فصلنامه ژئوپلیتیک ـ سال نهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۲
صص ۸۳-۴۹

هیدروپلیتیک ایران؛ جغرافیای بحران آب در افق سال۱۴۰۴

دکتر حسین مختاری هشی*ـ استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۷**

چکیده

محدودیت منابع آب شیرین در جهان و افزایش روزافزون مصرف، موجب کشیده شدن آب به عرصهٔ رقابت کشورها و گروههای مختلف شده و آب ایفاگر نقش اساسی در شکل‌دهی به روابط اجتماعی- سیاسی میان گروههای اجتماعی می‌باشد. در قرن بیست و یکم کمبود آب به‌عنوان با ارزشترین منبع در زندگی بشر، موجب تهدید معاش بسیاری از انسانها در کشورهای مختلف بویژه در مناطق خشک جهان شده و نیاز روزافزون به آب، تغییر الگوهای مصرف، آلودگی، از بین رفتن منابع طبیعی و توسعه بیابانها بشر را به‌سوی بحران جهانی آب سوق داده است. به‌طوری که برخی معتقدند که جنگهای آینده و خشونت‌های مدنی و اجتماعی عمدتاً از کمبود منابع آب و مواد غذایی ناشی خواهد شد و حتی با توجه به چالشهایی که در این زمینه متوجه حکومتها خواهد بود، کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل معتقد است: «بحران آب در دنیا یک بحران حکمرانی است نه بحران کمیابی آب». در سال ۱۹۹۵ نایب رئیس بانک جهانی نیز اعلام داشت که «جنگهای آینده بر سر آب خواهد بود، نه نفت». شاخه‌ای از علم جغرافیای سیاسی که به مطالعهٔ نقش آب در رفتارهای سیاسی در مقیاسهای مختلف می‌پردازد، هیدروپلیتیک نامیده می‌شود. ایران به‌عنوان یکی از کشورهای خشک و نیمه خشک جهان در منطقه خاورمیانه، از جمله کشورهایی است که با بحران آب مواجه است و این مسئله یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده توسعه کشور در دهه‌های آینده به‌شمار می‌رود و مسائل و مشکلات بالقوه و بالفعل قابل توجهی را برای کشور به‌دنبال خواهد داشت. مقاله حاضر با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی و با شیوه کتابخانه‌ای، هیدروپلیتیک ایران را بویژه از جنبه پراکنش جغرافیایی نواحی بحرانی در حال حاضر و همچنین در افق سال ۱٤۰٤ و سند چشم‌انداز، براساس «شاخص تنش آب» مورد بررسی قرار می‌دهد.

یافته‌ها و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به روند افزایش جمعیت و همچنین افزایش مداوم مصرف

* E-mail: h.mokhtari@geo.ui.ac.ir

سرانه آب در کشور، سرانهٔ آب تجدید شونده در حال حاضر حدود ۱۸۰۰ مترمکعب است که در حال نزدیک شدن به «آستانه بحران» یعنی کمتر از ۱۷۰۰ مترمکعب می‌باشد و در حال حاضر تعداد ۱۱ استان کشور در مرحله پایین‌تر از آستانه مذکور می‌باشند. در سال ۱٤۰٤ نیز سرانه آب تجدید شونده کشور به ۱۵۳۰ مترمکعب خواهد رسید و تعداد ۱۳ استان در مرحله بحران آب قرار خواهند گرفت و در این میان وضعیت استان تهران با سرانه ۱۰۰ مترمکعب به‌مراتب بدتر خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: هیدروپلیتیک، بحران آب، سال ۱٤۰٤، سند چشم‌انداز، ایران.

۱- مقدمه

تقاضا برای آب در سطح جهانی همگام با رشد جمعیت و با سرعتی بیشتر از آن، که ناشی از عواملی همچون ارتقاء سطح زندگی و بهداشت، گسترش شهر نشینی، گسترش صنایع، کشاورزی و... است در حال افزایش است. به‌طوری‌که مصرف آب در سطح جهانی در ۳۰۰ سال گذشته ۳۵ برابر افزایش یافته که بیش از نیمی از آن افزایش بعد از ۱۹۵۰ صورت گرفته است(Dolateyar & Gray, 2000: 6) و تقاضا برای آب در سطح جهانی سالانه حدود ۳/۲ درصد افزایش می‌یابد(Kathleen & Shelly, 2000: 108). امروزه علاوه بر آمارهایی که نشان‌دهنده کمبود آب در سطح کره زمین است، آمارهایی نیز نشان‌دهنده تشدید این وضعیت در دهه‌های اخیر می‌باشد. کمیابی منابع آب، کشورهای مختلف جهان بویژه کشورهای مناطق خشک را به اتخاذ تصمیمات و سیاستهای مختلفی وا داشته است که از جمله این سیاستها می‌توان به استفاده از آبهای فسیلی، شیرین کردن آبهای شور، انتقال حوضه به حوضه آب، تغییر الگوهای تولید و مصرف و... اشاره کرد. با وجود اینکه ۷۱ درصد از سطح کرهٔ زمین از آب پوشیده شده است، ولی تنها ۲/٦ درصد آبهای کره زمین آب شیرین و قابل شرب است که حدود دو سوم این مقدار نیز به‌صورت یخچالهای طبیعی در قطبهای شمال و جنوب و همچنین در یخچالهای کوهستانی قرار دارد. بنابراین بدون محاسبه آبهای موجود در یخچالها، تنها حدود ۸٦ صدم درصد آبهای کره زمین مناسب برای استفاده انسان است(Mokhtari and Ghaderi, 2008: 37). متوسط میزان بارندگی سالانه در جهان حدود ۸٦۰ میلیمتر است که پراکندگی این میزان بارش در جهان بسیار ناهمگن بوده و به توزیع نامنظم آبهای شیرین در

جهان کمک می‌کند، به‌طوری‌که ٤۰ درصد از خشکیهای زمین که در قالب مناطق نیمه خشک و خشک طبقه‌بندی می‌شوند، تنها ۲ درصد از آبهای شیرین جهان را در اختیار دارند.

ایران به‌لحاظ جغرافیایی در کمربند خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و میانگین میزان بارندگی آن حدود ۲٤۰ میلیمتر است که کمتر از یک سوم متوسط جهانی می‌باشد و با وجود اینکه ایران حدود ۱/۲ درصد سطح خشکیهای زمین و ۱ درصد جمعیت جهان را داراست ولی تنها ۳٦ صدم درصد بارشهای سالانه را دریافت می‌کند. در دهه ۱۳۳۰ شمسی متوسط سرانه آب کشور بیش از ۸۰۰۰ مترمکعب در سال بوده ولی در حال حاضر این رقم به حدود ۱۸۰۰ مترمکعب کاهش یافته است و هنگامی که جمعیت کشور از مرز ۸۰ میلیون نفر عبور نماید، سرانه آب کشور به آستانه بحران یعنی کمتر از ۱۷۰۰ مترمکعب خواهد رسید. با توجه به اینکه از نظر کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل، بحران آب در حقیقت یک بحران حکمرانی محسوب می‌شود و چالشهای بسیار زیادی را در سطوح مختلف متوجه حکومتها خواهد کرد، لذا مقاله حاضر ضمن اشاره به مفاهیم هیدروپلیتیک در مقیاسهای مختلف، پراکنش جغرافیایی مناطق بحرانی کشور را از نظر منابع آب تجدید شونده، در حال حاضر و همچنین برای سال ۱٤۰٤ که سال افق سند چشم‌انداز می‌باشد را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۲- روش تحقیق

روش تحقیق مقاله حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی بوده و جمع‌آوری اطلاعات نیز به شیوه کتابخانه‌ای صورت گرفته و تجریه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده نیز با استفاده از روشهای آماری و تحلیل‌های تک‌متغیره نظیر میانگین، درصد و سرانه انجام شده است. همچنین برای تحلیل اطلاعات و داده‌های به‌کار رفته در متن تحقیق از نرم‌افزار Excel، و نمایش فضایی داده‌ها از نرم‌افزار ARC GIS 9.3 استفاده شده است.

۳- مبانی نظری

۱-۳- هیدروپلیتیک

عدم تطابق مرزهای سیاسی با مرزهای طبیعی و حوضه‌های آبریز رودخانه‌ها موجب شده است که امروزه بیش از ٤٠ درصد از جمعیت جهان در مناطقی زندگی کنند که حوضه‌های آبریز آنها بین دو یا چند کشور مشترک است(Safaee, 2005: 16) و ٥٠ تا ٦٥ درصد از وسعت هر یک از قاره‌ها را حوضه‌های آبریز مشترک تشکیل داده است(Lazerwits, 1994: 3). نوع تعامل میان ملتها و جوامع محلی در بهره‌برداری از منابع مشترک آبی، طیف گسترده‌ای از سازگاری و همکاری کامل تا ناسازگاری و جنگ را در برمی‌گیرد. با توجه به روند افزایشی مصرف آب در بخشهای فرادست رودخانه‌ها و منابع آبی، مشاجرات هیدروپلیتیک میان جوامع و ملتهای ساکن در فرادست و فرودست منابع آب نیز در حال افزایش است و بر همین اساس برخی نظریه‌پردازان، قرن بیست و یکم را سده هیدروپلیتیک می‌نامند و بر این باورند که بیشتر درگیری‌ها و جنگهای محلی، منطقه‌ای و جهانی ناشی از کمبود آب خواهد بود(Kavianirad, 2005: 338-339). در نیمه دوم قرن بیستم ۱۸۳۱ مورد مناقشه بر سر آب در جهان رخ داده است که ۳۷ مورد آن منجر به بروز جنگ یا انفجار سد شده است(Hamshahri Newspaper, 2001: 1). طبق گزارش بهداشت جهانی در ۱۵ درصد کشورهای دنیا بیش از ۵۰ درصد آب رودخانه‌ها قبل از رسیدن به کشورهای پایین‌دستی مورد استفاده قرار می‌گیرد(Bancroft, 2001: 12). بنابراین پرداختن به مسائل آبهای مرزی مشترک از حساسیت و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و برای مدیریت کردن آنها تاکنون بیش از ۳۸۰۰۰ بیانیه یا کنوانسیون و حدود ۳۰۰ معاهده بین‌المللی تدوین و تثبیت شده است(Ardakanian, 2005: 3). همچنین در متن بیش از ۲۰۰۰ پیمان بین‌المللی نیز بندهایی در ارتباط با آب وجود دارد. در طول تاریخ رودخانه‌ها محل تبادل جریانهای سیاسی و محور تحولات مهم بوده‌اند که بر سر کسب امتیازهای آنها جنگهای متعددی بوقوع پیوسته است(Hafeznia and Nikbakht, 2002: 47-48). مسئلهٔ کمبود آب و کاهش تدریجی آن در اثر افزایش مصرف موجب شده که

آب نقش اساسی‌تری در شکل‌دهی به روابط سیاسی- اجتماعی ملتها و جوامع بشری بویژه در مناطق خشک جهان ایفا کند. امروزه آب به‌عنوان یک موضوع ژئوپلیتیکی تجلی پیدا کرده و بر روابط کشورها تأثیر می‌گذارد. این تأثیر هم دارای جنبه‌های مثبت و همکاری بین کشورها نظیر نظام حقوقی رودخانه دانوب و نظام حقوقی دریای سیاه شده و هم دارای جنبه‌های منفی و مناقشه برانگیز مثل منطقه خاورمیانه و شبه قاره هند می‌باشد. در مدل ارائه توسط پیتر هاگت جغرافیدان انگلیسی که ۱۲ عامل جغرافیایی را موجب تنش و مشاجره بین کشورهای همسایه می‌داند، ٦ عامل (از شماره ۱تا ۵ و ۱۲)مربوط به تنشهایی است که بر سر منابع آب اتفاق می‌افتند که عبارتند از: ۱- تمایل عبور کشور همسایه محصور در خشکی برای دسترسی به آبهای آزاد از کشور همسایه، ۲- اختلاف بر سر تفسیر خط تقسیم آب، ۳- تغییر مسیر رودخانه مرزی، ٤- اختلاف بر سر بهره‌برداری از منابع دریاچه مشترک، ۵- ربودن آب در قسمت علیای رود، ٦- باروی مصنوعی ابرها(Hagget, 2000: 372).

با توجه به این مسائل بررسی بحرانهای ناشی از کمبود منابع آب به‌صورت یکی از مباحث مورد توجه در جغرافیای سیاسی در آمده است و شاخه‌ای از علم جغرافیای سیاسی که به بررسی این موضوع می‌پردازد، هیدروپلیتیک نامیده می‌شود. به بیان دیگر هیدروپلیتیک از جمله زیر مجموعه‌های علم جغرافیای سیاسی می‌باشد که به بررسی نقش آب در رفتارهای سیاسی با مقیاسهای مختلف می‌پرازد.

معمولاً در رویکردهای مختلف درباره هیدروپلیتیک بر روی عواملی مانند درگیری و همکاری، بازیگری دولتها و حضور در حوضه‌های آبریز بین‌المللی تأکید می‌شود. اما میسنیر در تعریف خود از هیدروپلیتیک آن را مطالعه سامانمند(سیستماتیک) روابط میان دولتها، بازیگران غیردولتی و سایر عناصر مانند نهادهای فرادولتی درباره استفاده انحصاری از آبهای بین‌المللی می‌داند. این تعریف بر موارد زیر تأکید دارد: ۱- بررسی ارتباط متقابل میان بازیگران دولتی و غیردولتی؛۲- تأکید بر بازیگران و نهادهای درون و بیرون کشورها؛ ۳- تلاش در جهت استفاده انحصاری از آب؛ ٤- اعمال حاکمیتهای گوناگون بر روی رودهایی که هم جنبه ملی دارند و هم بین‌المللی(Abdi, 2008: 109-110). حافظنیا هیدروپلیتیک را مطالعه نقش آب در مناسبات و مناقشات اجتماعات

انسانی و ملتها و دولتها می‌داند اعم از آنکه در داخل کشورها و یا بین آنها و دارای ابعاد فراکشوری، منطقه‌ای، جهانی و بین‌المللی باشد(Hafeznia, 2006: 102).

حل و فصل اختلافات و بحرانهایی که بر سر آب بین کشورها بوجود می‌آید حداقل از دو جهت دشوار است: اول اینکه در حال حاضر قانون صریح و قاطع بین‌المللی برای حمایت و تقسیم آب بین کشورها و جوامع ذی‌نفع وجود ندارد و یک سوم رودخانه‌های جهان همچون دانوب در اروپا تابع قراردادهای خاص محلی و منطقه‌ای هستند و توافقنامه هلسینکی در سال ۱۹٦٦م نیز که در مورد استفاده‌های از رودخانه‌های بین‌المللی است، بر این نکته تأکید دارد که هر کشوری در داخل مرزهای خود به‌طور منصفانه حق استفاده از آبهای حوضه بین‌المللی را دارد. بنابراین عدم قاطعیت و شفافیت قوانین بین‌المللی مانع از حصول توافق بین کشورها می‌شود. دوم اینکه بحرانهای ناشی از آب جزو بحرانهای ژئوپلیتیکی[1] محسوب می‌شوند که برخلاف بحرانهای سیاسی که در کنفرانسها به‌راحتی حل و فصل می‌شوند، دیر پا بوده و به راحتی حل و فصل نمی‌شوند، چرا که منازعه بر سر یک ارزش جغرافیایی مثل آب است و ارزشهای جغرافیایی در یک کشور نیز جزو منافع ملی تلقی می‌شوند و دولتها به آسانی نمی‌توانند بر سر منافع ملی دست به معامله بزنند. منازعه و رقابت بر سر آب ممکن است در مقیاسهای مختلف صورت بگیرد که موجب مطرح شدن هیدروپلیتیک در مقیاسهای مختلف می‌شود که مورد اشاره قرار می‌گیرد:

الف: هیدروپلیتیک در مقیاس محلی

هیدروپلیتیک در این مقیاس به بررسی تأثیر منابع آب و سیاست‌های مربوط به آن بر روابط اجتماعی و اختلافات و تنش‌های محلی که ممکن است بر اثر آن در یک منطقه از کشور یا ناحیه جغرافیایی رخ دهد می‌پردازد. در بسیاری از کشورها ضعف مدیریت منابع آب، رقابت

۱- برای اطلاعات بیشتر در مورد بحران ژئوپلیتیکی به کتاب اصول و مفاهیم ژئوپلیتیک، تألیف دکتر محمدرضا حافظ‌نیا، انتشارات پاپلی، صص ۱۲٦- ۱۳۰مراجعه شود.

شدیدی میان گروههای داخلی جامعه که هر کدام دارای منافع و علایق خاص هستند، برانگیخته است(Alizadeh, 2004: 27).

ب: هیدروپلیتیک در مقیاس ملی

این مقیاس از هیدروپلیتیک به بررسی تأثیرات مثبت و منفی و تنشهای سیاسی-اجتماعی احتمالی ناشی از سیاستهای آبی حکومت و دستگاه‌های دولتی در خصوص مدیریت آب در داخل کشور مثل احداث سدها و انتقال آب از حوضه‌ای به حوضه دیگر می‌پردازد(Mokhtari and Ghaderi, 2008: 42) حکومت و دستگاه‌های دولتی در تنظیم و اجرای سیاست‌ها و خط‌مشی‌های مربوط به منابع آب در داخل کشورها نقش اصلی را برعهده دارند. هر کشور به‌طور کلی دارای سیاست‌های مربوط به منابع آب در بخش‌های مختلف (آشامیدنی، کشاورزی و صنعت) است و برای ایجاد تأسیساتی جهت ذخیره‌سازی، آب‌رسانی، تصفیه آب، جلوگیری از وقوع سیل و کنترل سیلاب‌ها، همچنین حفاظت از آنها برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری می‌کند و مؤسساتی برای مدیریت منابع آب و تأسیسات مربوط به آن ایجاد می‌نماید. در مرحله تنظیم سیاست‌ها، سیاستمداران از طریق پارلمان یا دیگر چارچوب‌های سیاسی تلاش می‌کنند تصمیماتی روی اولویت‌های سیاسی و برنامه‌ها اتخاذ نمایند و بعد از طی مراحل اداری این تصمیمات را به اجرا درآوردند(Hosseinpour Motlagh, 2008). کشمکشها بر سر آب می‌تواند گروه‌ها و یا مناطق موجود در یک کشور و سرزمین را رو در روی یکدیگر قرار دهد و موجبات آشوب و جنگهای سیاسی داخلی را فراهم کند. برای نمونه در ایالات متحده، کشاورزانی که زمین‌های خشک را آبیاری می‌کنند با شهرهای بزرگی مانند فونیکس و یا حتی لوس‌آنجلس وارد درگیری شدند(Ghasemi, 2009).

ج: هیدروپلیتیک در مقیاس منطقه‌ای

هیدروپلیتیک امروزه بیشتر در این مقیاس مورد توجه است و به سیاست‌های کشورها در رابطه با یکدیگر در خصوص توزیع، کنترل و کیفیت منابع آب می‌پردازد، این

مسائل هم می‌تواند موجب تنش و هم می‌تواند موجب همگرایی میان کشورها گردد. برخی رابطه آب و سیاست در سطح منطقه‌ای را بیان تأثیر منابع آب در سیاست خارجی می‌دانند که چگونگی عملکرد سیاست خارجی یک کشور برای تأمین آب را تبیین می‌کند(Asgari, 2002: 497). برای مطالعه رابطه آب و سیاست در سطح منطقه‌ای، منابع آبی ممتد در دو سوی مرز مورد بحث قرار می‌گیرد و عمده‌ترین اختلافات ناشی از منابع آبی مرزی درباره بهره‌برداری از منابع آب و مدیریت حوضه رودخانه‌ها پیش می‌آید. عمده‌ترین بحثی که در این سطح مطرح است، این است که آیا کشورها برای تقسیم آب رودخانه‌ها و استفاده از منابع آب مشترک جهت دستیابی به توسعه با یکدیگر به توافق می‌رسند، یا توافقی بین آنها حاصل نمی‌گردد و تأکید بر این نکته است که چگونه می‌توان از درگیری اجتناب کرد و در جهت همکاری با یکدیگر به توافق دست(Hosseinpour Motlagh, 2008).

د: هیدروپلیتیک در مقیاس جهانی

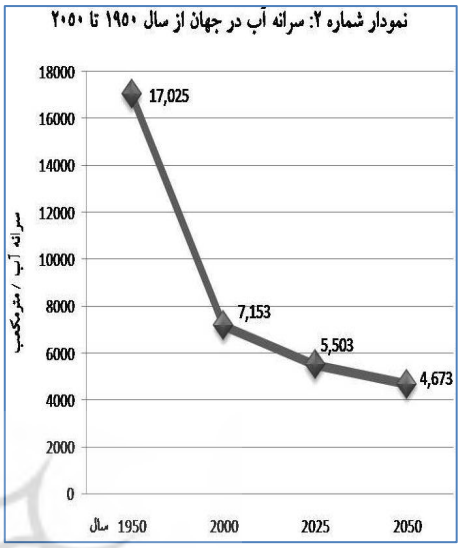
این مقیاس از هیدروپلیتیک درگیر مسائلی همچون مذاکرات و مباحث کلان در کنفرانسهای بین‌المللی در مورد آب و فرموله کردن قوانین بین‌المللی در این خصوص است. مثل کنفرانس بین‌المللی «آب و طبیعت» که در سال ۱۹۹۲ در دوبلین برگزار شد و شورای جهانی آب (Mollinga, 2001: 735). در سالهای پایانی قرن بیستم آب به‌عنوان موضوعی مهم در کانون بحث‌ها و مذاکرات بین‌المللی قرار گرفت و تقریباً هیچ نشست بین‌المللی که در آن آینده جهان در هزاره سوم میلادی مطرح باشد، را نمی‌توان سراغ گرفت که در آن آب و مدیریت آن به‌صورت یکی از اصلی‌ترین عوامل و عناصر در دستور کار قرار نگرفته باشد. سیاست‌های کروی آب شامل بحث‌ها و سیاستگذاری‌های بین‌المللی منابع آب در کنفرانس‌هایی است که درباره محیط زیست و منابع طبیعی در سطح جهانی انجام می‌گیرد که به‌دنبال تنظیم و تدوین حقوق و قوانین بین‌الملل جهت استفاده از منابع آبی مشترک میان کشورها

همچنین ایجاد همگرایی بین کشورها، برای بهره‌برداری از منابع آبی مشترک و جلوگیری از بروز کشمکش و نزاع بر سر منابع آب است(Hosseinpour Motlagh, 2008).

۲-۳- رشد جمعیت و مصرف آب

مقدار منابع آب شیرین و قابل دسترس انسان در بهترین حال ثابت بوده و منبع اصلی آن از بارشها تأمین می‌شود که میزان آن را حدود ٤۰ الی ٤۷ هزار میلیارد متر مکعب تخمین می‌زنند که چنانچه حدوسط این دو رقم در نظر گرفته شود، می‌توان این میزان را ٤۳.۵۰۰ میلیارد متر مکعب در سال در نظر گرفت (Gleick,2000). مصرف آب جهان نخست به‌دلیل نیازهای اولیه یک جمعیت در حال رشد و دوم به خاطر ارتقاء سطح زندگی در کشورهای ثروتمند، همواره در حال افزایش است. تحقیقات آماری در بسیاری از کشورها نشان می‌دهد که میانگین مصرف روزانه آب برای هر نفر، حدود ۳۰۰ لیتر است، در حالی که مصرف نهان آب برای هر نفر، حدود ٦۰۰۰ لیتر در روز و از قرار زیر می‌باشد: آبیاری کشتزارها و تهیه و تولید مواد غذایی ۲٦۰۰ لیتر؛ تأمین انرژی ۲٤۰۰ لیتر؛ منابع و معادن ۷۰۰ لیتر و امور بازرگانی و خدمات ۳٤ لیتر(www.ngdir.ir/GeoportalInfo/PSubjectInfoDetail.asp?PId=467&index=8).

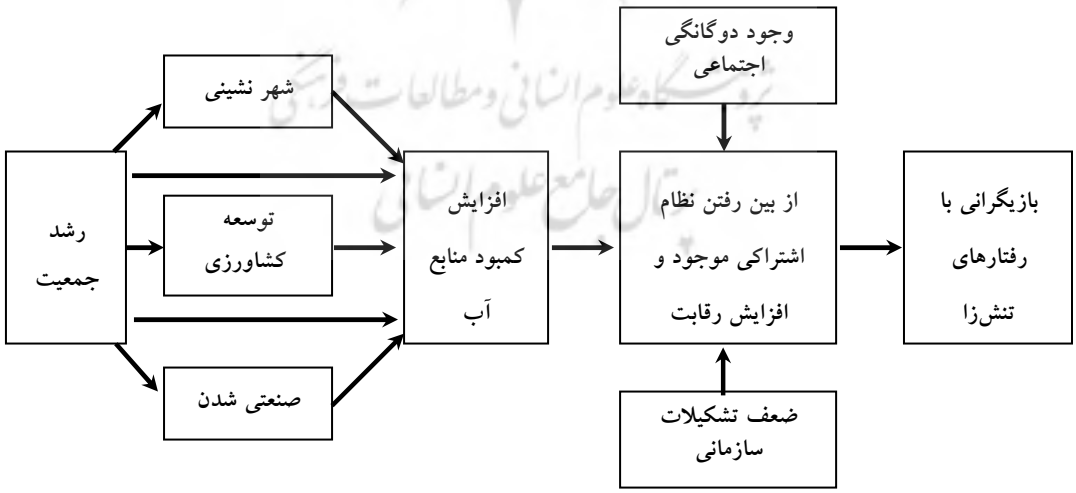
در نتیجه افزایش تعداد جمعیت سرانه آب شیرین و تجدیدپذیر انسانها رو به کاهش می‌گذارد، به‌طوری که در نیمه دوم قرن بیستم با افزایش جمعیت جهان از ۲.۵ میلیارد در سال ۱۹۵۰ به ٦ میلیارد در سال ۲۰۰۰، سرانه آب شیرین از حدود ۱۷۰۰۰ مترمعکب به حدود ۷۱۵۰ مترمکعب تنزل یافته است(Boberg, 2005: 15). نمودارهای شماره ۱ و ۲ رابطه بین افزایش جمعیت و کاهش سرانه آب در جهان را نشان می‌دهد.



Illustrated by: the Author

مدل شماره ۱ نیز به‌صورت تئوریک فزایش تقاضای آب در نتیجه افزایش جمعیت و دیگر عوامل که منجر به تنش و درگیری بین بازیگران در سطوح مختلف می‌شود را نشان می‌دهد.

مدل شماره ۱: کمبود منابع آب و رفتارهای تنش‌زای بازیگران



Swain, 2004: 20

۳-۳-آب، توسعه و امنیت

آب جوهر حیات و مایه آبادانی و یک عنصر اساسی در حیات و ساختارهای اقتصادی-اجتماعی جوامع است. این مسئله بخوبی در آیه شریفه «وجعلنا من الماء کل شیء حیّ» آشکار است(Holly Quran, Anbia: 30). آب از مؤلفه‌های اساسی در توسعه است و توسعه نیز به‌نوبهٔ خود امنیت بیشتر را به‌دنبال دارد. هیچ کشوری بدون برخورداری از آب کافی نمی‌تواند ثبات سیاسی، اقتصادی و اجتماعی خود را حفظ کند. در بسیاری از نقاط دنیا چه در مقیاس محلی، ملی و بین‌المللی دست‌اندازی به منابع آب سریعترین عامل برانگیختن خشم مردم و دولتهاست. اختلال در آب می‌تواند موجب اختلال در فعالیتهای کشاورزی و تهدید امنیت غذایی کشور، اختلال در امور صنعتی نظیر تولید برق و...، گسترش بیکاری در نتیجهٔ اختلال در کشاورزی و صنعت و اختلال در بهداشت و سلامت شهروندان را به‌دنبال داشته باشد.

هرگونه فعالیت تولیدی و اقتصادی به‌میزان قابل توجهی آب نیازمند است و چنانچه اختلالی در میزان آب مورد نیاز صورت گیرد به همان میزان در کیفیت و کمیت محصول نهایی تأثیر سوء خواهد گذاشت. مطابق محاسبات فائو در سطح جهانی آب شیرین مورد استفاده در بخشهای مختلف اقتصادی به ترتیب ۷۰ درصد برای کشاورزی ۲۰ درصد برای صنعت و ۱۰ درصد برای مصارف خانگی است(FAO, 2003a). جدول شماره ۱ متوسط میزان آب مورد نیاز برای تولید محصولات مختلف را نشان می‌دهد.

پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره ۱: متوسط میزان آب مورد نیاز برای تولید محصولات مختلف در جهان

محصول/ کیلوگرم	آب مورد نیاز/ لیتر	محصول/ کیلوگرم	آب مورد نیاز/ لیتر	محصول/ کیلوگرم	آب مورد نیاز/ لیتر
قهوه	۲۰۸۰۰	پنیر	٤٩١٤	شکر	۱۵۰۰
چرم گاوی	١٦٦٥٦	پودر شیر	٤٦٠٢	گندم	١٣٣٤
گوشت گاو	١٥٤٩٧	حبوبات	٤٠٥٥	نان	١٣٣٣
لاستیک طبیعی	١٣٠٥٨	گوشت بز	٤٠٤٣	مرکبات	١٠٠٠
تی‌شرت	١٠٨٨٠	گوشت مرغ	٣٩١٨	شیر	٩٩٠
پارچه جین	١٠٨٥٠	دانه پنبه	٣٦٤٤	میوه	٩٦٢
برگ چای	٩٢٠٥	برنج	٣٤١٩	ذرت	٩٠٩
آجیل	٩٠٦٣	تخم مرغ	٣٣٤٠	موز	٩٠٠
پنبه	٨٤٠٠	دانه‌های روغنی	٢٣٦٤	سبزی	٣٢٢
گوشت گوسفند	٦١٤٣	سویا	١٧٨٩	سیب زمینی	١٠٠
کره	٥٥٥٣	غلات	١٦٤٤	فولاد	٣٩

Sources: (Kirby and et al, 2003) & (FAO, 2003b) & www.lenntech.com/water-food-agriculture.htm & (Mekonnen and Hoekstra, 2010)

از دیدگاه هیدروپلیتیک داشتن آب به‌مثابه قدرت است و کم‌آبی یک موضوع خیلی جدی و استراتژیک تلقی شده که بر توسعه اقتصادی و اجتماعی ملتها اثر گذار بوده و در نتیجه عامل تعیین‌کننده در ضعف قدرت سیاسی است و برخی صاحب‌نظران معتقدند که دولت‌های گرفتار معضل کم‌آبی ممکن است بر سر آب با یکدیگر به جنگ بپردازند. حکومت‌ها در طول تاریخ برای به‌دست آوردن امنیت منابع، با یکدیگر کشمکش داشته و این مسأله اغلب به رخداد جنگ‌ها کمک کرده است. در این رابطه برخی محققان همچون وستینگ اعتقاد دارند تاریخ بشر، به تعبیری جنگ بر سر منابع بوده است(Asgari, 2002: 197). علاوه بر تنشها و رقابتهایی که در بین کشورها بر سر تسلط بر منابع از جمله منابع آبی ممکن است به‌وجود بیاید، نباید از این مسئله غافل شد که در سطوح فرو ملی و محلی نیز ممکن است بین سکونتگاههای مختلف بر سر استفاده از منابع آب، تنشها و درگیری‌هایی به‌وقوع بپیوندد که می‌تواند تأثیری سوء بر امنیت داخلی کشور داشته باشد که

نمونه این امر در ایران در شهر آبادان در اعتراض به انتقال آب کارون به فلات مرکزی در سال ۱۳۷۹ به‌وقوع پیوست. همچنین در اوایل اسفندماه ۱۳۹۱ کشاورزان شرق اصفهان نیز با شکستن خط لوله و تخریب تأسیسات انتقال آب زاینده رود به یزد، اعتراض خود را نسبت به این امر نشان دادند.

٤-۳- شاخص‌های کمبود آب

محاسبه و توصیف کمبود مطلق آب بسیار دشوار است. رایج‌ترین شاخص‌های مورد استفاده برای محاسبه کمبود آب، ترکیبی از این دو رویکرد اصلی زیر برای برآورد تقاضای آب در آینده است.
الف: سرانه آب در دسترس؛ **ب:** نسبت میزان برداشت از منابع به مقدار آب تجدید شونده.

۱-٤-۳- شاخص تنش آب

این شاخص توسط خانم مالین فالکن مارک هیدرولوگ سوئدی ارائه شده است و نسبت آب شیرین تجدید شونده را به جمعیت کشور در ٤ حالت زیر محاسبه می‌کند. مطابق این شاخص آستانه شروع کم‌آبی در کشورها سرانه ۱۷۰۰ مترمکعب در سال می‌باشد.
الف: کشورهایی با سرانه آب بالاتر از ۱۷۰۰ مترمکعب، دچار کم آبی نیستند.
ب: کشورهایی با سرانه آب بین ۱۷۰۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمکعب، دچار تنش یا فشار کمبود آب هستند.
ج: کشورهایی با سرانه آب بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ مترمکعب، دچار کمبود مزمن آب هستند.
د: کشورهایی با سرانه آب کمتر از ۵۰۰ مترمکعب، دچار کم آبی مطلق یا بحران جدی آب هستند (Falkenmark and Widstrand, 1989).

۲-٤-۳- شاخص سازمان ملل (نسبت برداشت به منابع آب تجدیدپذیر)

کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیذیر در هرکشور را به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری بحران آب معرفی کرده است. براساس شاخص مذکور هرگاه میزان برداشت آب یک کشور کمتر از ۱۰ درصد باشد، بدون بحران آب، بین ۱۰-۲۰ درصد بحران کم آب؛ بین ۲۰-۳۰ درصد بحران متوسط آب، بین ٤۰ و ۸۰ درصد بحران زیاد آب و بالاتر از ۸۰ درصد باشد، دچار بحران بسیار شدید آب است(Alcamo and & Rösch, 2000).

۳-٤-۳- شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب

براساس مطالعات انجام شده توسط مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب، در سال ۱۹۵۰، تعداد ۱۲ کشور با جمعیتی حدود ۲۰ میلیون نفر با کمبود آب مواجه بوده‌اند. این رقم در سال ۱۹۹۰ به ۲٦ کشور با جمعیت ۳۰۰ میلیون نفر رسیده است و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۵۰ تعداد ٦۵ کشور جهان با جمعیتی بالغ بر ۷ میلیارد نفر با کمبود آب مواجه شوند. بر اساس این شاخص هرگاه بیش از ۷۰ درصد جریان آب رودخانه‌ها به‌منظور رفع نیازهای کشاورزی، صنعت و مصارف خانگی برداشت شود، آن کشور دچار «کمبود فیزیکی آب» است و این بدان معناست که حتی با بالاترین بازده و بهره‌وری ممکن در مصرف آب، برای تأمین نیازهایشان آب کافی در اختیار نخواهند داشت(Molden, 2007). کشورهایی که دارای مقدار کافی منابع آب هستند و میزان برداشت آب رودخانه‌ها به‌منظور رفع نیازهای کشاورزی، صنعت و مصارف خانگی کمتر از ۲۵ درصد باشد، ولی برای حفظ این وضعیت نیازمند احداث سد و صرف هزینه‌های سنگین باشند، دچار «کمبود اقتصادی آب» هستند(Seckler et al, 1998).

٤- یافته‌های تحقیق

۱-٤- منابع آبهای ایران

ایران به‌لحاظ قرار گرفتن در کمربند صحرایی جهان و همچنین موقعیت جغرافیایی دور از دریاهای بزرگ به ویژه جریانات هوایی، دارای آب و هوای غالباً خشک و بَرّی می‌باشد و همین امر موجب شده است تا متوسط سالانه نزولات جوی کشور از حدود ۲٤۰- ۲۵۰ میلیمتر (یک سوم میانگین جهانی) فراتر نرود و این مقدار کم نیز توزیع مکانی بسیار ناهمگنی دارد، به‌طوری‌که فقط ۱٪ از مساحت کشور بارشی بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر دارد، در حالی‌که ۲۸٪ از سطح کشور، بارش سالیانه کمتر از ۱۰۰ میلیمتر دارد و به‌طور کلی مقدار بارش در ۹٦ درصد از سطح کشور از ۲۰۰ میلیمتر کمتر است. از نظر توزیع زمانی نیز این بارشها فصلی بوده و در فصولی که بیشترین نیاز به آب وجود دارد، کمترین بارش صورت می‌گیرد. با وجود آنکه ایران حدود ۱/۲ درصد سطح خشکیهای جهان را به‌خود اختصاص داده ولی تنها ۳٦ صدم درصد بارشهای سالانه را دریافت می‌کند که طبق برآوردها رقمی حدود ٤۰۰ میلیارد متر

مکعب است و ۳۱۰ میلیارد مترمکعب آن در سطحی برابر با ۸۷۰ هزار کیلومتر مربع از حوضه‌های آبخیز کوهستانی و ۹۰ میلیارد متر مکعب نیز در سطح ۷۷۸ کیلومتر مربع مناطق دشتی می‌بارد(Movahed Danesh, 1994: 358). با توجه به میزان بارش و تبخیر آبی در ایران، در بهترین شرایط گنجایش منابع آب تجدید شونده ایران سالانه ۱۳۷.۵ میلیارد متر مکعب خواهد بود که حدود ۳٤ درصد مجموع بارشهای سالانه است(Gleick, 2000). در حال حاضر ظرفیت استحصال سالانه آب کشور به‌طور متوسط حدود ۷٤ میلیارد مترمکعب می‌باشد که از این مقدار ٦۹/۵ میلیارد متر مکعب (حدود ۹٤ درصد) در بخش کشاورزی، ۳/۵ میلیارد مترمکعب (حدود ٤/۷ درصد) در بخش شرب و یک میلیارد مترمکعب (۱/۳درصد) در بخش صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد(www.Roshangari.net/as/ds). علاوه بر مسائلی نظیر توزیع ناهمگن زمانی و مکانی بارش در کشور، نوسانات سالانه مقدار بارش نیز از مسائل عمده‌ای است که موجب بروز مشکلات بسیاری از نظر بحران آب می‌شود. همچنان‌که در جدول شماره ۲ ملاحظه می‌شود، در طی دهه ۱۳۸۰ شمسی میزان بارش سالانه کشور از ۳۰۱ میلیمتر در ۱۳۸۳ به ۹۹ میلیمتر در سال ۱۳۸٤، یعنی به یک سوم کاهش یافته است.

جدول شماره ۲: نوسانات مقدار بارش سالانه در ایران

سال	میزان بارش (میلیمتر)	سال	میزان بارش (میلیمتر)
۱۳۸۰	۱۹۵	۱۳۸٦	۱۳۷
۱۳۸۱	۲۳۲	۱۳۸۷	۱۱۳
۱۳۸۲	۲٥٤	۱۳۸۸	۲٤۹
۱۳۸۳	۳۰۱	۱۳۸۹	۲۰۱
۱۳۸٤	۹۹	۱۳۹۰	۲۰٥
۱۳۸٥	۱٤۷	بلند مدت	**۲٤٥**

Source: Statistical Center of Iran

۲-٤- جغرافیای بحران آب کشور بر اساس شاخص تنش آب در سال ۱۳۹۰

با توجه به اینکه برای محاسبه شاخص تنش آبی مطرح شده توسط خانم مالین فالکن مارک،

اطلاعات پایه نظیر متوسط میزان بارش درازمدت، مساحت و جمعیت هر پهنه جغرافیایی لازم است و محاسبات دیگر براساس این اطلاعات انجام می‌شود، لذا اطلاعات استان‌های کشور در جدول شماره ۳ آورده شده است. همچنان‌که ملاحظه می‌شود تفاوت در میزان بارش سالانه استان‌ها اساس نابرابری در برخورداری از آب می‌باشد و وسعت استان‌ها و تعداد جمعیت آنها نیز از عوامل مهم در محاسبه مقدار سرانه آب به حساب می‌آید. مطابق جدول شماره ۳ میانگین ٤۲ ساله حجم بارش کشور حدود ٤۰٤ میلیارد متر مکعب است که از این مقدار حدود ۱۳۷.۵ میلیارد متر مکعب (حدود ۳٤ درصد) سالانه تجدید شده و تحت عنوان آبهای تجدید شونده در دسترس قرار می‌گیرد که این مقدار آب نیز به‌صورت نامتناسب در فضای جغرافیایی کشور توزیع شده است. با مقایسه استان‌های کشور از نظر درصد جمعیت استان از جمعیت کل کشور و درصد برخورداری استان از منابع آب تجدید شونده کل کشور، ملاحظه می‌شود که در ۱۱ استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، تهران، خراسان رضوی، خوزستان، قزوین، قم، مرکزی و همدان درصد جمعیت از درصد برخورداری از منابع آب تجدیدشونده کشور بالاتر است و این به‌معنای فشار بر منابع آبی می‌باشد.

همچنین براساس جدول شماره ۳ در سال ۱۳۹۰ سرانه آب تجدید شونده کشور ۱۸۳۰ متر مکعب می‌باشد که در حال نزدیک شدن به آستانه بحران یعنی ۱۷۰۰ متر مکعب می‌باشد و چنانچه جمعیت کشور از مرز ۸۰ میلیون نفر عبور نماید، این رقم به کمتر از ۱۷۰۰ خواهد رسید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره ۳: اطلاعات آماری استانهای کشور

استان	میانگین بارش بلندمدت (میلیمتر)	مساحت (کیلومتر مربع)	جمعیت ۱۳۹۰	درصد از جمعیت کشور	حجم بارش (میانگین ۴۲ ساله) میلیارد مترمکعب	حجم آب تجدیدشونده (میلیارد مترمکعب)	درصد از حجم آب تجدید شونده کشور	حجم تخلیه سالانه (میلیارد مترمکعب)	چاههای عمیق(میلیارد متر مکعب)	حجم تخلیه سالانه با	درصد تخلیه با چاههای عمیق نسبت کل تخلیه	سرانه آب(مترمکعب) سال ۱۳۹۰	نرخ رشدجمعیت ۹۰-۸۵	پیش‌بینی جمعیت سال ۱۴۰۴	سرانه آب(مترمکعب) سال ۱۴۰۴
کل کشور	۲۴۵	۱,۶۴۸,۱۹۵	۷۵,۱۴۹,۶۶۹	۱۰۰	۴۰۴.۴	۱۳۷.۵	۱۰۰	۷۰.۵	۳۴.۴		۴۸.۸	۱۸۳۰	۱.۲۹	۸۹,۸۸۰,۶۲۹	۱۵۳۰
آذربایجان شرقی	۲۵۸	۴۵,۶۵۰	۳,۷۲۴,۶۲۰	۵.۰	۱۱.۸	۴.۰	۲.۹	۱.۳	۰.۷		۵۰.۱	۱۰۷۶	۰.۷	۴,۰۸۵,۹۹۳	۹۸۱
آذربایجان غربی	۳۵۹	۳۷,۴۱۱	۳,۰۸۰,۵۷۶	۴.۱	۱۳.۴	۴.۶	۳.۳	۱.۹	۰.۹		۵۰.۱	۱۴۸۱	۱.۴	۳,۷۴۳,۴۰۹	۱۲۱۹
اردبیل	۳۳۰	۱۷,۸۰۰	۱,۲۴۸,۴۸۸	۱.۷	۵.۹	۲.۰	۱.۵	۰.۴	۰.۲		۴۱.۲	۱۵۹۸	۰.۳۳	۱,۳۰۷,۲۲۹	۱۵۲۶
اصفهان	۱۶۳	۱۰۷,۰۲۹	۴,۸۷۹,۳۱۲	۶.۵	۱۷.۵	۵.۹	۴.۳	۶.۳	۲.۱		۳۴.۰	۱۲۱۷	۱.۳۷	۵,۹۰۰,۱۰۲	۱۰۰۶
ایلام	۴۳۳	۲۰,۱۳۳	۵۵۷,۵۹۹	۰.۷	۸.۷	۳.۰	۲.۲	۰.۳	۰.۲		۶۴.۸	۵۳۲۰	۰.۴۳	۵۹۲,۰۵۰	۵۰۱۱
بوشهر	۲۹۷	۲۲,۷۴۳	۱,۰۳۲,۹۴۹	۱.۴	۶.۸	۲.۳	۱.۷	۰.۵	۰.۱		۲۵.۸	۲۲۲۷	۳.۱۱	۱,۵۸۶,۰۵۷	۱۴۵۰
تهران[1]	۲۸۹	۱۸,۸۱۴	۱۴,۵۹۵,۹۰۴	۱۹.۴	۵.۴	۱.۸	۱.۳	۴.۱	۲.۸		۶۸.۵	۱۲۷	۱.۶۹	۱۸,۴۵۶,۷۹۹	۱۰۰
چهارمحال و بختیاری	۶۶۱	۱۶,۳۳۲	۸۹۵,۲۶۳	۱.۲	۱۰.۸	۳.۷	۲.۷	۳.۸	۰.۵		۱۴.۳	۴۱۰۴	۰.۸۶	۱,۰۰۸,۷۳۱	۳۶۴۲
خراسان جنوبی	۱۳۳	۹۵,۳۸۵	۶۶۲,۵۳۴	۰.۹	۱۲.۷	۴.۳	۳.۱	۱.۱	۰.۸		۷۱.۱	۶۵۱۱	۰.۸۱	۷۴۱,۴۹۵	۵۸۱۸
خراسان رضوی	۱۹۵	۱۱۸,۸۵۴	۵,۹۹۴,۴۰۲	۸.۰	۲۳.۲	۷.۹	۵.۷	۶.۴	۵.۵		۸۵.۹	۱۳۱۴	۱.۴	۷,۲۷۷,۹۹۳	۱۰۸۲
خراسان شمالی	۳۰۹	۲۸,۴۳۴	۸۶۷,۷۲۷	۱.۲	۸.۸	۳.۰	۲.۲	۱.۰	۰.۴		۴۴.۵	۳۴۴۹	۱.۳۵	۱,۰۴۶,۵۰۲	۲۸۶۰
خوزستان	۳۳۵	۶۴,۰۵۵	۴,۵۳۱,۷۲۰	۶.۰	۲۱.۵	۷.۳	۵.۳	۱.۴	۰.۹		۶۳.۳	۱۶۱۱	۱.۱۷	۵,۳۳۵,۶۱۵	۱۳۶۸
زنجان	۳۱۴	۲۱,۷۷۳	۱,۰۱۵,۷۳۴	۱.۴	۶.۸	۲.۳	۱.۷	۱.۳	۰.۷		۵۷.۳	۲۲۹۲	۱.۰۴	۱,۱۷۳,۷۹۰	۱۹۸۳
سمنان	۱۴۶	۹۷,۴۹۱	۶۳۱,۲۱۸	۰.۸	۱۴.۲	۴.۸	۳.۵	۱.۰	۰.۷		۷۰.۳	۷۶۴۵	۱.۳۷	۷۶۳,۵۳۳	۶۳۲۰
سیستان و بلوچستان	۱۰۹	۱۸۱,۷۵۸	۲,۵۳۴,۳۲۷	۳.۴	۱۹.۷	۶.۷	۴.۹	۱.۵	۰.۳		۲۰.۹	۲۶۴۶	۱.۰۵	۲,۹۳۲,۱۱۳	۲۲۸۷
فارس	۳۰۶	۱۲۲,۶۰۸	۴,۵۹۶,۶۵۸	۶.۱	۳۷.۵	۱۲.۸	۹.۳	۹.۲	۳.۴		۳۷.۰	۲۷۷۴	۱.۱۷	۵,۴۰۹,۸۳۷	۲۳۵۷
قزوین	۳۳۵	۱۵,۵۶۷	۱,۲۰۱,۵۶۵	۱.۶	۵.۲	۱.۸	۱.۳	۲.۳	۱.۶		۷۱.۳	۱۴۷۸	۱	۱,۳۸۱,۳۳۰	۱۲۸۶
قم	۱۳۴	۱۱,۵۲۶	۱,۱۵۱,۶۷۲	۱.۵	۱.۵	۰.۵	۰.۴	۰.۹	۰.۵		۶۰.۱	۴۵۶	۱.۹۳	۱,۵۰۴,۸۸۸	۳۴۹
کردستان	۴۵۴	۲۹,۱۳۷	۱,۴۹۳,۶۴۵	۲.۰	۱۳.۲	۴.۵	۳.۳	۱.۳	۰.۴		۳۰.۱	۳۰۱۵	۰.۷۳	۱,۶۵۴,۲۲۰	۲۷۲۲
کرمان	۱۲۴	۱۸۰,۷۲۶	۲,۹۳۸,۹۸۸	۳.۹	۲۲.۴	۷.۶	۵.۵	۶.۸	۴.۳		۶۳.۶	۲۵۹۳	۲.۰۷	۳,۹۱۷,۰۲۶	۱۹۴۵
کرمانشاه	۴۵۶	۲۴,۹۹۸	۱,۹۴۵,۲۲۷	۲.۶	۱۱.۴	۳.۹	۲.۸	۲.۴	۰.۷		۲۸.۳	۱۹۹۵	۰.۶۹	۲,۱۴۲,۱۱۶	۱۸۱۱
کهگیلویه و بویراحمد	۵۴۰	۱۵,۵۰۴	۶۵۸,۶۲۹	۰.۹	۸.۴	۲.۸	۲.۱	۱.۷	۰.۱		۷.۷	۴۳۲۴	۰.۷۶	۷۳۱,۸۳۳	۳۸۹۲
گلستان	۴۷۱	۲۰,۳۶۷	۱,۷۷۷,۰۱۴	۲.۴	۹.۶	۳.۳	۲.۴	۱.۰	۰.۵		۴۹.۲	۱۸۳۴	۱.۹	۲,۳۱۴,۰۴۵	۱۴۰۸
گیلان	۱۰۰۳	۱۴,۰۴۲	۲,۴۸۰,۸۷۴	۳.۳	۱۴.۱	۴.۸	۳.۵	۱.۰	۰.۳		۲۷.۷	۱۹۳۱	۰.۶۲	۲,۷۰۶,۷۳۶	۱۷۷۰
لرستان	۴۵۶	۲۸,۲۹۴	۱,۷۵۴,۲۴۳	۲.۳	۱۲.۹	۴.۴	۳.۲	۲.۴	۰.۶		۳۳.۴	۲۵۰۲	۰.۴۴	۱,۸۶۴,۳۱۵	۲۳۵۴
مازندران	۷۵۶	۲۳,۸۴۲	۳,۰۷۳,۹۴۳	۴.۱	۱۸.۰	۶.۱	۴.۵	۱.۶	۰.۵		۲۹.۶	۱۹۹۵	۱.۰۲	۳,۵۴۱,۲۷۶	۱۷۳۲
مرکزی	۲۲۲	۲۹,۱۲۷	۱,۴۱۳,۹۵۹	۱.۹	۶.۵	۲.۲	۱.۶	۳.۱	۱.۴		۴۵.۸	۱۵۵۸	۰.۹۱	۱,۶۰۵,۴۳۸	۱۳۷۲
هرمزگان	۱۶۶	۷۰,۶۹۷	۱,۵۷۸,۱۸۳	۲.۱	۱۱.۷	۴.۰	۲.۹	۱.۵	۰.۷		۴۸.۰	۲۵۲۷	۲.۳۷	۲,۱۹۱,۰۵۱	۱۸۲۰
همدان	۳۳۹	۱۹,۳۶۸	۱,۷۵۸,۲۶۸	۲.۳	۶.۶	۲.۲	۱.۶	۲.۱	۱.۵		۷۳.۵	۱۲۷۲	۰.۶۴	۱,۹۲۱,۹۰۴	۱۱۶۳
یزد	۲۴۵	۱۲۹,۲۸۵	۱,۰۷۴,۴۲۸	۱.۴	۱۰.۸	۳.۷	۲.۷	۱.۳	۰.۹		۷۲.۴	۳۴۲۴	۱.۶۳	۱,۳۴۸,۰۰۳	۲۷۲۹

[2]

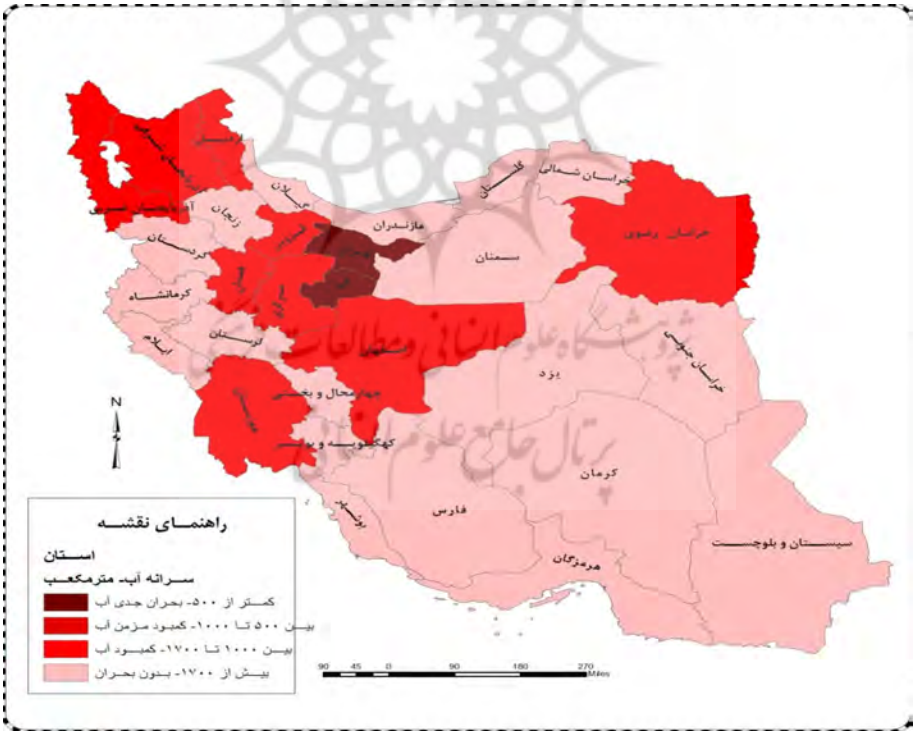
Source: Statistical Center of Iran and the Author's calculations

۱- اطلاعات آماری استان البرز جزو استان تهران محاسبه شده است.

۲- در جدول شماره ۳ داده‌های ستونهای میانگین بارش، مساحت، جمعیت ۱۳۹۰، حجم تخلیه سالانه و حجم تخلیه سالانه با چاههای عمیق از مرکز آمار ایران اخذ شده ولی داده‌های بقیه ستونها توسط نگارنده محاسبه شده است.

در حال حاضر سرانه آب تجدید شونده ۱۱ استان فوق‌الذکر از ۱۷۰۰ متر مکعب پایین‌تر است که از این بین دو استان تهران و قم با میزان سرانه آب کمتر از ۵۰۰ متر مکعب در مرحله بحران جدی آب قرار دارند. همچنان‌که در جدول شماره ۲ و همچنین نقشه شماره ۱ ملاحظه می‌شود هیچ یک از استان‌های کشور در طیف مابین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر مکعب که به معنی کمبود مزمن آب می‌باشد، قرار ندارند، ۹ استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، خراسان رضوی، خوزستان، مرکزی، قزوین و همدان در طیف مابین ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر مکعب قرار دارند که به معنی قرار داشتن در مرحله کمبود آب است، ۱۹ استان باقی مانده کشور نیز در وضعیت بالاتر از آستانه شروع بحران قرار دارند. سطح‌بندی استانهای کشور بر اساس شاخص تنش آب در سال ۱۳۹۰ در نقشه شماره ۱ آورده شده است.

نقشه شماره ۱: سطوح بحران آب کشور در سال ۱۳۹۰ بر اساس شاخص تنش آب



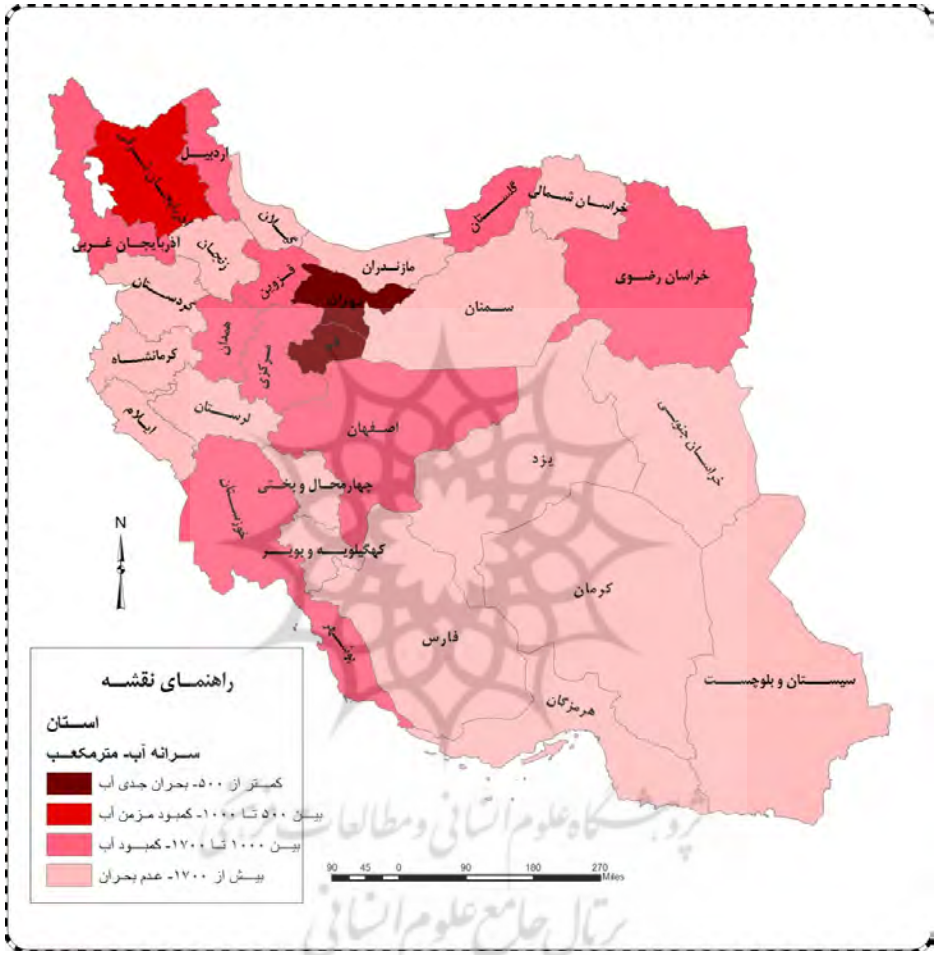
Illustrated by: the Author

۳-٤- جغرافیای بحران آب کشور بر اساس شاخص تنش آب در سال ۱٤۰٤

براساس نرخ رشد جمعیت کشور و استان‌ها در بین سالهای ۹۰-۱۳۸۵ تعداد جمعیت آنها برای سال ۱٤۰٤ که سال افق سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران می‌باشد، در جدول شماره ۳ مورد محاسبه قرار گرفته است و همچنان‌که ملاحظه می‌شود استان اردبیل با نرخ رشد ۰.۳۳ درصد دارای کمترین میزان و استان بوشهر با نرخ رشد ۳.۱۱ درصد حائز بیشترین نرخ رشد جمعیت می‌باشند. در مجموع نرخ رشد ۱۲ استان از میانگین کشوری بالاتر و ۱۸ استان پایین‌تر است. در افق سال ۱٤۰٤ جمعیت کشور نزدیک به ۹۰ میلیون نفر خواهد شد و بر این اساس سرانه آب تجدید شونده کشور به ۱۵۳۰ متر مکعب کاهش خواهد یافت که به‌معنای پایین آمدن از آستانه بحران است. در سال مذکور در مجموع ۱۳ استان کشور در مراحل مختلف بحران آب قرار خواهند گرفت که از این میان استان‌های تهران و قم به‌ترتیب با سرانه ۱۰۰ و ۳٤۹ متر مکعب در وضعیت بحران جدی قرار خواهند داشت، استان آذربایجان شرقی تنها استانی است که در طیف ۱۰۰۰-۵۰۰ متر مکعب قرار داشته و در مرحله کمبود مزمن آب قرار خواهد گرفت. استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، خراسان رضوی، خوزستان، مرکزی، قزوین، همدان، بوشهر و گلستان نیز با قرار داشتن در بین طیف ۱۷۰۰-۱۰۰۰ در مرحله کمبود آب و ۱۷ استان باقیمانده کشور نیز بالاتر از آستانه شروع بحران قرار خواهند داشت. سطح‌بندی بحران آب کشور براساس شاخص تنش آب در سال ۱٤۰٤ در نقشه شماره ۲ آورده شده است.

پرتال جامع علوم انسانی

نقشه شماره ۲: سطوح بحران آب کشور در سال ۱٤۰٤ بر اساس شاخص تنش آب



Illustrated by: the Author

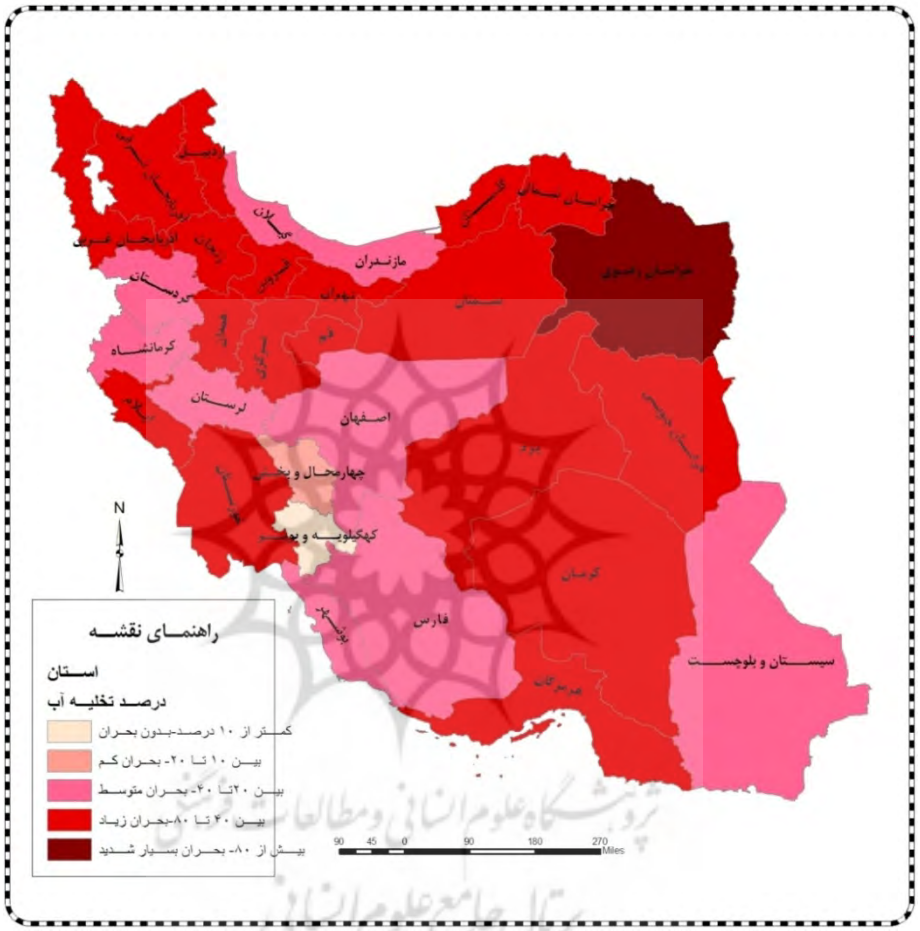
٤-٤- جغرافیای بحران آب کشور از نظر نسبت برداشت به منابع آب تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۰

درصد برداشت آب به منابع آب تجدیدپذیر (شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل)

یکی از شاخص‌هایی است که توصیف کننده بحران آب است. برداشت آب توسط چاههای عمیق بیانگر پایین رفتن سطح آبهای زیرزمینی در اثر برداشت بی‌رویه آب است که دیگر توسط چاههای معمولی و نیمه عمیق قابل برداشت نیست. هر چه درصد برداشت آب به‌وسیله چاههای عمیق بیشتر شود به‌منزله عمیق‌تر شدن بحران آب است. با توجه به اطلاعات جدول شماره ۳ میزان تخلیه آب‌های تجدید شونده به‌وسیله چاههای عمیق در کشور ٤۸ درصد است که براساس شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل در مرحله بحران زیاد می‌باشد. از نظر استانی نیز تنها استان کهگیلویه و بویراحمد با ۷.۷ درصد برداشت توسط چاههای عمیق در مرحله بدون بحران قرار دارد، استان چهارمحال و بختیاری نیز تنها استانی است که در طیف ۱۰ الی ۲۰ درصد قرار داشته و در مرحله بحران کم می‌باشد. گیلان و مازندران با قرار داشتن در طیف ۲۰ الی ٤۰ درصد در مرحله بحران متوسط قرار دارند. ۱۸ استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، زنجان، قزوین، همدان، تهران، قم، مرکزی، ایلام، خوزستان، سمنان، گلستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، کرمان، هرمزگان و یزد نیز با قرار گرفتن در طیف ٤۰ الی ۸۰ درصد در مرحله بحران زیاد می‌باشند. استان خراسان رضوی تنها استانی است که با قرار داشتن در طیف بالاتر از ۸۰ درصد در مرحله بحران بسیار شدید قرار دارد. نتایج سطح‌بندی استانهای کشور براساس شاخص درصد برداشت نسبت به منابع تجدید شونده در سال ۱۳۹۰ در نقشه شماره ۳ آورده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نقشه شماره ۳: سطح‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص درصد برداشت آب نسبت به منابع تجدید شونده در سال ۱۳۹۰



Illustrated by: the Author

٥-٤- انتقال حوضه به حوضه آب در کشور

انتقال حوضه به حوضه آب شامل برداشت، انحراف، یا پمپاژ آب سطحی یک رودخانه یا برداشت آب زیرزمینی از نقطه‌ای در یک حوضه و تخلیه تمام یا بخشی از آن در حوضه‌ای دیگر است(Myszewski, 2003)، انتقال حوضه به حوضه آب باید با رعایت اصول و معیارهای

زیادی هم در مبدأ و هم در مقصد انجام شود. برخی از این معیارها عبارتند از: مقدار آب قابل برداشت؛ حفظ مصارف فعلی؛ حفظ کفیت آب در شرایط کم‌آبی؛ بررسی امکان اقتصادی منابع آبی جایگزین؛ تقاضای آب در شرایط فعلی و آینده هر دو حوضه؛ منابع فعلی تأمین آب در حوضه مقصد؛ اثرات اقتصادی انتقال در حوضه مبدأ؛ مصارف ضروری حوضه مقصد؛ امکان حفظ (ذخیره) بیشتر آب در صورت انتقال؛ طول خط انتقال؛ نظرات جوامع محلی متأثر از انتقال؛ تأثیرات منفی انتقال بر آبزیان، حیات وحش، مناظر طبیعی، و تفرجگاهها؛ کفایت آب برای تأمین نیازهای اولیه هر دو حوضه؛ اثرات کلی انتقال بر حوضه مبدأ و اینکه آیا انتقال برای هر دو حوضه ضرورت دارد؟(Amini and Ghaderi Bayeh, 2012: 3). از نظر یونسکو (سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد) در صورت رعایت شرایط و ضوابط زیر انتقال حوضه به حوضه آب بلامانع است: ۱- حوضه مقصد به‌طور کاملاً جدی و شدید با کسری آب قابل توجهی روبرو بوده و تمام گزینه‌های موجود برای تأمین آب آن نیز مورد بررسی قرار گرفته باشد و حتی اقدامات لازم برای مدیریت تقاضا و کاهش مصرف آب نیز انجام شده باشد؛ ۲-توسعه آینده حوضه مبدأ نباید تحت تأثیر کمبود آب واقع شود؛ ۳- ارزیابی جامع اثرات زیست محیطی باید با اطمینان قابل ملاحظه‌ای عدم تقابل در حوضه مبدأ و مقصد را نشان دهد؛ ٤- ارزیابی جامع اثرات اجتماعی - فرهنگی باید با اطمینان قابل ملاحظه‌ای عدم تقابل در حوضه مبدأ و مقصد را نشان دهد؛ ۵- منافع خالص از انتقال به‌طور منصفانه‌ای بین حوضه‌های مبدأ و مقصد تقسیم شود (UNESCO, 1999: 229). با رعایت کامل معیارهای فوق نیز نمی‌توان مدعی شد که انتقال حوضه به حوضه آب هیچ‌گونه پیامدی را به‌دنبال ندارد، بلکه می‌توان ادعا کرد که هرچه معیارهای فوق رعایت شوند آثار و پیامدهای این امر کاهش می‌یابد. در جدول شماره ٤ برخی از آثار و پیامدهای انتقال حوضه به حوضه آب از سه جنبه مود اشاره قرار گرفته است.

جدول شماره ٤: برخی از آثار و پیامدهای انتقال حوضه به حوضه آب

آثار اقتصادی	آثار اجتماعی	زیست محیطی
- فشار بیشتر بر آبهای زیرزمینی؛ - کاهش سطح کشت و غیر اقتصادی شد کشاورزی - خسارت به صنایع مرتبط با محصولات کشاورزی؛ - کاهش تولید برق آبی	- افزایش تنش‌های فیزیکی و روانی؛ - افزایش درگیری بین‌مصرف کنندگان؛ - افزایش درگیری‌ها و آشفتگی‌های سیاسی، مدیریتی و اجتماعی؛ - افزایش فقر عمومی و مهاجرت؛ - افزایش نارضایتی‌های عمومی و سوء ظن‌ها.	- تخریب زیستگاههای حیات وحش؛ - تخریب چشم‌اندازهای طبیعی؛ - تغییر در گونه‌های گیاهی و حیوانی؛ - خشکی برخی از اراضی ماندابی و برخاستن ذرات ریز؛ - تغییر کیفیت آب.

با توجه به خشکی اقلیم بخش مرکز کشور، انتقال آب از حوضه‌های غرب، جنوب غرب و شمال کشور به فلات مرکزی ایران از دیرباز موردتوجه کارشناسان و صاحب‌نظران امور آب بوده است. گفته می‌شود که فکر احداث تونل کوهرنگ در زمان ساسانیان وجود داشته است و در این راستا حتی عملیات ناتمامی نیز انجام شده است. در زمان صفویه نیز مطالعاتی در زمینه انتقال بخشی از آب رودخانه طالقان به منطقه قزوین انجام شده است. حوضه‌های آبی غرب و جنوب غربی کشور سالانه ٤ میلیارد مترمکعب آب مازاد دارند(Power Ministry of Iran, 2005: 31) که می‌تواند به فلات مرکزی منتقل شود. در این حوضه حدود ۳۰ طرح عمرانی در دست مطالعه یا اجراست که در صورت اتمام آنها سالانه حدود ۷۵ میلیارد مترمکعب آب ذخیره خواهد شد که این میزان بیش از دو برابر نیازهای آبی استانهای این محدوده است و می‌تواند به بخش‌های مرکزی کشور منتقل شود. نقشه شماره٤ موقعیت جغرافیایی طرح‌های اجرا شده و در دست اجرای انتقال حوضه به حوضه آب در کشور را نشان می‌دهد.

نقشه شماره٤: موقعیت جغرافیایی طرح‌های اجرا شده و در دست اجرای انتقال حوضه به حوضه آب در کشور

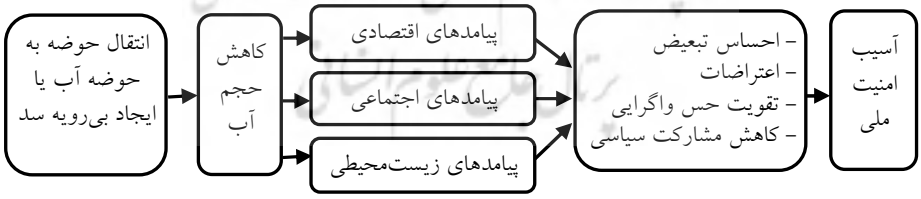
Power Ministry of Iran, 2005: 31

شماره	نام طرح (مرحله)	حجم آب انتقالی (میلیون‌مترمکعب)
۱	ماربر (مطالعه)	۳۰۰
۲	چشمه‌سارهای قطری (مطالعه)	۵-۱۰
۳	انتقال آب از دز به قمرود (ساخت)	۱۲۰
٤	تونل خدنگستان (مطالعه)	۷۰
۵	انتقال آب سولکان به رفسنجان (مطالعه)	۲۰۰
٦	انتقال آب به فلات مرکزی (مطالعه)	۱۱۰۰
۷	گوکان (مطالعه)	۲۲۰
۸	سد مخزنی تنگه سرخ (مطالعه)	۳۳۰
۹	انتقال آب زاب به دریاچه ارومیه (مطالعه)	۵۰۰
۱۰	سد تالوار (ساخت)	۸۵
۱۱	سد مخزنی چمشیر (مطالعه)	۵۵
۱۲	آبرسانی به شهر سمنان از چشمه روزبه (ساخت)	۱۲
۱۳	سد طالقان (ساخت)	٤۲۰
۱٤	سد کمال صالح (ساخت)	٦۵
۱۵	تونل سوم کوهرنگ (ساخت)	۲٦۸
۱٦	چشمه لنگان (در دست بهره‌برداری)	۱۲۰
۱۷	سد لار (در دست بهره‌برداری)	۱۸۰
۱۸	تونل اول کوهرنگ (در دست بهره‌برداری)	۲۹۷
۱۹	تونل دوم کوهرنگ (در دست بهره‌برداری)	۲٤٦

٦-٤- سیاسی شدن مسائل مرتبط با آب در کشور

در سالهای اخیر اخبار زیادی در مورد مسائل مرتبط با آب از نظر کمبود یا کیفیت نامناسب آب در شبکه شهری و واکنشهای مردم نسبت به این مسئله؛ تجاوز حوزه‌های شهری به منابع آب حوزه‌های روستایی در اثر افزایش جمعیت آنها؛ اعتراضات نسبت به انتقال حوضه به حوضه آب؛ تنشهای محلی در خصوص استفاده از منابع آبی بویژه بین کشاورزان و حتی واکنشهایی در اعتراض به خشک شدن رودخانه‌ها، تالابها و دریاچه‌های داخلی شنیده می‌شود. برخی از دلایل افزایش مسائل این‌گونه را می‌توان مصرف زیاد، عدم تقارن بارندگی‌ها در کشور، رشد جمعیت و توسعه

ناهمگون و ناپایدار دانست. بانک جهانی در گزارش سال ۲۰۰۷ خود کاهش سالانه منابع داخلی آب شیرین در ایران را ٦/۳ برابر استانداردها و شاخص‌های جهانی محاسبه کرده است که بیش از ۹۰ درصد این کاهش با کشاورزی مرتبط است. بر اساس این گزارش کاهش منابع آب شیرین داخلی در جهان در طی سالهای ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۲ حدود ۹ درصد بوده، ولی این رقم برای ایران ٥٦/۷ درصد بوده است. این کاهش برای ایران در طی مدت یاد شده ۸/٦ برابر انگلیس، ۳/۳ برابر آمریکا و ۲/۷ برابر ژاپن بوده است. براساس این برآورد، کاهش منابع آب شیرین ایران ۵/۵ برابر کشورهای ثرتمند، ۸/۹ برابر کشورهای با درآمد متوسط و ۳/۷ برابر کشورهای فقیر است(World Bank, 2007). با وجود اینکه انتقال حوضه به حوضه آب در مواردی می‌تواند کمبودهای آبی را جبران نماید، ولی چنانچه این عمل بدون ملاحظه تمامی جوانب صورت بگیرد، خود می‌تواند مشکل دیگری را به مشکل بحران آب اضافه نماید که همانا اغتشاش، آشوب و بحران سیاسی است. انتقال حوضه به حوضه آب در صورتی موفق به حل بحران آب خواهد شد که در حوضه‌ای که آب از آن منتقل می‌شود، مشکلات آبی هم از نظر محدودیت مقدار آب و هم مدیریت آب وجود نداشته باشد، چرا که در غیر این‌صورت احساس تبعیض و بی‌عدالتی در بین جوامع حوضه‌ای که آب از آن منتقل شده ایجاد خواهد کرد و این مسئله به مرور می‌تواند موجب بحران سیاسی شده و کشمکش و درگیری بین جوامع را موجب شود. شکل شماره ۱ فرایند سیاسی شدن موضوع آب و آسیب امنیت ملی را از طریق کاهش حجم آب نشان می‌دهد.



شکل شماره ۱: فرایند سیاسی شدن موضوع آب و آسیب امنیت ملی

در سال ۱۳۷۹ در شهر آبادان اعتراضاتی نسبت به انتقال آبهای خوزستان صورت گرفت که به کشته شدن چند نفر نیز منجر شد. در سالهای اخیر نیز این اعتراضات با شدت کمتر و به تناوب نمود پیدا کرده است. در این مورد با اینکه گفته می‌شود استان خوزستان دارای مقادیر زیادی آب

مازاد می‌باشد که به هدر می‌رود، مسئولین استان معتقدند که نه تنها آب اضافی در این استان وجود ندارد، بلکه اگر چنانچه بخواهند زمینهای بیشتری را زیر کشت ببرند، کمبود آب در استان بیشتر آشکار خواهد شد. مطابق اظهارات مسئولین استان خوزستان، آنها با انتقال آب از این استان به‌منظور شرب مشکلی ندارند ولی گفته می‌شود که در مواردی انتقال آب این استان به‌منظور کشاورزی در جاهای دیگر صورت می‌گیرد و برای همین نیز استدلال می‌کنند که بازده کشاورزی در کجای ایران بیشتر از دشت حاصلخیز خوزستان است که آب برای این منظور آن هم با هزینه سنگین منتقل می‌شود؟ بهتر است آبهای این استان برای توسعه کشاورزی در همین استان حاصلخیز به‌کار گرفته شود. از طرف دیگر بحث مدیریت آب شرب و عدم توزیع عادلانه آن در بین شهرهای استان خوزستان، موضوعی است که منجر به واکنش مردم می‌گردد. مردم این استان در حالی‌که خودشان آب شرب را با گالن‌های ۲۰ لیتری خریداری می‌کنند و حتی گفته می‌شود آب لوله‌کشی برای استحمام نیز نامناسب است، نمی‌توانند ببینند که آبهای این استان به نقاط دیگر کشور منتقل می‌شود. در شهریور ماه ۱۳۹۰ نیز تمامی نمایندگان مجلس استان خوزستان در اعتراض به انتقال آبهای استان تهدید به استعفا کردند. اعتراض کشاورزان شرق اصفهان نسبت به انتقال آب از زاینده‌رود به استان یزد، در اوایل اسفند سال ۱۳۹۱ نیز یکی از مسائل مرتبط با سیاسی شدن موضوع آب بود که منجر به شکسته شدن لوله انتقال آب به یزد و همچنین تخریب برخی از تأسیسات مربوطه شد که این امر موجب جیره‌بندی آب در شهر یزد شد. تصاویر ۱ تا ٦ اعتراضات کشاورزان شرق اصفهان و جیره‌بندی آب در یزد را نشان می‌دهد. اعتراضاتی که در استانهای آذربایجان شرقی و غربی در اعتراض به خشک شدن دریاچه ارومیه در اثر ایجاد بی‌رویه سد بر روی رودخانه‌های وارده به این دریاچه صورت گرفت نیز به‌نوعی نشان‌دهنده سیاسی شدن مسئله آب در ایران از ابعاد گوناگون است.

تصویر ۱: شکستن لوله انتقال آب به یزد

تصویر ۲: اعتراض به انتقال آب زاینده رود به یزد

تصویر ۳: قطار کردن کمباین‌ها برای اعتراض

تصویر ٤: قطار کردن تراکتورها برای اعتراض

تصویر ٥: جیره‌بندی آب در یزد

تصویر ٦: جیره‌بندی آب در یزد

٥- تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری

عمده‌ترین منشاء آب حاصل بارشهاست، محدویت بارشهای ایران که حدود یک سوم میانگین جهانی است موجب شده است که کشور به‌طور ذاتی دچار کم‌آبی شود، موقعیت ریاضی، توپوگرافی و وسعت زیاد کشور نیز موجب بروز مسائلی نظیر توزیع نامتناسب مکانی، زمانی و تبخیر شدید بارشهای محدود می‌شود و علاوه بر آن نوسانات سالانه بارش نیز که گاهی نسبت به سال قبل به یک سوم کاهش پیدا می‌کند نیز، عدم اطمینان منابع آب کشور را مضاعف می‌نماید. از حدود ٤٠٤ میلیارد مترمکعب بارش سالانه در کشور، تنها ۱۳۷.۵ میلیارد مترمکعب قابل تجدید بوده و در دسترس قرار می‌گیرد که این میزان به‌صورت بسیار نامتناسبی در کشور

توزیع می‌شود و این مسئله پایه اصلی کمبود یا عدم کمبود آب در کشور است و از اختیار انسان نیز خارج است. عامل دیگر مؤثر در بروز کمبود آب که تا حدود زیادی در اختیار انسان بوده و منشأ انسانی دارد، پراکندگی جمعیت است که در برخی مواقع تجمع زیاد انسانها در فضاهای جغرافیایی موجب محدودیت منابع موجود در آن فضای جغرافیایی می‌شود و منابع آب نیز از این قاعده مستثنی نیستند. بر اساس اطلاعات یافته‌های تحقیق، در ۱۱ استان درصد برخورداری از کل منابع آب تجدید شونده کشور از درصد برخورداری جمعیت آن استانها از جمعیت کل کشور پایین‌تر است که یکی از عوامل بروز یا تشدید بحران آب همین مسئله است. به‌عنوان مثال استان تهران با وجود دربرگرفتن ۱۹/٤ درصد جمعیت کشور، تنها ۱/۳ درصد از منابع آب تجدید شونده کشور را در اختیار دارد و این امر باعث شده که از نظر بحران آب در وضعیت بسیار شدید قرار گیرد. دومین استان بحرانی از این نظر، استان قم می‌باشد که با دارا بودن ۱/۵ درصد جمعیت کشور، تنها ۰/٤ درصد منابع آب تجدید شونده را در اختیار دارد. استانهای وسیع و کم جمعیتی مثل سمنان، یزد، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی از این نظر در وضعیت بهتری قرار دارند، چرا که وسعت زیاد آنها موجب جذب بارش بیشتری می‌شود ولی از طرف دیگر وقوع بارش در سطح بسیار وسیع و اقلیم خشک این استانها نیاز به مدیریت آب را مضاعف می‌کند که ضعف موجود در این زمینه مانع استفاده بهینه از حجم بارشهای صورت گرفته می‌شود و علی‌رغم اینکه این‌گونه استانها هم در سال ۱۳۹۰ و هم سال ۱٤۰٤ دارای سرانه آب بالاتری هستند و هنوز با آستانه بحران فاصله زیادی دارند، ولی در عمل وضعیت متفاوت است و مسائل و مشکلات آبی این استانها زیاد است. در سال ۱۳۹۰ سرانه آب کل کشور ۱۸۳۰ مترمکعب می‌باشد که هنوز به آستانه بحران نرسیده است. در بین استانها بالاترین میزان سرانه آب با ۷٦٤۵ مترمکعب مربوط به استان سمنان و کمترین سرانه با ۱۲۷ مترمکعب مربوط به استان تهران است. در مجموع می‌توان گفت که در این سال سرانه آب استانهای پرباران و کم جمعیتی نظیر کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، کردستان ایلام و... از یک طرف و استانهای وسیع، کم‌باران و کم جمعیت از طرف دیگر، بالاتر از سایر استانها می‌باشد. همچنین سرانه آب استانهای پرجمعیت، مهاجرپذیر و

عمدتاً صنعتی پایین‌تر است و این استانها در مرحله کمبود آب قرار دارند. وضعیت استانهای تهران قم از این لحاظ بسیار حادّ بوده و در مرحله بحران جدی قرار دارند.

براساس اطلاعات جدول شماره ۳ در افق سال ۱٤۰٤ جمعیت کشور به ۹۰ میلیون خواهد رسید و این به‌معنای کاهش سرانه آب کشور به ۱۵۳۰ مترمکعب و قرار گرفتن کشور در مرحله کمبود آب خواهد بود که البته مراحل بحران آب در استانها متفاوت خواهد بود. در این سال، ۱۳ استان کشور گرفتار مراحلی از بحران آب خواهند شد و بدترین وضعیت را استانهای تهران و قم تجربه خواهند کرد، به‌طوری که سرانه آب استان تهران به ۱۰۰ و استان قم به ۳٤۹ مترمکعب کاهش خواهد یافت که این امر لزوم پیگیری جدی مباحث مدیریت آب و آموزش عمومی را از سالهای قبل گوشزد می‌کند. چرا که با توجه به نرخ رشد ۱/٦۹ درصدی جمعیت استان تهران که حداقل ٤ میلیون نفر تا افق سال ۱٤۰٤ به آن اضافه خواهد شد، اگر هم به‌نحوی بتوان مشکل تأمین آب استان و بویژه شهر تهران را رفع کرد، مشکل دفع فاضلاب که حجم آن برابر با چند رودخانه متوسط خواهد بود از معضلات اصلی می‌باشد. در سال ۱٤۰٤ استان سمنان با ٦۳۲۰ مترمکعب همچنان بالاترین سرانه آب کشور را خواهد داشت. در این سال در مقایسه با سال ۱۳۹۰ دو استان گلستان و بوشهر از آستانه بحران آب عبور کرده و به جمع استانهای در مرحله کمبود آب خواهند پیوست و استان آذربایجان شرقی نیز نسبت به سال ۱۳۹۰وضعیت بدتری پیدا خواهد کرد و از مرحله کمبود آب به مرحله کمبود مزمن آب سقوط خواهد کرد.

استفاده از چاههای عمیق برای برداشت آب یکی از ملاکهایی است که نشان‌دهنده وجود درجاتی از بحران آب است. کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل برای تعیین درجه بحران آب از این ملاک استفاده می‌کند و براساس آن هرچه میزان برداشت از آبهای تجدید شونده به‌وسیله چاههای عمیق بالاتر باشد، به همان میزان آن فضای جغرافیایی از نظر بحران آب وضعیت بدتری خواهد داشت. براساس این شاخص با توجه به اینکه میزان برداشت کل کشور در سال ۱۳۹۰ توسط چاههای عمیق حدود ٤۸ درصد است، لذا کشور در مرحله بحران زیاد قرار دارد. با این وجود بین استانهای کشور از این نظر تفاوتهایی وجود دارد که عمدتاً با میزان

بارش استانها ارتباط دارد، یعنی هرچه میزان بارش استان بیشتر باشد، میزان برداشت توسط چاههای عمیق کمتر می‌شود. یکی دیگر از عوامل مؤثر در میزان برداشت توسط چاههای عمیق وجود زمینهای قابل کشاورزی و مسطح کافی می‌باشد، چرا که در بخشهای کوهستانی محدودیت زمین زیاد است. تنها استان کشور که براساس درصد برداشت توسط چاه عمیق نسبت به منابع آب تجدید شونده در مرحله بحرانی قرار ندارد، استان کهگیلویه و بویراحمد است که به‌نظر می‌رسد این امر با کوهستانی بودن استان و محدودیت کشاورزی ارتباط دارد. در مورد استان چهارمحال و بختیاری نیز که آن هم تنها استانی است که در مرحله بحران کم آب قرار دارد، این مسئله صدق می‌کند. براساس این شاخص تنها یک استان بحرانی نیست و بقیه استانها در درجاتی از بحران ناشی از برداشت بی‌رویه با چاههای عمیق گرفتارند و این مسئله ضرورت توجه جدی به این امر و تدوین راهکارهای مناسب برای جلوگیری از تعمیق بحران را آشکار می‌سازد. استان خراسان رضوی از این لحاظ در وضعیت بحران شدید قرار دارد و حتی برخی بر این باور هستند که به‌دلیل شدت اضافه برداشت از آبهای زیرزمینی در بعضی از دشتهای این استان زمین دچار فرونشست شده است.

یکی از راه‌حلهای مطرح شده در خصوص رفع یا تخفیف بحران آب، انتقال آب از حوضه‌های دارای مازاد آب به حوضه‌های دارای کمبود آب می‌باشد که موفقیتهای بزرگی نیز در این زمینه حاصل شده و در سالهای اخیر حدود ۳۰ طرح از این قبیل اجرا شده یا در دست اجراست. با توجه به شیوع و گستردگی روزافزون استفاده از این راه‌حل، لازم است مطالعات جامعی در این خصوص صورت گیرد تا این طرح‌ها کمترین تبعات سوء را داشته باشند. در کنار موفقیتهای حاصل شده در این زمینه، گاهی مشکلاتی نیز بروز کرده است که منشأ این امر را می‌توان در مدیریت منابع آب و همچنین عدم توجه کافی به مسائل مدیریتی آب و توسعه‌ای حوضه‌هایی که آب از آنجا منتقل شده است، دانست. در سالهای اخیر در این زمینه گهگاهی اعتراضاتی صورت گرفته ست که عمدتاً از وجود احساس تبعیض منشاء می‌گیرد. بنابراین لازم است برای اینکه انتقال آب به‌صورت پایدار صورت بگیرد، به توسعه پایدار و همه‌جانبه جوامع ساکن در حوضه‌های دارای مازاد آب توجه کافی شود. وقتی این جنبه از

مسائل بحران آب مورد ملاحظه قرار می‌گیرد، این سخن کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل که معتقد است: «بحران آب در دنیا یک بحران حکمرانی است نه بحران کمیابی آب» بیشتر درک می‌شود. با توجه به مطالب مطرح شده که از هر شاخصی بخواهیم برای تعیین درجه بحران آب کشور استفاده کنیم، می‌بینیم که کشور به‌صورت جدی دچار بحران است، بیش از هر چیز ضرورت توجه به مدیریت آب در ابعاد و سطوح گوناگون احساس می‌شود.

۷- قدردانی

بدین وسیله نگارنده بر خود لازم می‌داند از معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان که زمینه انجام پژوهش حاضر را فراهم کرده است، تشکر و قدردانی نماید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1. Holly Quran, Anbia.
2. Abdi, Ataallah (2008); the impact of Hydropolitics on the approach transformation of trans-regional powers. Defense strategy Quarterly, Vol 6, No. 20[in Persian].
3. Alcamo, J., Hernrichs, T. & Rösch, T (2000); World Water in 2025: Global Modelling and Scenario Analysis for the World Water Commission on Water.
4. Alizadeh, Jafar (2004); Hydropolitics of Helmand and its impact on political relations between Iran and Afghanistan. M.A thesis in Political Geography, Tarbiat Modares University [in Persian].
5. Amini, Ata and Ghaderi Bayeh, Mohammad (2012); Measures, impacts and challenges of inter basin water transfer towards integrated management of water resources. National Conference on inter basin water transfer (Challenges and Opportunities), Shahre Kord, Iran [in Persian].
6. Ardakanian, Reza (2005); concern for two decades. Special Issue on water management, Iran Newspaper on Mordad 17th 1384[in Persian].
7. Asgari, Mahmood (2002); New ratio of water sources on the national security. Strategic Studies Quarterly, No. 16[in Persian].
8. Bancroft, Timothy (2001); Water shortage led to war, Pravda Publishers.
9. Boberg, Jill (2005); Liquid Assets; How Demographic Changes and Water Management Policies Affect Freshwater Resources, the RAND Corporation. Pittsburgh.
10. Braden, Kathleen & Shelly. M Fred (2000); Engaging Geopolitics, Prentice Hall, London.
11. Dolateyar, Mostafa & Gray, Tim (2000); Water Politics in the Middle East, London, Macmillan Press.
12. Falkenmark, M. & Widstrand, C. (1989); Population and water resources: A delicate balance. Population Bulletin 47(3) 1–35.
13. FAO (2003a); "General Summary Asia: Water Withdrawal," AQUASTAT: FAO's Information System on Water and Agriculture, Online at http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/regions/asia/index4.stm as of April 6, 2005.
14. FAO (2003b); Agriculture, food and water – a contribution to the World Water Development Report.
15. Ghasemi, Samira (2009); Water, the blue gold of the 21st century, available at: http://anthropology.ir/node/1869[in Persian].
16. Gleick, Peter H, 2000, World's Water 2000–2001: The Biennial Report on Freshwater Resources, Washington, D.C.: Island Press.

17.Hafeznia, Mohammadreza (2006); Principles and concepts of Geopolitics. Mashhad: Papoli Publications [in Persian].
18. Hafeznia, Mohammadreza and Nikbakht, Mehdi (2002); Water and socio political tensions; Case study: Ghonabad, Geographical Research Quarterly, Vol. 17, No. 65-66[in Persian].
19.Hagget, Peter (2000); Geogaphy a Modern Synthesis, Translated to Persian by: Shapur Gudarzinejad, SAMT Publications [in Persian].
20.Hamshahri Newspaper (2001); 1380/11/8[in Persian].
21.Hosseinpour Motlagh, Mehdi (2008); Water wars in the Third Millennium; Role of water on the political relations of countries. Kargozaran Newspaper, Khordad 11th 1387[in Persian].
22.Kavianirad, Morad (2005); Hydropolitical relations between Iran and Afghanistan. Strategic Studies Quarterly, Vol 8, No. 2[in Persian].
23.Kirby Roy M.; Bartram Jamie; Carr Richard (2003); Water in food production and processing: quantity and quality concerns. Food control, vol. 14, no5, pp. 283-299.
24.Lazerwitz, D.J (1994); the flow of international water law: The international law commission's law of the non-navigational uses of international watercourses. Indiana Journal of Global Studies, volume 1, pp. 1-16.
25.Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y (2010); The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Value of Water Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands, www.waterfootprint.org/Reports/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf .
26.Mokhtari, Hossein and Ghaderi, Mostafa (2008); Hydropolitics in the Middle East in 2025 Case Study: the Basins of Tigris, Euphrates, Jordan & Nile Rivers. Geopolitics Quarterly, Vol. 4, No. 1[in Persian].
27.Molden, David. A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Internatinoal Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka: IWMI, 2007.
28.Mollinga, P.P (2001); Water and politics, rational choice and south Indian canal irrigation, futures, No33.
29.Movahed Danesh, Aliasghar (1994); Surface water hydrology of Iran. SAMT Publications [in Persian].
30.Myszewski M (2003); "Interbasin Water Transfer Policy In Georgia: Recommendations For Change From The Joint Comprehensive Water Plan Study Committee" Proceedings of the 2003 Georgia Water Resources Conference, held April 23-24, 2003, at the University of Georgia. Kathryn J. Hatcher, editor, Institute of Ecology, The University of Georgia, Athens, Georgia.
31.Power Ministry of Iran (2005); to compensate deterministic of the nature. Special Issue on water management [in Persian].

32. Safaee, Lotfallah (2004); Attitude assessment of socio political reflections on water transfer From Karoun basin. M.A thesis in Political Geography, Tarbiat Modares University [in Persian].
33. Seckler, David, David Molden, and Randolph Barker (1998); Water Scarcity in the Twenty-First Century. Water Brief 1, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka: IWMI.
34. Statistical Center of Iran, year books in different years [in Persian].
35. Swain, Ashok (2004); Managing Water Conflict: Asia, Africa, and the Middle East, Routledge.
36. UNESCO Paris(1999); 25-27 April 1999. IHP-V Technical Documents in Hydrology.Document No. 28.
37. World Bank (2007); World Development Indicator.
38. www.Iranhydrology.com.
39. www.lenntech.com/water-food-agriculture.htm.
40. www.ngdir.ir/GeoportalInfo/PSubjectInfoDetail.asp?PId=467&index=8.
41. www.Roshangari.net/as/ds.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی