت هست. در این حالت کمیابی‌ها با هم برابر می‌شوند. ولی حالت غیرنرمال در این رویکرد زمانی رخ می‌دهد که کشور از یکی از منابع بسیار و از دیگری کم داشته باشد، مثلاً آب فراوان و زمین اندک یا بالعکس. در این حالت قاعده نقض می‌شود و قاعده برابری‌های نسبی کمیابی نقض می‌شود.

حالا اگر از منظر آب نگاه کنیم، مشاهده می‌کنیم که بسیاری از کشورها در این محدوده قرار می‌گیرند، یعنی درصد قابل قبولی از رابطه زمین و آب را دارند، یعنی کمیابی نسبی آب برای تمام محصولات در آنجایی که تولید می‌شود یا وارد می‌شود باید برابر باشد، ولی اگر خارج از این محدوده واقع شود، همانند کانادا که منابع فراوان دارد یا استرالیا که زمین بسیار و منابع آب اندک دارد، این قاعده برقرار نیست. بنابراین باید از منظر این نقد، کشورها را به سه گروه تقسیم کرد.

### هدایت الله فهمی

آیا بحث شما تماماً ناظر به کشاورزی هست؟

### حامد قدوسی:

بله، برای اینکه سهم کشاورزی در آب مجازی بسیار بزرگ هست و اینکه صنعت از یک ساختار تابع تولید دیگر تبعیت می‌کند، لذا تمام بحث ما کشاورزی و دامپروری هست.

### حامد فهمی

سؤال این است که آیا سهم آب مجازی در بخش‌های کشاورزی، صنعت و ... در تجارت جهانی از لحاظ حجمی و دلاری به تفکیک مشخص است؟ از این جهت شاید کشوری صنعتی باشد ولی زمین کم دارد، ولی تولیدات صنعتی بالایی داشته باشد.

### حامد قدوسی:

باید توجه کرد که تمرکز این جلسه آب هست، از زاویه دلاری فرمایش شما درست هست، ولی از زاویه سهم کشاورزی در آب مجازی و ردپای آب، کشاورزی با فاصله زیاد با سایر بخش‌ها قرار دارد. یعنی اگر نگران آب مجازی هستیم، اولویت توجه بخش کشاورزی هست، صنعت در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد هست. به‌طور مثال بزرگ‌ترین ردپای آب در دنیا متعلق به گندم، ذرت و سویا هست، ولی ردپای آب سبزی دارند، البته باید گفت که در صنعت ردپای آب آبی بالاست.

## هدایت الله فهیمی

می‌خواهم بگویم که رابطه زمین و آب یک رابطه کافی هست ولی لازم نیست.

### حامد قدوسی:

دقیقاً درست می‌فرمایید، اگر بخش صنعت را وارد کنیم همین‌طور هست، ولی تمام نگاه من کشاورزی هست. در ادامه مباحث باید اشاره کنم که یکی دیگر از نقدهایی که رویکرد هشرکولین وارد است این است که ادعا شده بود که کشورهایی که آب زیاد دارند صادر خواهند کرد و کشورهایی که آب کم دارند، واردکننده آب خواهند بود و در نتیجه این تبادل به برابری خواهند رسید. ولی نکته‌ای که به فراموشی سپرده می‌شود این است که فرض کنید دو کشور وجود دارد، یک کشور آب دارد ولی در سایر منابع حتی بیشتر دارد مثل کانادا و آمریکا، ولی کشوری آب کم دارد ولی سایر منابع تولید را نیز کمتر از آب دارد، در این شرایط اگر مبادله بین دو کشور آزاد شود اتفاقی که رخ می‌دهد این است که کشوری که آب کم دارد صادرکننده خالص آب خواهد شد، برای اینکه بقیه عوامل تولید را ندارد، در واقع تنها منبعی که در اختیار دارد آب و زمین هست برای همین اگر بخواهد درآمد داشته باشد، حداکثر کاری که می‌تواند انجام دهد این است که از آب استفاده نماید، بنابراین این کشور صادرکننده خالص آب خواهد بود همانند سوریه و چاد که علی‌رغم این که آب کم دارند ولی صادرکننده خالص آب هستند. در مقابل نروژ، ژاپن، کانادا و سوئیس که آب فراوان دارند ولی واردکننده خالص آب مجازی هستند. دلیل این موضوع نیز از GDP ناشی می‌شود. در واقع در این حالت، مزیت رقابتی هریک از کشورها در استفاده از منابع برای دستیابی به حداکثر GDP، تعیین‌کننده واردکننده یا صادرکننده آب مجازی خواهد بود. در واقع چارچوب هشرکولین می‌گوید باید نسبت آب به سایر منابع را بررسی کرد، سپس به رتبه‌بندی کشورها اقدام نمود، در آن صورت شاید ایران کشور کم‌آبی به حساب نیاید.

### عباس کشاورز:

باید توجه داشت کشورهای صنعتی که صنعت کشاورزی را انتخاب کردند پیروز این میدان هستند، برای اینکه تکنولوژی و سرمایه باعث می‌شود GDP بیشتری عایدشان گردد که نمونه آن اتحادیه اروپا است که علی‌رغم آب فراوان، از لحاظ آب مجازی واردکننده است و این نشان‌دهنده عقل است.

### حامد قدوسی:

ژاپن نیز جالب است، ژاپن زمین ندارد، ولی محصول کشاورزی که تولید می‌کند برنج است، که آب مجازی آن زیاد است. برای همین اگر ژاپن صنعت نداشت می‌توانست صادرکننده خالص آب مجازی باشد، همانند سایر کشورهای جنوب شرق آسیا. بنابراین باید گفت که آب مجازی یک تعاملی با بقیه اقتصاد دارد. وقتی که صنعت وجود دارد، هزینه نیروی کار بالا می‌رود، برای همین برنج‌کاری در این کشور به صرفه نیست. در واقع باید گفت که فیزیک کشورها تعیین‌کننده این نیست که واردکننده یا صادرکننده آب مجازی باشند، بلکه تعامل بخش کشاورزی با بقیه اقتصاد تعیین‌کننده این موضوع است. برای

همین اگر این موضوع را در چارچوب تبادل بین‌الملل ببینیم و تجارت را آزاد کنیم، بدیهی نیست که کشوری که کم آب هست، الزاماً آب صادر نکند، برای این که اگر می‌توانست از بقیه عوامل صادر کند، به صورت بدیهی این اتفاق رخ می‌افتاد.

### آرش حسینیان

البته آقای آلن توصیه‌ای که برای کشورهای کم آب دارد، صادر نکردن محصول نیست، بلکه می‌گوید باید از منابع اندک خودشان مثل کشور اسپانیا که آب کم دارد و خشک هست، موفق عمل کنند. بیان می‌دارد کشورهایی که آب کم دارند، می‌توانند در عرصه صادرات آب پنهان فعالیت کنند اما صادرات محصولاتی که از نظر اقتصادی از ارزش بالایی برخوردار باشد مثل زعفران، پسته یا زیتون به خصوص محصولاتی که با آب سبز تولید می‌شود.

### حامد قدوسی:

البته بیان این موضوع آسان است، ولی در واقعیت به اقلیم، جنس زمین، انباشت سرمایه، و بسیاری عوامل دیگر وابسته است. اسپانیا کشوری است که انباشت سرمایه مناسبی در بخش کشاورزی دارد.

برای جمع‌بندی باید اشاره کنم که مهم‌ترین نکته در بحث این بود که باید بین کمیابی نسبی و کمیابی جهانی تفاوت قائل شویم، بنابراین باید در تعریف و انجام محاسبات این موضوعات را لحاظ کنیم. همچنین کشورهایی که داخل مخروط تنوع‌سازی هستند، کشورهای نرمال و برای کشورهای خارج از این محدوده دسته‌بندی دیگری قائل باشیم تا بتوانیم به آن پاسخ منطقی بدهیم. نکته بعدی این است که وقتی راجع به مزیت نسبی آب صحبت می‌کنیم، نمی‌دانیم که کدام معیار از معیارهای سه‌گانه منابع آب کشور، نسبت آب به زمین یا سرانه آب را لحاظ کرده‌ایم. در انتها نیز باید گفت که به یک متودولوژی بهتری نیاز داریم تا بتوانیم بین آب سبز و آب آبی تفاوت قائل شویم، برای اینکه تفاوت ماهوی همچون سیب و گلابی با هم دارند.

### عباسقلی جهانی:

طرح موضوع و گسترش این دیدگاه می‌تواند به سیاست‌گذاری‌های مدیریت آب کمک کند، منتها واقعیت مسئله این است که موضوع آب مجازی و انتقال آب مجازی از زمانی که موضوع واردات و صادرات کالاها برای کشورها بوده همیشه مطرح بوده است. در واقع پدیده انتقال آب مجازی سال‌های سال در تاریخ وجود داشته، البته مبتنی بر مزیت‌های نسبی تولیدات کشاورزی بوده است. ولی هنگامی این موضوع مطرح و پُررنگ می‌شود که موضوع پایداری در منابع آب و توسعه مطرح می‌شود. بنابراین سؤال این است که چه زیرساخت‌هایی باید در یک کشور فراهم شود تا رویکرد موضوع تجارت آب مجازی از بعد پایداری توسعه قابل طرح باشد؟ آیا بی‌کفایتی در مدیریت آب کشور را می‌توان با حرکت به سمت مفهوم آب مجازی پاک نمود؟ در حالی که می‌توان با مدیریت خوب محصولات لازم را تولید کرد یا جلوی واردات را گرفت. در واقع سؤال مشخص من این است که اگر قرار باشد کشوری در سیاست‌هایش موضوع تجارت مجازی آب را از بعد پایداری توسعه به عنوان یک رویکرد لحاظ کند، چه زیرساخت‌های فرهنگی و اقتصادی نیاز دارد تا این رویکرد در یک فرآیندی در مدیریت آب آن کشور شکل بگیرد؟

### خانم بهرامی

تجارت آب مجازی یک عقبه طولانی دارد، اما تجارت آب مجازی می‌گوید به تجارت از منظر آب نگاه کنید، حال چرا از منظر آب؟ برای این که برخی کشورها با کمبودهایی در این زمینه مواجه شده‌اند، وضعیت سرانه کاهش داشته و توزیع نیز نابرابرتر شده است. برای همین باید ابتدا نوع کمیابی و کمبود آب مشخص شود، تا بتوان استراتژی مناسب را برای آن کمبود اتخاذ نمود. کشوری مثل ایران طبق آمارها با کمبود اقتصادی و فنی آب مواجه هست تا با کمبود فیزیکی آب، یعنی اجزای مدیریت آب مشکل دارد، این که قیمت‌گذاری آب در این کشور مشکل دارد و باعث شده برداشت‌های بی‌رویه داشته باشیم مثل هر نهاد دیگری. بنابراین تفکیک نوع کمیابی آب برای اتخاذ استراتژی در درجه اول خیلی مهم است.

### حامد قدوسی:

می‌شود انواع کمیابی را بفرمایید؟

### خانم بهرامی

انواع کمیابی فیزیکی و اقتصادی هست. فیزیکی یعنی کمبود واقعی منابع آب، ولی اقتصادی یعنی کشوری در بحث مدیریت منابع آب مانند کانال‌های آبرسانی، بحث توسعه منابع آب یا قیمت‌گذاری و .. مشکل دارد. بنده از مدیران وزارت بازرگانی و کسانی که در بحث واردات و صادرات کالا و تنظیم بازار نقش کلیدی داشتند سؤال کردم که آیا نگاهی از منظر آب به این مباحث داشته‌اید؟ بیان داشتند هیچ‌گاه در مورد واردات و صادرات از منظر آب نگاه نشده است، بلکه فقط ملاحظات

امنیتی و سیاسی برای تصمیم‌گیری مهم بوده و منابع از جمله منابع آب هیچ تأثیری در تصمیمات نداشته است. در خصوص این که کشور باید چه زیرساخت‌هایی داشته باشد تا بتواند وارد این فرایند بشود، الزاماً این طور نیست که کشوری که واردکننده آب مجازی هست، منفعت می‌برد، برای این که کشور را با ریسک‌هایی مواجه می‌کند، مانند ریسک امنیت غذایی به خاطر نوسانات قیمت‌های جهانی. برای همین بسیاری از کشورها امنیت غذایی را برای خود ملاک قرار می‌دهند هر چند منابع آب محدود داشته باشند، برای همین نمی‌توان یک الگوی صریح بین تجارت آب مجازی و کمیابی آب ارائه داد.

### عباس کشاورز:

من دو تا سؤال از دید اقتصادی دارم، اول این که آیا ارزش دلاری مبادله کالاها در واردات و صادرات می‌تواند شاخصی برای محدودیت یا حمایت از آب مجازی باشد؟ سؤال دوم این است که نقش کالاهای مهم و غیرقابل جایگزین منطقه‌ای اگر چه ممکن است آب بر هم باشند ولی به علت فضای کسب و کار امکان جایگزینی ندارند در آب مجازی کجا قرار می‌گیرد؟ فرض کنید که ایران حجم عظیمی از خرما تولید می‌کند، این مناطق به علت آب و خاک و اقلیم محصولات جایگزینی ندارند و معاش عده‌ای به این محصول وابسته است، آیا باید در این رابطه سیاست‌های اقتصادی را تغییر بدهیم؟

### حامد قدوسی:

اگر قیمت آب براساس کمیابی محلی به درستی تعیین شده باشد، یعنی کشاورز بابت آب مجازی که مصرف می‌کند قیمت دقیقی آب که هم قیمت تمام شده سازه‌ای و هم قیمت اکولوژیکی در آن لحاظ شده باشد را بپردازد، دولت نیازی به مداخله ندارد، ولی اگر دولت آب را با سوبسید ارائه می‌دهد و قیمت واقعی علامت لازم را به تولیدکننده نمی‌دهد، می‌توان بیان داشت که سیاست‌گذار بتواند جلوی تولید بعضی محصولات که ردپای آب بالا و ارزش پایین دارند را بگیرد.

### آرش حسینیان:

با توجه به اینکه قیمت‌گذاری بر آب سبز ممکن نیست و به‌طور مثال حجم اعظم کشاورزی در گیلان و مازندران با تکیه بر آب سبز است، فکر می‌کنم سیاست‌گذاری و اعمال آن برای تغییر رویه نیاز باشد.

### حامد قدوسی:

البته می‌توان ارزش اکولوژیکی آن را تعیین کرد، برای این که هزینه فرصت آب سبز، اکوسیستم هست، بنابراین می‌توان بر اساس ارزش زمین و کاربری زمین آن را برآورد نمود.



**آرش حسینیان:**

البته این موضوع را بر اساس دیدگاه آقای آلن می‌گوییم، ایشان معتقد است که قیمت‌گذاری بر آب سبز بسیار پیچیده است.

**حامد قدوسی:**

شما می‌فرمایید نمی‌توان قیمت‌گذاری را به راحتی انجام داد، لذا دولت باید ورود کند، در این خصوص تا حدودی می‌توانم با شما هم نظر باشم.

**محمد ابراهیم ریسی:**

شما رابطه آب مجازی را با تغییرات اقلیم چه‌طور می‌بینید؟

**حامد قدوسی:**

به‌طور مفصل بحث شد، ولی برای تأکید مجدد، اشاره کنم تغییر اقلیم در حال افزایش نابرابری‌ها در توزیع جغرافیایی و زمانی منابع آب است، و نکته دوم این که وقتی آب آبی صادر می‌کنیم مقدار زیادی ردپای کربن دارد.

**محمد ابراهیم ریسی:**

البته خیلی اوقات سیاست‌هایی که به کاهش ردپای کربن می‌انجامد به افزایش ردپای آب می‌انجامد، مانند سوخت‌های زیستی که تولید آن‌ها به شدت ردپای آب را افزایش می‌دهد ولی ردپای کربن را کاهش می‌دهد.

**حامد قدوسی:**

البته این را مطمئن نیستیم، ولی ادعای سیاست‌گذاران این است.

**محمد ابراهیم ریسی:**

البته بحث من نیتروژن هست که در بخش کشاورزی مطرح هست و در گرمایش جهانی محل بحث هست، به نظر می‌رسد که این دو متغیر الزاماً هم مسیر نیستند، لذا در اتخاذ استراتژی‌ها و سیاست‌گذاری‌هایی که بر روی تجارت آب مجازی انجام می‌پذیرد باید این موضوع توجه شود.

**محمد حسین شریعتمدار:**

برای تصمیم‌گیری در مورد متعادل‌سازی سیاست تجاری با توجه به مزیقه آبی که در کشور وجود دارد، بالاخره باید یک سیاستی اتخاذ کرد، ولی یکی از مواردی که باید در نظر گرفت و در تأکیدات شما بدان توجهی نشد، مسأله بهره‌وری آب است، این که از هر مترمکعب آب چه میزان محصول تولید یا درآمد کسب می‌شود. در این کشور به ازای هر مترمکعب آب ۱/۰۷ کیلوگرم محصول به دست می‌آید، در حالی که متوسط جهانی ۱/۷ کیلوگرم هست، خیلی از کشورها بر روی این موضوع کار کرده‌اند مانند مصر، که به مراتب کمتر از ایران آب دارد، چیزی در حدود ۵۳ میلیارد مترمکعب آب، ولی بهره‌وری آن بیش از ما هست.

مسئله بعدی روش‌هایی است که در کشور اتخاذ می‌شود که معطوف به مصالح ملی نیست، فرض کنید دانه‌های روغنی که یکی از معضلات اقتصاد کشور هست، بیش از ۹۰ درصد وارد می‌شود، در حالی که از لحاظ اکولوژیکی در تولید این محصول مزیت داریم مانند کلزا که حتی کمک‌کننده به استفاده از منابع آب سبز هست. نکته بعدی این است که باید به رژیم غذایی نیز توجه کرد، ظریب جینی مصرف مواد غذایی در ایران خیلی متفاوت است، در دهک‌های ۸، ۹، ۱۰، ۳۵۰۰ کیلوکالری مازاد مصرف داریم، ولی در ده‌های پایین ۲ هزار کالری مصرف می‌کنند.

همچنین مسئله دیگر این است که مصرف بعضی از محصولات به عادات غذایی ایرانیان وابسته است مانند هندوانه که کاشت آن در حالی که آب‌بر هست، بسیار انجام می‌گیرد. از این جهت که در عادات رفتاری بسیاری از اقشار جامعه در فصول بهار و تابستان مصرف این میوه تعریف شده است. بنابراین مجموعه این عوامل هست که سیاست تجارت آب مجازی را ساماندهی می‌کند.

### رضا مکنون:

نگاه کلان در ارائه شما قابل درک هست، ولی موضوعی که وجود دارد این است که چطور می‌توان بین سطوح کلان و خرد ارتباط برقرار کرد؟ در واقع چطور سطوح بین‌الملل را به سطوح استانی مرتبط ساخت؟ می‌گوییم خودکفایی ولی سبب‌زمینی زیاد می‌آوریم ولی گندم وارد می‌کنیم. همین ۲۴۰۰ کیلوکالری برای هر نفری که بدان اشاره شد، بیشتر آن غیرمفید برای سلامت انسان هست، دلیل آن نیز وجود بیماری‌های متعدد از قبیل کمبود کلسیم، روی، آهن و ... در مردم ایران است که علت آن ورود به بازار جهانی تولید و مصرف و فراموشی الگوهای محلی در گذشته است. این موارد را باید چطور در چارچوب تجارت آب مجازی تعریف کرد؟

### آرش حسینیان:

باید بررسی کرد که ایران از نظر سیاست‌های اقتصادی در کدام طبقه‌بندی مکاتب قرار می‌گیرد، این کشور در چند دهه گذشته شعار اقتصاد متمرکز و نظارت بر بازار سر داده است، که هم‌چنان پابرجاست ولی حداقل از ده سال گذشته، به تدریج وارد سیاست‌گذاری نئولیبرال، کوچک شدن بخش دولت، و بخش‌های نظارتی و حرکت به سمت خصوصی‌سازی شده است.

برای همین در حوزه سیاست‌گذاری باید دید که دولت تا چه میزان توانایی اعمال قدرت در حوزه نظارت دارد، آیا دولت‌ها توانایی و مجوزهای لازم برای ارائه مشوق به تولیدکنندگان را دارد یا این که اگر بخواهد ذیل تجارت جهانی باشد، به‌عنوان دخالت دولت در بخش خصوصی و نظام داد و ستد بین‌الملل در نظر گرفته می‌شود؟ برای همین باید ابتدا به اقتصاد سیاسی ایران نگاهی انداخت تا مشاهده شود که از چه رویه‌ای پیروی می‌کند، سپس می‌توان در حوزه تجارت آب مجازی سیاست‌گذاری کرد.

### مهندس قبادی (کارشناس منابع آب)

مقوله آب مجازی در ایران از حدود دو دهه گذشته شناخته شده است و تحقیقات زیادی نیز انجام شده است، سؤال اساسی من این است که آیا می‌توانیم مفهوم آب مجازی را به‌صورت رسمی در سیاست‌گذاری‌های کلان کشوری لحاظ کنیم؟ در حالی که ایران کشوری است که از گذشته تا حال آب مجازی بسیاری را وارد کرده است. ولی آیا به صورت رسمی و برنامه‌ریزی شده در سطح کلان می‌توان به این مفهوم پرداخت؟ سؤال بعدی این است که در چه شرایطی و در نبود چه گزینه‌ای باید وارد بحث آب مجازی شویم؟

### آقای حسین دهقانی:

سؤالات مطرح شده این نکته را روشن می‌کند که اگر مدل جنبه‌های کاربردی آب مجازی را مورد توجه قرار ندهد عملاً یک مدل کتابخانه‌ای است و چه بسا خروجی مدل نیز کتابخانه‌ای خواهد شد. لذا انتظار دارم که جنبه‌های کاربردی آب مجازی را مدنظر قرار دهید. دیدگاه من این است که آب مجازی به تنهایی نمی‌تواند یک راهکار برای بحران آب کشور باشد، بلکه باید به سیاست‌مداران کمک کند تا در کنار شاخص‌هایی که برای مدیریت آب دارند، از شاخص آب مجازی نیز بهره ببرند. این که می‌گویند واردات و صادرات این کشور پایه امنیتی و سیاسی دارد، باید توجه کرد که نمی‌تواند اشتباه باشد و بدان ایراد وارد کرد، برای این که شاخص‌های مختلفی کمک می‌کند پایه و اساس واردات و صادرات تعریف بشود، ولی باید به تصمیم‌گیران کمک کرد تا با نگاه به آب، مبانی واردات و صادرات را دقیق‌تر کنند. برای همین مدل باید به جنبه‌های کاربردی آب مجازی توجه داشته باشد.

بحث دیگر قیمت‌گذاری آب است. در اسلام آب قیمت ندارد، و آن چه قیمت آب را تعیین می‌کند خدماتی است که برای آب تعریف می‌کنیم. بنابراین در بحث قیمت آب باید به خدمات آب نگاهی داشته باشیم، هرچه خدمات آب مناسب‌تر شود قیمت آب بالاتر می‌رود، و اگر خدمات پایین‌تر، قیمت کاهش می‌یابد، ولی در جایی که هیچ نقشی نداریم و آب وارد رودخانه می‌شود و کشاورزان پمپاژ می‌کنند قاعداً طبق قانون نمی‌توان قیمتی برای آب تعیین کرد، برای همین اگر می‌خواهیم قیمت آب را در مدل که یک مدل اقتصادی هست مدنظر قرار دهیم باید به این ملاحظات توجه کرد. نکته‌ای آخر این که اگر می‌خواهیم آب مجازی جنبه عملی پیدا کند، باید نگاهی به IWRM داشته باشیم. در واقع تنها جایی که مفهوم آب مجازی می‌تواند اثرگذاری خود را اعمال نماید IWRM است.

### حامد قدوسی:

در خصوص قیمت‌گذاری با نکته‌ای که آقای دکتر دهقانی اشاره داشتند مخالفم، برای این که در آن صورت کشاورز هزینه کمیابی را نمی‌پردازد و اگر هزینه کمیابی پرداخته نشود شرایط امروزی پیش می‌آید. برای اینکه آب برای کشاورز بالادست نیست، بلکه تا انتهای رودخانه حق تمام کاربران رودخانه حتی طبیعت نیز هست، و لذا اگر رایگان به کشاورز بدهید، انگاری ارزشی برای بقیه در این موضوع لحاظ نشده است.

در مورد سیاست‌گذاری واقعیت این است که آب مجازی خیلی برای سیاست‌گذاری استفاده نمی‌شود، بلکه برای آگاهی‌بخشی استفاده می‌شود. ولی من به عنوان یک اقتصاددان احساس کردم که پایه‌های نظری این موضوع مقداری دقیق نیست، یعنی استفاده زبانی از آن می‌کنیم که ممکن است در ذهن سیاست‌گذار و مردم جمع‌بندی ایجاد کند، در حالی که این جمع‌بندی باید با یک سری قیود همراه باشد، برای همین سعی کردم این قیود را به این مفهوم اضافه کنم. برای همین اصلاً موافق نیستم که این بحث یک بحث کتابخانه‌ای هست، برای اینکه این بحث را باید گفت تا آن چیزی که در بین سیاست‌گذارها یا مردم مطرح است مقداری دقیق‌تر بیان شود. همچنین با این موضوع که هر جا می‌خواهیم موضوع را عمیق بکاویم، سریعاً پل بزینیم به بحث IWRM کاملاً مخالفم، برای این که اگر پایه‌های بحث را بر اساس مفاهیمی که خوب پرداخته نشده است، مطرح کنیم، هیچ اثرگذاری مثبتی نخواهد داشت.

### آقای باقری

در خصوص بحث قیمت‌گذاری، باید به این موضوع توجه کرد که قیمت آب بسیار پایین‌تر از ارزشی ذاتی آب است، و خیلی ارزان در اختیار مردم قرار می‌گیرد. این سیگنال‌دهی نادرست باعث شده آب در بخش‌هایی زیاد مصرف شود و سبب شده منابع آب زیرزمینی که تجدیدناپذیر هست از دست برود. لذا می‌توان گفت که نگاه نئولیبرال یا اقتصاد بازار در اقتصاد آب ایران برقرار نیست. همچنین نکته بعدی حق مالکیت در آب هست که تعریف درستی از آن در شرایط فعلی وجود ندارد.

### محمدحسین شریعتمدار:

راجع به تغییر رویکرد سیاست‌گذاران در خصوص مصر و اتیوپی مطلبی اشاره شد، مصر کشاورزی خیلی درخشانی دارد، یعنی دره نیل و آب سد آسوان بالاترین بهره‌وری را طی دو دهه اخیر داشته است، اگر نظر سیاست‌گذاران این است که اتیوپی را همانند مصر کنند، می‌شود همانند کاری که ترکیه با منابع آب رودخانه‌های فرات و دجله در خاورمیانه کرده و باعث شده تا سالیان سال آرامش به این منطقه برنگردد.

مسئله دیگر در خصوص اقتصاد آب این است که می‌گویند آب در ایران ارزان است، برای درک بهتر این موضوع ابتدا باید دید در کشورهای دیگر آب را مترمکعبی چند به کشاورزان می‌دهند. در جواب به این سؤال باید گفت به‌طور مثال در مصر قیمت آب برای هر هکتار کشت گندم یا پنبه پنجاه هزار تومان است، حال آن‌که قیمتی که الان سد دز به کشاورزان فقط برای کشت گندم می‌دهد هکتاری ۱۵۰ هزار تومان هست. پس این‌طور نیست که کشاورز ایرانی آب ارزان در اختیار دارد، لذا باید مدیریت مصارف را حل کرد، نه اینکه قیمت آب را افزایش داد.

### عباسقلی جهانی:

طرح مسائل تئوریک و نظری بسیار خوب هست و مقدمه هر کار استراتژیک محسوب می‌شود، ولی نباید از این موضوع غفلت کرد که اگر پیوند دیدگاه‌های استراتژیک را با سیاست‌های استراتژیک در توسعه و آب مجازی پیدا نکنیم، آن وقت خدای ناکرده به اینجا می‌رسیم که تجارت آب مجازی در خدمت رانت‌خواری قرار خواهد گرفت. بنابراین از شما می‌خواهم بگویید که چگونه باید سیاست‌گذاری انجام شود که این خطر دفع شود؟ در واقع کسانی که در حوزه دیدگاه‌های نظری فعالیت می‌کنند، صرفاً نمی‌توانند خودشان را در قالب مسائل نظری منحصر کنند و به مسائل و شرایط و ویژگی‌های کشورهای توجهی نداشته باشند.

### حامد قدوسی:

نظرات را بدین نحو جمع‌بندی می‌کنم: ابتدا؛ این که باید ردپای کربن به ردپای آب اضافه شود، که می‌تواند سطح دقت مدل را افزایش دهد. دوم؛ ترکیب آب مجازی و شاخص پایداری هست. سوم؛ باید در خصوص دقیق کردن نوع کمیابی کشورها توجه کرد و وقتی درباره کمیابی نسبی صحبت می‌کنیم، بدانیم از چه نوع کمیابی صحبت می‌کنیم. همچنین توجه به رابطه قیمت و آب مجازی و رابطه آب و انرژی از دیگر نکات مطرح شده در این جلسه بود.

در مورد مورد سیاست‌گذاری آب مجازی در ایران نیز حضار به این نکات اشاره داشتند: اول؛ ارتباط سیاست‌های خرد و کلان در نظر گرفته شود. دوم؛ رابطه بین عادت‌های مصرف و آب مجازی در نظر گرفته شود. سوم؛ فاکتور بهره‌وری تولید و لحاظ آن در تحلیل مسئله آب مجازی و نکته آخر این که برخی ایران را واردکننده آب مجازی می‌دانند و این را از زاویه امنیت غذایی مناسب نمی‌دانند، و گروه دیگر نگران هستند که چرا ایران صادرکننده آب مجازی هست، در حالی که منابع آب کمیاب است. برای همین تهیه یک چارچوب سیاست‌گذاری کار دشواری است که بتواند ذینفعان متعدد که نگرش‌های کاملاً متضاد دارند را قانع کند. لذا باید به اقتصاد سیاسی موضوع توجه کرد، این که گروه‌ها با منافع مختلف به چه نحو در پُررنگ کردن مفهوم آب مجازی نقش ایفا می‌کنند.