

# بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ایران با نگرش

## توسعه پایدار

محمدتقی سبزه‌ای\* ، شکبیا کولیوند\*\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۲۳

### چکیده

این مقاله چند هدف را دنبال می‌کند: معرفی مسئله آب و پیامدهای مخربش برای جامعه ایران، شناخت علل ایجادکننده مسئله آب و ارائه راه‌حلهایی برای کاهش آن. این بررسی جنبه توصیفی و تحلیلی دارد و مستند به تحقیقات و داده‌های تجربی و آمارهای معتبر است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در حال حاضر کشور ایران دارای سه مشکل اساسی در رابطه با آب است: «کمبود آب»، «آلودگی آب» و «خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها». مسائل آب پیامدهای تهدیدکننده‌ای برای توسعه پایدار کشور از ابعاد مختلف طبیعی، سلامت، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی دارند. چارچوب نظری مقاله نظریه توسعه پایدار است. علت اصلی مسئله آب

moh\_sabzehei@yahoo.com

sh\_kolivand1368@yahoo.com

\*استادیار جامعه‌شناسی دانشگاه رازی.

\*\* کارشناس ارشد پژوهشگری دانشگاه بوعلی سینا.

پیروی از الگوی «اقتصاد کلاسیک» در ایران است که اصول محیط‌زیستی توسعه پایدار را رعایت نمی‌کند. علل دیگر عبارت‌اند از: «تغییر اقلیم»، «سدسازی»، «صنعتی شدن»، «شهری شدن»، «رشد سریع جمعیت» و «رشد کشاورزی سنتی با بهره‌وری پایین». راه‌حل کلیدی حل مسئله آب «رعایت اصول پایداری محیط‌زیستی در برنامه‌ریزی‌های توسعه (صنعتی) است. سایر راه‌حل‌ها عبارت‌اند از: «ارتقای فرهنگ عمومی»، «اصلاح الگوی برداشت و مصرف آب در تمام بخش‌ها، به‌ویژه بخش کشاورزی»، «افزایش ارزش اقتصادی آب»، «مدیریت بهینه منابع آب»، «ضمانت قانونی دادن به برنامه‌های محیط‌زیست» و «استفاده از فناوری‌های مدرن».

**واژه‌های کلیدی:** مسئله اجتماعی، توسعه پایدار، اقتصاد محیط‌زیستی، کمبود آب، آلودگی آب، خشک‌سالی.

## مقدمه

در این مقاله، ابتدا درباره ویژگی‌های مسئله اجتماعی، سپس چارچوب نظری تحلیل بحث می‌شود. سپس، بر اساس سه هدف عمده طرح مسائل اجتماعی (توصیف، علل یابی و ارائه راه‌حل) (ر. ک. عبدالمهی، ۱۳۸۷: ۲۷)، ابعاد مسئله آب معرفی و ریشه‌یابی می‌شود و عطف به چارچوب تحلیل و نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه، راه‌حل‌هایی برای کنترل، پیش‌گیری و رفع مسئله آب ارائه می‌شود. بخش پایانی مقاله به نتیجه‌گیری اختصاص دارد. در این مطالعه از روش توصیفی - تحلیلی استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز برای تحلیل قبلاً موجود بودند که با مطالعات اسنادی (کتابخانه‌ای و اینترنتی) در دسترس قرار گرفتند. منابع تأمین داده‌ها، مراکز اقتصادی و پژوهشی داخلی اعم از سازمان محیط‌زیست، مرکز آمار ایران، وزارت نیرو، گزارش ملی توسعه انسانی، مجلات تخصصی زیست‌محیطی و توسعه‌ای، تحقیقات استادان دانشگاه و برخی از خبرگزاری‌ها و منابع معتبر خارجی نظیر بانک جهانی و برنامه توسعه سازمان ملل و...

است. چارچوب نظری مقاله مبتنی بر نظریه توسعه پایدار است. این مقاله در پی پاسخ به ۴ سؤال زیر تنظیم شده است.

- آیا آب در ایران یک مسئله اجتماعی است؟
- پیامدهای مسئله آب در ایران کدامند؟
- علل به وجود آورنده مسئله آب کدامند؟
- راه‌حل‌های مسئله آب کدامند؟

### مسئله اجتماعی چیست؟

اگرچه بر سر تعریف مسائل اجتماعی مانند سایر مفاهیم اجتماعی دیگر بین تحلیلگران مسائل اجتماعی اختلاف نظر وجود دارد، اما اکثر آن‌ها با چند ویژگی مشترک مسائل اجتماعی موافقت دارند: اول، مسئله اجتماعی پدیده‌ای «اشتباه» است. قضاوت درباره یک پدیده اجتماعی امری اخلاقی و در نتیجه، نسبی است (لوزیک، ۱۳۸۳: ۲۲) در واقع، مردم در چارچوب نظام ارزشی موردقبولشان وضعیتی را مسئله اجتماعی تعریف می‌کنند. برای مثال، آب بر اساس ارزش‌هایی که مردم برای بهداشت و سلامتی‌شان قائلند مسئله است (ر. ک. رابینگتن و واینبرک، ۱۳۹۱: ۱۳). دومین ویژگی، «عمومی بودن» مسئله اجتماعی است؛ یعنی مسئله باید بر تعداد زیادی از اعضای جامعه تأثیر منفی بگذارد. سوم، انسان در به وجود آمدن آن دخالت داشته باشد. چهارمین شرط آن است که مردم «خواستار تغییر» آن باشند و این تغییر را منطقی بدانند. ویژگی پنجم مسئله اجتماعی «عینی بودن یا واقعی بودن» آن است، یعنی مسئله اجتماعی باید مشاهده شدنی و سنجش پذیر باشد. ششمین ویژگی مسئله اجتماعی آن است که به «دغدغه ذهنی» شمار زیادی از مردم تبدیل شود و برای آن‌ها نگران‌کننده باشد. همیشه بین شرایط عینی مسئله اجتماعی و درک مشکل‌زایی آن شرایط از نظر مردم رابطه مستقیمی وجود ندارد، یعنی چه‌بسا مسئله اجتماعی عینیت دارد ولی مردم نسبت به آن

آگاهی ندارند، از جمله برای مثال، مردم در شهرهای آلوده با شرایط نامناسب زندگی می‌کنند ولی به علت ناآگاهی آن را طبیعی می‌دانند. از این رو، برای مسئله شدن مشکلی لازم است مردم درباره آن آگاه شوند. اما از نظر متخصصین مسائل اجتماعی در شرایطی که شاخص‌ها (برای مثال، کمبود آب در این تحقیق) دلالت بر مشکلی عمومی دارند، اما مردم عادی هنوز از آن اطلاعی ندارند. در این حالت «مسئله اجتماعی پنهان» وجود دارد. (لوزیک، ۱۳۸۳: ۳۰-۲۳). سرانجام، آخرین ویژگی اصلی مسئله اجتماعی آن است که راه‌حل دارد و گرنه بحث درباره‌اش از ابتدا بیهوده است.

حال با توجه به ویژگی‌های مسئله اجتماعی سؤال اساسی این مقاله آن است که آیا آب در ایران یک مسئله اجتماعی است؟ جواب به پرسش بالا به دلایل زیر مثبت است.

اول، به دلایلی که در ادامه مقاله در بخش توصیف مسئله آب خواهد آمد کشور ما دارای سه مشکل جدی در زمینه آب است که تقریباً همه مردم کشور را در برمی‌گیرد و هیچ ایرانی‌ای مصون از ضررهای آن نیست. از نظر رتبه مدیریت منابع آب ایران از بین ۱۳۳ کشور در ردیف ۱۳۲ قرار دارد و درحالی‌که بر اساس استانداردهای جهانی هر کشوری بیش از ۴۰ درصد منابع آب تجدیدشونده را استفاده کند وارد بحران آب می‌شود، ایران حدود ۷۲ درصد از منابع آب تجدیدشونده‌اش را استفاده کرده است (سلیمانی، ۱۳۹۴: ۱۴). دوم، مردم ایران، کمبود و آلودگی آب را، به‌ویژه در سال ۱۳۹۴ در زندگی خود احساس کردند. در ۱۲ کلان‌شهر کشور در سال ۱۳۹۴ آب جیره‌بندی شد (خبرگزاری ایرنا). سوم، کمبود و آلودگی آب هزینه‌های اقتصادی زیادی برای ایران دارد که در بخش پیامدهای اقتصادی آب در ادامه توضیح داده می‌شود. چهارم، آب در ایران به صورت گفتمان عمومی درآمده و موضوع جدی دولت و جامعه شده است، تا آن‌جا که موضوع برخی از برنامه‌های تلویزیونی هم شده است. تأسیس نهادهای مدنی محیط‌زیستی و برگزاری تجمعات از دیگر نشانه‌های اهمیت این موضوع است، ضمن این که در دهه گذشته رسانه‌های ارتباط جمعی مطالب زیادی درباره محیط‌زیست،

به‌ویژه درباره خشک شدن دریاچه ارومیه و هامون نوشته‌اند؛ مجلس شورای اسلامی نیز جلسات متعددی درباره دو موضوع اخیر داشته و مرکز پژوهش‌های مجلس گزارش مفصلی از وضعیت منابع آب کشور تهیه کرده است. حتی برخی از نامزدهای یازدهمین دوره ریاست جمهوری مسئله محیط‌زیست به‌طور کلی و مسئله آب را به‌طور خاص در شعارها و برنامه‌های خود قرار داده و درباره آن در مناظره‌های تلویزیونی صحبت کرده‌اند. در حوزه جامعه‌شناسی در درس مسائل اجتماعی ایران در برخی از دانشگاه‌ها، محیط‌زیست به‌عنوان یک مسئله‌ای اجتماعی بررسی و تحلیل می‌شود. در ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ با همکاری سه نهاد مدنی و علمی، اندیشکده تدبیر آب، انجمن ایرانی مطالعات فرهنگی و ارتباطات و انجمن جامعه‌شناسی با مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری ۱۲ نشست تخصصی و عمومی «آب، فرهنگ و جامعه» برگزار شده است و در سال ۱۳۹۴ کارگروه تخصصی جامعه‌شناسی و محیط‌زیست در انجمن جامعه‌شناسی تأسیس و اولین همایش ملی آب برگزار شده است (ر. ک. [www.isa.org.ir](http://www.isa.org.ir)). از همه مهم‌تر، آگاهی‌ها و حساسیت‌های مردم درباره آب در دهه گذشته افزایش یافته و مردم خواستار بهبود وضعیت آب شده‌اند. ابلاغ سیاست‌های کلی زیست‌محیطی کشور از سوی رهبر انقلاب به قوای سه‌گانه در آبان ماه ۱۳۹۴ دلیل دیگری بر اهمیت محیط‌زیست در شرایط کنونی است.

### چارچوب نظری

برای اولین بار، مفهوم توسعه پایدار در اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی، به هنگام صدور اعلامیه کوکویک<sup>۱</sup> درباره محیط‌زیست و توسعه به کار رفت (فنی، ۱۳۸۸: ۱۸۱) و تاکنون بیش از هشتاد تعریف مختلف برای تبیین مفهوم و اهداف توسعه پایدار ارائه شده‌اند. با تشدید فعالیت‌های آلوده‌کننده در دهه ۶۰-۱۹۵۰ در کشورهای صنعتی

جهان، اولین کنفرانس جهانی محیط‌زیست از سوی سازمان ملل در ۱۹۷۲ در استکهلم سوئد برگزار شد که در آن ۱۱۳ کشور جهان شرکت کردند و حاصل آن صدور بیانیه‌ای درباره وابستگی انسان به محیط‌زیست و کاهش آلودگی‌ها، به‌عنوان رهیافت عملی توسعه پایدار و یک توصیه‌نامه ۱۰۶ ماده‌ای بود که به‌مثابه اولین سند توسعه پایدار شناخته می‌شود. به دنبال این کنفرانس، به‌تدریج موضوعاتی در دستور کار کشورهای عضو قرار گرفت؛ از جمله استفاده منطقی از منابع طبیعی، آموزش همگانی حفاظت از محیط‌زیست و انجام تحقیقات محیط‌زیستی (فنی، ۱۷۵: ۱۳۸۸).

بهترین تعریف از توسعه پایدار در گزارش برانتلند<sup>۱</sup> با عنوان «آینده مشترک» در سال ۱۹۸۷ مطرح شد که بر اساس آن، توسعه پایدار فرایندی است که در آن انسان‌ها نیازهای خود را برآورده می‌کنند و سطح زندگی‌شان را ارتقاء می‌بخشند، بدون این که از منابع نسل‌های آینده مصرف کنند و سرمایه‌های آتی را برای تأمین خواسته‌های آتی هدر دهند. توسعه زمانی پایدار است که امکان حفظ منابع را برای آیندگان فراهم کند و اصل بر آن است که منابع طبیعی پایه به‌گونه‌ای استفاده شوند که نسل‌های آینده دست‌کم بتوانند به‌اندازه نسل کنونی تولید و مصرف کنند. در توسعه پایدار، ارزش منابع و هزینه‌های اجتماعی، از جمله کاهش ارزش منابع طبیعی در نظام حسابرسی محاسبه می‌شود تا نقش توسعه و آثار آن بر طبیعت تعیین گردد (زاهدی، ۱۳۹۰: ۱۶۸).

کشف حفره بزرگ در لایه ازون در ۱۹۸۵ و فاجعه هسته‌ای چرنوبیل در ۱۹۸۶، موجب گردید که محیط‌زیست اهمیت بیشتری نسبت به گذشته پیدا کند. در ۱۹۹۲ در کنفرانس ریودوژانیرو که سران کشورهای جهان در آن حضور داشتند بیانیه‌ای در جهت حفظ محیط‌زیست و ضرورت تغییر نگرش و رفتار انسان‌ها، جوامع، دولت‌ها و نهادها به محیط‌زیست صادر شد. در اصل اول این بیانیه انسان‌ها محور توسعه پایدار شناخته شدند. توسعه پایدار تنها و فقط با توجه به مردم و برای برآوردن نیازهای مردم و برای بهبود کیفیت زندگی مردم دانسته شد. اصل دوم، حق دولت‌ها را برای بهره‌برداری از

منابع بر اساس خط‌مشی‌های محیط‌زیستی و توسعه‌ای مجاز می‌داند. اصل سوم، بر «حق توسعه» تصریح می‌کند و اصل چهارم، حفاظت از محیط‌زیست را جزء جدایی‌ناپذیر فرایند توسعه می‌داند.

در مجموع، امروزه اصول توسعه پایدار که حاصل بحث و گفت‌وگوهای جامعه جهانی درباره آن در کنفرانس‌های مختلف است، شامل اصول اساسی و اصول فرعی چندگانه‌ای است: سه اصل اساسی توسعه پایدار عبارت‌اند از: پایداری محیط‌زیستی یا برقراری تعادل اکولوژیک، پایداری اجتماعی یا تحقق عدالت اجتماعی و پایداری اقتصادی یا استمرار بقای اقتصادی. اصول فرعی معیارهایی را تعریف می‌کنند که قابلیت اجرایی دارند؛ از جمله این اصول عبارت‌اند از: ارتقای کیفیت حیات انسانی، حفاظت از قدرت حیاتی و تنوع زیستی زمین، کمینه کردن برداشت از منابع تجدیدناپذیر، حفظ ظرفیت و تحمل زمین در استفاده از منابع، ایجاد و تداوم اتحاد جهانی در اجرای دستورالعمل‌ها و معاهده‌ها، ایجاد تحول در نگرش‌ها و عملکردهای اقتصادی انسان‌ها، توانمندسازی انسان‌ها برای مراقبت از محیط‌زیستشان، فراهم آوردن برنامه و چارچوبی ملی برای یکپارچه کردن توسعه و حفاظت محیط‌زیست و احترام و مراقبت از همه موجودات زنده (فنی، ۱۳۸۸: ۱۸۵-۱۸۶).

### شناخت ابعاد مسئله آب

مسئله آب در ایران از سه جنبه قابل مطالعه است: «کمبود آب»، «آلودگی آب» و «خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها».

#### الف) کمبود آب

از نظر اقلیمی ایران جزء کشورهای خشک و نیمه‌خشک است. ۲۵٪ درصد خاک ایران در مناطق فرا خشک، ۴۰ تا ۵۰ درصد در مناطق خشک و ۲۵٪ درصد در مناطق مرطوب قرار دارد. ریزش‌های جوی ایران حدود ۲۵۰ میلی‌متر در سال است که بسیار

#### 411 بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ...

کم‌تر از متوسط بارندگی آسیا و جهان (۷۳۲ و ۸۳۱ میلی‌متر) است. با توجه به وسعت کشور، ریزش‌های جوی سالیانه برابر با ۴۱۲ میلیارد مترمکعب است که ۲۷۰ میلیارد مترمکعب آن تبخیر و ۱۳۰ میلیارد مترمکعب یا ۳۱ درصد آن به سفرهای زیرزمینی آب کشور منتقل می‌شوند. بر اساس اطلاعات موجود، مصارف آب کشور حدود ۹۳ میلیارد مترمکعب است که ۶ درصد آن برای شرب، ۱ درصد به مصرف صنعت و مابقی (۹۳ درصد) به مصرف کشاورزی می‌رسد (عربی یزدی، علیزاده و محمدیان، ۱۳۸۸: ۴، یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹ و زاهدی، ۱۳۹۰: ۱۳۹). راسکین و همکاران (۱۹۹۷)<sup>۱</sup>، پژوهشگران کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل شاخص کمبود منابع آبی را برحسب میزان برداشت سالانه از منابع آب تجدیدشونده کشور تعریف کرده‌اند که بر اساس آن، اگر میزان برداشت آب کشوری بیش از ۴۰ درصد کل منابع آب تجدیدشونده باشد آن کشور با بحران شدید آب مواجه است.

با توجه به این که شدت مصرف آب بر اساس بررسی‌های مختلف، از جمله آمارهای وزارت نیرو و ۷۶ درصد و بررسی‌های هواکستر و هانگ (۲۰۰۲)<sup>۲</sup> برای دوره ۹۹-۱۹۹۵ ۷۲/۹ درصد است، می‌توان گفت که ایران در شرایط حاضر با بحران آب مواجه است (عربی یزدی، علیزاده و محمدیان، ۱۳۸۸: ۷ و ۱۲). با توجه به این که ایران با واردات غلات، دانه‌های روغنی، شکر و ... سالیانه مقدار زیادی آب مجازی (آب نهفته در محصولات کشاورزی) وارد می‌کند که میزان آب در سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۷ حدود ۳۷ میلیارد مترمکعب و سالیانه حدود ۱۳ میلیارد مترمکعب است، اگر کشور بخواهد تمام مواد غذایی خود را در داخل تولید کند عملاً با کمبود آب مواجه می‌شود (عربی یزدی، علیزاده و محمدیان، ۱۳۸۸: ۲). از سوی دیگر، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بارندگی‌های کشور پراکنش خیلی گسترده‌ای دارد و به همین دلیل خیلی مؤثر نیست. ۹۰ درصد بارندگی‌ها در فصل سرد سال، ۵۲ درصد در ۲۵ درصد مناطق کشور و ۷۰

---

1. Raskin p.

2. Hoekstra A. Y. and Hung P. Q.

درصد هم در فصل‌های غیر مصرف اتفاق می‌افتد (سلیمانی، ۱۳۹۴: ۱۴). هم‌چنین، به دلیل کاهش نزولات آسمانی و استفاده بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در گذشته، هم‌اکنون از مجموع ۶۰۹ دشت کشور ۴۹۹ دشت با افت شدید و نگران‌کننده سطح آب زیرزمینی مواجه شده‌اند به صورتی که در حال حاضر (۱۳۹۵) ۲۹۱ دشت کشور از نظر برداشت آب، بحرانی و ممنوعه اعلام شده‌اند و میزان افت سالیانه سطح سفره آب زیرزمینی‌شان بین ۱ تا ۳ متر گزارش شده است (سلیمانی، ۱۳۹۴: ۱۵).

### ب) آلودگی آب

آلودگی آب عبارت است از افزایش مقدار هر معرف اعم از شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیکی که موجب تغییر خواص و نقش اساسی آب در مصارف ویژه‌اش شود. آب‌های ایران شامل «آب‌های زیرزمینی»، «رودخانه‌ها» و «دریاهای ایران» (خلیج فارس و خزر) آلوده‌اند. یون نیترات از جمله مهم‌ترین آلاینده‌های ضایع آب‌های زیرزمینی است که دفع آن از آب آشامیدنی به دلیل بالا بودن حلالیتش بسیار پرهزینه است. در بسیاری از شهرهای ایران مانند: تهران، مشهد، رشت، ساری، همدان، اراک و اصفهان افزایش بیش‌ازحد مجاز نیترات در آب‌های زیرزمینی مشاهده شده است که در برخی از این شهرها، برای مثال، در شهر مشهد میزان نیترات به حدود ۸ برابر غلظت حداکثر استاندارد رسیده است. علاوه بر آب‌های زیرزمینی ۱۶۴ رودخانه از کل رودخانه‌های کشور آلوده‌اند که میزان آلودگی حدود ۷۰ رودخانه بیش‌ازحد مجاز است. آلودگی آب‌های زیرزمینی و رودخانه‌های ایران دو علت اصلی دارد: اولین عامل پساب‌های صنعتی و کارگاهی، فاضلاب شهری، روستایی و بین‌استانی است. بر اساس برآوردی، میزان فاضلاب شهری دفع شده در شهرهای کشور روزانه بیش از ۲۰ میلیارد لیتر است (زاهدی، ۱۳۹۰: ۱۴۱). دوم، کشاورزی به‌شدت شیمیایی کشور است که باعث ورود سموم دفع آفات نباتی - گیاهی و کودهای شیمیایی به داخل زمین و رودخانه‌ها می‌شود (فیوضات، ۱۳۹۰: ۱۶۷).

#### 413 بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ...

مشکل سوم، آلودگی منابع آب دریایی است که از سه منبع ناشی می‌شود: اول، آلودگی‌های نفتی که بر اثر حفاری چاه‌های نفتی در دریاها، شکستن لوله‌های انتقال نفت و تصادف کشتی‌های نفت‌کش به وجود می‌آید. خلیج فارس یک دریای نیمه بسته است که در آن سالیانه بیش از ۱۰,۰۰۰ تن شناور تردد می‌کنند که ۷۵ درصد آن‌ها نفت و محصولات نفتی حمل می‌کنند. بر اساس آمار سالیانه بیش از ۱/۵ میلیون تن نفت در این منطقه به دریا نشست می‌کند. دوم، تخلیه پساب‌های شهری و صنعتی به دریا آلودگی آب‌های دریایی را تشدید می‌کند. برای مثال، شهر بندرعباس روزانه ۴۸۰ میلیون لیتر فاضلاب محتوی مواد سمی، روغنی و چربی وارد خلیج فارس می‌کند. پساب‌های بیشتر کارخانه‌های مستقر در نواحی ساحلی و از جمله پساب‌های پتروشیمی‌ها، پالایشگاه‌های واقع در سواحل شمال و جنوب، شامل پتروشیمی و پالایشگاه آبادان، عسلویه و بندر امام، وارد دریا می‌شوند. سومین منبع آلوده‌کننده دریاها و رودخانه‌های کشور باران‌های اسیدی هستند.

#### ج) خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها

مسئله بعدی در رابطه با آب، خشک شدن تالاب‌های کشور است. تالاب‌ها زیستگاه‌هایی بین خشکی و دریا هستند و به دلایل مختلفی از جمله تنوع زیستی بالا، زیست‌گاه پرندگان مهاجر، ذخیره‌سازی آب زراعی، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش بار آلودگی، جاذبه‌های گردشگری، مصارف صنعتی، پزشکی، اقتصادی، اشتغال‌زایی و منبع تأمین غذا و آب زراعتی و پرورش دام برای مردم مهم‌اند و هرگونه تهدید حیات آن‌ها باعث مهاجرت ساکنان اطراف این تالاب‌ها به شهرها و افزایش بیکاری می‌شود (میری آشتیانی، ۱۳۸۲: ۳۰۶). بر اساس مطالعات انجام شده در ایران ۲۳۶ تالاب بزرگ و کوچک وجود دارد که از این تعداد ۲۰ تالاب دارای اهمیت بین‌المللی‌اند. ۱۴ تالاب کشور تا سال ۱۳۸۰ خشک شده‌اند و تالاب گاوخونی بر اثر قطع آب ورودی زاینده‌رود و بروز بحران کم‌آبی، در آستانه خشک شدن قرار دارد

(میری آشتیانی، ۱۳۸۲: ۳۰۵). دریاچه ارومیه یکی از ۲۰ دریاچه بزرگ جهان و دومین آبگیر شور کره زمین است که در خطر تبدیل شدن به نمکزاری نیم میلیون هکتاری است. وسعت این دریاچه از ۵۷ هزار هکتار به ۳۰۰ هزار هکتار افزایش یافته و حجم آب آن از ۴۲ میلیارد به ۲۲ میلیارد مترمکعب رسیده است.

عوامل تهدیدکننده دریاچه ارومیه عبارت‌اند از: رشد بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی در نتیجه حفر چاه‌های عمیق، جاده‌سازی در بین دریاچه و ساخت سدها. در بنیاد داده‌های مندرج در آمارنامه‌های کشاورزی بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۸، وسعت اراضی کشاورزی در استان آذربایجان غربی از ۶۴۶،۷۲۸ هکتار در سال ۱۳۸۱ به ۷۳۲،۵۷۹ هکتار در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته و در استان آذربایجان شرقی هم این رقم از ۲۴۶،۷۴۹ هکتار به ۱۳۹،۷۶۳ هکتار رسیده است. این در حالی است که این افزایش به قیمت تخصیص آب از طریق سدسازی و حفر چاه تأمین شده است که هم‌اکنون حدود ۸ هزار حلقه چاه غیرمجاز در منطقه حفر شده است و پژوهش‌هایی که درباره سدسازی در این منطقه صورت گرفته نشان می‌دهد که تعداد ۳۶ سد موجود، تعداد ۱۲ سد در دست‌ساخت و ۴۰ سد در دست برنامه‌ریزی وجود دارد که به بحران دریاچه شتاب می‌بخشند (درویش، ۱۳۹۰: ۷-۹).

دریاچه هامون، سومین دریاچه بزرگ ایران پس از دریاچه خزر و دریاچه ارومیه، در پی خشک‌سالی و عدم اختصاص حقایق آن از سوی افغانستان هم‌اکنون کاملاً خشک شده و اثری از حیات در آن دیده نمی‌شود. به نظر بسیاری از کارشناسان محیط‌زیست مشکل دریاچه هامون بسیار حادث‌تر از دریاچه ارومیه است و اولویت امنیتی دارد، زیرا شرایط زندگی برای ساکنان حاشیه این دریاچه را بسیار مشکل کرده است. بر اساس تحقیقات به‌عمل‌آمده (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۸: ۷۲) دریاچه هامون قبل از خشک شدن ۹۰ هزار رأس گاو را تعلیف می‌کرده و در ۸۰ روستای حاشیه دریاچه ۵۰ درصد از علوفه بیش از ۲۴ هزار رأس گاو را تأمین می‌کرده است. هم‌چنین ۱۳۵۰ خانوار صیاد، شکارچی و حصیرباف از طریق شکار پرنده (سالانه ۴۷۰۰۰۰ قطعه)، صید ماهی

بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ... 415

(سالانه ۱۵۰۰۰ تن) و بافت حصیر (۳۰ میلیون متر) از این دریاچه زندگی می‌کرده‌اند که ارزش اقتصادی کل فعالیت‌های آن در سال ۱۳۸۵ برابر با ۳/۳۱۱/۹۶۸/۳۲۵/۰۰۰ ریال بوده است (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۸: ۷۵). علاوه بر از بین رفتن منابع درآمدی مردم این منطقه، خشک شدن دریاچه هامون باعث به خطر افتادن سلامت مردم شده و برخی از بیماری‌های ریوی نظیر آسم به دلیل گردوغبار شایع شده است.

[www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk).

## پیامدهای مسئله آب

مسئله آب برای ایران دارای پیامدهای ناگوار طبیعی، سلامتی و درمانی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی است که یکدیگر را تقویت می‌کنند و در صورتی که از هم‌اکنون برای آن‌ها چاره‌جویی نشود به بحران اجتماعی بزرگ در آینده نزدیک منجر خواهد شد.

## الف) پیامد طبیعی

از بُعد طبیعی، مهم‌ترین ضررهای افزایش بی‌رویه مصرف آب، افزایش گردوغبار، از بین رفتن گونه‌های جانوری، بیابان‌زایی، از بین رفتن دشت‌ها با ایجاد فرو چاله‌هاست. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس تعداد دشت‌های ممنوعه از ۱۵ دشت در سال ۱۳۴۷ به ۳۱۹ دشت در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است که به دلیل روند صعودی مصرف آب، متناسب با تغییرات جمعیتی کشور رو به افزایش است. این گزارش اضافه می‌کند که در حال حاضر نرخ متوسط فرو نشست در دشت تهران بین ۳۰ تا ۳۶ سانتیمتر در سال است که از متوسط جهانی بیش‌تر است (سلیمانی، ۱۳۹۴). فرونشست زمین امنیت تمام زیرساخت‌های کشور همانند خطوط راه‌آهن، جاده‌ها، پل‌ها، فرودگاه‌ها، ساختمان‌ها، بیمارستان‌ها، پالایشگاه‌ها و نیروگاه‌ها و آثار تاریخی و باستانی را به خطر می‌اندازد و آسیب‌پذیری‌شان را در برابر حوادث طبیعی نظیر سیل و زلزله بیش‌تر می‌کند. بر اساس پژوهش‌های وزارت نیرو دشت‌هایی که با فرونشست

زمین مواجه‌اند امکان تجدید آب را ندارند، زیرا فرونشست باعث تراکم خاک و کاهش ضریب نفوذپذیری زمین می‌شود و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی را به حداقل می‌رساند. بر اثر خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها در کشور چندین نقطه تولید گردوغبار جدید در کشور ایجاد شده است؛ از جمله در پایاب زاینده‌رود (تالاب گاوخونی)، پایاب هیرمند (هامون)، پایاب قم‌رود (مسئله)، پایاب زرینه‌رود و سیمینه‌رود (دریاچه ارومیه) و دشت ارژن و تالاب پریشان (درویش، ۱۳۸۸: ۴۶). همه این عوامل باعث شده‌اند که بیش از ۵۰ میلیون هکتار مساحت کشور حالت کویری، با شدت‌های مختلف پیدا کنند که ۳۴ میلیون هکتار آن کاملاً کویر است. از این مقدار حدود ۱۲ میلیون هکتار به‌صورت شنزار است و حدود ۵ میلیون هکتار آن را تپه‌های شنی بزرگ و متحرک پوشانده‌اند که فاقد هرگونه فعالیت‌های بیولوژیکی و تولیدی است (ریاضی، ۱۳۶۹: ۴۴۲).

#### ب) پیامد سلامتی، درمانی

از بُعد سلامت، آلودگی آب باعث بروز بسیاری از بیماری‌هاست. آب آشامیدنی مهم‌ترین منبع ورود نیترات به بدن است. نیترات با خوردن مواد غذایی آلوده نیز به بدن وارد می‌شود. بر اساس آمارها بخشی از مواد غذایی تولیدی در کشور میزان بالایی نیترات دارند (خبرگزاری روز آنلاین، ۱۶ مرداد ۱۳۹۳ [www.roozonline.com](http://www.roozonline.com)). از جمله بیماری‌هایی که بر اثر غلظت‌های بالای نیترات وارد بدن می‌شوند، عبارت‌اند از: مسمومیت، دیابت کودکان، سرطان‌های دستگاه گوارش، سقط‌جنین، بیماری‌های مت‌هموگلوبین یا سندروم آبی (به‌ویژه در کودکان زیر شش سال). بر اساس پیش‌بینی مرکز سرطان کشور در ۱۵ تا ۲۰ سال آینده، شمار مبتلایان به سرطان دو برابر خواهد شد. به‌علاوه، خشک‌سالی از طریق افزایش گردوغبار و بیابان‌زایی بیماری‌های تنفسی و پوستی را افزایش می‌دهد. بر اساس گزارشی به دلیل خشک شدن بخشی از دریاچه ارومیه و ایجاد بلورهای نمکی و افزایش ۲/۵ برابری اشعه ماورای بنفش آمار

بیماری‌های پوستی، سرطان و سقط‌جنین در این منطقه افزایش یافته است (شهروند، ۳۱ شهریور ۹۴). در مجموع، هرچند برآورد کلی و دقیقی از آمار بیمارهای ناشی از آلودگی آب و محیط‌زیست در کشور وجود ندارد، اما این بیماری‌ها و هزینه‌های درمانی آن‌ها روزبه‌روز افزایش می‌یابد.

### ج) پیامد اقتصادی

از بُعد اقتصادی، مهم‌ترین ضررهای کم‌آبی «کاهش تولید ناخالص داخلی»، «افزایش قیمت آب»، «افزایش تورم»، «افزایش بیکاری در بخش کشاورزی» و «به خطر افتادن امنیت غذایی» کشور می‌باشد که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

- کاهش تولید ناخالص داخلی و ...: بر اساس نتایج مطالعه دفتر تغییرات اقلیمی سازمان حفاظت محیط‌زیست که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، کم‌آبی اثر مستقیمی بر شاخص‌های کلان کشور، تولید ناخالص ملی، افزایش قیمت آب و تورم دارد. کمبود آب در سناریوهای خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه به ترتیب ۰/۸، ۳/۳ و ۸/۴ درصد تولید ناخالص ملی را کاهش می‌دهد. با توجه به سهم ۱۳ درصدی ارزش‌افزوده بخش کشاورزی از تولید ناخالص ملی، نتیجه سناریوی بدبینانه (کاهش ۵۰ درصدی عرصه آب) محتمل به نظر می‌رسد از سوی دیگر، کمبود آب تورم را در جامعه تشدید می‌کند، به صورتی که در سناریوی محتمل تا ۲ درصد تورم افزایش می‌یابد. در شرایط کم‌آبی، با کاهش تولید محصولات کشاورزی و صنایع وابسته به آن، باوجود افزایش واردات محصولات کشاورزی، قیمت داخلی تولیدات بخش کشاورزی افزایش می‌یابد که بر اثر ارتباط بین‌بخشی، این افزایش قیمت به سایر بخش‌ها منتقل و به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها منجر می‌شود. اضافه بر این، در شرایط کم‌آبی، با کاهش دسترسی به منابع آب، ارزش ضمنی آب به‌شدت افزایش می‌یابد که نشان‌گر هزینه فرصت بسیار بالای آب است (یوسفی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۱۶).

جدول ۱- آثار کم‌آبی بر شاخص‌های کلان کشور

شاخص	خوش‌بینانه	محتمل	بدبینانه
تولید ناخالص داخلی (GDP)	-۰/۸	-۳/۳	-۸/۴
متوسط قیمت سایه‌ای آب	۲۲	۱۰۰	۲۱۲
تورم	۰/۶	۲	۷

منبع: (یوسفی و دیگران: ۱۳۹۰: ۱۱۶)

**افزایش بیکاری در بخش کشاورزی: با توجه به این که کشاورزی بیش از ۱۳**

درصد تولید ناخالص داخلی و حدود ۲۰ درصد شاغلین کشور را تأمین می‌کند (سلیمانی، ۱۳۹۴: ۱۷) شرایط کم‌آبی بیش‌ترین صدمه را به بخش کشاورزی و مشاغل مربوط به آن وارد می‌کند. به صورتی که کاهش سطح تولید گندم آبی بین ۳۰/۹ تا ۵۰ درصد محتمل به نظر می‌رسد. سایر فعالیت‌های مرتبط با بخش کشاورزی نظیر ساخت محصولات غذایی و منسوجات نیز کاهش می‌یابد (یوسفی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۱۶). اثر کم‌آبی بر بخش‌های صنعت کم‌تر است، زیرا فقط ۳ درصد از کل منابع آبی در این بخش مصرف می‌شود. اما کم‌آبی بیش‌ترین اثر را در این بخش در تولید و توزیع برق دارد که در بدترین حالت ۱۴ درصد تولید برق آبی را کاهش می‌دهد (یوسفی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۱۶).

**به خطر افتادن امنیت غذایی کشور: اکنون که بخش کشاورزی بیش‌ترین درصد**

منابع آبی کشور را مصرف می‌کند و هنوز محدودیت‌های جدی برای کشت محصولات پرآب اعمال شده است، این بخش در حدود ۶۶ درصد نیاز غذایی ۷۹ میلیون نفر جمعیت کشور را تولید می‌کند و ۳۴ درصد باقیمانده از واردات تأمین می‌شود. بحران کم‌آبی به کاهش بیش‌تر توان تولید بخش کشاورزی می‌انجامد و با افزایش جمعیت ایران در سال‌های آتی، از طریق افزایش واردات بر بودجه دولت فشار وارد می‌کند (www.iran-emrooz.net/index).

### ج) پیامد اجتماعی

-از بُعد اجتماعی مهم‌ترین تهدید کم‌آبی مهاجرت و جابه‌جایی‌های جمعیتی در داخل کشور است. «مهاجرت خشک‌سالی» به شهرها مسائل شهرهای بزرگ نظیر فقر، بیکاری، آسیب‌های اجتماعی و حاشیه‌نشینی را تشدید می‌کند. تاکنون بیش‌تر مهاجرت‌های داخلی در کشور (از روستا به شهر و از شهرهای کوچک به بزرگ) دلایل اقتصادی داشته‌اند که مهم‌ترین آن‌ها جست‌وجوی کار، تحصیل و زندگی بهتر در شهرها بوده‌اند. اما در سال‌های اخیر با پدیده جدیدی موسوم به «مهاجرت خشک‌سالی» مواجهیم. برای مثال، پیش‌بینی می‌شود در صورت خشک شدن دریاچه ارومیه حدود ۶ میلیون نفر از ساکنان مناطق اطراف این دریاچه تا شعاع ۵۰۰ تا ۶۰۰ کیلومتری این دریاچه مهاجرت کنند. به‌علاوه در مناطق غربی، جنوب و شمال غربی، شرق و جنوب شرقی کشور مناطق سیستان و بلوچستان و خوزستان با پدیده گردوغبار و ریزگردها مواجهیم که دلیلش خشک‌سالی و بحران آب است. اگر مهاجرت خشک‌سالی با مهاجرت ریزگردها هم‌پوشانی کند جمعیت زیادی از کشور جابه‌جا می‌شوند که مقدار آن را تا ۵۰ میلیون نفر در آینده تخمین زده‌اند (کلانتری، ۱۳۹۴: ۱۳۸). مهاجرت خشک‌سالی باعث بهم‌خوردن پراکنش جمعیت و تمرکز بیش‌تر آن در مناطق مرکزی، شمال و شمال غربی ایران و در حاشیه شهرها و کلان‌شهرها، به‌ویژه در تهران، کرج و مشهد می‌شود که فشار بر منابع زیست‌محیطی این مناطق را افزایش می‌دهد و تعادل بین منابع طبیعی و جمعیت را به هم می‌زند (ر. ک. گزارش «موج جدید مهاجران خشک‌سالی»). در حال حاضر، شهرها با سایر مشکلات زیست‌محیطی از جمله آلودگی هوا و آب روبرویند و مصرف عمومی، به‌سرعت منابع آب زیرزمینی را از بین می‌برد و شهرها با مشکلات آب شرب روبرویند. با نرخ کنونی مصرف بی‌رویه آب در کشور پیش‌بینی می‌شود که ذخایر آبی ۱۲ استان کشور تمام شود.

**(د) پیامد سیاسی**

- از بُعد سیاسی می‌توان مهم‌ترین پیامدهای خشک‌سالی و کم‌آبی را افزایش تنش بین ایران با برخی از همسایگانش نظیر عراق و افغانستان و کشورهای ساحل خزر و خلیج فارس، افزایش واگرایی اجتماعی یا درگیری‌های قومی یا استانی بر سر توزیع آب و رشد جنبش‌های محیط‌زیستی دانست.

اگرچه ایران در حال حاضر در زمینه منابع آب مشکل جدی با همسایگانش نظیر مشکلات سه کشور عراق، سوریه و ترکیه با یکدیگر ندارد، اما این امکان وجود دارد که به دلیل کنترل آب‌های مرزی از سوی ایران در آینده اختلافاتی با کشورهای همسایه بر سر آب به وجود آید ([www.iran-emrooz.net/index](http://www.iran-emrooz.net/index)). به گفته سردار رحیم صفوی، مشاور نظامی رهبر، بحران آب و انرژی ارتباط تنگاتنگی با امنیت ملی، دفاع ملی، آسایش و پیشرفت دارند و ایران تصمیم دارد که پروژه‌هایی را برای تولید آب شیرین از منابع دریای عمان، خلیج فارس و دریای خزر و انتقال آب به فلات مرکزی اجرا کند. هرچند ایران چندین بار تلاش کرده است این کار را شروع کند اما تاکنون به دلایلی این پروژه‌ها عملیاتی نشده‌اند و ممکن است در آینده نزدیک به اجرا درآیند. کنترل آب‌های مرزی در استان‌های شرقی و غربی کشور که به کشورهای همسایه سرازیر می‌شود می‌تواند در صورت از بین بردن حلقه آن‌ها مشکلاتی میان ایران و همسایگان، به‌ویژه در شهرهای مرزی به وجود آورد (برومند، ۱۳۹۳، خبرگزاری روز آنلاین: ۲۱۷۶).

از اثرات دیگر مهاجرت خشک‌سالی افزایش واگرایی اجتماعی و درگیری بین مردم استان‌های مختلف بر سر توزیع آب است. در سال‌های گذشته نزاع‌هایی بر سر آب در کشور رخ داده است. برای مثال می‌توان به تخریب تأسیسات آب‌رسانی زاینده‌رود به یزد از سوی کشاورزان روستاهای اطراف اصفهان اشاره کرد که به چند روز تظاهرات و کمبود و جیره‌بندی آب در یزد منجر شد (روزنامه جام جم، ۷ اسفند ۹۱، جیره‌بندی آب در یزد). کشاورزان اصفهانی معتقدند آب زاینده‌رود که از سال‌های

## 421 بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ...

دور به زمین‌های آن‌ها اختصاص داشت، اکنون به استان‌های یزد، قم، کاشان و کارخانه‌های بزرگی مانند فولاد مبارکه و ذوب‌آهن فروخته می‌شود (سایت تابناک، ۱۳۹۱). اعتراض مردم ارومیه و تبریز به روند خشک شدن دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۱ نمونه دیگر اعتراض‌های مردمی آب است. از آن‌جا که چند پروژه انتقال بین‌حوضه‌ای آب در کشور در حال بررسی است که ممکن است در آینده‌ای نزدیک عملیاتی شوند از جمله پروژه انتقال آب کارون به کرمان احتمال اعتراض‌های مدنی یا افزایش اختلافات بر سر توزیع آب در آینده وجود دارد (ر. ک. به معیدفر، ۱۳۹۴: ۱۳۱).

### علل مسئله آب

چند دلیل برای وضعیت کنونی آب در ایران می‌توان شناسایی کرد:

#### تغییر اقلیم

یکی از دلایل پدیده کم‌آبی و خشک‌سالی در ایران تغییر اقلیم است. بر اثر تغییر اقلیم پیش‌بینی می‌شود دمای متوسط ایران همانند سایر کشورهای خاورمیانه ۲ درجه افزایش و بارش متوسط سالانه آن ۲۰ درصد کاهش یابد. افزایش دما به‌مثابه تبخیر بیش‌تر آب در کشور است. از آن‌جا که میزان تبخیر آب در ایران حدود ۷۰ درصد است با افزایش دما میزان بیش‌تری از آب تبخیر و میزان کم‌تری از بارش‌های سالانه وارد سفرهای زیرزمینی می‌شود. گذشته از اقلیم، مسئله کنونی آب در ایران حاصل دخالت‌های ما در طبیعت است که می‌توانند کنترل شوند.

#### سدسازی

سدسازی در کشور در سال‌های گذشته همانند تیغ دو لبه عمل کرده است. برخی از آن‌ها به کشاورزی و تأمین آب شهری کمک کرده‌اند و برخی دیگر به خشک شدن

دریاچه‌ها، تالاب‌ها و رودخانه‌ها منجر شده‌اند. از جمله سدهای غیرمفید کشور سد گتوند است که به انتقال نمک معدن گچساران به رودخانه کارون و آب‌شور به مزارع کشاورزی خوزستان و از بین رفتن صدها هکتار زمین کشاورزی و نخل در این منطقه منجر شده است. همچنین، احداث سدهای زیاد بر روی رودخانه‌هایی که به دریاچه ارومیه می‌ریزند باعث خشک شدن بخشی از این دریاچه شده است.

### صنعتی شدن

صنعتی شدن ایران با توجه به شاخص آب دارای دو مشکل اساسی است: اول، بیش‌تر صنایع ایران شامل صنایع فولاد، ذوب‌آهن، پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها و نیروگاه‌های تولید برق، آلاینده و آب‌بر هستند. شهرهای دارای پالایشگاه اکثراً جزء شهرهای آلوده‌اند که پساب‌هایشان برای زمین‌های کشاورزی، آب رودخانه‌ها بسیار مضرند (فیوضات، ۱۳۹۰: ۱۵۸). پساب‌های صنایع پتروشیمی ایران در مناطق کشاورزی موجب نابودی کشاورزی می‌شوند و در مناطق ویژه اقتصادی وارد خلیج فارس می‌شوند و خطرهای جدی برای جانوران و آبزیان دریایی دارند. در بیشتر شهرهای ایران نیروگاه‌های تولید برق باعث مصرف آب برای خنک‌کردن دستگاه‌ها و پایین رفتن سفره‌های آب زیرزمینی بر اثر حرارت حاصله از آنها شده‌اند. دوم، دو قطب بزرگ صنایع فولاد کشور که صنایع آب‌بر هستند در مناطق کم‌آب کشور، اصفهان و یزد، استقرار یافته‌اند. ۸۰ درصد فولاد، آهن ایران در اصفهان تولید می‌شود و قرار است که اردکان در استان یزد مرکز و قطب فولاد کشور شود و از طریق انتقال آب کارون منطقه کرمان و سیرجان صنعتی شوند. درحالی‌که در توسعه پایدار اصل بر این است که صنایع فولاد و آهن در کنار دریا استقرار یابند، زیرا از آب‌شور برای تأمین آب مصرفی این صنایع که برای خنک کردن دستگاه‌ها و فراورده‌هاست، می‌توان استفاده کرد. متأسفانه در دو شهر بزرگ ایران که هر دو دارای کمبود آب آشامیدنی و آب برای کشاورزی‌اند، از آب شیرین برای این منظور استفاده می‌شود؛ آبی که پس از استفاده

آلوده می‌شود و به آب‌های سطحی و زیرزمینی نفوذ و آن‌ها را نیز آلوده می‌کند (بصیری اصفهانی، ۱۳۹۱: ۸).

### رشد سریع جمعیت و شهرنشینی

افزایش سریع جمعیت در سال‌های پس از انقلاب یکی از عوامل مؤثر برای مصرف آب است. جمعیت از دو جنبه بر مصرف آب تأثیر مستقیم دارد: یکی، آب شرب که به مصرف مستقیم خانگی می‌رسد و دیگری آبی که برای تأمین مواد غذایی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. تونی آلن نویسنده کتاب *آب پنهان* می‌نویسد: آب دو وجه آشکار و پنهان دارد. آب پنهان میزان آبی است که برای پرورش، تولید، بسته‌بندی و حمل‌ونقل یک کالا صرف می‌شود. او مقدار آب لازم برای یک فنجان قهوه را ۱۴۰ لیتر برآورد می‌کند (خانیکی، ۱۳۹۴: ۱۲۹). میزان رشد بالای جمعیت ایران که در سال‌های جنگ به ۳/۸ درصد رسید، باعث شد که جمعیت ایران از ۳۳ میلیون نفر در سال ۱۳۵۶ به ۷۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۰ (خلاصه سرشماری سال ۱۳۹۰، درگاه ملی آمار) و ۷۹ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یابد. اما آن‌چه بیش از تعداد مطلق جمعیت در این زمینه اهمیت دارد، رشد بی‌رویه شهرنشینی در اثر مهاجرت از روستا و شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ است (فیوضات، ۱۳۹۰: ۱۶۱). در سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ از درون کانون‌های روستایی ۱۷۱ شهر جدید تشکیل شدند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۱۴۰۰ حدود ۵۰۰ هزار هکتار به مساحت شهرها اضافه شود (زاهدی، ۱۳۹۰: ۱۳۷). دلیل دیگر پراکنش نامناسب جمعیت است. بیش‌ترین جمعیت در یک‌سوم مساحت کشور اسکان یافته است.

در بخش آب شرب شهری، مصرف سرانه آب کشور چندین برابر استانداردهای جهانی است. درحالی‌که میزان متوسط مصرف آب شرب در جهان ۱۵۰ لیتر است، این میزان در ایران ۳۰۰ لیتر است ([www.blogsky.com2](http://www.blogsky.com2)) که چند دلیل عمده دارد: یکی، ارزش پایین اقتصادی آب است. دوم، تغییر سبک زندگی مردم و استفاده از ماشین

لباسشویی، ماشین ظرفشویی، دوش حمام، استخر و سونا از سوی طبقه روبه رشد متوسط و بالای جامعه است. سوم، استفاده از آب برای مصارف نا لازم و نامولدی مانند شستن حیاط، کوچه، ماشین، استفاده از آب‌نماها و گسترش فضای سبز در شهرهاست.

### کشاورزی سنتی و با بهره‌وری پایین

بر اساس آمارها، از اوایل انقلاب تاکنون بیلان آبی منفی شده است. بیلان آب بین سال‌های ۶۰ تا ۶۸ سالانه ۲۵۰ میلیون مترمکعب، از سال ۶۸ تا ۸۴ سالانه ۴ میلیارد مترمکعب و از سال ۸۴ تا ۹۲ به طور متوسط سالانه ۹۵ میلیارد مترمکعب منفی شده است. یکی از عوامل اصلی بیلان منفی آب رشد بخش کشاورزی با روش‌های آبیاری سنتی و بهره‌وری پایین در سال‌های پس از انقلاب است. کشاورزی در این سال‌ها ۹۳ درصد آب‌های تجدید پذیر کشور را مصرف کرده و باعث شده است که میزان آن از ۱۳۲ میلیارد مترمکعب در دهه ۴۰ به ۹۵ میلیارد مترمکعب در سال ۹۴ برسد. بر اساس آخرین برآورد وزارت نیرو میزان آب تجدید پذیر کشور سالیانه ۳۳ میلیارد مترمکعب اما برداشت آب ۵۸ میلیارد مترمکعب است که سالیانه حدود ۲۵ میلیارد مترمکعب آب بیش‌تر برداشت می‌شود. به علت اضافه برداشتی که در سال‌های گذشته از آب‌های زیرزمینی صورت گرفته است اکنون ۳۰ درصد از ذخایر آب ایران باقی‌مانده است (معیدفر، ۱۳۹۴: ۱۳۰). ضعف مدیریت و قانون‌گذاری آب از دیگر دلایل بیلان منفی آب است که باعث شده است با حفر چاه‌های غیرمجاز یا برداشت‌های غیرمجاز از رودخانه‌ها و شبکه‌ها، بسیاری از منابع آبی ذخیره شده استفاده شوند. به دلیل قانون‌گذاری‌های اشتباه، مرزهای یکپارچه آبی به مرزهای سیاسی و استانی تبدیل شده‌اند. به عبارت دقیق‌تر، ۸ حوضه آبی که باید یکپارچه مدیریت می‌شدند بین ۳۱ استان تقسیم شدند (کلانتری، ۱۳۹۴: ۱۳۸).

## راه‌حل‌ها

مسئله آب در ایران همانند هر مسئله اجتماعی دیگر راه‌حلی دارد. از آن‌جا که بحران آب از علل مختلفی ناشی شده است، راه‌حل‌ها نیز دارای ابعاد مختلف اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، مدیریتی و فنی هستند که در ادامه بررسی و تحلیل می‌شوند.

### - رعایت اصول پایداری زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی‌های توسعه (صنعتی):

به نظر می‌رسد یک راه‌حل اصلی و کلیدی برای کاهش بحران آب در ایران رعایت اصول پایداری محیط‌زیستی در برنامه‌های توسعه صنعتی کشور باشد که با تغییر نگرش از اقتصاد کلاسیک مبتنی بر رشد به اقتصاد زیست‌بومی<sup>۱</sup> با احترام به طبیعت و در نظر گرفتن محدودیت‌های زیست‌محیطی ممکن می‌شود. بر اساس اقتصاد زیست‌بوم‌گرا و زیست‌ناحیه‌ای<sup>۲</sup>، توسعه هر منطقه از جمله افزایش جمعیت، افزایش سطح زیر کشت یا تأسیس مراکز تولیدی و صنعتی باید بر اساس توانایی‌ها و ظرفیت‌های انسانی و طبیعی هر منطقه باشد. با توجه به شرایط اقلیمی ایران که در منطقه خشک و نیمه‌خشک واقع شده است، در توسعه آینده ایران باید به محدودیت‌های محیط‌زیستی و از جمله آب توجه شود (ر. ک. حسینی، ۱۳۹۲: ۶۳ و بصیری اصفهانی، ۱۳۹۱: ۱۱). در این زمینه می‌توان در برنامه‌ریزی‌های کلان توسعه برخی از ملاحظات زیست‌محیطی را لحاظ کرد. از جمله باید در سده‌سازی‌های آینده مطالعات و کارشناسی‌های دقیق‌تری در رابطه با پیامدهای زیست‌محیطی آن‌ها صورت گیرد؛ در اجرای طرح‌های توسعه باید هزینه‌های زیست‌محیطی (تخریب، آلودگی، احیا، بهداشت و...) محاسبه شوند و در آینده صنایع آب‌بر به کنار دریا منتقل یا از آب بازیافتی برای خنک‌کردن آن‌ها استفاده شود.

---

1. Ecologic  
2. Bioregionalism

- **افزایش قیمت آب:** با توجه به این که یکی از دلایل مصرف زیاد آب در ایران عدم مبادله آن در بازار، یا بهای اندک آن در بخش کشاورزی و در نتیجه عدم محاسبه ارزش واقعی آن در سیستم حسابداری ملی و چرخه پولی اقتصاد است، باید آب ارزش واقعی خود را در مبادلات اقتصادی به دست آورد، زیرا در واقعیت آب به صورت مستقیم و نامستقیم نهاده اولیه بسیاری از کالاها و خدمات در اقتصاد است. بنابراین از مهم ترین راه کارهای مقابله با کم آبی تخصیص بهینه آب بر اساس ایجاد بالاترین ارزش است (یوسفی، علی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۵). اگر قیمت آب واقعی شود (گران شود) به تدریج مصرف کنندگان و ادار به پرداخت هزینه های واقعی آب می شوند و انگیزه شان برای صرفه جویی در مصرف و استفاده از فناوری های مدرن مصرف آب، افزایش می یابد.

- **اصلاح الگوی برداشت و مصرف آب در تمام بخش ها و به ویژه در بخش کشاورزی:** اگرچه یکی از عوامل بحران آبی در ایران کشاورزی است اما نمی توان کشاورزی را تضعیف کرد، زیرا تضعیف کشاورزی به واردات بیشتر محصولات کشاورزی، کاهش تولید ناخالص ملی و افزایش بیکاری منجر می شود. برعکس باید کشاورزی را با اصلاح الگوهای مصرف آب و کاشت تقویت کرد. از مهم ترین اقدامات لازم در این زمینه، استفاده از فناوری های مدرن آبیاری، کشت گلخانه ای، استفاده از بذره های مقاوم در مقابل خشکی و بذره های زودرس می باشد که بهره وری تولید را افزایش و مصرف آب را کاهش می دهند (ر. ک. گزارش «انقلاب آبی»، اعتماد، ۱ آذر ۹۴: ۸).

- **ارتقای فرهنگ عمومی:** «آموزش» یکی از محورهای افزایش فرهنگ عمومی به طور کلی و افزایش آگاهی های زیست محیطی به طور خاص است. از جمله مهم ترین آموزش های زیست محیطی درباره آب، افزایش حساسیت و احساس مسئولیت مردم عادی و مسئولان دستگاه های دولتی و بخش خصوصی نسبت به آب است. برای این

که مردم، بخش خصوصی و دولت در برابر بحران بی‌آبی کشور احساس مسئولیت کنند باید آگاهی‌هایشان درباره مسائل آب بیش‌تر شود. باید آب را به صورتی مسئله‌سازی کرد که آن‌ها نسبت به مسئله آب، آگاه و خواستار حل آن شوند. برای این کار لازم است آموزش‌های محیط‌زیستی از سوی رسانه‌های جمعی، نهادهای محیط‌زیستی و سازمان‌های مردم‌نهاد محیط‌زیستی، در خانواده، ادارات، مدارس و دانشگاه‌ها در قالب کارگاه‌های آموزشی یا سایر روش‌ها آموزش داده شود تا شهروند زیست‌محیطی تربیت شود و به طبیعت احترام بگذارد.

- **ضمانت اجرایی برنامه‌های زیست‌محیطی.** به عقیده بعضی از کارشناسان حقوقی محیط‌زیست (عبداللهی، محسن و فریادی، مسعود، ۱۳۸۹: ۱۸۰-۱۴۳ و دادگر، ... ۲۲۵) برای بهبود وضعیت کلی محیط‌زیست در کشور باید جایگاه حقوقی سازمان محیط‌زیست از سازمان به وزارتخانه تغییر کند، زیرا سازمان محیط‌زیست در حال حاضر هیچ سازوکار محکم و قوی‌ای برای اجرای برنامه‌های خود و مدیریت یکپارچه ندارد. اما در صورت تشکیل وزارتخانه محیط‌زیست، آن وزارتخانه از صلاحیت‌های آیین‌نامه‌ای برخوردار و مدیریتش قوی و یکپارچه می‌شود و اختیاراتش افزایش می‌یابد. به‌علاوه، از آن‌جا که امروزه حقوق محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین رشته‌های حقوقی به‌حساب می‌آید باید این حقوق همانند سایر حقوق‌های جدید نظیر حقوق امواج، ارتباطات و فضا جزء دروس دانشکده‌های حقوق قرار گیرد و با تأسیس شعبات خاص محیط‌زیست، قضات دارای تخصص محیط‌زیستی در دادگاه‌های کشور برای رسیدگی به تخلفات محیط‌زیستی به‌کارگیری شوند (ر. ک. فرشاد، ۱۳۸۱: ۱۱۸-۱۱۷).

- **استفاده از فناوری‌های مدرن:** برای حل مسائل زیست‌محیطی در همه زمینه‌ها باید از فناوری‌های مدرن استفاده کرد. برای مثال، گفته می‌شود تبدیل نظام آبیاری سنتی به آبیاری مدرن موجب ۳۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود و درجایی که سدسازی ضروری تشخیص داده شود با تطابق چهار عامل (احداث سد، کانال‌های اصلی، کانال‌های فرعی و مهندسی زمین) موجب ۲۰ درصد صرفه‌جویی در آب

کشاورزی می‌شود (زاهدی، ۱۳۹۰: ۱۴۱-۱۴۰). برای کاهش آب مصرفی شهری نیز می‌توان از شیرهای آب هوشمند در منازل و مراکز و اماکن عمومی و دولتی استفاده کرد و با توجه به این که یک‌سوم آب در شهرها از طریق نشتی لوله‌های آب از بین می‌رود، استفاده از جدیدترین فناوری خطوط انتقال آب در شهرها به جلوگیری از هدر رفت آب کمک می‌کند. به‌منظور از بین‌رفتن یا کاهش آلودگی‌های آبی باید شهرها، مناطق ویژه و شهرک‌های صنعتی را به سیستم جمع‌آوری، انتقال و تصفیه فاضلاب و پساب‌های آلوده صنعتی مجهز کرد تا از نشست فاضلاب خانگی و صنعتی به داخل سفره‌های آب زیرزمینی یا دریاها و دریاچه‌ها جلوگیری شود.

- **انتقال آب.** برای حل بخشی از مشکل آب می‌توان آب را از مناطق مرزی نظیر رود کارون، دریای خزر یا خلیج فارس و عمان به بخش‌های کم‌آب و کویری کشور نظیر کرمان، سمنان و فلات مرکزی انتقال داد. البته چنان‌که گفته شد دولت‌های مختلف پس از انقلاب چنین اهدافی را در برنامه‌های خود داشته‌اند. اما به نظر می‌رسد به دلایلی باید به انتقال بین‌حوضه‌ای آب در کشور به‌مثابه آخرین راه‌حل فکر کرد: اول این که این طرح‌ها بسیار هزینه‌بر هستند، دوم این که، ظرفیت‌ها و توانایی‌های طبیعی زیست‌محیطی مناطق مختلف ایران را به هم می‌زنند و ممکن است آسیب‌های محیط‌زیستی پیش‌بینی‌نشده‌ای در برداشته باشند و سوم این که تا زمانی که راه‌حل‌های دیگر به نتیجه نرسند برای مثال، شیوه‌های آبیاری کشاورزی مدرن نشوند و بازده کشاورزی افزایش نیابد یا فرهنگ و الگوی مصرف آب اصلاح نشود، اثرگذاری چنین طرح‌های سازه‌ای بسیار کم می‌باشد و میزان اثرگذاری مفیدش کاهش می‌یابد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که وضعیت آب در کشور بحرانی و پیامدهای آن در حوزه‌های مختلف طبیعی، سلامتی-درمانی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی بسیار

نگران‌کننده است. از این رو، مسئله آب باید در مطالعات آینده‌پژوهشی توسعه پایدار و در برنامه‌های توسعه لحاظ شود. مهم‌ترین دلایل مسئله آب که در آن نقش عامل انسانی برجسته است، توسعه صنعتی بدون رعایت اصول پایداری محیط‌زیستی، رشد سریع جمعیت و شهرنشینی، رشد کشاورزی سنتی، سدسازی‌های بی‌رویه و مدیریت نامطلوب آب است. بر اساس این مطالعه راه‌حل‌های مسئله آب چندبعدی است. از بُعد اقتصادی، راه‌حل‌های مسئله آب تغییر راهبرد توسعه کشور از اقتصاد کلاسیک مبتنی بر بهره‌برداری هرچه بیشتر از طبیعت به اقتصاد زیست‌بومی مبتنی بر توانایی‌های طبیعت و محاسبه ارزش واقعی آب در سیستم حسابداری ملی و چرخه پولی اقتصاد است. از بُعد فنی، باید از آخرین فناوری‌های پیشرفته در همه بخش‌های تولید، توزیع و مصرف آب استفاده شود تا از حداقل منابع حداکثر استفاده به عمل آید و بازدهی و بهره‌وری از امکانات طبیعی به حداکثر ممکن برسد. از بُعد اجتماعی باید سبک زندگی جدیدی بر اساس مصرف سبز و دوست داشتن و احترام به طبیعت شکل بگیرد و الگوی مصرف آب تغییر کند. در این راستا لازم است اصول زندگی زیست‌بوم‌گرا از سوی مراکز آموزش ابتدایی، متوسطه و عالی به فرزندان و نسل‌های آینده کشور و از سوی رسانه ملی و با برگزاری کارگاه‌های آموزشی در سازمان‌های دولتی و غیردولتی به نسل حاضر آموزش داده شود تا در بلندمدت فرهنگ محیط‌زیستی حامی توسعه پایدار در بین شهروندان ایرانی شکل گیرد. از بُعد حقوقی، باید قوانین و مقررات زیست‌محیطی تدوین و ضمانت اجرایی آن‌ها تضمین شود و سازمان محیط‌زیست به وزارت‌خانه محیط‌زیست تبدیل شود. در کنار همه راه‌حل‌ها و به‌مثابه آخرین راه‌حل، مشکل کم‌آبی در ایران را می‌توان با انتقال بین‌حوضه‌ای آب کاهش داد.

## منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی. (۱۳۸۸)، تحلیل اثرات خشک‌سالی‌های اخیر و کمبود آب دریاچه هامون بر کارکردهای اقتصادی سیستان، *تحقیقات منابع آب ایران*، سال پنجم، شماره ۲.
- بصیری اصفهانی، مهدی. (۱۳۹۱)، آب اصفهان تشنه تدبیر. (۱)، گفت‌وگو، *چشم‌انداز ایران*، شماره ۷۴.
- سلیمانی، الهه. (۱۳۹۴)، «جایگاه محیط‌زیست در برنامه‌های توسعه کشور»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، *دفتر مطالعات زیربنایی*. (گروه آب و محیط‌زیست).
- دادگر، حسن. (۱۳۷۹)، «ارزیابی روند توجهات زیست‌محیطی در طول دو برنامه پنج‌ساله کشور»، *روش‌شناسی علوم انسانی* (حوزه و دانشگاه)، شماره ۲۴ و ۲۵.
- درویش، محمد. (۱۳۸۸)، «پایداری سرزمین مادری در گرو استمرار حیات تالاب‌ها»، *مجله علوم سیاسی*، گزارش اسفند ۱۳۸۸ و فروردین ۱۳۸۹، شماره ۲۱۶.
- درویش، محمد؛ سیداخلاقی، سید جعفر؛ عباسی، حمیدرضا؛ کریمی، علی. (۱۳۹۰)، «پیدایش کویر ارومیه بزرگ‌ترین رخدادهای بیابان‌زایی قرن در ایران»، *جنگل و مرتع*، شماره ۸۹.
- حسینی، محمود. (۱۳۹۲)، آب اصفهان تشنه تدبیر (۲)، گفت‌وگو، *چشم‌انداز ایران*، شماره ۷۸.
- خانیکی، هادی. (۱۳۹۴)، «مسئله اجتماعی آب»، *مهرنامه*، سال ششم، شماره ۴۴.
- خورشید دوست، علی‌محمد. (۱۳۸۶)، «زمینه‌های بهبود جایگاه محیط‌زیست در رویکردهای اقتصادی و توسعه‌ای»، *اطلاعات اقتصاد-سیاسی*، شماره ۲۳۶-۲۳۵.

بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ... 431

- رایبنگتن، ارل و واینبرگ، مارتین. (۱۳۹۱)، *رویکردهای نظری هفت‌گانه در بررسی مسائل اجتماعی*، ترجمه: رحمت‌الله صدیق سروستانی، تهران: دانشگاه تهران.

- ریاضی، برهان. (۱۳۶۹)، «نگاهی به روند تخریب در منابع طبیعی تجدید کشور»، *تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۱۸.

- زاهدی، شمس‌السادات. (۱۳۹۰)، *توسعه پایدار*، تهران: سمت.

- عبدالهی، محمد. (۱۳۸۷)، «طرح مسائل اجتماعی در ایران: اهداف و ضرورت‌ها»، *مسائل اجتماعی ایران*، انجمن جامعه‌شناسی ایران، تهران: انتشارات آگه.

- عبدالهی، محسن؛ فریادی، مسعود. (۱۳۸۹)، «چالش‌های حقوقی سازمانی حفاظت محیط‌زیست ایران»، *علوم محیطی*، سال هفتم، شماره ۴.

- عربی یزدی، اعظم؛ علیزاده، امین؛ محمدیان، فرشاد. (۱۳۸۸)، «بررسی رد پای اکولوژیک آب در بخش کشاورزی ایران»، *نشریه آب‌وخاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، جلد ۲۳، شماره ۴.

- فنی، زهره. (۱۳۸۸)، *درآمدی بر توسعه جهانی‌شدن و پایداری (جغرافیای توسعه)*، تهران: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

- فیوضات، ابراهیم. (۱۳۹۰)، *جامعه‌شناسی صنعتی با تکیه بر تجربیات ایران*، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.

- کلاتری، عیسی. (۱۳۹۴)، «آب غارت شد»، *مهرنامه*، سال ششم، شماره ۴۴.

- کرون، جیمز. (۱۳۹۰)، *جامعه‌شناسی مسائل اجتماعی چگونه مسائل اجتماعی را حل کنیم؟* ترجمه: مهرداد نوابخش و فاطمه کرمی، تهران: جامعه‌شناسان.

- لوزیک، دانیلین. (۱۳۸۳)، *نگرشی نو در تحلیل مسائل اجتماعی*، ترجمه: سعید معیدفر، تهران: انتشارات امیرکبیر.

- معیدفر، سعید. (۱۳۹۴)، «منتظر موج جدید مهاجرت برای آب باشید»، *مهر نامه*، سال ششم، شماره ۴۴.
- میری آشتیانی، الهام. (۱۳۸۲)، *مقدمه‌ای بر آسیب‌شناسی مسائل اجتماعی در ایران*، تهران: مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری.
- یوسفی، علی؛ خلیلیان، صادق؛ بلالی، حمید. (۱۳۹۰)، «بررسی اهمیت منابع آب در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی»، *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، جلد ۲۵، شماره ۱.
- یوسفی، علی، حس زاده، محمد و کرامت زاده، علی. (۱۳۹۳)، «بررسی آثار رفاهی تخصیص بازاری منابع آب در اقتصاد»، *تحقیقات منابع آب ایران*، سال دهم، شماره ۱.

#### ب) گزارش‌ها

- گزارش. (۱۳۹۰)، خلاصه سرشماری، درگاه ملی آمار، قابل دسترس در سایت مرکز آمار ایران [www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir).
- گزارش. (۱۳۹۴)، «موج جدید مهاجران خشک‌سالی در راهند»، *شهروند*، ۱ آذر، سال سوم، شماره ۷۱۹.
- گزارش. (۱۳۹۴)، «انقلاب آبی»، *اعتماد*، ۱ آذر، سال سیزدهم، شماره ۳۳۹۹.
- گزارش. (۱۳۹۱)، «جیره‌بندی آب در یزد»، *جام جم*، ۷ اسفند.
- گزارش. (۱۳۹۳)، «بحران آب امنیتی شد»، *سایت روز آنلاین*، ۲۶ مرداد، شماره ۲۱۷۶ در:

[www.Roozonline.com/Persian/news/newsitem/article](http://www.Roozonline.com/Persian/news/newsitem/article)

- گزارش. (۱۳۹۴)، «سایه سرطان پوست و ریه بر سر آذربایجان غربی»، *روزنامه*

*شهروند و سایت ایران امروز*، ۳۱ شهریور ۹۴ در:

[www.iran-emrooz.net/index.php/social/more/57407](http://www.iran-emrooz.net/index.php/social/more/57407)

بررسی جامعه‌شناختی مسئله اجتماعی آب در ... 433

– گزارش «ایران تا ۲۰ سال دیگر به کشور ارواح تبدیل می‌شود»، سایت *ایران امروز*،  
در:

[www.Iran-emrooy.net-index.php-social-print-56343](http://www.Iran-emrooy.net-index.php-social-print-56343)

– گزارش «کوچ اجباری در سرنوشت میلیون‌ها ایرانی» سایت *ایران امروز*، در:  
[www.Iran-emrooz.net/index.php/news1/print/55089](http://www.Iran-emrooz.net/index.php/news1/print/55089)

- Hokstra A. Y., and Hung P. Q. (2002). *virtual water trade: a Quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Value of the Water Research Reports Series No. 11, UNISCO-IHE, Delft.
- Raskin P., Gleick P., Kirshen P., Pontius G., and Strzepek K. (1997). *water futures: Assessment of long range patterns and problems Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*, Stockholm Environmental Institute, Stockholm, Sweden.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی