

**بهنگام‌سازی جدول داده – ستانده، ماتریس حسابداری
اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آنها
در سیاستگذاری اقتصادی – اجتماعی**

**۱۶. سنجش آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم
در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران
مبتنی بر جدول داده – ستانده سال ۱۳۸۵**

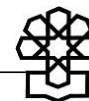
معاونت پژوهش‌های اقتصادی
دفتر: مطالعات اقتصادی

کد موضوعی: ۲۲۰
شماره مسلسل: ۱۴۲۷۰
خردادماه ۱۳۹۴

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۲	مقدمه.....
۵	۱. بررسی وضعیت اقلیم و منابع آب در ایران.....
۱۵	۲. پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران.....
۱۶	۱-۲. پایه‌های آماری: آمارهای رسمی مصرف بخشی آب و تعدیلات انجام شده.....
۲۰	۲-۲. روش‌شناسی محاسبه آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌ها.....
۲۰	۳. نتایج محاسبه میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران.....
۲۸	جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها.....
۳۲	پیوست.....
۳۴	منابع و مأخذ.....



۱۶. سنجش آبربری مستقیم و غیرمستقیم
در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران
مبتنی بر جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵

چکیده

توسعه پایدار، مسیر توسعه‌ای است که از نظر اجتماعی مطلوب، از نظر اقتصادی پرستوار و از نظر زیست‌محیطی پایدار است. در این میان مسئله پایداری در محیط زیست به‌خصوص در کشورهایی که دچار بحران‌هایی نظیر کم‌آبی هستند، از اهمیت بالاتری برخوردار است. بررسی مطالعات انجام شده در زمینه آبربری بخش‌های اقتصادی در ایران نشان می‌دهد، بیشتر مطالعات تنها بر روی مصرف آب در بخش کشاورزی متمرکز شده‌اند و مصرف آب در سایر بخش‌های تولیدی مغفول مانده است. همچنین در بیشتر مطالعات، فقط به محتوای آبربری مستقیم بسنده شده و به آبربری غیرمستقیم که حاصل مبادلات واسطه‌ای بخش‌هاست (منظور آبی است که در فرآیند تولید محصولات هر بخش استفاده شده است و با به‌کارگیری آنها، به‌عنوان نهاده‌های واسطه در سایر بخش‌ها، به‌صورت غیرمستقیم به جمع آبربری این بخش‌ها اضافه می‌شود)، توجه نشده است.

با توجه به اینکه کشور در سال‌های اخیر با خشکسالی و بحران منابع آبی مواجه شده است، به‌نظر می‌رسد بررسی میزان آبربری بخش‌های مختلف اقتصادی، به‌منظور برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای و تعیین اولویت‌های مصرف آب، قبل از تشدید بحران کم‌آبی بسیار حائز اهمیت است، لذا در این مطالعه تلاش می‌شود با به‌کارگیری تکنیک داده - ستانده میزان آبربری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های اقتصادی برآورد و تحلیل شود. نتایج نشان می‌دهد در ایران، حدود ۷۷ درصد از حجم کل آب قابل استحصال در سال ۱۳۸۵ مصرف شده است و بخش کشاورزی ایران ۹۱ درصد از کل منابع آب مصرفی را به‌طور مستقیم استفاده می‌کند که بیشتر از متوسط جهانی و متوسط نوزده کشور خاورمیانه و شمال آفریقا است. از سوی دیگر تنها ۳/۵ درصد از کل آب مصرفی به‌صورت مستقیم در سایر بخش‌های اقتصادی ایران استفاده می‌شود.

البته یافته‌ها در خصوص آبربری غیرمستقیم بخش‌ها تصویر متفاوت‌تری را آشکار می‌کنند و از این منظر، سهم صنایع وابسته به کشاورزی بسیار قابل توجه است. به‌عنوان نمونه، آبربری غیرمستقیم بخش «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، از آبربری غیرمستقیم بخش کشاورزی بالاتر است. بنابراین به‌نظر می‌رسد توجه به آبربری مستقیم بخش‌های تولیدی بدون در نظر گرفتن

روابط بین‌بخشی و آب‌بری نهاده‌های واسطه نمی‌تواند مبنای تصمیم‌گیری در حوزه منابع آبی قرار گیرد. لذا توصیه می‌شود ضمن اندیشیدن تمهیدات مناسب جهت افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده منابع آب کشور، در جهت‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای میزان آب‌بری بخش‌ها (به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم) نیز به‌عنوان یکی از عوامل اثرگذار مورد توجه قرار گیرد.

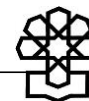
مقدمه

آب از منابع حفظ حیات در زمین و یک عنصر کلیدی در توسعه پایدار است؛ همچنین در فرآیند توسعه اقتصادی - اجتماعی از آب به‌عنوان یک نهاده اساسی یاد شده است. بنابراین به‌منظور دستیابی به رشد و توسعه پایدار، نظام برنامه‌ریزی کشور باید توانمندی‌ها و چالش‌های پیرامون نهاده‌های تولیدی را به‌طور هم‌زمان مورد توجه قرار دهد. نهاده آب نیز به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌های تولیدی، با امکانات و چالش‌هایی مواجه است. ازسوی دیگر رشد بخش‌های کشاورزی، صنعت، معدن و توسعه شهرنشینی، استفاده و سوء استفاده از منابع آب را در طول چند دهه گذشته تسریع و تشدید کرده و به ایجاد عدم تعادل بیشتر بین آب قابل دسترس و تقاضای آب منجر شده است. این عدم تعادل خطر بروز بحران آب را در بسیاری از مناطق جهان به ارمغان آورده است.

بر طبق مطالعات انجام شده در زمینه منابع آب، پیش‌بینی شده است، تا سال ۲۰۲۵، حدود ۳/۵ میلیارد نفر (در حدود ۶/۵ برابر مردم در سال ۲۰۰۰) در کشورهای با تنش آبی زندگی می‌کنند. از این تعداد حداقل ۱/۱ میلیارد نفر بدون دسترسی به آب سالم و در حدود ۲/۵ میلیارد نفر بدون سیستم فاضلاب مناسب خواهند بود و اکثریت آنها نیز در کشورهای درحال توسعه زندگی می‌کنند. بنابراین سازمان ملل با در نظر گرفتن شرایط بحرانی فوق‌الذکر طبق بیانیه‌ای، هدف اصلی در سال ۲۰۱۵ را به نصف رساندن جمعیت کسانی که دسترسی به آب آشامیدنی سالم و یا توان پرداخت برای آن ندارند، معرفی کرده است (Kataoka, 2002).

کمبود آب بر دسترسی به مواد غذایی، سلامت انسان، معیشت و همچنین توسعه اقتصادی تأثیرگذار است. با توجه به اینکه کشور در سال‌های اخیر با خشکسالی و بحران منابع آبی مواجه شده است، به نظر می‌رسد بررسی منابع آبی در ایران و نحوه مصرف آن در بخش‌های اقتصادی، به‌منظور لحاظ کردن مسئله اساسی مدیریت منابع آب در برنامه‌ریزی‌های توسعه کشور، از اهمیت بالایی برخوردار باشد.

از مجموع منابع آب که به‌صورت ریزش‌های جوی (برف و باران) دریافت می‌شود؛ قسمتی به‌صورت تبخیر پس از بارش از دسترس خارج می‌شود، مقداری از طریق نفوذ در خاک جذب می‌شود



و به شکل رطوبت خاک قابل استفاده خواهد بود، مقداری به طور مستقیم صرف تغذیه آبخوان‌های زیرزمینی می‌شود و مابقی به صورت سطحی جاری می‌شود. جدول ۱ میزان منابع آب کشور در سال ۱۳۸۵ را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقدار منابع آب کشور در سال ۱۳۸۵ (میلیون مترمکعب)

حجم کل آب	حجم منابع آب زیرزمینی	حجم منابع آب سطحی
۱۳۴,۱۰۰	۵۵,۴۰۰	۷۸,۷۰۰

مأخذ: شرکت مدیریت منابع آب.

معمولاً مجموع میزان مصرف آب توسط بخش‌های اقتصادی و خانوارها، از کل آب قابل استحصال کمتر است. جدول زیر مصرف منابع آب در ایران، متوسط مصرف جهانی و متوسط مصرف کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA)^۱ را نشان می‌دهند.

جدول ۲. مصرف آب در ایران، متوسط مصرف جهانی و متوسط مصرف کشورهای MENA

متوسط کشورهای MENA	متوسط جهان	ایران				بخش
		درصد به کل	بدون در نظر گرفتن بخش خانگی	درصد به کل	میلیون مترمکعب*	
۸۷	۷۵	۹۶/۳	۹۳۷۰۰	۹۰/۶۲	۹۳۷۰۰	کشاورزی
۵	۲۰	۳/۷	۳۶۰۴/۳	۳/۴۹	۳۶۰۴/۳	سایر بخش‌های اقتصاد (معدن، صنعت و خدمات)
۸	۵	-	-	۵,۹۰	۶۱۰۰	خانگی
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۷۳۰۴/۳	۱۰۰/۰۰	۱۰۳۴۰۴/۳	جمع

* شرکت مدیریت منابع آب ایران.

** Durate and Yang (2011)

*** Roudi- Fahimi, F., Creel, L., and Mark De Souza, R. (2002)

بر مبنای ارقام جداول ۱ و ۲ می‌توان چهار مشاهده کلی زیر را فهرست کرد:

۱. حدود ۷۷ درصد از حجم کل آب در سال ۱۳۸۵ مصرف می‌شود ($103404/3 \div 134100 = 77\%$). بر مبنای تحقیقات صورت گرفته در دنیا اگر کشوری کمتر از ۲۰ درصد از منابع آبی تجدیدپذیر خود را مصرف کند، آن کشور از نظر منابع آبی پایدار است، مصرف تا

۱. Middle East and North Africa

۴۰ درصد در مرحله قابل تحمل بوده، مصرف بیش از ۴۰ درصد در مرحله تنش قرار دارد و مصرف ۶۰ درصد در مرحله بحران آبی است. بنابراین مصرف سالانه ۷۷ درصد از منابع آبی تجدیدپذیر در ایران ممکن است کشور را با مسائل و تنش‌های اجتماعی، سیاسی و حتی امنیتی مواجه سازد (Roudi-Fahimi, et.al, 2002).

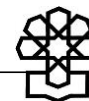
۲. بخش کشاورزی ایران ۹۱ درصد از کل منابع آب مصرفی را به‌طور مستقیم استفاده می‌کند که بیشتر از متوسط جهانی و متوسط ۱۹ کشور خاورمیانه و شمال آفریقا است. مصرف خانگی آب در ایران نزدیک به مصرف متوسط جهانی و کمتر از رقم متناظر در کشورهای MENA است.

۳. فقط ۳/۵ درصد از کل آب مصرفی در سایر بخش‌های اقتصادی ایران استفاده می‌شود که ۱/۴ برابر کمتر از رقم متناظر کشورهای منا و ۵/۷ برابر کمتر از متوسط جهانی است. البته باید توجه داشت علت این امر درجه صنعتی شدن در کشورهای منا نیست، بلکه وزن کم بخش کشاورزی در اقتصاد ملی این کشورهاست.

۴. چنانچه سهم مصرفی خانگی آب از کل مصرف آب حذف گردد، سهم بخش کشاورزی در ایران از ۹۰/۶ به ۹۶/۳ درصد و سهم سایر بخش‌ها از ۳/۵ به ۳/۷ درصد افزایش خواهد یافت. ارقام متناظر برای متوسط جهانی به ترتیب ۷۹ و ۲۱ درصد و برای کشورهای منا به ترتیب ۹۴ و ۶ درصد خواهد بود. ارقام حاصله نشان می‌دهد که حدود ۹۶ درصد از کل آب مصرفی در بخش‌های اقتصادی در ایران توسط بخش کشاورزی مصرف می‌شود و شاید به همین دلیل باشد که کانون اصلی برنامه‌ریزی‌ها، سیاستگذاری‌ها و مدیریت آب در بخش کشاورزی متمرکز شده است. در بخش‌های بعدی نشان خواهیم داد که این نوع نگاه درخصوص مدیریت آب در بخش کشاورزی، می‌تواند شرط لازم باشد ولی شرط کافی نیست. شرط لازم و کافی آن است که در کنار ۹۶ درصد آب مصرفی کشاورزی، ۴ درصد آب مصرفی سایر بخش‌های اقتصادی مانند صنعت و خدمات نیز مورد توجه قرار گیرد. برای این منظور در این مطالعه از تکنیک داده-ستانده استفاده شده است.

با به‌کارگیری تکنیک داده-ستانده می‌توان علاوه بر میزان مصرف مستقیم آب در بخش‌های اقتصادی، میزان مصرف غیرمستقیم آب در بخش‌های مذکور را محاسبه کرد. لذا تصویر ارائه شده نمای شفاف‌تری از مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی ارائه می‌کند.

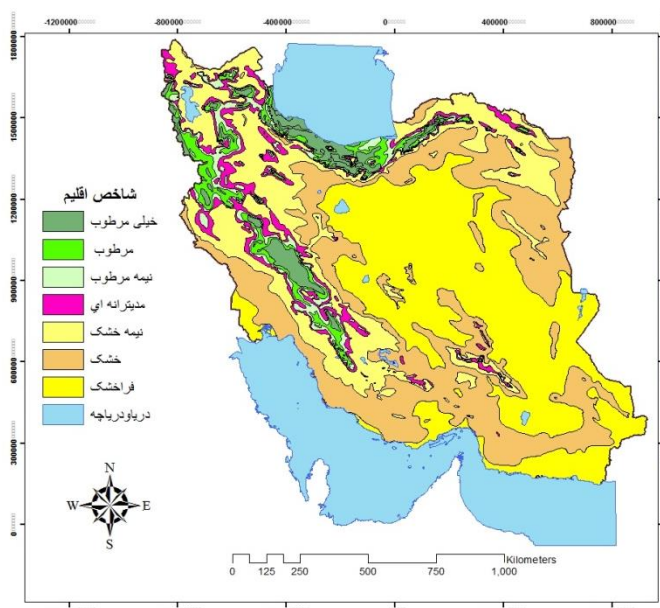
بنابراین سازماندهی مطالب در ادامه به این صورت خواهد بود، پس از مقدمه به بررسی وضعیت اقلیم و منابع آب در ایران پرداخته می‌شود. سپس پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان آبربری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران ارائه می‌گردد. در بخش بعد نتایج محاسبه میزان آبربری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت جمع‌بندی و پیشنهادها ارائه می‌شود.



۱. بررسی وضعیت اقلیم و منابع آب در ایران

کشور ایران با مساحت ۱,۶۵۰,۰۰۰ کیلومترمربع، در کمربند خشک جهانی واقع شده است. به طوری که ۳۶ درصد مساحت آن را مناطق فراخشک، ۲۹ درصد مناطق خشک و ۲۰ درصد مناطق نیمه خشک تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر ۸۵ درصد پهنا ایران براساس شاخص اقلیم، نیمه خشک، خشک و فراخشک قلمداد می‌گردد. در نقشه ۱، طبقه‌بندی اقلیم ایران ارائه شده است. (سوری‌نژاد، ۱۳۹۰)

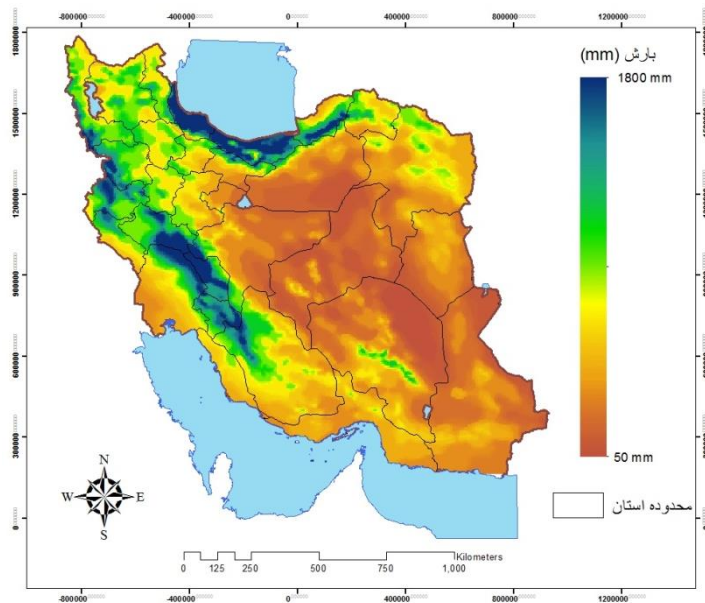
نقشه ۱. طبقه‌بندی اقلیم ایران



مأخذ: براساس داده‌های سازمان جنگل‌ها و مراتع.

متوسط بارندگی سالیانه در ایران حدود ۲۵۰ میلیمتر است و با توجه به اینکه میزان مذکور حدوداً یک سوم متوسط جهانی است، ایران جزء مناطق کم‌باران دنیا به حساب می‌آید. بارندگی، از نظر کمیت، مکان و زمان، در پهنا ایران متفاوت بوده، به طوری که میزان بارندگی سالیانه بین مناطق کویری و شمالی ایران، بین ۵۰ تا ۱۸۰۰ میلیمتر، متغیر است همچنین ۷۰ درصد از میزان بارندگی سالیانه به ۲۵ درصد از سطح کشور و ۳۰ درصد آن به ۷۵ درصد باقیمانده از سطح کشور اختصاص دارد. به لحاظ زمانی نیز، عمده بارندگی در زمانی خارج از فصل کشاورزی رخ می‌دهد. به عبارت دیگر، زمانی که فعالیت کشاورزی در بهار و تابستان بیشترین نیاز آبی را دارد، میزان بارندگی در حد پایین خود است. نقشه ۲، پراکندگی بارش را در سطح کشور نشان می‌دهد (نظری‌پور، ۱۳۹۰).

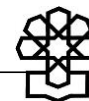
نقشه ۲. پراکندگی بارش در سطح کشور



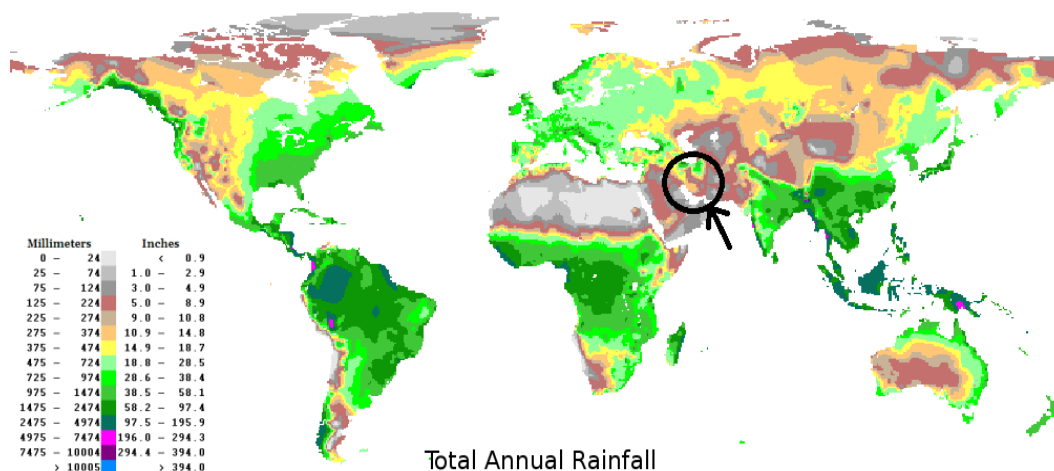
مأخذ: همان.

همچنین، متوسط پتانسیل تبخیر سالیانه در جهان ۷۰۰ میلیمتر و در ایران، ۲۱۰۰ میلیمتر است. به عبارت دیگر، علاوه بر این موضوع که میزان بارندگی ایران، کمتر از یک سوم متوسط جهانی است، متوسط تبخیر سالیانه ایران نیز سه برابر متوسط تبخیر جهان است که این مسئله، محدودیت و کمبود منابع آبی در ایران را نسبت به مقدار متوسط جهانی نشان می‌دهد و دلیل دیگری بر بحرانی بودن وضعیت منابع آب در دسترس در ایران است (حسینی، ۱۳۸۷).

منطقه خاورمیانه که کشور ما نیز در آن واقع است، از منظر منابع آبی با محدودیت‌های فراوانی مواجه است. در این منطقه متوسط سرانه آب قابل تجدید سالیانه با کاهش ۶۰ درصدی از حدود ۳۳۰۰ مترمکعب در سال ۱۹۶۰ به حدود ۱۳۵۰ مترمکعب در سال ۱۹۹۶ تنزیل یافته است و این رقم در سال ۲۰۰۰ حدود ۱۲۰۰ مترمکعب برآورد می‌شود (اتحاد، ۱۳۷۹). به علاوه مطالعات بر روی تأثیر تغییر اقلیم بر رواناب منطقه، کاهش ۱۲ درصدی منابع آب در خاورمیانه را تا سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی می‌کنند (خسروی، ۱۳۸۹).



نقشه ۳. وضعیت بارش سالیانه در جهان



Source: www.climate-charts.com.

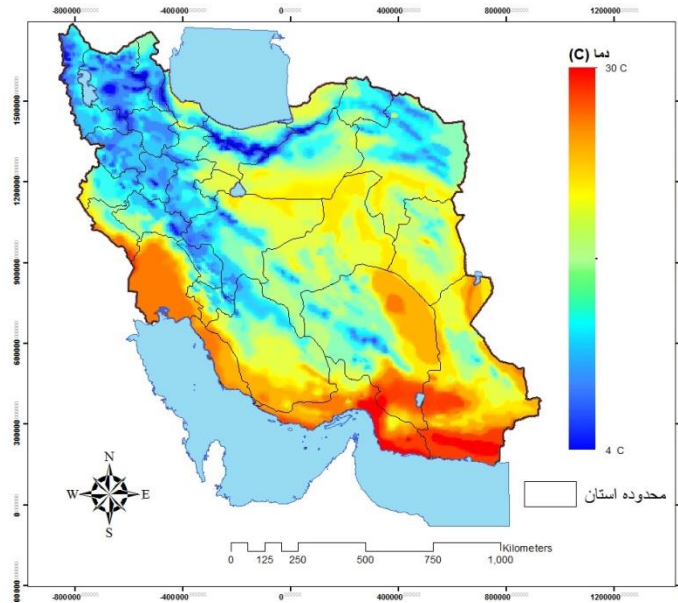
به‌طور کلی خشکسالی به چهار گروه خشکسالی هواشناسی،^۱ هیدرولوژیکی،^۲ کشاورزی^۳ و اقتصادی - اجتماعی^۴ طبقه‌بندی می‌شود. خشکسالی هواشناسی زمانی رخ می‌دهد که بارندگی سالیانه (یا هر بازه زمانی معین مثلاً ماهیانه یا فصلی) کمتر از میانگین بلندمدت آن باشد. ادامه خشکسالی هواشناسی به مدت طولانی سبب بروز خشکسالی هیدرولوژی می‌شود که در این نوع خشکسالی، سطح آب رودخانه‌ها، مخازن آب، دریاچه‌ها و آب‌های زیرزمینی به پایین‌تر از میانگین بلندمدت افت می‌کند. خشکسالی کشاورزی نیز زمانی آغاز می‌شود که مقدار رطوبت موجود در محیط ریشه گیاه به حدی کاهش یابد که موجب پژمردگی و در نهایت کاهش محصولات کشاورزی گردد. خشکسالی اجتماعی - اقتصادی معمولاً پس از یک دوره بسیار طولانی مدت خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژیکی حادث می‌گردد؛ این نوع خشکسالی به کمک عرضه و تقاضای کالاهای اقتصادی تبیین می‌شود و معمولاً پیامدهایی مانند: قحطی، مرگ‌ومیر و مهاجرت‌های دسته‌جمعی و گسترده را به همراه دارد (Hisdal & Tallaksen, 2000, Ashok and et.al, 2010).

در حال حاضر، ایران دچار خشکسالی هیدرولوژی شده است که از عوامل مؤثر در آن را می‌توان افزایش دما و تغییر الگوی بارش ذکر کرد.^۵ نقشه ۴ متوسط دمای سالیانه در ایران را نشان می‌دهد.

۱. Meteorology
۲. Hydrology
۳. Agriculture
۴. Socio-economic

۵. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به:

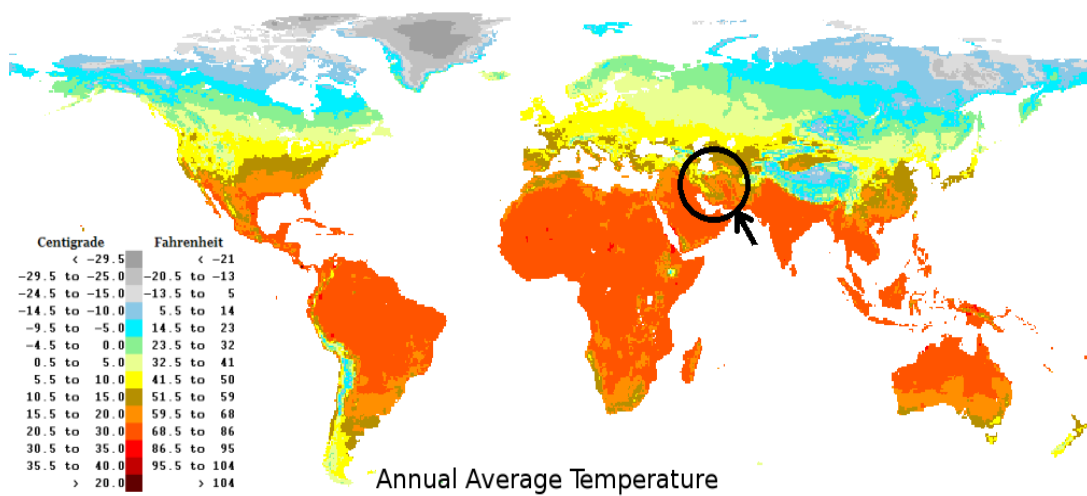
نقشه ۴. متوسط دمای سالیانه در ایران



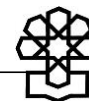
مأخذ: براساس داده‌های سازمان جنگل‌ها و مراتع

به‌طور کلی، در غالب نقاط جهان، میزان متوسط دما از دهه ۱۹۹۰ افزایش پیدا کرده است. از سال ۱۹۵۰ گرمایش سیستم آب و هوایی جهانی به شکل بی‌سابقه‌ای سرعت گرفته است؛ به طوری که نیمکره شمالی در سال‌های ۱۹۸۳-۲۰۱۲ گرم‌ترین وضعیت را در مقایسه با ۸۰۰ سال گذشته تجربه کرده است (IPCC, 2013).

نقشه ۵. متوسط دمای سالیانه در جهان



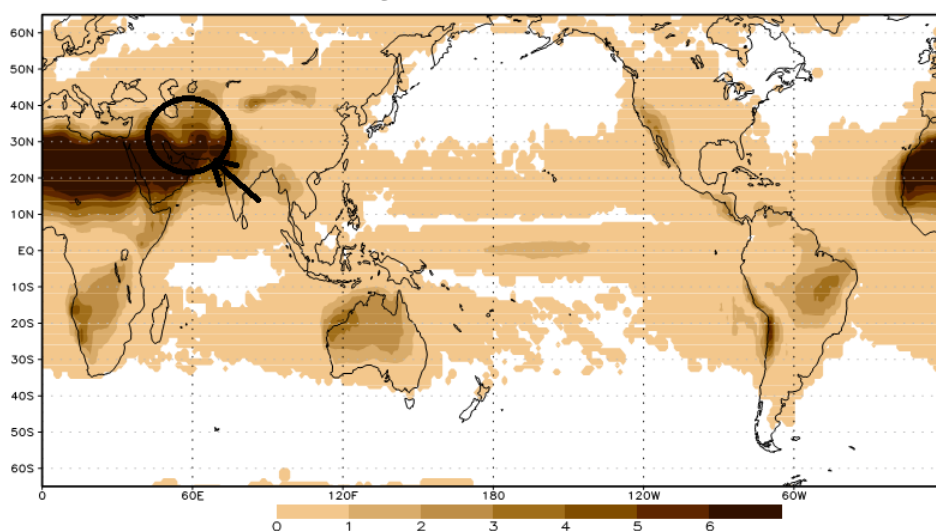
Source: www.climate-charts.com



همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، ایران در کمربند خشک جهانی واقع شده و همچنین جزء مناطق کم‌باران دنیاست. وقوع پدیده تغییر اقلیم یکی از محتمل‌ترین شاخص‌های مؤثر بر بروز خشکسالی‌های شدید و در نتیجه کاهش منابع آب در دسترس و از بین رفتن برخی از زیست‌بوم‌های آبی محسوب می‌شود.

طبق تحقیقات لاو و همکاران^۱ (۲۰۱۳) در نشریه معتبر پژوهش‌های ژئوفیزیک^۲ مطابق آنالیز ۱۴ مدل آب و هوایی در دوره‌های ۱۴۰ ساله، چشم‌انداز منطقه‌ای که ایران در آن واقع شده است، شاهد دوره‌های خشکسالی طولانی‌تر و بدون باران خواهد بود. نقشه ۶ نمایشگر توزیع جغرافیایی این مدل براساس مدت ماه‌های خشک در سال است.

نقشه ۶. توزیع جغرافیایی مدل



مأخذ: لاو و همکاران، ۲۰۱۳.

در گزارش منتشر شده تحت عنوان روند جهانی (۲۰۳۰)^۳ توسط شورای اطلاعات ملی^۴، براساس شاخص کمبود آب زیست‌محیطی حوضه‌ها، اطلسی تهیه شده است که مطابق آن، ایران در کمربند پُرتنش آبی واقع شده است و این امر نشان‌دهنده بحران شدید در آینده نزدیک است.

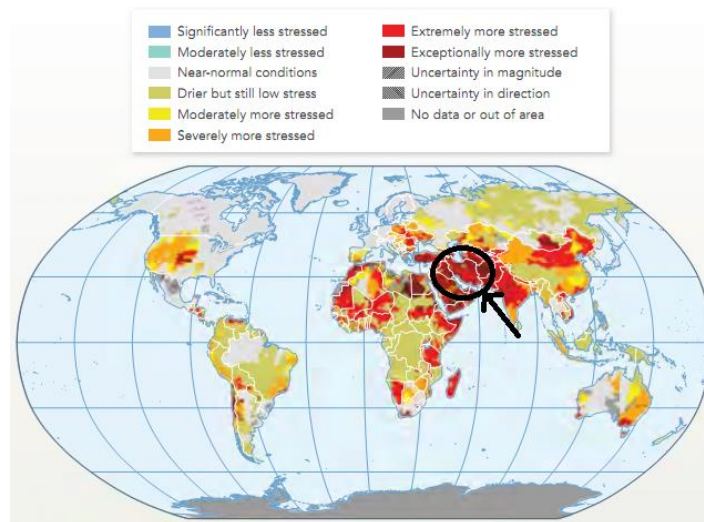
۱. Lau and et al

۲. Geophysical Research Letters

۳. Global Trends, 2030.

۴. National Intelligence Council

نقشه ۷. شاخص کمبود آب در حوضه: کمربند پرتنش



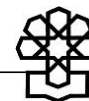
Source: Global Trends 2030: Alternative Worlds, 2012.

علاوه بر مطالعات انجام گرفته در راستای چشم‌انداز وضعیت بحرانی ایران در آینده که در بالا به آن اشاره شد، در حال حاضر نیز کشور ایران در رابطه با منابع آب موجود در بحران به سر می‌برد. وضعیت دریاچه ارومیه، رودخانه زاینده‌رود و دریاچه هامون از مثال‌های بارز شرایط بحرانی فعلی است. همچنین بنابر نتایج مطالعه ووس و همکاران^۱ (۲۰۱۳)، بر مبنای اطلاعات ثبت شده از سال ۲۰۰۳ توسط ماهواره‌های گراس^۲، عنوان شده که منابع آب شیرین در بخش‌هایی از ترکیه، سوریه، عراق و ایران در امتداد حوضه رودخانه‌های دجله و فرات، به علت ضعف مدیریت، افزایش تقاضا برای منابع آب زیرزمینی (هزاران چاه حفر شده در عراق) و آثار خشکسالی سال ۲۰۰۷ (کاهش ذخایر برف کوه‌ها و خشک شدن خاک) حدود ۱۴۴ کیلومتر مکعب از مجموع آب شیرین ذخیره شده خود را از دست داده، که دومین کاهش سریع ذخیره آب زیرزمینی پس از هند محسوب می‌شود و این میزان آب شیرین از دست رفته، به اندازه حجم آب دریای مرده است.

همچنین علاوه بر آب زیرزمینی، کاهش آب سطحی در دریاچه‌ها و مخازن هم چشمگیر بوده است. این مطالعه هشدار می‌دهد که در منطقه مذکور بر اثر تقاضای روزافزون آب به علت افزایش جمعیت، جنگ و آثار شدیدتر تغییرات آب و هوایی که منجر به تسریع فرآیند خشک شدن این منطقه می‌شود، در آینده مواجه شدن با کمبود آب محتمل خواهد بود. همچنین پیش‌بینی می‌شود آب‌های روان که در حال حاضر پاسخگوی نیاز این منطقه نیست، تا سال ۲۰۵۰ کاهشی ۱۰ درصدی را تجربه کنند، در حالی که همزمان تقاضا برای آب ۶۰ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به تقاضای بالای آب در

۱. Voss, et al.

۲. Grace

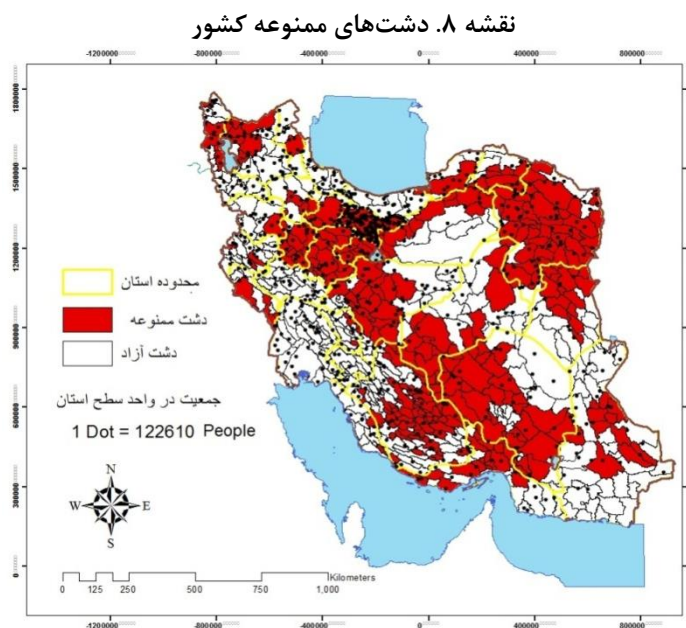


بخش کشاورزی، وابستگی این بخش به منابع آب زیرزمینی به‌ویژه در مناطق دارای اقلیم گرم و خشک نظیر ایران، چشمگیر بوده و جایگاه این منابع آبی در تولید و توسعه اقتصادی-اجتماعی پر اهمیت است.

از طرف دیگر وابستگی تولیدات کشاورزی به آب زیرزمینی، سبب می‌شود تمایل به مصرف این منابع افزایش یابد و در این شرایط کاهش بهره‌برداری، تأثیر قابل توجهی بر تولیدات خواهد داشت. در این وضعیت، یک رقابت جدی بین پایداری اقتصادی-اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی به‌وجود می‌آید؛ به‌طوری‌که اگر میزان برداشت از آب زیرزمینی، نسبت به حجم تغذیه طبیعی یا مصنوعی آبخوان بیشتر باشد صدمات جبران‌ناپذیری به سیستم فیزیکی و شیمیایی آب زیرزمینی وارد می‌شود. از سوی دیگر در صورت کاهش بهره‌برداری بدون مدیریت برداشت از آبخوان، بخش تولید را با صدمه مواجه خواهد کرد. بنابراین مدیریت منابع آب زیرزمینی به معنای برداشت مطمئن در کنار محافظت کمی‌وکیفی از آن، همراه با مدیریت مصارف آب زیرزمینی به وسیله افزایش بهره‌وری آب (به‌ویژه در بخش کشاورزی به کمک اعمال روش‌های بهینه انتقال، توزیع و مصرف آب با توجه به شرایط منطقه)؛ می‌تواند بهره‌برداری پایدار از آبخوان را در کنار توسعه اقتصادی و اجتماعی میسر گرداند.

براساس مطالعات انجام گرفته، افت متوسط بلندمدت سالیانه برای تراز آب زیرزمینی در آبخوان‌های کشور، برابر ۰/۴۸- متر و افت متوسط این تراز برای سال ۲۰۱۲ برابر ۰/۲۸- متر بوده است (وزارت نیرو، دفتر نظام‌های بهره‌برداری و حفاظت از آب و آبفا، بحران آب).^۱ لذا جهت کنترل برداشت از منابع آب زیرزمینی و استفاده پایدار این منابع آبی ارزشمند، بخش مدیریت منابع آب زیرزمینی در ایران، تعدادی از دشت‌های کشور را به‌عنوان دشت‌های ممنوعه معرفی و افزایش بهره‌برداری از این منابع را ممنوع اعلام کرده است (با ممنوع اعلام کردن حفر چاه جدید و کفشکنی چاه‌های موجود در آن مناطق). در نقشه زیر محدوده‌های ممنوعه، به‌علاوه تراکم جمعیتی مناطق مختلف کشور مشاهده می‌شود.

۱. <http://opb.moe.gov.ir/>



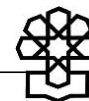
مأخذ: براساس آمار وزارت نیرو، ۱۳۹۱، به همراه تراکم جمعیتی در مناطق مختلف کشور.

با توجه به نقشه فوق، نزدیک نیمی از دشتهای کشور برای جلوگیری از بروز آسیب‌های بیشتر و حفظ پایداری آبخوان به‌ویژه در شرایط خشکسالی، ممنوعه اعلام شده‌اند. براساس این نقشه، بیشتر نواحی آزاد، یا در نواحی دارای آب سطحی زیاد نظیر شمال یا غرب کشور و یا در نواحی کویر مرکزی ایران با منابع آب شور، واقع شده‌اند که عملاً استفاده از آب زیرزمینی، زیاد نیست. اما در نواحی مرکزی کشور که منابع آب سطحی مطمئنی وجود ندارد، بسیاری از دشتهای ممنوعه هستند. با توجه به نقشه، تراکم جمعیتی این نواحی زیاد بوده و به همان نسبت، نرخ افزایش جمعیت و افزایش تقاضا نیز بالاست.

طبیعتاً در این شرایط؛ سفره‌های آب زیرزمینی در مناطق ممنوعه با خطر بیشتری روبرو هستند. به‌خصوص در شرایطی که تراکم بالای جمعیتی و تقاضای رو به افزایش آب در این مناطق وجود دارد. به این ترتیب در صورت عدم توجه به مدیریت مصارف آب (افزایش بهره‌وری و مانند آن)، مسائلی نظیر حفر چاه‌های غیرمجاز و بهره‌برداری خارج از برنامه از آبخوان‌ها، سبب نابودی این منابع آبی راهبردی می‌شود که متعاقباً در مواقع خشکسالی‌های شدید، این ذخیره قابل اتکا، نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

در کنار مسئله فوق‌الذکر، هدررفت مواد غذایی را نیز می‌توان به‌عنوان یک عامل اثرگذار بر بحران آب دانست. بر طبق گزارش سال ۲۰۱۲ سازمان خواروبار جهانی^۱، برنامه جهانی غذا و صندوق

۱. Food and Agriculture Organization (FAO)



بین‌المللی توسعه کشاورزی با محوریت ناامنی غذایی، اعلام شده است که از هر ۸ نفر، یک نفر دچار سوء‌تغذیه است. این آمار می‌تواند مفهومی به این ترتیب داشته باشد که بیشتر از کمبود مواد خوراکی، نظام ناعادلانه توزیع مواد غذایی یک تهدید برای امنیت غذایی است.

گزارش منتشر شده در ژانویه ۲۰۱۳ تحت عنوان «غذای جهانی»^۱ توسط مؤسسه IME^۲ لندن، بر آن صحنه گذاشته و اذعان کرده است نیمی از مواد غذایی که سالیانه در جهان تولید می‌شود به وزن تقریبی حدود ۲ میلیارد تُن، بدون استفاده به هدر رفته و نابود می‌شود و این نشان‌دهنده بحران نابودی مواد غذایی توسط انسان است. از علل ذکر شده در این گزارش می‌توان به توجه بیش از حد به ظاهر و زیبایی محصولات غذایی اشاره کرد که سبب شده تا بسیاری از محصولات کشاورزی با کیفیت خوب که ممکن است ظاهر دلفریبی نداشته باشند، از بین بروند و حتی از روی زمین برداشت نشود. به طوری که آمار مربوط به انگلستان نشان می‌دهد که ۳۰ درصد محصولات به‌خاطر ضعف زیبایی و مشتری‌پسند نبودن برداشت نمی‌شوند. همچنین تعیین تاریخ انقضای غیرقابل انعطاف و روش‌هایی که در آن فروشگاه‌ها مشتریان را به خرید مواد غذایی مازاد بر نیازشان تشویق می‌کنند، سبب می‌شود در بسیاری از منازل، همواره مواد غذایی فراوانی برای دور ریختن وجود داشته باشد.

بنابراین می‌توان گفت، هدر رفتن مواد غذایی علاوه بر تشدید بحران ناامنی غذایی، آثار مخربی بر منابع آبی نیز خواهد داشت. زیرا برای تولید هر واحد از مواد غذایی مذکور مقداری آب مصرف شده است که با از بین رفتن آنها، درواقع به‌طور غیرمستقیم آب مصرفی که در فرآیند تولید آنها به کار رفته است، هدر می‌رود.

اگرچه با در نظر گرفتن آمار مربوط به مصرف آب، به نظر می‌رسد بخش کشاورزی به‌عنوان اصلی‌ترین مصرف‌کننده منابع آبی (به‌صورت مستقیم) اثرگذارترین بخش در تشدید بحران کم‌آبی باشد، اما مطالعات انجام گرفته با استفاده از روش داده-ستانده اغلب نشان می‌دهند که با در نظر گرفتن آب‌بری غیرمستقیم بخش‌ها، رتبه بخش‌ها از منظر مصرف آب، با حالتی که تنها آب‌بری مستقیم در نظر گرفته شود، تفاوت قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت.

به‌عنوان نمونه ژانگ و همکاران^۳ (۲۰۱۱) در مطالعه خود با استفاده از تکنیک داده-ستانده و برای ۲۰ بخش تولیدی اقتصاد چین نشان می‌دهد، بخش «کشاورزی» بیشترین سهم از آب‌بری مستقیم را داشته است. بعد از بخش کشاورزی، بخش «تولید و توزیع آب، برق و گاز»، «خدمات هتل و رستوران» و «تولید کاغذ و محصولات کاغذی»، بیشترین سهم را به‌خود اختصاص داده‌اند. اما براساس نتایج مربوط به آب‌بری غیرمستقیم بخش‌ها، بخش‌های «صنایع غذایی و توتون و تنباکو»،

۱. Global Food

۲. Institution of Mechanical Engineers

۳. Zhang and et al

«تولید فلزات اساسی»، «منسوجات» و «تولید کانی‌های غیرفلزی»، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند،^۱ رتبه آب‌بری غیرمستقیم بخش کشاورزی در بین ۲۰ بخش مورد مطالعه، ۱۰ بوده است. نکته قابل توجه در این مطالعه این است که با در نظر گرفتن میزان آب‌بری غیرمستقیم بخش‌های تولیدی، سهم بخش کشاورزی از میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم کاهش یافته و آب‌بری سایر بخش‌های تولیدی نیز قابل ملاحظه بوده است.

در مطالعه دیگری که با استفاده از تکنیک داده - ستانده، توسط شیکانگ و همکاران^۲ (۲۰۰۰) بر روی آب‌بری بخش‌های مختلف تولیدی استان شانسی^۳ چین انجام گرفته است نشان داده شده است، بخش کشاورزی با داشتن سهمی معادل ۴۳ درصد از کل آب‌بری مستقیم، رتبه اول را به خود اختصاص داده و بخش‌های «تولید برق» و «تولید کاغذ» در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. اما با محاسبه میزان آب‌بری غیرمستقیم بخش‌ها، مشخص می‌شود که بخش‌های «صنایع غذایی»، «منسوجات» و «پوشاک»^۴ بیشترین آب‌بری غیرمستقیم را داشته‌اند. با در نظر گرفتن آب‌بری غیرمستقیم، سهم بخش کشاورزی از ۴۳ درصد از منظر آب‌بری مستقیم به ۱۵ درصد از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم می‌رسد. همچنین بخش صنایع غذایی که تنها ۱/۲ درصد از آب‌بری مستقیم را به خود اختصاص داده بود، دارای بیش از ۸ درصد از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم است.

وانگ^۵ و همکاران (۲۰۰۹) نیز محاسبات آب‌بری را با استفاده از مدل داده - ستانده منطقه‌ای ۱۰ بخشی، در شمال غربی چین انجام داده‌اند. براساس نتایج این مطالعه، بخش «زراعت» بالاترین سهم را از آب‌بری مستقیم داشته است. بررسی آب‌بری غیرمستقیم نشان می‌دهد که بخش‌های «صنعت» و «دامپروری» بیشترین آب‌بری غیرمستقیم را داشته‌اند.

با توجه به مطالب فوق‌الذکر و وجود شرایط بحرانی کشور از منظر منابع آبی و بروز خشکسالی، به نظر می‌رسد بررسی میزان آب‌بری بخش‌های مختلف اقتصادی، به منظور برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای و طراحی سیستم تعیین اولویت‌های مصرف آب، قبل از تشدید بحران کم‌آبی بسیار حائز اهمیت است. لذا در این مطالعه تلاش می‌شود با به‌کارگیری تکنیک داده - ستانده میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های اقتصادی مورد محاسبه و بررسی قرار گیرد. در ادامه پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران به تفصیل ارائه شده است.

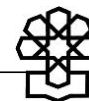
۱. لازم به ذکر است که بخش پوشاک که در آن مصنوعات چرمی نیز وجود دارد، از منظر آب‌بری غیرمستقیم در رتبه هفتم قرار دارد.

۲. Xikang and, et al.

۳. Shanxi

۴. لازم به ذکر است که در این مطالعه، بخش تولید چرم و مصنوعات چرمی با بخش پوشاک جمع شده است.

5. Wang and, et al.



۲. پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان آبربری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران

در این قسمت به پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان آبربری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخته شده است. برای محاسبه آبربری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های مختلف اقتصادی، از دو نوع پایه آماری استفاده شده است:

۱. جدول داده- ستانده ۶۲ بخشی (ارزشی یا ریالی) سال ۱۳۸۵، که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی بهنگام شده است^۱ (لازم به ذکر است جدول داده- ستانده مورد استفاده در این مطالعه، جدیدترین جدول بهنگام شده است). به منظور مدل‌سازی و انجام محاسبات، بخش‌های جدول مذکور متناسب با آمار مصرف آب در بخش‌های اقتصادی در ۲۴ بخش تجمیع شده است. همچنین جهت همخوانی آمار حجم مصرف آب در بخش‌ها با جدول داده- ستانده، از آمار مربوط به سال ۱۳۸۵ استفاده شده که در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. آمارهای رسمی مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی (با انجام تعدیلات) که به صورت واحد فیزیکی (میلیون مترمکعب) هستند. لازم به ذکر است که حجم آب مصرفی بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب، به صورت رقم کلی از سوی شرکت مدیریت منابع آب ایران اعلام شده است. به گفته کارشناسان شرکت مذکور، این آمار از طرح آماربرداری سراسری که از سال ۱۳۸۰ به بعد، هر ساله به صورت میدانی انجام می‌گیرد، حاصل شده است. همچنین در فرآیند آماربرداری سراسری پرداخت آب‌بها معیار مصرف آب نیست و کل حجم آبی که توسط هر بخش مصرف می‌شود (حتی اگر برای آن آب‌بها پرداخت نشده باشد)، گزارش می‌شود. همچنین در آمار گزارش شده در مورد آب مصرفی بخش‌ها، میزان تعلق و تبخیر لحاظ نشده است. البته لازم به ذکر است در ارتباط با آمار مصرف آب در بخش‌های مختلف تولیدی، اختلاف نظر وجود دارد. از آنجا که اعمال نظر تمامی کارشناسان در یک مطالعه مقدور نیست، در این مطالعه تمامی محاسبات با استفاده از آمار رسمی کشور صورت گرفته است.

۱. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به گزارش «بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آنها در سیاستگذاری اقتصادی، اجتماعی ۱. پایه‌های آماری بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده برای سال ۱۳۸۵»، مرکز پژوهش‌های مجلس، شماره مسلسل: ۱۲۴۵۳.

۱-۲. پایه‌های آماری: آمارهای رسمی مصرف بخشی آب و تعدیلات انجام شده

بر طبق آمار دفتر مطالعات پایه منابع آب، شرکت مدیریت منابع آب ایران (جدول ۳)، مجموع مصرف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب، در سال ۱۳۸۵، معادل ۱۰۳,۴۰۰ میلیون مترمکعب بوده است.

جدول ۳. میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف سال ۱۳۸۵ (میلیون مترمکعب)

سال	مصرف آب در بخش کشاورزی	مصرف آب در بخش صنعت	مصرف آب در بخش شرب
۱۳۸۵	۹۳۷۰۰	۲۱۰۰	۷۶۰۰

مأخذ: شرکت مدیریت منابع آب ایران.

جهت محاسبه میزان مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب توسط بخش‌های مختلف تولیدی به ازای ارزش یک واحد تقاضای نهایی، ابتدا باید میزان حجم مصرف آب توسط بخش‌های کشاورزی، معدن، صنعت (به تفکیک صنایع کارخانه‌ای با کد دورقمی ISIC)، برق و گاز، ساختمان و خدمات مورد محاسبه قرار گیرد. برای این منظور به صورت زیر عمل می‌شود:

– میزان آب مصرفی در بخش کشاورزی^۱

بر طبق آمار شرکت مدیریت منابع آب ایران، میزان آب مصرفی در بخش کشاورزی معادل ۹۳,۷۰۰ میلیارد مترمکعب بوده است. این رقم معادل ۹۱ درصد از کل حجم آب مصرفی در سال ۱۳۸۵ است.

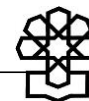
– تفکیک میزان آب مصرفی در بخش صنعت به صنایع کارخانه‌ای، معدن، برق و گاز و ساختمان

بر طبق آمار شرکت مدیریت منابع آب ایران میزان آب مصرفی در صنعت معادل ۲,۱۰۰ میلیون مترمکعب است. این رقم به سرفصل‌های صنایع کارخانه‌ای، معدن در حال بهره‌برداری، صنایع غیرکارخانه‌ای مانند برق، گاز و ساختمان تعلق دارد. بنابراین عدد فوق به شرح زیر به بخش‌های مذکور اختصاص می‌یابد.

● صنایع کارخانه‌ای

میزان آب مصرفی در صنایع کارخانه‌ای ده نفر کارکن و بیشتر را می‌توان از گزارش طرح آمارگیری مرکز آمار ایران، با کد دورقمی ISIC به دست آورد. البته باید توجه داشت که اطلاعات مذکور، کارگاه‌های صنعتی ۱ تا ۹ نفر کارکن را مورد بررسی قرار نمی‌دهند. بنابراین برای افزایش دقت آمار، با استفاده از طرح آمارگیری کارگاه‌های صنعتی ۱ تا ۹ نفر کارکن که توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۱ انجام شده است، میزان مصرف آب کارگاه‌های زیر ده نفر کارکن برای سال ۱۳۸۵ برآورد می‌شود.

۱. منظور از بخش کشاورزی کدهای ISIC ۱. (تولید محصولات کشاورزی و دامی، شکار و فعالیت‌های خدماتی وابسته)، ۲. (جنگلداری و بریدن درختان) و ۳. (ماهیگیری و آبی‌پروری) است.



لذا با فرض اینکه نسبت بین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن، بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ ثابت مانده باشد، می‌توان از رابطه زیر برای تخمین آمار کارگاه‌های زیر ۱۰ نفر کارکن در سال ۱۳۸۵ استفاده کرد. به طوری که IND_{1385}^{10+} مربوط به کارگاه‌های صنعتی با بیش از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۵، IND_{1381}^{10+} مربوط به کارگاه‌های صنعتی با بیش از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۱، IND_{1385}^{10-} مربوط به کارگاه‌های صنعتی با کمتر از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۵ و IND_{1381}^{10-} مربوط به کارگاه‌های صنعتی با کمتر از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۱ است.

$$\frac{IND_{1385}^{10+}}{IND_{1385}^{10-}} = \frac{IND_{1381}^{10+}}{IND_{1381}^{10-}}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$IND_{1385}^{10-} = \frac{IND_{1385}^{10+}}{IND_{1381}^{10+}} \times IND_{1381}^{10-}$$

جدول ۴. میزان مصرف آب در زیربخش‌های صنایع کارخانه‌ای سال ۱۳۸۵

(میلیون مترمکعب)

کد فعالیت	فعالیت	۸۵.۱۰	۸۵.۱۰	کل آب مصرفی در صنعت
۱۵	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۳۸۰	۶۳۶	۱۰۱۶
۱۶	تولید محصولات از توتون و تنباکو - سیگار	۱	۰	۱
۱۷	تولید منسوجات	۱۱	۷	۱۸
۱۸	تولید پوشاک - عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۰	۶	۶
۱۹	دباغی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف، چمدان، زین، یراق و تولید کفش	۱	۳	۵
۲۰	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه - غیر از میلمان - ساخت کالا از نی و مواد حصیری	۱	۴	۵
۲۱	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۶۷	۱۵	۸۲
۲۲	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۱	۱	۲
۲۳	صنایع تولید زغال کک - پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۲۶۴	۴	۲۶۹
۲۴	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۱۲۱	۵	۱۲۷
۲۵	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۷	۵	۱۲
۲۶	تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	۳۴	۲۹	۶۴
۲۷	تولید فلزات اساسی	۹۰	۲	۹۲
۲۸	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۸	۱۹	۲۸
۲۹	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۱۰	۴	۱۴
۳۰	تولید ماشین‌آلات اداری، حسابگر و محاسباتی	۰	۰	۰
۳۱	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۴	۳	۷
۳۲	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۰	۰	۱
۳۳	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	۱	۱	۲

کد فعالیت	فعالیت	۸۵.+۱۰	۸۵.-۱۰	کل آب مصرفی در صنعت
۳۴	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر	۸	۱	۸
۳۵	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل	۳	۱	۴
۳۶	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲	۹	۱۱
۳۷	بازیافت	۰	۰	۰
	جمع			۱۷۷۳

مأخذ: طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱ تا ۹ نفر کارکن و ۱۰ نفر کارکن و بیشتر.

مشاهده می‌شود میزان مصرف آب در صنایع کارخانه‌ای معادل ۱,۷۷۳ میلیون مترمکعب بوده است. صنایع کارخانه‌ای ۱/۷ درصد از کل حجم آب مصرفی در سال ۱۳۸۵ را به خود اختصاص می‌دهند.

● میزان آب مصرفی در بخش معادن

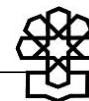
برای محاسبه میزان آب مصرف شده در بخش معدن، از طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری سال ۱۳۸۵ که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده، استفاده شده است. طبق آمار مذکور مقدار آب خریداری شده معادن در حال بهره‌برداری کشور برحسب فعالیت در سال ۱۳۸۵ معادل ۲۶/۵۳ میلیون مترمکعب بوده است.

● میزان آب مصرفی جهت تولید و توزیع برق، گاز و ساختمان

با در نظر گرفتن اینکه در نیروگاه‌های بخاری تولید برق، از آب برای خنک کردن سیستم استفاده می‌شود، بنابراین انتظار می‌رود مقداری از آب مصرف شده در بخش صنعت به این بخش اختصاص یابد. لذا در این مطالعه تفاوت بین رقم کل برای مصرف آب در بخش صنعت با مجموع میزان مصرف آب در صنایع کارخانه‌ای و معادن در حال بهره‌برداری، متناسب با سهم تقاضای بخش‌های «تولید و توزیع برق و گاز» و «ساختمان» از بخش آب، به آنها اختصاص می‌یابد. این رقم در بخش تولید و توزیع برق و گاز، معادل ۵۷/۳ میلیون مترمکعب و در بخش ساختمان معادل ۲۴۳/۲ میلیون مترمکعب است.

– میزان آب شرب مصرفی

مطابق آمار جدول ۵ میزان آب شرب مصرفی معادل ۷,۶۰۰ میلیون مترمکعب بوده است. سهم هر یک از زیربخش‌های خانگی و غیرخانگی از کل آب شرب مصرفی بر طبق آمار شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در جدول زیر نشان داده شده است.



جدول ۵. سهم بخش‌های خانگی و غیرخانگی از آب شرب مصرف شده در سال ۱۳۸۵

(درصد)

سال	خانگی	غیرخانگی
۱۳۸۵	۸۱	۱۹

مأخذ: شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور.

بنابراین با استفاده از آمار فوق می‌توان میزان حجم آب شرب تولید شده را به بخش‌های خانوار و خدمات^۱ اختصاص داد. بنابراین میزان آب شرب مصرفی توسط بخش خانگی معادل ۶,۱۰۰ میلیون مترمکعب و برای بخش غیرخانگی معادل ۱,۵۰۰ میلیون مترمکعب است.

– میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف تولیدی

با توجه به آمار و اطلاعات موجود پیرامون منابع و مصارف آب و تعدیلات انجام شده بر روی آمارهای مذکور، نهایتاً می‌توان میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف تولیدی را به صورت زیر نشان داد. در اینجا به منظور خلاصه کردن اطلاعات، ۲۳ بخش صنایع کارخانه‌ای در دو سرفصل صنایع کارخانه‌ای وابسته به بخش کشاورزی و سایر صنایع طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۶. میزان آب مصرفی در بخش‌های کشاورزی، معدن، صنعت، برق و گاز، خدمات و خانگی

ردیف	بخش	حجم آب مصرفی (میلیون مترمکعب)	سهم از کل آب مصرفی (درصد)
۱	کشاورزی	۹۳۷۰۰	۹۰/۶
۲	معدن	۲۶/۵	۰/۰۳
۳	صنایع کارخانه‌ای وابسته به بخش کشاورزی	۱۱۳۴	۱/۱
۴	سایر صنایع	۶۳۹	۰/۶
۵	برق و گاز	۵۷/۳	۰/۱
۶	ساختمان	۲۴۳/۲	۰/۲
۷	خدمات	۱۴۵۹/۵	۱/۴
۸	خانگی	۶۱۴۰/۵	۵/۹
	کل	۱۰۳,۴۰۰	۱۰۰/۰

مأخذ: شرکت مدیریت منابع آب کشور، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی و محاسبات محقق.

۱. به علت ارائه اطلاعات شفاف‌تر شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در ارتباط با زیربخش‌های آب شرب، در ارتباط با تفکیک آب شرب مصرفی به بخش‌های تولیدی از این منبع استفاده شده است.

۲-۲. روش‌شناسی محاسبه آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌ها

رویکرد تعادل عمومی به شکل الگوی داده-ستانده و بسط آن به ضرایب مستقیم آب، ضرایب مستقیم و غیرمستقیم آب و ضرایب غیرمستقیم آب، اساس روش تحقیق مطالعه حاضر را تشکیل می‌دهد. منظور از ضرایب مستقیم آب، میزان آبی است که هر بخش به‌صورت مستقیم در فرآیند تولید خود استفاده می‌کند و ضرایب غیرمستقیم مربوط به آبی است که در فرآیند سایر نهادهای واسطه‌ای (بجز آب) به‌کار رفته است و با استفاده از آن نهادهای مذکور، به‌صورت غیرمستقیم به میزان مصرف آب در آن بخش افزوده می‌شود.

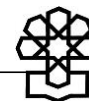
به‌عنوان مثال بخش کشاورزی به میزان مشخصی برای تولید یک واحد محصول، آب مصرف می‌کند. حال آنکه برای تولید سایر نهادهای واسطه‌ای مورد استفاده در این بخش مانند کود شیمیایی نیز مقداری آب مصرف شده است؛ بنابراین نهادهای کود شیمیایی به‌صورت غیرمستقیم حاوی منابع آب است و میزان آب‌بری بخش کشاورزی برابر میزان مصرف مستقیم آب به‌علاوه میزان مصرف غیرمستقیم آب (آبی که برای تولید نهادهای واسطه‌ای استفاده شده) خواهد بود.

۳. نتایج محاسبه میزان آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران

جدول ۷ ارزش ستانده و مقدار مصرف آب را در بخش‌های مختلف اقتصاد نشان می‌دهد. هدف اصلی این جدول مقایسه سهم ارزشی تولید و سهم مقداری آب در بخش‌های اقتصادی است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بخش کشاورزی به‌لحاظ ارزش تولید، ۹/۳ درصد ارزش تولید کل اقتصاد را دارد، حال آنکه ۹۶/۳ درصد کل حجم آب مصرفی در بخش‌های تولیدی را مصرف می‌کند.^۱ سهم بخش معدن از کل ارزش تولید معادل ۱۴/۳ درصد است اما تنها ۰/۰۳ درصد از کل حجم آب مصرف شده در بخش‌های تولیدی به این بخش اختصاص دارد.

در بین صنایع کارخانه‌ای، صنایع «مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو»، «وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی»، «ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی»، «تولید فلزات اساسی»، «تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر»، «تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی» و «منسوجات» به‌ترتیب با سهمی معادل ۴/۶۰، ۴/۵۰، ۴/۷۰، ۲/۷۰، ۱/۵۰ و ۱/۲۰ درصد، بیشترین سهم از کل ارزش تولید را در مقایسه با سایر صنایع کارخانه‌ای داشته‌اند. این درحالی است که سهم این بخش‌ها از کل حجم آب مصرفی به‌ترتیب معادل ۱/۰۵، ۰/۰۱، ۰/۴۰، ۰/۰۹، ۰/۰۱، ۰/۰۷ و ۰/۰۲ درصد بوده است.

۱. همان‌طور که در قسمت‌های پیشین نیز اشاره شد، باید توجه داشت که بخش قابل توجهی از آب مصرفی در بخش کشاورزی به‌دلیل ماهیت فعالیت این بخش بوده است.



سهم از کل ارزش تولید سایر صنایع کارخانه‌ای از جمله «محصولات فلزی»، «محصولات لاستیکی و پلاستیکی»، «ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی»، «سایر صنایع (مبلمان و جواهرات)»، «محصولات ساخته شده از چوب، چوب‌پنبه، نی و مواد حصیربافی»، «خمیرکاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط»، «انواع پوشاک»، «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، «تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات»، «تجهیزات پزشکی و ابزار اپتیکی» و «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی»، کمتر از ۱/۰ درصد بوده است و سهمی بین ۰ تا ۰/۰۹ درصد از کل آب مصرفی را به خود اختصاص داده‌اند. به‌طور کلی صنایع مذکور با داشتن سهمی معادل ۴ درصد از کل ارزش تولید، حدود ۰/۱۷ درصد از کل حجم آب مصرفی را مورد استفاده قرار می‌دهند.

سهم بخش‌های برق، گاز و ساختمان از کل ارزش تولید معادل ۲/۱ و ۷/۵ درصد بوده است و به‌ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۳ درصد از کل حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین سهم ارزش تولید بخش خدمات ۴۰/۷ درصد کل ارزش تولید است و فقط ۱/۵ درصد از کل منابع آب مصرفی در بخش‌های تولیدی را مصرف می‌کند.

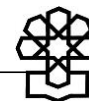
جدول ۷. ستانده و حجم آب مصرفی در بخش‌های تولیدی، سال ۱۳۸۵

ردیف	بخش	ستانده (میلیارد ریال)	سهم از ستانده (درصد)	کل آب مصرفی (میلیون مترمکعب)	سهم هر بخش از کل مصرف آب (درصد)
۱	کشاورزی	۳۴۲,۹۹۵	۹/۳	۹۳,۷۰۰	۹۶/۳
۲	معدن	۵۲۹,۰۶۱	۱۴/۳	۲۷	۰/۰۳
۳	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو	۱۶۱,۶۴۹	۴/۴	۱۰۱۷	۱/۰۵
۴	منسوجات	۴۶,۱۸۲	۱/۲	۱۸	۰/۰۲
۵	انواع پوشاک	۷,۲۰۵	۰/۲	۶	۰/۰۰۶
۶	انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۵,۴۹۳	۰/۱	۵	۰/۰۰۵
۷	محصولات ساخته شده از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیربافی	۱۰,۴۰۱	۰/۳	۵	۰/۰۰۵
۸	خمیرکاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۱۲,۳۲۹	۰/۳	۸۴	۰/۰۹
۹	ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی	۱۶۷,۸۴۴	۴/۵	۳۹۵	۰/۴
۱۰	محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۵,۷۸۲	۰/۷	۱۲	۰/۰۱
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	۵۶,۲۸۲	۱/۵	۶۴	۰/۰۷
۱۲	تولید فلزات اساسی	۱۰۱,۱۵۹	۲/۷	۹۲	۰/۰۹
۱۳	محصولات فلزی	۳۰,۳۲۴	۰/۸	۲۸	۰/۰۳
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۹۹,۱۶۹	۲/۷	۱۴	۰/۰۱
۱۵	ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۶۱۱	۰/۰	۰	۰
۱۶	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی	۲۷,۷۰۲	۰/۷	۷	۰/۰۰۸
۱۷	تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات	۴,۰۵۹	۰/۱	۱	۰/۰۰۱

ردیف	بخش	ستانده (میلیارد ریال)	سهم از ستانده (درصد)	کل آب مصرفی (میلیون مترمکعب)	سهم هر بخش از کل مصرف آب (درصد)
۱۸	تجهیزات پزشکی و ابزار اپتیکی	۳,۱۷۶	۰/۱	۲	۰/۰۰۲
۱۹	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی	۱۷۰,۷۸۷	۴/۶	۱۳	۰/۰۱
۲۰	سایر صنایع (مبلمان و جواهرات)	۲۷,۵۶۴	۰/۰۷	۱۱	۰/۰۱
۲۱	برق و گاز	۷۶,۱۳۷	۲/۱	۵۷	۰/۰۶
۲۲	آب و خدمات مربوط	۱۰,۰۱۵	۰/۳	۰	۰
۲۳	ساختمان	۲۷۸,۰۷۶	۷/۵	۲۴۳	۰/۳
۲۴	خدمات	۱,۵۰۵,۰۳۹	۴۰/۷	۱۴۶۰	۱/۵
	جمع	۳۶۹,۹۰۴/۳	۱۰۰	۹۷,۲۵۹/۳	۱۰۰

مأخذ: جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۵، محاسبه مقدار مصرف آب در بخش‌ها بر مبنای آمار شرکت مدیریت منابع آب ایران و محاسبات محقق.

چنانچه ضرایب مستقیم، ضرایب مستقیم و غیرمستقیم و ضرایب غیرمستقیم آب در بخش‌های ۲۴ گانه محاسبه شوند، نتایج حاصله تصویر متفاوتی را به دست می‌دهد. نتایج در جدول ۸ سازماندهی شده‌اند. ارقام ستون ۱، ضرایب مستقیم و یا شدت آب‌بری مستقیم بخش‌ها را نشان می‌دهند. بر اساس اطلاعات این ستون، بخش کشاورزی رتبه نخست آب‌بری مستقیم را داشته و به‌ازای افزایش ارزش یک میلیارد ریال (صد میلیون تومان) تولید خود، در سال ۱۳۸۵، به‌صورت مستقیم نیاز به ۰/۲۷۳۲ میلیون مترمکعب (۲۷۳/۲ میلیون لیتر) آب دارد. صنایع «خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چایی و کالاهای مربوط» و «صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو» به‌ازای افزایش ارزش یک میلیارد ریال (صد میلیون تومان) تولید خود، به‌ترتیب با ۰/۰۶۸ و ۰/۰۶۳ میلیون مترمکعب (معادل ۶/۸ و ۶/۳ میلیون لیتر)، از منظر آب‌بری مستقیم در جایگاه دوم و سوم قرار داشته‌اند. کمترین میزان آب‌بری مستقیم به‌ازای افزایش ارزش یک میلیارد ریال (صد میلیون تومان) تولید، مربوط به بخش‌های «آب و خدمات مربوط»، «معدن»، «وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی»، «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی» و «تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات» است.



جدول ۸. میزان آب‌بری مستقیم، غیرمستقیم و مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصادی

(میلیون مترمکعب)

ردیف	بخش	آب‌بری مستقیم (۱)	رتبه	آب‌بری غیرمستقیم (۲)	رتبه	آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم (۳)	رتبه
۱	کشاورزی	۰/۲۷۳۱۸	۱	۰/۰۶۹۵	۲	۰/۳۴۲۷	۱
۲	معدن	۰/۰۰۰۰۵	۲۳	۰/۰۰۰۰۷	۲۴	۰/۰۰۰۰۸	۲۴
۳	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو	۰/۰۰۶۲۹	۳	۰/۰۵۸۴	۳	۰/۰۶۴۷	۳
۴	منسوجات	۰/۰۰۰۳۹	۱۷	۰/۰۵۳۱	۴	۰/۰۵۳۵	۴
۵	انواع پوشاک	۰/۰۰۰۸۶	۱۱	۰/۰۱۵۸	۷	۰/۰۱۶۷	۷
۶	انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۰/۰۰۰۸۷	۱۰	۰/۰۷۱۶	۱	۰/۰۷۲۵	۲
۷	محصولات ساخته شده از چوب، چوب‌پنبه، نی و مواد حصیربافی	۰/۰۰۰۴۶	۱۴	۰/۰۲۶۸	۵	۰/۰۲۷۳	۵
۸	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۰/۰۰۶۸۳	۲	۰/۰۱۴۶	۸	۰/۰۲۱۴	۶
۹	ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی	۰/۰۰۲۳۶	۴	۰/۰۰۶۲	۹	۰/۰۰۸۶	۹
۱۰	محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۰/۰۰۰۴۵	۱۵	۰/۰۱۶۰	۶	۰/۰۱۶۴	۸
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	۰/۰۰۱۱۳	۵	۰/۰۰۲۵	۱۷	۰/۰۰۳۷	۱۲
۱۲	تولید فلزات اساسی	۰/۰۰۰۹۱	۸	۰/۰۰۲۰	۲۱	۰/۰۰۲۹	۱۷
۱۳	محصولات فلزی	۰/۰۰۰۹۱	۷	۰/۰۰۲۳	۱۹	۰/۰۰۳۲	۱۶
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۰۰۰۱۴	۱۹	۰/۰۰۲۲	۲۰	۰/۰۰۲۳	۲۱
۱۵	ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۰/۰۰۰۱۳	۲۱	۰/۰۰۱۹	۲۲	۰/۰۰۲۰	۲۲
۱۶	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی	۰/۰۰۰۲۷	۱۸	۰/۰۰۲۵	۱۶	۰/۰۰۲۸	۱۹
۱۷	تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات	۰/۰۰۰۱۴	۲۰	۰/۰۰۲۴	۱۸	۰/۰۰۲۵	۲۰
۱۸	تجهیزات پزشکی و ابزار اپتیکی	۰/۰۰۰۴۹	۱۳	۰/۰۰۲۹	۱۴	۰/۰۰۳۴	۱۴
۱۹	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی	۰/۰۰۰۰۷	۲۲	۰/۰۰۳۲	۱۱	۰/۰۰۳۳	۱۵
۲۰	سایر صنایع (مبلمان و جواهرات)	۰/۰۰۰۴۰	۱۶	۰/۰۰۴۴	۱۰	۰/۰۰۴۸	۱۰
۲۱	برق و گاز	۰/۰۰۰۷۵	۱۲	۰/۰۰۰۰۸	۲۳	۰/۰۰۱۵	۲۳
۲۲	آب و خدمات مربوط	۰	۲۴	۰/۰۰۲۹	۱۳	۰/۰۰۲۹	۱۸
۲۳	ساختمان	۰/۰۰۰۸۷	۹	۰/۰۰۲۶	۱۵	۰/۰۰۳۵	۱۳
۲۴	خدمات	۰/۰۰۰۹۷	۶	۰/۰۰۳۲	۱۲	۰/۰۰۴۱	۱۱

مأخذ: محاسبات محقق.

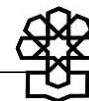
ارقام ستون ۳ ضرایب فزاینده آب (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم آب) را نشان می‌دهند. به‌عنوان نمونه، بخش کشاورزی به‌منظور افزایش یک میلیارد ریال (صد میلیون تومان) تقاضای نهایی خود، به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم به ۰/۳۴۲۷ میلیون مترمکعب (معادل ۳۴۲/۷ میلیون لیتر) نیاز دارد. نتایج حاصله نشان می‌دهد بخش‌های «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، «صنایع

مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو» و «منسوجات» به ترتیب با ضرایب فزاینده آب معادل ۰/۰۷۲۵، ۰/۰۶۴۷ و ۰/۰۵۳۵ میلیون مترمکعب (معادل ۷۲/۵، ۶۴/۷ و ۵۳/۵ میلیون لیتر) از منظر آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در جایگاه دوم تا چهارم قرار می‌گیرند. کمترین میزان ضرایب فزاینده آب مربوط به بخش‌های «معدن»، «برق و گاز»، «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی» و «تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر» بوده است.

ستون دوم میزان آب‌بری بخش‌ها به صورت غیرمستقیم را نشان می‌دهد. این اعداد از تفریق آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم (ضرایب فزاینده آب) و آب‌بری مستقیم بخش‌ها حاصل می‌گردد. براساس اعداد ستون مذکور بیشترین میزان آب‌بری به صورت غیرمستقیم مربوط به بخش «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی» و معادل ۰/۰۷۱۶ میلیون مترمکعب یا ۷۱/۶ میلیون لیتر بوده است. یعنی این بخش به‌ازای افزایش ارزش یک میلیارد ریال (صد میلیون تومان) تقاضای نهایی، به صورت غیرمستقیم معادل ۷۱/۶ میلیون لیتر آب مصرف می‌کند. از این منظر بخش‌های «کشاورزی»، «صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو» و «منسوجات» با آب‌بری غیرمستقیم معادل ۰/۰۵۸۴/۰۶۹۵ و ۰/۰۵۳۱ میلیون مترمکعب (معادل ۵۸/۴، ۶۹/۵ و ۵۳/۱ میلیون لیتر) در رتبه‌های دوم تا چهارم قرار می‌گیرند.

نکته قابل توجه در این بخش این است که آب‌بری بخش کشاورزی به صورت غیرمستقیم، از بخش «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی» کمتر بوده و با آب‌بری بخش‌های «صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو» و «منسوجات» اختلاف ناچیزی دارد. حال آنکه آب‌بری مستقیم بخش کشاورزی در مقایسه با بخش‌های دیگر بسیار بزرگ‌تر بوده؛ به‌عنوان مثال آب‌بری مستقیم بخش کشاورزی (به‌عنوان رتبه نخست آب‌بری مستقیم)، تقریباً چهل برابر بخش «خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط» (که جایگاه دوم آب‌بری مستقیم را به خود اختصاص داده)، بوده است.

در بین بخش‌های صنعتی، صنایع «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، «مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو»، «منسوجات»، «محصولات ساخته شده از چوب»، «محصولات لاستیکی و پلاستیکی»، «انواع پوشاک»، «خمیر کاغذ و محصولات کاغذی» و «ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی»، بیش از ۷۰ درصد از آب‌بری غیرمستقیم را به خود اختصاص داده‌اند. همان‌طور که مشاهده می‌شود اغلب این صنایع، وابسته به بخش کشاورزی هستند، بنابراین افزایش تولید آنها، به معنای افزایش تقاضا از بخش کشاورزی و در نهایت آب‌بری بالای محصولات تولیدی توسط بخش‌های مذکور خواهد بود.



لازم به ذکر است صنایع فوق، با داشتن سهم ۴۳ درصدی از ستانده صنایع کارخانه‌ای و ۴۰ درصد از صادرات غیرنفتی، در اقتصاد دارای اهمیت قابل ملاحظه‌ای هستند و نمی‌توان به راحتی و تنها با در نظر گرفتن مسئله آب‌بری، در مورد افزایش یا کاهش تولید آنها حکم صادر کرد. اما توصیه می‌شود در سیاستگذاری‌های توسعه‌ای کشور، به مسئله آب‌بری (مستقیم و غیرمستقیم) نیز توجهات لازم صورت گیرد.

به‌منظور روشن‌تر شدن این موضوع در جدول ۹، سهم هر بخش از آب‌بری مستقیم، آب‌بری غیرمستقیم و آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم نشان داده شده است.

جدول ۹. درصد سهم بخش‌های مختلف تولیدی از آب‌بری مستقیم، غیرمستقیم و مستقیم و غیرمستقیم (درصد)

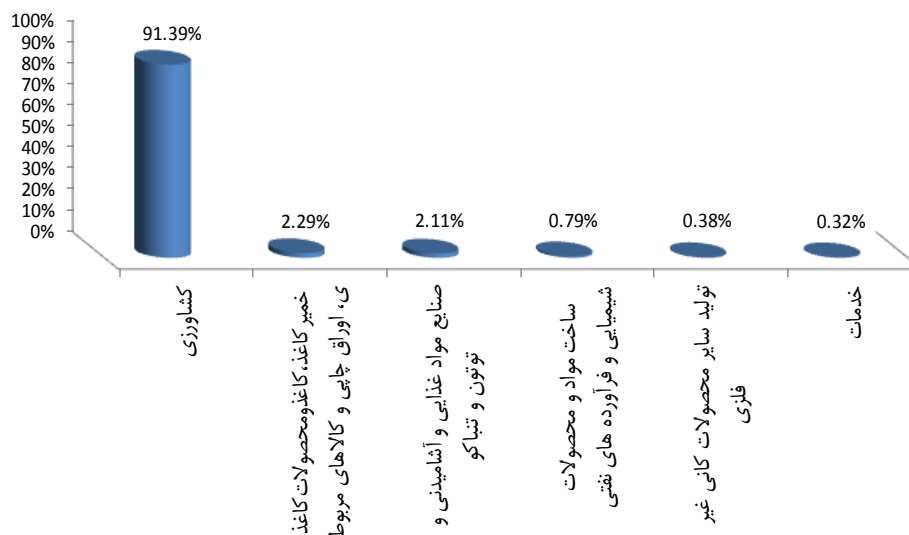
ردیف	بخش	سهم از آب‌بری مستقیم	سهم از آب‌بری غیر مستقیم	سهم از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم
۱	کشاورزی	۹۱/۳۹	۱۸/۸۷	۵۱/۳۴
۲	معادن	۰/۰۲	۰/۲۰	۰/۱۲
۳	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو	۲/۱۱	۱۵/۸۴	۹/۶۹
۴	منسوجات	۰/۱۳	۱۴/۴۰	۸/۰۱
۵	انواع پوشاک	۰/۲۹	۴/۲۹	۲/۵۰
۶	انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۰/۲۹	۱۹/۴۳	۱۰/۸۶
۷	محصولات ساخته شده از چوب، چوب‌پنبه، نی و مواد حصیربافی	۰/۱۵	۷/۲۸	۴/۰۹
۸	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۲/۲۹	۳/۹۶	۳/۲۱
۹	ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی	۰/۷۹	۱/۶۹	۱/۲۹
۱۰	محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۰/۱۵	۴/۳۴	۲/۴۶
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	۰/۳۸	۰/۶۹	۰/۵۵
۱۲	تولید فلزات اساسی	۰/۳۰	۰/۵۵	۰/۴۴
۱۳	محصولات فلزی	۰/۳۰	۰/۶۳	۰/۴۸
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۰۵	۰/۵۹	۰/۳۵
۱۵	ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۰/۰۴	۰/۵۱	۰/۳۰
۱۶	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی	۰/۰۹	۰/۶۹	۰/۴۲
۱۷	تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات	۰/۰۵	۰/۶۴	۰/۳۷
۱۸	تجهیزات پزشکی و ابزار اپتیکی و...	۰/۱۶	۰/۷۸	۰/۵۰
۱۹	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آن	۰/۰۲	۰/۸۸	۰/۵۰
۲۰	سایر صنایع (مبلان و جواهرات)	۰/۱۳	۱/۱۹	۰/۷۲
۲۱	برق و گاز	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۲۳

ردیف	بخش	سهم از آب‌بری مستقیم	سهم از آب‌بری غیر مستقیم	سهم از آب‌بری مستقیم و غیر مستقیم
۲۲	آب و خدمات مربوط	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۴۴
۲۳	ساختمان	۰/۳۹	۰/۷۰	۰/۵۲
۲۴	خدمات	۰/۳۲	۰/۸۶	۰/۶۲

مأخذ: محاسبات محقق.

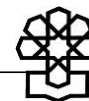
بر طبق جدول فوق سهم بخش کشاورزی از آب‌بری مستقیم کل بخش‌های اقتصاد معادل ۹۱/۳۹ درصد است. بخش‌های «خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط»، «صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو»، «ساخت مواد و محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی»، «تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی» و «خدمات» به ترتیب با داشتن سهمی معادل ۰/۳۲، ۰/۷۹، ۰/۳۸ و ۰/۳۲ درصد در جایگاه‌های دوم تا ششم قرار می‌گیرند. سهم سایر بخش‌های تولیدی از آب‌بری مستقیم زیر ۰/۳۲ درصد بوده است. نمودار زیر ۶ بخش نخست را از منظر سهم از آب‌بری مستقیم نشان می‌دهد.

نمودار ۱. سهم بخش‌ها از آب‌بری مستقیم



مأخذ: محاسبات محقق.

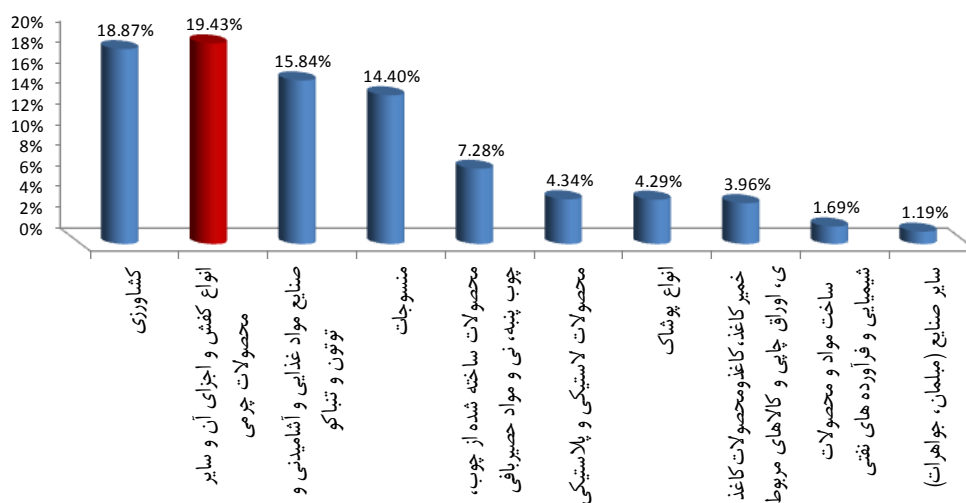
۱. این عدد سهم بخش کشاورزی را از آب‌بری مستقیم نشان می‌دهد، یعنی اگر یک واحد افزایش در تقاضای نهایی تمامی بخش‌ها صورت گیرد، سهم افزایش مصرف بخش کشاورزی از آب، نسبت به کل افزایش مصرف آب ایجاد شده در اقتصاد، به میزان ۹۱/۳۹ درصد است. این سهم با سهم بخش کشاورزی از کل حجم آب مصرفی (میزان آبی که بخش کشاورزی به ازای کل تولید خود مصرف می‌کند نسبت به کل آب مصرف شده در اقتصاد) متفاوت است.



بررسی سهم بخش‌های مختلف تولیدی از آب‌بری غیرمستقیم، تصویر بسیار متفاوتی را نسبت به سهم بخش‌ها از آب‌بری مستقیم، ارائه می‌کند. نمودار زیر ده بخش نخست که بیش از یک درصد از کل آب‌بری غیرمستقیم را به خود اختصاص داده‌اند را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بخش «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، با سهمی معادل ۱۹/۴۳ درصد، بیشترین میزان آب‌بری به‌صورت غیرمستقیم را داشته است و جالب توجه است که آب‌بری این بخش از بخش کشاورزی بیشتر است.

بخش کشاورزی با داشتن سهمی معادل ۱۸/۸۷ درصد، در جایگاه دوم آب‌بری به‌صورت غیرمستقیم قرار دارد، اما باید توجه داشت که بخش‌های «صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو» و «منسوجات» با اختلاف بسیار کمی از بخش کشاورزی در رتبه‌های سوم و چهارم قرار گرفته‌اند. این درحالی است که در مقایسه آب‌بری مستقیم بخش‌ها، بخش کشاورزی اختلاف قابل توجهی با سایر بخش‌های تولیدی داشت.

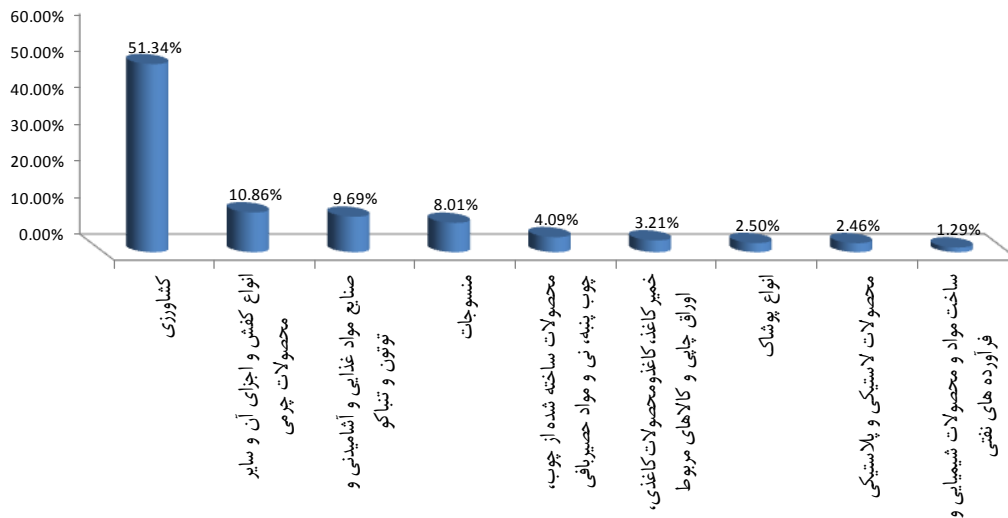
نمودار ۲. سهم بخش‌ها از آب‌بری غیرمستقیم



مأخذ: همان.

از مجموع آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های تولیدی، ضرایب فزاینده آب (آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم) بخش‌های مختلف تولیدی به‌دست می‌آید. نمودار زیر، ۹ بخش تولیدی که بیشترین سهم از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم را داشته‌اند، نشان می‌دهد. سهم سایر بخش‌ها از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم، کمتر از ۱ درصد بوده است.

نمودار ۳. سهم بخش‌ها از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم



مأخذ: همان.

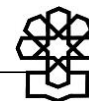
همان‌طور که مشاهده می‌شود، تصویری که با در نظر گرفتن آب‌بری غیرمستقیم بخش‌های اقتصادی ارائه می‌شود، بسیار متفاوت از حالتی است که تنها آب‌بری مستقیم بخش‌ها مورد توجه قرار گیرد.

جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها

چشم‌انداز خاورمیانه حاکی از مواجه شدن کشورهای این محدوده با کمبود شدید آب در دهه‌های پیش رو است. درحالی که این منطقه از منابع آب چندانی برای شروعی مجدد برخوردار نبوده و در آینده نیز به‌واسطه تغییرات آب و هوایی و کاهش بارندگی‌ها، شرایط خشک‌تری برای آن پیش‌بینی می‌شود. در نتیجه، مدیریت منابع آب شیرین در دسترس، به‌منظور مقابله با کمبود شدید آب ضروری به نظر می‌رسد.

اغلب کشورهای درحال توسعه با مشکلات مختلفی از قبیل استانداردهای نسبتاً پایین زندگی، پایه صنعتی توسعه نیافته و شاخص پایین توسعه انسانی روبرو هستند. حال آنکه اضافه شدن تنش آبی به سایر موانع توسعه موجود در این کشورها می‌تواند موجب کند شدن حرکت در مسیر دستیابی به توسعه شود.

همچنین باید توجه داشت که بحران آب یک مسئله چندوجهی است که علاوه بر آثار زیست‌محیطی، آثار اقتصادی و اجتماعی نیز به همراه دارد. از بُعد اقتصادی، مسئله کمبود آب مستقیماً بخش‌های تولیدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زیرا در اغلب فعالیت‌های اقتصادی، از آب (به‌صورت



مستقیم و غیرمستقیم) به‌عنوان نهاده واسطه استفاده می‌شود. البته میزان وابستگی بخش‌های مذکور به نهاده آب، متناسب با ماهیت هر بخش متفاوت است. به‌عنوان نمونه بخش کشاورزی به‌دلیل ماهیت تولید این بخش، بیشترین میزان آب‌بری به‌صورت مستقیم را دارد.

با در نظر گرفتن نتایج محاسبات آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم در مطالعه حاضر مشاهده می‌شود، علاوه بر بخش کشاورزی، سایر بخش‌های تولیدی نیز از منظر آب‌بری غیرمستقیم سهم قابل توجهی داشته‌اند. به‌طوری که صنایع «انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی»، «مواد غذایی، آشامیدنی و توتون و تنباکو»، «منسوجات»، «محصولات ساخته شده از چوب، چوب‌پنبه، نی و مواد حصیربافی»، «محصولات لاستیکی و پلاستیکی»، «انواع پوشاک»، «خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط» و «ساخت مواد، محصولات شیمیایی و فرآورده‌های نفتی»، بیش از ۷۰ درصد از آب‌بری غیرمستقیم و ۳۹/۶ درصد از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم را به‌خود اختصاص داده‌اند. این ارقام در مقایسه با سهم ۶ درصدی از آب‌بری مستقیم بخش‌های مذکور، بسیار بزرگ‌تر است.

منظور از آب‌بری غیرمستقیم هر بخش، میزان آبی است که به‌صورت غیرمستقیم در نهاده‌های واسطه‌ای وجود دارد. یعنی با افزایش یک واحد (میلیارد ریال) تقاضای نهایی هر بخش، تقاضا برای تولید سایر بخش‌ها (به‌عنوان نهاده واسطه) افزایش می‌یابد؛ با توجه به اینکه در فرآیند تولید هر یک از نهاده‌های واسطه‌ای نیز مقداری آب مصرف می‌شود، موجب می‌شود بخش مذکور برای تولید خود به‌صورت غیرمستقیم نیز آب مصرف کند. با در نظر گرفتن این نکته که بخش کشاورزی به‌دلیل ماهیت خود آب‌بری بالایی دارد، بخش‌هایی که از تولیدات بخش کشاورزی به‌عنوان نهاده واسطه استفاده می‌کنند، میزان آب‌بری غیرمستقیم بالاتری داشته‌اند. بنابراین ضروری است در جهت‌گیری‌های توسعه کشور، علاوه بر بخش کشاورزی، سایر بخش‌های تولیدی نیز مورد توجه قرار گیرند.

لازم به ذکر است که صنایعی که در بالا به آنها اشاره شد و حدود ۴۰ درصد از آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم را دارا بوده‌اند، با داشتن سهم ۴۳ درصدی از ستانده صنایع کارخانه‌ای، حدود ۴۰ درصد از صادرات غیرنفتی را نیز به‌خود اختصاص می‌دهند. بنابراین میزان صادرات آب مجازی که با صادرات محصولات تولیدی توسط این بخش‌ها صورت می‌گیرد نیز از اهمیت بالایی برخوردار بوده و ضروری است در مطالعه‌ای جداگانه به‌صورت تفصیلی به آن پرداخته شود.

با توجه به اینکه تولید یکی از عناصر اصلی توسعه است و در شرایط بحران آبی، اهمیت نهاده آب به‌عنوان یکی از نهاده‌های تولیدی افزایش می‌یابد، بنابراین پیشنهاد می‌شود در برنامه‌ریزی‌های توسعه کشور در کنار تمامی عوامل، به مسئله آب و بحران آبی نیز توجه کافی صورت گیرد. به‌عنوان مثال جانمایی صنایعی که وابستگی بیشتری (چه به‌صورت مستقیم و چه به‌صورت غیرمستقیم) به آب

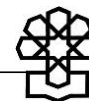
دارند، به‌گونه‌ای صورت پذیرد که کمترین میزان اتلاف آب را داشته باشند. همچنین در صورت امکان در فرآیند تولید، بجای بهره‌گیری از منابع آب شیرین از منابع آب شور استفاده شود.

به‌علاوه افزایش بهره‌وری در فرآیند تولید تمامی بخش‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف منابع آبی شود. این افزایش بهره‌وری در صنایع می‌تواند از طریق بهبود تکنولوژی تولیدی و کاهش ضایعات مواد واسطه‌ای صورت پذیرد. با توجه به اینکه در صنایع وابسته به کشاورزی از محصولات کشاورزی به‌عنوان نهاده واسطه استفاده می‌شود، بنابراین کمک به مکانیزه کردن کشاورزی و افزایش راندمان آبیاری در این بخش، می‌تواند به‌صورت غیرمستقیم از آب‌بری بخش‌های تولیدی بکاهد.

از منظر قیمت‌گذاری^۱، با توجه به اینکه در قانون هدفمند کردن یارانه‌ها نیز به اصلاح قیمت نهاده آب توجه شده است، در اینجا این سؤال مطرح می‌شود که اصلاحات مذکور تا چه اندازه می‌توانند در کاهش مصرف آب اثرگذار باشند؟ در این ارتباط باید توجه داشت، اصلاحات قیمتی در مورد نهاده آب تنها در صورتی که پیش‌نیازهای آن مهیا گردد، می‌تواند در کاهش مصرف آب اثرگذار باشد. در رویکرد توسعه پایدار دستکاری قیمتی آخرین مرحله سیاست‌گذاری بوده و لزوم دستیابی به رشد و توسعه پایدار، اصلاحات زیرساختی و نهادی است. لذا با توجه به فرسوده بودن ماشین‌آلات و تجهیزات تولید و توزیع آب، ارتقای تکنولوژی در این بخش می‌تواند به‌عنوان اولین گام‌های مواجهه با تنش آبی در نظر گرفته شود.

علاوه بر موارد فوق، با در نظر گرفتن آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های مختلف تولیدی، مسئله ضایعات محصولات کشاورزی نیز اهمیت زیادی در هدررفت آب دارد. بخشی از ضایعات محصولات کشاورزی همان‌طور که در بخش‌های پیشین نیز به آن اشاره شد مربوط به بحران نابودی مواد غذایی توسط انسان است و از توجه بیش از حد به ظاهر و زیبایی محصولات غذایی نشئت می‌گیرد و بخش دیگر می‌تواند مربوط به ضایعات محصولات کشاورزی به‌عنوان نهاده واسطه‌ای در سایر بخش‌ها باشد. برای مقابله با این مسئله نیاز به فرهنگ‌سازی و تغییر الگوی مصرف است. البته علل دیگری چون ضعف در مهندسی صنایع غذایی و کشاورزی و بسته‌بندی، انبارداری و توزیع مواد غذایی را هم باید در شمار مهم‌ترین دلایل این هدررفت بزرگ در نظر گرفت. بنابراین علاوه بر هزینه در بخش تأمین آب که شامل ساخت‌وسازهای پرهزینه است، باید سهمی هم‌تراز با تأمین آب هم برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های دیگر در نظر گرفته شود تا تأمین پرهزینه آب در کشور برای کشاورزی و تأمین غذا به ثمر برسد و از اینکه مواد غذایی قبل از آنکه به دست مصرف‌کننده برسد از بین برود و اتلاف آب و خاک، تا این حد هشداردهنده باشد، جلوگیری به‌عمل آید.

۱. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به گزارش «نظام قیمت‌گذاری آب بررسی تجربیات جهانی با تأکید بر منویات قانون هدفمندسازی یارانه‌ها»، مرکز پژوهش‌های مجلس، شماره مسلسل: ۱۳۸۳۶، ۱۳۹۳.



لازم به ذکر است که در این مطالعه به منظور محاسبه آبربری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های مختلف تولیدی از جدول داده- ستانده ملی مربوط به سال ۱۳۸۵ استفاده شده است، حال آنکه با توجه به تفاوت شرایط مناطق مختلف از منظر منابع آب، به منظور ارائه تصویر واقع‌نمایانه‌تر از وضعیت آبربری فعالیت‌های اقتصادی، توصیه می‌شود جداول داده - ستانده منطقه‌ای تهیه شده^۱ و براساس آنها پیشنهادهای مناسب با شرایط هر منطقه ارائه شود.

همچنین لازم به ذکر است از آنجا که در ارتباط با آمار مصرف آب در بخش‌های مختلف تولیدی، اختلاف نظر وجود دارد و اعمال نظر تمامی کارشناسان در یک مطالعه مقدور نیست، در این مطالعه تمامی محاسبات با استفاده از آمار رسمی کشور صورت گرفته است.

۱. تهیه جداول داده- ستانده منطقه‌ای نیازمند انجام طرح‌های پژوهشی جداگانه است و برای اجرای طرح‌های مذکور باید به اطلاعات تفصیلی مناطق در زمینه بخش‌های اقتصادی و مصرف آب دسترسی وجود داشته باشد.

پیوست

مبنای روش تحقیق ارائه رابطه تراز تولیدی متعارف و استاندارد جدول داده- ستانده داخلی است.^۱

$$xd_i = \sum_j D_{ij} + fd_i \quad (۱)$$

xd_i ، D_{ij} و fd_i به ترتیب تولید ناخالص، ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی و تقاضای نهایی داخلی را نشان می‌دهند. رابطه تابع تولید لئونتیف و یا ماتریس ضرایب مستقیم داخلی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$Ad_{ij} = D_{ij}[\hat{x}d_j]^{-1} \Rightarrow D_{ij} = Ad_j \hat{x}d_j \quad (۲)$$

با جایگزینی رابطه (۲) در رابطه (۱) رابطه زیر به دست می‌آید:

$$xd_i = \sum_j Ad_{ij}x_j + fd_i \quad (۳)$$

یا

$$xd = Adx + fd \quad (۴)$$

$$x = (I - Ad)^{-1}fd$$

در رابطه فوق fd و اجزای تشکیل دهنده آن مانند مصرف خانوارها، مصرف دولت، تشکیل سرمایه و صادرات متغیرهای سیاستگذاری و برونزا هستند. $Ld_{ij} = (I - Ad)^{-1} = Ld_{ij}$ ماتریس ضریب فزاینده تولید داخلی تولید و یا آثار مستقیم و غیرمستقیم زنجیره‌های تولید را آشکار می‌کند. یعنی اینکه، چنانچه fd و یا هر یک از اجزای آن افزایش یابند، آثار مستقیم و غیرمستقیم آن از طریق ماتریس Ld_{ij} بر افزایش تولید بخش‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شوند.

$$\bar{x} = (I - Ad)^{-1}\bar{fd} \quad (۵)$$

مراد از افزایش، افزایش ارزش یک واحد تقاضای نهایی به صورت زیر است

$$\bar{fd} = (0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0)$$

یعنی افزایش یک واحد در بردار تقاضای نهایی بخش z ام، چه میزان به طور مستقیم و غیرمستقیم به افزایش تولید بخش z ام منجر خواهد شد. افزایش تولید بخش z ام ناشی از افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش z ام چه میزان به طور مستقیم و غیرمستقیم نیاز به آب دارد، لازم است ضریب مستقیم آب (آب‌بری مستقیم) بخش z ام به صورت رابطه زیر بیان گردد.

$$w_{Di} = \frac{W_i}{xd_i} \Rightarrow W_i = w_{Di}xd \quad (۶)$$

W حجم آبی است که به صورت مستقیم در بخش i مصرف می‌شود و w_D حجم آبی است که بخش i به ازای یک واحد تولید مصرف می‌کند. بنابراین رابطه (۶) نشان می‌دهد که بخش z ام به ازای

۱. با توجه به اینکه مصرف آب به صورت بومی باید مورد بررسی قرار گیرد، در این مطالعه از جدول داده - ستانده داخلی استفاده شده است. بحث تفصیلی این موضوعات در جای دیگر آورده شده است. به عنوان نمونه نگاه کنید به بانویی و همکاران (۱۳۹۲). Zhao and Yang (2002), Bicknell, et.al. (1998), Ferng (2001).



ارزش یک واحد تولید خود، چه حجمی از آب را به‌طور مستقیم در فرآیند تولید خود مورد استفاده قرار می‌دهد. با جایگزینی رابطه (۴) در رابطه (۶)، یک رابطه ترکیبی تقاضای نهایی به تولید و آب به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.

$$W_{DI} = w_D(I - A)^{-1}fd \quad (7)$$

در رابطه (۷) نشان می‌دهد که چنانچه تقاضای نهایی بخش fd به ارزش یک واحد افزایش یابد، چه حجمی از آب اضافی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم برای تأمین آن نیاز است. ماتریس $w_D(I - A)^{-1}$ به ماتریس ضرایب فزاینده آب معروف است.^۱

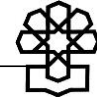
از تفاضل آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم و آب‌بری مستقیم، میزان آب‌بری غیرمستقیم (W_I) هر بخش حاصل می‌شود:

$$W_I = W_{DI} - W_D \quad (8)$$

۱. هدف اصلی این گزارش تنها سنجش آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های داخلی است. لذا محتوای آب صادرات و واردات در مطالعات دیگر قابل بررسی خواهد بود.

منابع و مأخذ

۱. اتحاد، رحیم. «تحولات توسعه منابع آب در ایران، روندها و راهکارها»، اولین همایش دوسالانه اقتصاد ایران، دانشگاه تربیت مدرس، پژوهشکده اقتصاد، ۱۳۷۹.
۲. آمار مربوط به حجم آب در دسترس و حجم مصرف آب در بخش‌های مختلف، شرکت مدیریت منابع آب ایران.
۳. پاشازانوس، پگاه، بانویی، علی‌اصغر و بهرامی، جاوید، «تحلیل‌های سیاستی نقش واردات در سنجش اهمیت بخش‌های اقتصادی ایران»، پژوهشنامه بازرگانی، شماره، ۶۷، ۱۳۹۲.
۴. حسینی، سیداحمد، آب مجازی: مفاهیم و کاربردها، اولین کنفرانس بین‌المللی بحران آب، ۱۳۸۷.
۵. خسروی، محمد، اسمعیل‌نژاد، مرتضی و نظری‌پور، حمید. «تغییر اقلیم و تأثیر آن بر منابع آبی خاورمیانه»، چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، ایران، زاهدان، ۱۳۸۹.
۶. سوری‌نژاد، علی. «آشکارسازی آثار دوره‌های ترسالی و خشکسالی اقلیمی و هیدرولوژیکی در حوضه آبریز منابع آب سدهای ایران»، اولین کنفرانس بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی سد و نیروگاه‌های برق آبی، ۱۳۹۰.
۷. طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱ تا ۹ نفر کارکن، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۱.
۸. طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵.
۹. طرح آمارگیری از معادن درحال بهره‌برداری کشور، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵.
۱۰. مرکز پژوهش‌های مجلس، «پایه‌های آماری بهنگام‌سازی جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۵»، شماره مسلسل: ۱۲۴۵۳، ۱۳۹۱.
۱۱. نظام طبقه‌بندی فعالیت‌های ISIC.rev.3.
۱۲. نظری‌پور، حمید، بررسی تغییرات فضایی سهم بارش‌های یک‌روزه در تأمین روزهای بارشی و مقدار بارش ایران، مجله فیزیک زمین و فضا، دوره ۳۸، شماره ۴، ۱۳۹۱، ۴.
13. Abbasi. F and Sohrab. F, "Evaluating Irrigation Efficiency And ISO-Efficiency Maps In IRAN", ICID 21st International Congress on Irrigation and Drainage, Iran, Thran, 2011.
14. Ashok K. Mishra and Vijay P. Singh, "A Review of Drought Concepts", Journal of Hydrology, VOL. 391, 2010.
15. Bicknell, K. B., Ball, R. J. Cullen, R. and Bigsby, H. R., "New Methodology for the Ecological Footprint With Application to the New Zealand Economy", Ecological Economics, Vol. 27, 1998.
16. Durate, R. and Yang, H. "Input-Output and Water: Introduction to Special Issue", Economic Systems Research, Vol. 34, No. 4, 2011.
17. Ferng, J. "Using Composition of Land Multiplier to Estimate Ecological Footprints Associated with Production Activity", Ecological Economics, Vol. 37, 2001.
18. H. Hisdal and L. M. Tallaksen, "Assessment of the Regional Impact of Droughts in Europe", Technical Report to the ARIDE project No.6. 2000.
19. IME, "Global Food: Waste Not, Want Not", Institution of Mechanical Engineers, 2013.
20. IPCC. "Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories". Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2013.
21. Kataoka.Y. "Water for Sustainable Development in Asia and the Pacific" , Asia-Pacific Forum For Environment And Development First Substantive Meeting, Bangkok, Thailand, 2002.
22. NIC, "Global Trends 2030: Alternative Worlds", a Publication of the National Intelligence Council, 2012.



23. Roudi- Fahimi, F., Creel, L., and Mark De Souza, R. "Finding the Balance: Population and Water Scarcity in the Middle East and North Africa", Population Reference Bureau Organization, Washington, D.C. 2002.
24. Voss, K. , Famiglietti, J. , Lo, M., de Linage, C. Rodell, M. and Swenson, S. " Groundwater Depletion in the Middle East from GRACE with Dmplications for Dransboundary Water Management in the Tigris-Euphrates-Western Iran region", Water Resources Research, Vol. 49, 2013.
25. Wang, Y. Xiao, H.L. and Lu M.F. "Analysis of Water Consumption Using a Regional Input–output Model: Model Development and Application to Zhangye City, Northwestern China", Journal of Arid Environments, Vol.73, 2009.
26. William K.-M. Lau, H.-T. Wu and K.-M. Kim. "A Canonical Response of Precipitation Characteristics to Global Warming From CMIP5 Models ", Geophysical Research Letters, Vol. 40, 2013.
27. Xikang, C., "Shanxi Water Resource Input-Occupancy-Output Table and Its Application In Shanxi Province of China", Thirteenth International Conference on Input-Output Techniques. Macerata, Italy, 2000.
28. Zhang, Z. Y., Shi. M. J. , Zehnder, A. J. and Abbaspour, K., "Analyses of Impacts of China's International Trade on Its Water Resources and Uses", Hydrol. Earth Syst. Sci., 15, 2011.
29. Zhao, X. B. Yang, C. Z. F., "National Water Footprint in an Input-Output Framework: A Case Study of China 2002, Ecological Modeling, Vol. 220, 2009.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

شماره مسلسل: ۱۴۲۷۰

عنوان گزارش: بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آنها در سیاستگذاری اقتصادی - اجتماعی ۱۶. سنجش آبرری مستقیم و غیرمستقیم در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران مبتنی بر جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵

نام دفتر: مطالعات اقتصادی (گروه کلان و مدلسازی)

تهیه و تدوین‌کنندگان: زهرا ذاکری، مرضیه مؤمنی

همکاران: مجتبی اسفندیاری کلوکن، ابوالمحسن والی‌زاده، مجتبی زینعلی

ناظران علمی: علی اصغر بانویی، سیدهدادی موسوی‌نیک

متقاضی: دفتر مطالعات اقتصادی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. الگوی تعادل عمومی

۲. آبرری مستقیم

۳. آبرری غیرمستقیم

۴. آبرری مستقیم و غیرمستقیم



تاریخ انتشار: ۱۳۹۴/۳/۲