

چالش‌های ژئوپلیتیکی منابع آبهای زیرزمینی بین‌المللی با تأکید بر منابع مشترک ایران

محمد فرشته پور* - دانشجوی دکتری مهندسی منابع آب، دانشگاه تهران

بردیا روغنی - دانشجوی دکتری مهندسی محیط‌زیست، دانشگاه تهران

حجت میان‌آبادی - دانشجوی دکتری هیدروپلیتیک و دیپلماسی آب، دانشگاه دلفت، هلند

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۵

چکیده

از نیم قرن گذشته تاکنون، آبهای زیرزمینی به یک منبع حیاتی برای تأمین نیازهای آبی بدل شده است. با توجه به افزایش تقاضا و رقابت بر سر برداشت از آبهای مشترک، حکمرانی و مدیریت این منابع از یک مسأله محلی به یک چالش ملی و بین‌المللی تغییر پیدا کرده است. پژوهش حاضر با استفاده از شیوه توصیفی-تحلیلی، چالش‌های حکمرانی بهره‌برداری از این منابع مشترک شناسایی و به‌طور خاص، این چالش‌ها در آبخوان‌های مشترک ایران بررسی می‌گردد. در نهایت مشکلات پیش‌روی ایران در بهره‌برداری از آبخوان‌های مشترک تبیین شده و راهکارهای لازم برای مدیریت بهتر بهره‌برداری از آنها پیشنهاد می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که ایران با وجود ۱۱ آبخوان مرزی در شمال غرب و شمال شرق و بحرانی بودن وضعیت ۷۸ درصد منابع آب زیرزمینی خود و همچنین تحرکات منطقه‌ای کشورهای همسایه، نیازمند اتخاذ رویکردی همکاری‌محورانه مبتنی بر امنیت انسانی در زمینه آبهای زیرزمینی مشترک است.

واژه‌های کلیدی: آب زیرزمینی، آبخوان‌های بین‌المللی، هیدروپلیتیک، بحران آب، ایران.

۱- مقدمه

اگرچه زمین محیط بسته‌ای است که مقدار کل آب در آن از بدو پیدایش تاکنون ثابت است (Twardowska, 2006: 370)، اما در صد سال گذشته، سرانه جهانی مصرف آب رشدی نه برابری داشته است. در سالهای اخیر نیز سالانه ۴ تا ۸ درصد مصرف آب افزایش یافته است (Dellapenna, 2001: 209). با افزایش پیوسته نیاز جهانی به آب، انتظار می‌رود کمبود آب در دسترس و قابل استفاده در آینده شدیدتر شود.

منابع آب زیرزمینی، عظیم‌ترین منابع آب شیرین دنیا هستند که به راحتی در دسترس بهره‌برداران قرار دارد. از نیم‌قرن گذشته تاکنون، آبهای زیرزمینی به یک منبع حیاتی آب برای تأمین نیازهای آبی بدل شده است. امروزه بیشتر از نیمی از جمعیت دنیا به آب زیرزمینی برای رفع نیازهای اولیه‌شان وابسته هستند (UN, 2003: 5). در اروپا، حداقل ۷۵ درصد آب شرب از محل آبهای زیرزمینی تأمین می‌شود و در بعضی کشورها مانند اتریش، کرواسی، دانمارک و ایتالیا این میزان به بیش از ۹۰ درصد می‌رسد (Alma'ssy and Busa's, 1999: 20). در کشور آمریکا در هر زمانی، میزان آب زیرزمینی حدود ۲۰ تا ۳۰ برابر کل منابع آب سطحی این کشور (شامل نهرها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها) بوده است (National Groundwater Association, 2010). در این کشور، منابع آب زیرزمینی به‌طور تقریبی نیمی از آب آشامیدنی را فراهم می‌کند که در مناطق روستایی به بیش از ۹۷ درصد می‌رسد (Burchi, 1999: 55). با توجه به رشد روز افزون نیازها و رقابت بر سر برداشت از آبهای زیرزمینی مشترک، مصرف این منابع حیاتی از یک مسأله محلی به یک چالش ملی و بین‌المللی تغییر پیدا کرده است.

نگرانی در زمینه دسترسی به آبهای زیرزمینی کاملاً قابل توجیه است، زیرا این منابع حدود ۳۱ درصد از کل آب شیرین دنیا را تشکیل می‌دهند. تنها ۰/۳ درصد از آب شیرین، از محل رودخانه‌ها و دریاچه‌ها تأمین می‌شود و حدود ۶۹ درصد دیگر دور از دسترس و در یخچال‌ها، پوشش برفی ماندگار و اتمسفر ذخیره می‌شود (Shilomanov 1993:13). به‌علاوه، آبخوان‌ها منابعی ایده‌آل هستند که دسترسی آسانی برای کاربران محلی ایجاد می‌کنند و یک منبع ذخیره بهینه به حساب می‌آیند (Postel, 1999: 33). این منابع زیرزمینی باعث حفظ اکوسیستم، حفظ

جریان پایه رودخانه‌ها و تثبیت زمین در مناطق با خاک قابل تراکم می‌شوند. هرچه وابستگی جهانی به آبهای زیرزمینی افزایش پیدا می‌کند، چالش‌ها و مشکلات جدیدی در مورد مالکیت، نحوه استفاده، دسترسی، حفاظت و توسعه این منابع بویژه در نواحی مرزی بوجود می‌آید (Hayton and Utton, 1989: 668). در حالی که ۲۷۶ منبع آب سطحی مشترک^۱، مرز کشورها را در زمین قطع می‌کند (UN-Water, 2014). طی یک مطالعه پیوسته توسط مرکز ارزیابی منابع آب زیرزمینی بین‌المللی (IGRAC)^۲، تاکنون ۵۹۲ آبخوان شناسایی شده‌اند که مرزهای سیاسی کشورها را در می‌نوردند. از این تعداد قاره اروپا، آسیا و اقیانوسیه، آفریقا و آمریکا به ترتیب دارای ۳۱۸، ۱۲۹، ۷۳ و ۷۲ آبخوان مرزی هستند. در مناطقی مانند خاورمیانه، شمال آفریقا، و مرز مکزیک و آمریکا، آبخوان‌های مرزی، نقش حیاتی در تأمین آب شرب برای انسان‌ها و محیط زیست ایفا می‌کنند. تعداد آبخوان‌های مرزی به‌طور پیوسته از زمان انتشار اولین نقشه آبخوان‌های مرزی جهان در سال ۲۰۰۹ در حال افزایش هستند (IGRAC, 2015).

مدیریت آبهای سطحی مرزی به‌منظور دستیابی به عدالت و توسعه پایدار، در طی دهه‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. اما علی‌رغم ضرورت بحث مدیریت در بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی از طریق راهکارهای قانونی (بالاخص در مناطق مرزی)، این فرآیند هنوز در قدم‌های ابتدایی در سطح بین‌المللی است (Mutsomoto, 2002: 7). از این‌رو، نیاز مبرمی برای تبیین و توسعه سریع قوانین بین‌المللی با ضمانت اجرایی مناسب در ارتباط با نحوه بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی مرزی و جلوگیری از بروز تنش‌ها و حداکثر کردن استفاده مفید از این منبع مشترک وجود دارد. پیشی گرفتن سرانه‌ی مصرف آب در برخی کشورها از سرانه آب تجدیدپذیر، باعث شده است که برداشت کشورها از قوانین بین‌المللی و میزان التزام آنها به همکاری و تعهدات مشترک بر اساس اولویت و منافع ملی‌شان تعیین شود. این چالش،

۱. تعداد این رودخانه‌ها به تفکیک قاره‌ها عبارتند از: آفریقا ۶۴، آسیا ۶۰، اروپا ۶۸، آمریکای شمالی ۴۶ و آمریکای جنوبی ۳۸ رودخانه مرزی. ۲۵۶ رودخانه از مجموع ۲۷۶ رودخانه بین دوسه و یا چهار کشور و ۲۰ رودخانه بین بیش از ۵ کشور مشترک است (UN-Water 2014).

رویکردی جامع و گسترده را در مواجهه با مدیریت آبهای زیرزمینی مرزی می‌طلبد.

۲- روش تحقیق

در این تحقیق، با توجه به اهمیت موضوع آبخوان‌های مرزی، چالش‌های حقوقی، حکمرانی، کمی و کیفی و بهره‌برداری از این منابع در دنیا شناسایی و به‌طور خاص، این چالش‌ها در منطقه خاورمیانه بررسی می‌گردد. در نهایت مشکلات پیش روی ایران در بهره‌برداری از آبخوان‌های مشترک با همسایگان شمال شرقی و غربی تبیین شده و راهکارهای لازم برای مدیریت بهره‌برداری از این منابع مرزی پیشنهاد می‌گردد. در این مقاله، از روش توصیفی-تحلیلی برای تجزیه و تحلیل چالش‌های پیش روی بهره‌برداران آبخوان‌های مرزی با توجه به میزان منابع و مصارف آب زیرزمینی استفاده شده است. اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق، برگرفته از مطالعات اسنادی اعم از کتب، مجلات و نشریات داخلی و خارجی، ارقام خام آماری، جستجوی اینترنتی و اسناد منتشر شده در ارتباط با چارچوب پژوهش است.

۳- مبانی نظری

قرآن کریم در آیات مبارکه ۲۱ سوره زمر، ۱۸ سوره مؤمنون و آیه ۳۷ سوره سجده، به آبهای زیرزمینی و ذخیره آب باران در زمین اشاره نموده است. این موهبت الهی در اعماق زمین، زمانی که مرزها را درمی‌نوردد و جنبه بین‌المللی پیدا می‌کند، با سیاست گره می‌خورد. لذا باید آن را ذیل شاخه‌ای از علم جغرافیا به نام جغرافیای سیاسی و به‌طور جزئی‌تر سیاست آب یا هیدروپلیتیک^۱ بررسی کرد. سیاست آب به تأثیر عامل انسانی بر وضعیت آب از طریق سیاستگذاری در حوزه موضوعی آب و واکنش‌های دولتی و غیردولتی به تأثیرگذاری عامل انسانی بر آب اشاره دارد.

بهره‌برداری از آبخوان‌های بین‌المللی مشترک در دنیا

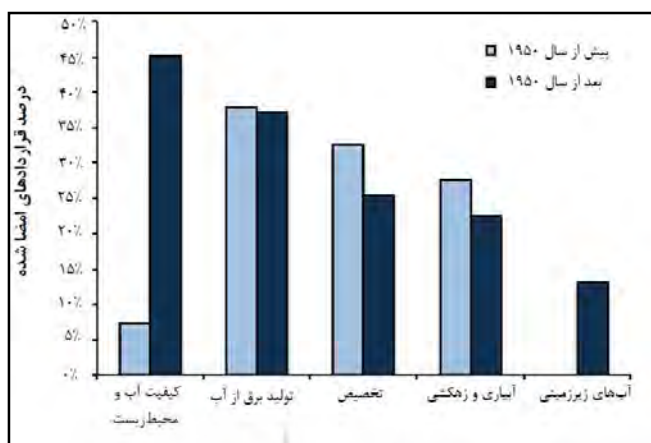
آب‌های زیرزمینی از جمله مهم‌ترین منابع تأمین آب می‌باشند که همواره مورد اختلاف و نزاع میان بهره‌برداران در سطوح محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی بوده است. تنوع موضوعات مورد اختلاف میان بهره‌برداران از آبخوان‌ها به دلایلی چون عدم انطباق مرزهای جغرافیایی و محدوده آبخوان، گستردگی محدوده طبیعی یک آبخوان و تعدد بهره‌برداران و تأثیرگذاران بر آن، تأثیرپذیری عوامل متعدد کمی-کیفی نظیر بارش، پمپاژ، دفن مواد آلاینده، استفاده از سموم شیمیایی، فاضلاب‌های شهری و صنعتی و غیره، بسیار گسترده است.

مهم‌ترین تفاوت منابع آب زیرزمینی مشترک با منابع آب سطحی مشترک در عدم امکان رؤیت آن است. از این‌رو، استفاده مؤثر از منابع آب‌های زیرزمینی، بیش از آب‌های سطحی در معرض ملاحظات اجتماعی و اقتصادی، نهادی، حقوقی، فرهنگی، اخلاقی و سیاسی است. ظرفیت ضعیف اجتماعی و نهادی و فقر قانونی و چارچوب‌های سیاسی مانع از توسعه پایدار ملی این منبع مهم می‌شود. زمانی که بحث فرامرزی بودن آب‌های زیرزمینی مطرح می‌شود این چالش‌ها به دلیل تفاوت سطح دانش، ظرفیت و چارچوب‌های نهادی در طرف‌های ذینفع شدت می‌یابد. در حالی که نمونه‌های خوبی از برخورد با چنین مسائلی در مدیریت رودخانه‌های بین‌المللی وجود دارد، مدیریت آبخوان‌های مشترک بین‌المللی در این زمینه، پیشرفت قابل توجهی نداشته است. با وجود تعدد آبخوان‌های بین‌المللی شناخته شده، شکاف موجود می‌تواند استفاده مفید از این منابع محدود را با مشکل رو به رو کند.

درصد سال گذشته قوانین مناسبی در مورد مدیریت حوضه‌های آبریز در سطح جهان تصویب شده است. اعلامیه مادرید (۱۹۱۱)، اصول راهنمای هلسینکی برای بهره‌برداری از آب‌های مشترک (۱۹۶۶)، کنوانسیون سازمان ملل و قانون استفاده غیرکشتیرانی از منابع آب بین‌المللی (۱۹۹۷) از جمله این موارد هستند (MianAbadi, 2013a: 221). اصول حاکم بر قوانین مدیریت آب در حوضه‌های آبریز مشترک بر پایه بهره‌برداری عادلانه، تعهد به عدم آسیب جدی، تبادل داده و اطلاعات، ایجاد ساز و کارهای مدیریتی و روش‌های حل و فصل استاندارد بین‌المللی، بنا شده است. پس از تلاش سازمان ملل و تصویب کنوانسیون حقوق

بهره‌برداری غیرکشتیرانی از آبراهه‌های بین‌المللی، مفهوم حوضه آبریز به‌عنوان یک سیستم یکپارچه که فراتر از مرزهای سیاسی کشورهاست، در نظام حقوقی بهره‌برداری از آب‌های مشترک به رسمیت شناخته شد و حاکمیت مطلق دولت‌ها و دخل و تصرف کامل بر منابع آب کشورشان محدود شد. این نگاه جامع، زمینه‌ساز حل بسیاری از چالش‌های موجود مرتبط با این منابع گردید (Rezaei, 2005: 65)

با وجودی که پرداختن به بحث آب زیرزمینی در معاهده‌های بین‌المللی (به دلیل افزایش میزان چالش‌های مربوط به این منابع) رو به افزایش است، اما عموماً به صورت غیرمستقیم در این معاهده‌ها ذکر می‌شود. موضوع آب‌های زیرزمینی در مدیریت آب‌های فرامرزی برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۸۰ مورد توجه قرار گرفت (Barberis, 1991: 174). همان‌طور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، پس از سال ۱۹۵۰، تنها در ۱۴ درصد از تمام موافقت‌نامه‌ها به موضوع آب زیرزمینی پرداخته شده است. با این حال، یک افزایش ناگهانی در میزان توجهات به این موضوع قابل مشاهده است. به‌عنوان مثال، بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷، بیش از نیمی از تمام موافقت‌نامه‌ها دارای مفادی برای در نظر گرفتن مسائل مربوط به آب زیرزمینی بودند. اکثر توافق‌نامه‌هایی که در آنها به آب زیرزمینی اشاره شده است به این موضوع به صورت غیرمستقیم و یا زیرمجموعه‌ای از آب سطحی و تعداد اندکی به صورت مستقیم به بحث‌های کمی و کیفی آن می‌پردازند. جدول شماره ۱، روند تکامل و تدوین قوانین بین‌المللی مربوط به آب‌های زیرزمینی را نشان می‌دهد. با توجه به تغییرات اخیر، می‌توان انتظار توجه بیشتری نسبت به این موضوع را داشت (Giordano et al., 2014: 257).



نمودار شماره ۱: تمرکز توافقات آبهای فرامرزی، قبل و بعد از ۱۹۵۰ (Giordano et al, 2014)

منابع آب زیرزمینی و آب سطحی باید به همراه هم و به عنوان بخشی از چرخه هیدرولوژیکی، مورد توجه قرار گرفته و به همین صورت در حدود قانونی منعکس شوند (Mutsomoto, 2002: 6). تاکنون مطالعات زیادی در زمینه بهینه‌سازی بهره‌برداری و تخصیص آبهای زیرزمینی انجام شده است. نکته حائز اهمیت در تمامی تحقیقات گذشته این است که هر یک از زاویه دید مربوط به یک بهره‌بردار خاص به موضوع بهره‌برداری از آبخوان‌ها نگریده‌اند. در حالی که در شرایط عملی باید قوانین بهره‌برداری از آبخوان‌ها به گونه‌ای تعیین شود که در عین اینکه به ملاحظات طبیعی آبخوان‌ها و محدودیت‌های حاکم بر آنها توجه داشته باشد، قوانین بهره‌برداری را به گونه‌ای تنظیم نماید که منجر به رفع اختلاف میان بهره‌برداران شود و متضمن بهره‌برداری پایدار و بهینه از آبخوان باشد.

با توجه به احساس خلأ در زمینه همکاری‌های بین‌المللی در ارتباط با مدیریت منابع آب زیرزمینی مرزی، انجمن بین‌المللی هیدروژئولوژیست‌ها (IAH)^۱ جهت بررسی این مسئله، کمیسیونی را در سال ۱۹۹۹ تشکیل داد. نتیجه مذاکرات نشان داد که ضرورت ایجاد یک تشکیلات بین‌المللی که توسط IAH، UNESCO، FAO، و UNECE حمایت شود، کاملاً

1. International Association of Hydrogeologists

محسوس است. بنابراین با حمایت این چهار سازمان، مجمعی از خبرگان در ماه مارس سال ۲۰۰۰ در مقر UNESCO در پاریس تشکیل شد. در نتیجه این مذاکرات، پیشنهاد برنامه‌ای برای مشارکت بین‌المللی در زمینه مدیریت منابع آب زیرزمینی مرزی (ISARM/TARM) مطرح گردید. یکی از مواردی که در طرح ISARM نقش کلیدی ایفا می‌کرد، بحث حمایت از همکاری‌های بین کشورها جهت ارتقای دانش علمی و از میان بردن موارد بروز اختلاف (بویژه در مکان‌هایی که بحث تفاوت دیدگاه‌های دو کشور باعث بروز تنش می‌گردد) بود. در واقع هدف از این طرح، آموزش، اطلاع‌رسانی و فراهم آوردن داده‌هایی برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری بر اساس فهم صحیح فنی و علمی می‌باشد (UNESCO, 2001: 9).



جدول شماره ۱: روند تکامل و تدوین قوانین بین‌المللی مرتبط با آب زیرزمینی

عنوان	سال	توضیحات	
قوانین هلسنیکی	۱۹۶۶	<ul style="list-style-type: none"> این قوانین، آب‌های زیرزمینی را به‌عنوان بخشی از حوضه زهکشی بین‌المللی تعریف کرده است. این قوانین آبخوان‌های محبوس را نادیده گرفته است. 	
قوانین سنول	۱۹۸۶	<ul style="list-style-type: none"> اصطلاحات تخصصی مربوط به آب زیرزمینی مورد توجه واقع گردید. آبخوان‌هایی با عدم ارتباط هیدرولیکی با آب‌های سطحی حوضه زهکشی بین‌المللی نیز به‌عنوان حوضه زهکشی بین‌المللی به‌رسمیت شناخته شد. 	
پیشن‌نویس معاهده بلاجیو	۱۹۸۸	<ul style="list-style-type: none"> ارتباط هیدرولوژیکی بین آب‌های سطحی و زیرزمینی را به‌رسمیت شناخته است. آبخوان‌های فرامرزی به‌عنوان بخشی از یک حوضه بین‌المللی در نظر گرفته می‌شود. 	
دستورالعمل ۲۱، فصل ۱۸	۱۹۹۲	<ul style="list-style-type: none"> آب‌های زیرزمینی هم‌ارز آب‌های سطحی و توده‌های آب شیرین در نظر گرفته می‌شوند. پیشنهاد می‌گردد که در مدیریت آب‌های شیرین کلی‌نگری صورت پذیرد. مدیریت آب‌های شیرین مرزی را نادیده گرفته است. 	
استفاده‌های غیر از کشتیرانی از آبراه‌های بین‌المللی	پیشن‌نویس	۱۹۹۷	<ul style="list-style-type: none"> شبکه آب‌های زیرزمینی و سطحی بین‌المللی را به‌رسمیت شناخته است. آبخوان‌های محبوس را نادیده گرفته است.
	کتوانسیون	۱۹۹۷	<ul style="list-style-type: none"> آبراه‌های بین‌المللی که در پیش‌نویس لیست شده است را به‌رسمیت شناخته است. آبخوان‌های محبوس را نادیده گرفته است.
	قطعه‌نامه	۱۹۹۷	<ul style="list-style-type: none"> آبخوان‌های محبوس را به‌رسمیت شناخته است. قوانین مدیریت آب که در پیش‌نویس بدان اشاره شده بود، می‌تواند قابل اجرا در مورد آبخوان‌های محبوس مرزی باشد.
کتوانسیون جهت حفاظت و استفاده از آبراه‌های فرامرزی و دریاچه‌های بین‌المللی	۱۹۹۹	<ul style="list-style-type: none"> مدیریت جامع منابع آبی را پیشنهاد نموده است که آب‌های زیرزمینی را نیز شامل می‌شود. گسترده نمودن مدیریت منابع آبی جهت شامل شدن مباحث مرزی را پیشنهاد می‌نماید. 	
قانون سیستم‌های آبخوان‌های فرامرزی (پیشن‌نویس کتوانسیون)	۲۰۰۴	<ul style="list-style-type: none"> سیستم آبخوان فرامرزی را تعریف می‌نماید. کشورهای دارای حقایق از سیستم آبخوان را مشخص می‌نماید. 	
مواد پیش‌نویس قطع‌نامه مجمع عمومی سازمان ملل متحد	۲۰۰۸	<ul style="list-style-type: none"> مفاد این پیش‌نویس با محوریت مفهوم «آبخوان» تعریف شده و مسائل بهره‌برداری، مدیریت و حفاظت و نگهداری آبخوان مورد توجه قرار گرفته است. 	

(Jarvis et al, 2005: 766; Eskandari Mayvan & MohammadZadeh, 2013)

اهمیت مسأله بهره‌برداری از آب‌های بین‌المللی مشترک در ایران

موضوع مهار آب‌های مرزی و مشترک از مهم‌ترین مسائل کشور ایران است که در بندهای ۵ سیاست کلی نظام در بخش آب، ۴۰ سیاست کلی برنامه چهارم توسعه و ۲۶ سیاست کلی برنامه توسعه به‌صراحت به این موضوع اشاره شده است (Rostamabadi and Jalali, 2014:)

233). منابع آبی مشترک ایران را می‌توان به منابع آب سطحی و زیرزمینی تقسیم کرد. ایران با تمام کشورهای همسایه دارای مرز رودخانه‌ای و منابع آبی مشترک است. از مجموع ۸۷۵۵ کیلومتر طول مرزها و محیط پیرامونی ایران، بیش از ۳۰ رودخانه مرزی کوچک و بزرگ، ۱۹۱۸ کیلومتر آن را تشکیل می‌دهند. صرفنظر از اهمیت سیاسی و امنیتی منابع آب مشترک و فرامرزی، وضعیت اقتصادی و اجتماعی حدود ۸ درصد از جمعیت کشور ایران، وابستگی مستقیم به این منابع دارد (Ibid: 235).

تاکنون در مورد رودخانه‌های مرزی، پروتکل‌های فراوانی بین ایران و کشورهای همسایه مبادله شده است اما در مورد آبخوان‌های مشترک هنوز پروتکل خاصی تصویب نشده است. علی‌رغم اهمیت این موضوع در جریان‌های پایه رودخانه‌ای، می‌توان گفت توافقات آنقدر که باید جامع نبوده و مسأله بسیار مهمی مانند آبهای زیرزمینی، جزو موارد توافق نبوده است. البته پیچیدگی کنترل و اندازه‌گیری میزان برداشت از آبهای زیرزمینی، تا حدودی این موضوع را سخت و دشوار کرده است.

بهره‌برداری مؤثر از آب‌های مرزی و مشترک به دلیل ایجاد اشتغال و جلوگیری از مهاجرت مرزنشینان، خالی نشدن مرزهای کشور از نیروهای مردمی و همچنین به لحاظ سیاسی و امنیتی از اهمیت ویژه‌ای برای ایران برخوردار است. منابع آب مرزی علاوه برداشتن اهمیت استراتژیک، به شیوه‌های گوناگون برای توسعه کشاورزی، رونق صنعت و تأمین منابع آب مورد استفاده و بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

۴- یافته‌های پژوهش

چالش‌های بهره‌برداری از آب‌خوان‌های مشترک بین‌المللی

چالش‌های حقوقی

مهم‌ترین حوزه‌ای که از نبود یک پیمان و یا یک قانون الزام‌آور بین‌المللی جهت مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده از آن رنج می‌برد، بحث بهره‌برداری از منابع آبی مشترک می‌باشد. اگرچه

در طی سالیان اخیر درک عمومی پیرامون مشارکت بین‌المللی جهت حل و فصل مشکلات منابع آبی مشترک افزایش یافته است، اما کماکان جامعه جهانی بر سر یک قانون بین‌المللی قابل اجماع و کارآمد در خصوص مدیریت و حفاظت از منابع آبی مشترک، به جمع‌بندی نرسیده است. تاکنون قوانین، معاهدات و قطع‌نامه‌های مختلفی در زمینه بهره‌برداری از منابع آبی مشترک به تصویب رسیده‌اند، ولی به‌علت وجود برخی ابهامات و اشکالات در مفاد این قوانین، هیچ‌یک از آنها به‌عنوان قانون مرجع در بحث بهره‌برداری عادلانه از منابع آبی مشترک پذیرفته نشده‌اند. می‌توان وجود دکترین‌ها و نگرش‌های متفاوت در خصوص حقوق و فلسفه محیط‌زیست را به‌عنوان یکی از دلایل مهم در بروز این شرایط برشمرد (Mianabadi, 2013: 228).

در حال حاضر که یک چارچوب قانونی بین‌المللی و یا حقوق مالکیت مشخصی در زمینه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی مشترک وجود ندارد، همسایگان مجبور هستند که بر اساس فعالیت‌های داوطلبانه، توافقات دوجانبه یا چندجانبه و یا موافقت‌نامه‌های نهادی عاری از جزئیات عمل کنند. می‌توان ادعا نمود که بنا به دو دلیل، در قوانین و توافقات موجود، به آب‌های زیرزمینی مرزی، کمتر توجه شده است. ابتدا اینکه مشخصات آب‌های زیرزمینی در هر آبخوان متغیر است. آب‌های زیرزمینی اغلب در اعماق زمین و یا به‌صورت ناموزونی توزیع شده است و پهنه‌بندی آن نیز یک چالش بزرگ است. دلیل دوم، دشواری پایش آب زیرزمینی در دوسوی مرزهاست (Mutsomoto, 2001: 8). به‌دلیل این مشکلات و همچنین افزایش روزافزون نیاز آبی، کیفیت و کمیت آب‌های زیرزمینی به یک معضل جدی زیست‌محیطی، اقتصادی-اجتماعی و سیاسی مبدل شده است. از آنجا که رفتار آبخوان‌ها در مقایسه با سیستم رودخانه‌ای، در زمان و مکان کاملاً متفاوت است و همچنین تفاوت قابل توجهی در میان خود آبخوان‌ها (تغذیه شده و یا تغذیه نشده، تحت فشار و یا محصور نشده، کیفیت تحت تأثیر نفوذ شوری، نشست عمودی و غیره) وجود دارد، لازم است قواعد حقوقی با اصول هیدروژئولوژی علمی سازگار باشد.

1. Soft Institutional Arrangements

در حال حاضر مدیریت آبخوان‌های مرزی به‌طور گسترده‌ای از قوانینی مشابه با قوانین آبخوان‌های ملی پیروی می‌کند. حساسیت حاکمیت، تنوع نظام‌های حقوقی و اجتماعی و سیاسی و برنامه‌های مختلف ملی به‌سمت یک سناریوی پیچیده پیش می‌رود. این مشکل با این حقیقت که هیچ یک از قوانین داخلی آبهای زیرزمینی و نهادهای کشورهای ذی‌نفع، نمی‌تواند قوانین حکمرانی مورد قبول طرفین را فراهم کند، شدت می‌یابد. در حالی که در مورد آبخوان‌های بین‌المللی باید قوانین ملی تعدیل شوند، به‌صورتی که توزیع عادلانه‌ای از این منابع بین کشورها رقم بخورد (UNESCO, 2001: 22).

چالش‌های حکمرانی

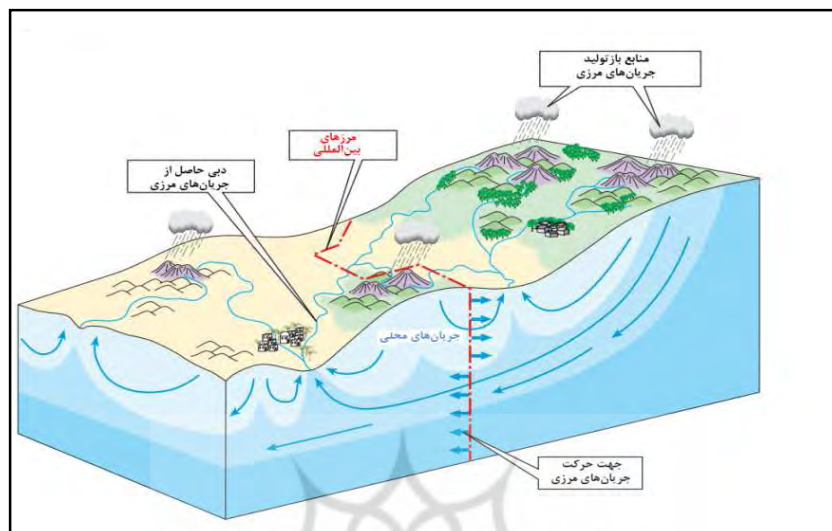
بحث حکمرانی به حیطه‌های مختلفی از جمله بخش آب (با توجه به ویژگی‌های آن) قابل تعمیم است. مطابق تعریف مشارکت جهانی آب (GWP)، حکمرانی آب به طیف وسیعی از سیستم‌های سیاسی، اجتماعی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اداری بازمی‌گردد که برای تنظیم و کنترل توسعه و مدیریت منابع آب و مقررات خدمات آب در سطوح مختلف جامعه، به‌کار می‌رود (Rogers & Hall, 2003:4). توافق گسترده‌ای در سومین نشست شورای جهانی آب در کیوتو در سال ۲۰۰۳ در مورد اهمیت و مفاد حکمرانی آب صورت گرفت که در آن، حکمرانی مشخص می‌کند که چه کسی و در چه شرایطی به آب دسترسی دارد، کیفیت آب چگونه حفظ می‌شود، چگونه با موضوعات همکارانه و تصمیم‌گیری باید روبرو شد، آیا برای صرفه‌جویی در آب سیاست‌هایی وجود دارد، چه کسی داوری می‌کند و چه کسی تخصیص می‌دهد. بر این اساس، بحران موجود آب در نتیجه حکمرانی نامناسب و نه صرفاً کمبود خود آب است (The 3rd water forum, 2003). حکمرانی آب زیرزمینی، فرایندی است که در آن این منبع ارزشمند، از طریق مفاهیمی چون، مسئولیت‌پذیری، مشارکت، اطلاعات در دسترس، شفافیت، عرف و قواعد قانونی مدیریت می‌شود. وضعیت آبهای زیرزمینی، ارتباط نزدیکی به حکمرانی آن دارد. اگرچه بسیاری از توافقات، کنوانسیون‌ها و قوانینی که برای

سازمان‌دهی آبهای سطحی مشترک توسعه داده شده‌اند، می‌توانند با کمی تغییر بر روی آبخوان‌های مرزی نیز اعمال شوند، اما تفاوت‌های مهمی بین این دو مورد (آبهای زیرزمینی و سطحی) باقی می‌ماند که در حکمرانی آبهای مرزی، نقش حیاتی دارند (Brooks and Linton 2011: 436).

اولین تفاوت اینکه، نظارت بر اجرای قوانین و توافقات در مورد آب سطحی آسان‌تر از آبهای زیرزمینی است. به‌طور مثال، اثر اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی می‌تواند بعد از سالها مشاهده شود. تفاوت دوم در ارتباط با آلودگی آبهای زیرزمینی است. این منابع آبی از جهت آسیب‌پذیری نسبت به آلاینده‌ها، مشابه آبهای سطحی هستند با این تفاوت که آبخوان‌ها برای بازگشت به شرایط اولیه و پاک شدن از آلودگی، زمان زیادی نیاز دارند. مورد دیگر آنکه آبخوان‌ها بیشتر از آبهای سطحی به‌عنوان یک منبع با دسترسی آزاد، انگاشته می‌شوند. هرچه آبخوان‌ها بین تعداد کشورهای بیشتری مشترک باشند، این تهدید بیشتر خواهد شد. در نهایت، بعضی از آبخوان‌ها شامل آب فسیلی^۱ (آبی که میلیون‌ها سال در بین لایه‌هایی از سنگ محصور شده است) می‌باشند. این منابع آبی جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند. در نتیجه هرگونه برداشت، یک منبع تجدیدناپذیر را تقلیل داده و با خطر از بین رفتن روبه‌رو می‌سازد. به‌دلایل فوق، توافق بر سر قواعد حکمرانی خوب و مورد نیاز برای توسعه، مدیریت و حفاظت از آبخوان‌های مشترک بسیار مشکل است.

چالش‌های کمی و کیفی

از ویژگی‌های کلیدی آبخوان‌های مرزی، وجود یک مسیر زیرزمینی طبیعی از جریان آب است که توسط یک مرز بین‌المللی قطع می‌شود، به‌طوری‌که انتقال آب از یک طرف مرز به طرف دیگر انجام می‌گیرد (شکل شماره ۱).



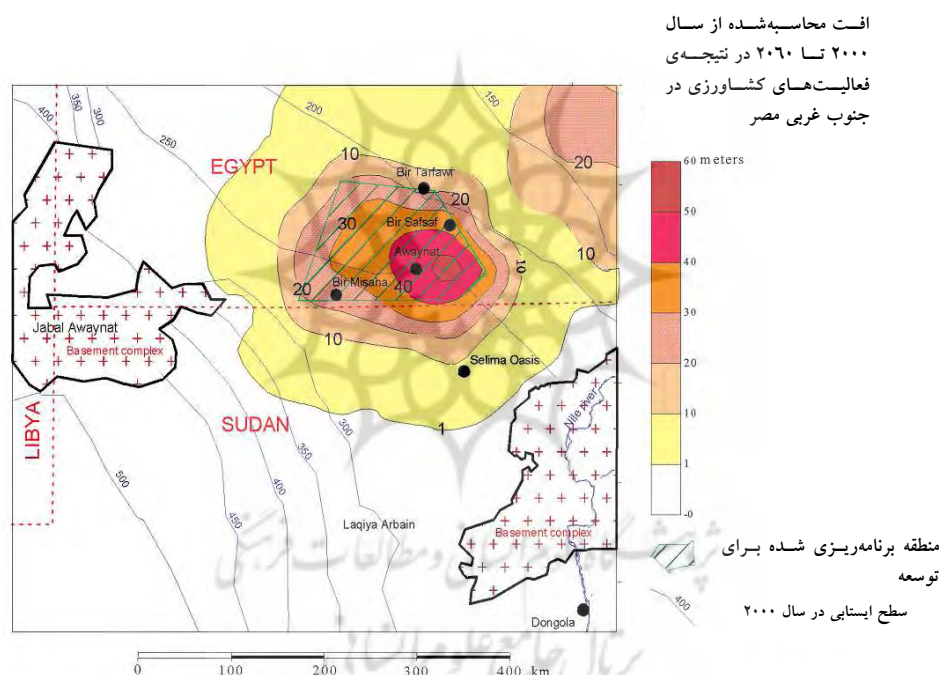
شکل شماره ۱: شمای کلی یک آبخوان مرزی (UN-ESCWA and BGR, 2013)

برخلاف آبهای سطحی، مرزهای منابع آب زیرزمینی، به طور کامل شناسایی نشده است. با این وجود، ضروری است که تمام سیستم آبخوان، شامل همه آبخوان‌هایی که به صورت هیدرولیکی به یکدیگر متصل شده‌اند، برای یک مدیریت عادلانه و کارآمد در کنار هم دیده شوند. فاکتورهای زیادی بر رفتار و پتانسیل توسعه آبخوان‌ها اثر می‌گذارد که برخی از آن‌ها عبارتند از: (۱) پارامترهای هیدرولیکی؛ (۲) بارش و نواحی تغذیه؛ (۳) نواحی آزاد و یا تحت فشار؛ (۴) مناطق تخلیه طبیعی؛ (۵) نواحی توسعه حال حاضر و آینده آب زیرزمینی؛ (۶) کیفیت آب، ریسک بالقوه تخریب آن؛ (۷) آسیب‌پذیری نسبت به آلوده کننده‌ها. در آبخوان‌های فرامرزی، هر کدام از این معیارها از اهمیت متفاوتی در هر طرف مرز برخوردار هستند که گاهی به این امر منجر می‌شود که تغذیه در یک طرف مرز و تخلیه یا گاهی آبدهی بهتر در طرف دیگر مرز و خاک کشور همسایه رخ می‌دهد. برای مثال، در آبخوان گوارانی^۱، بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر بارش در مناطقی از برزیل رخ می‌دهد. این در حالی است که تخلیه این آبخوان

۱. آبخوان گوارانی (Guarani Aquifer) در بین کشورهای آرژانتین، برزیل، پاراگوئه و اروگوئه مشترک است و تاکنون یکی از نمونه‌های موفق در زمینه بهره برداری مشترک از آبهای زیرزمینی بوده است.

در اروگونه انجام می‌شود (UNESCO, 2001: 16).

یکی از چالش‌های مهم در زمینه آبخوان‌های مرزی، پایین افتادن سطح ایستابی و گسترش مخروط افت^۱ در طول مرزهای سیاسی به دلیل برداشت بی‌رویه از آبخوان است. شکل شماره ۲ نشان می‌دهد که استخراج آبهای زیرزمینی از آبخوان ماسه‌سنگی نابیان در جنوب غربی کشور مصر تا سال ۲۰۶۰ میلادی باعث توسعه مخروط افت بویژه در نواحی بالادست در کشور سودان خواهد شد که موجبات نارضایتی این کشور را به همراه خواهد داشت.



شکل شماره ۲: نتیجه مدل شبیه‌سازی گسترش مخروط افت در آبخوان ماسه‌سنگی نابیان

(Puri and El Naser, 2003: 421)

یکی دیگر از چالش‌های پیش‌رو، تخریب کیفیت آب زیرزمینی در نتیجه افت سطح ایستابی و حرکت سریع‌تر لکه‌های آلودگی است. آلودگی منابع آب زیرزمینی در یک‌سوی مرز در اثر

1. Cone of Depression

فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی، به آهستگی از مرز سیاسی عبور می‌کند و منابع کشور دیگری را در آن سوی مرز تحت تأثیر قرار می‌دهد. از آنجایی که آشکار شدن این آلودگی اغلب زمان بسیار زیادی طول می‌کشد، پاک شدن آن هم بسیار کند و در برخی مواقع ناممکن است. این اثرات حتی می‌تواند به نسل‌های بعد نیز منتقل شود. این آسیب‌پذیری هنگامی که آبهای زیرزمینی از طریق سازندهایی که در آنها، شکستگی‌های به هم پیوسته بزرگ و یا حفره وجود دارد و جریان سریع در آن برقرار است، مانند آنچه در مورد آبخوان‌های کارستی مشاهده می‌شود، بالاتر است (Ibid).

چالش‌های بهره‌برداری مشترک

به‌طور کلی، اختلافات مرزی به ۴ دسته تقسیم می‌شوند: ۱- اختلافات مکانی: که ناشی از عدم توافق بر سر مکان دقیق مرز می‌باشد؛ ۲- اختلافات بر سر قلمرو: که هنگامی رخ می‌دهد که دو کشور همسایه مدعی یک قلمرو باشند؛ ۳- اختلافات عملکردی مرز: که نتیجه اثراتی است که مدیریت و کنترل مرز بر روی مردم و کالاها می‌گذارد؛ و ۴- اختلافات بر سر بهره‌برداری از منابعی که در دو سوی مرز امتداد دارند (مثلاً برداشت منابع آب زیرزمینی) (Hafeznia et al., 2012: 13-14). مواردی از قبیل توزیع نامناسب و کمبود شدید منابع آب، توزیع ناهمگون بارندگی، نبود جایگزینی مناسب برای منابع آب و افزایش بی‌رویه سرانه مصرف آب سبب بالا گرفتن رقابت بر سر بهره‌برداری از منابع آبی مشترک بین دو یا چند کشور گردیده است. باتوجه به اینکه از دیدگاه جغرافیای سیاسی (ژئوپلیتیک)، آب از سیاست جدا نیست، این امر موجب بروز اختلاف، تضاد و درگیری‌های سیاسی و بعضاً نظامی در بعضی از نقاط دنیا و به تبع آن امنیتی شدن مدیریت منابع آبی مشترک و مسائل هیدروپلیتیک شده است. البته نگاه درست به مسأله می‌تواند این اختلافات را به کانونی برای همکاری‌های مشترک بین کشورها بدل کند.

بر اساس تحقیقات انجام شده، عوامل متعددی می‌توانند در تشدید آسیب‌پذیری هیدروپلیتیکی نقش داشته باشند که از این عوامل می‌توان به تغییرات سریع زیست‌محیطی،

رشد سریع جمعیت، نبود توازن اقتصادی و نظامی، طرح‌های یک‌جانبه منابع آب، بحران کمبود آب و عدم وجود روابط دوستانه بین کشورهای همسایه اشاره نمود (Mianabadi, 2013b: 2). از دیگر چالش‌ها در خصوص بهره‌برداری از منابع آبی مشترک، تفاوت سطح دانش، ظرفیت و چارچوب‌های سازمانی در دو طرف مرز کشورهاست که به عدم توسعه‌ی هماهنگ آبخوان‌های مرزی انجامیده است. همچنین عدم تطبیق رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM) در سطح بین‌الملل و بین کشورهای همسایه با سیاست‌های موجود در سطح ملی، این مسأله را تشدید کرده است (Najafi and Vatanfada, 2013: 141). توجه به این مسئله که آسیب‌پذیری و منافع مشترک کشورهایی که در همسایگی و وابستگی متقابل قرار دارند، به‌صورت توأمان بوده (Mokhtari Hashi and Nosrati, 2010: 110)، ضرورت تعامل و گفتگو بین آنها را برای حل این‌گونه اختلافات، بیش از پیش گوشزد می‌کند. در بحث بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، روش‌های مدیریت عرضه و تقاضا باید به‌صورت توأم مد نظر قرار گیرند. استحصال از منابع آب زیرزمینی باید به‌نحوی باشد که نرخ برداشت همواره از نرخ احیای مجدد کمتر باشد. همچنین استراتژی‌های برداشت باید به‌گونه‌ای باشد که یک تعادل پویا بین جریان‌های طبیعی آبخوان و جریان‌های برداشتی برقرار باشد.

بررسی وضعیت آبخوان‌های مشترک ایران با همسایگان

کشور ایران در مرزهای شرقی و غربی خود، دارای رودخانه‌های مشترکی است که بزرگترین و مهمترین آنها رودخانه هیرمند، هریرود، ارس و دجله و فرات است. نقشه شماره ۱ حوضه آبریز این رودخانه‌ها را نشان می‌دهد، با توجه به اندرکنشی که آب سطحی و زیرزمینی دارند، اصلی‌ترین آبخوان‌های مرزی نیز در همین حوضه‌ها قرار گرفته‌اند. طبق آخرین آمار ارائه شده، کشور ایران دارای ۱۱ آبخوان مرزی مشترک با همسایگان می‌باشد که در جدول شماره ۲ آورده شده است. همان‌طور که در جدول فوق‌الذکر ملاحظه می‌شود، بزرگترین آبخوان مشترک در غرب کشور به نام آبخوان تارووس / زاگرس است که مشترک بین ایران، عراق و ترکیه قرار دارد. همچنین آبخوان آق‌دربند به‌عنوان کوچکترین آبخوان مشترک، در شرق کشور بین ایران و

افغانستان واقع شده است. از مجموع ۱۱ آبخوان مشترک فقط در ۳ آبخوان تارووس / زاگرس، سرخس و جنت‌آباد- صالح‌آباد، کشور ایران در موضع بالادستی مطرح است. در شرق و شمال شرقی ایران ۶ آبخوان مشترک با مجموع مساحت ۵۸۱۶ کیلومترمربع قرار دارد که به دلیل اقلیم خشک و نیمه خشک آن منطقه و توسعه و ثبات روز افزون کشورهای همسایه، از پتانسیل بیشتری برای ایجاد تنش و یا همکاری و مشارکت برخوردار است.

نقشه شماره ۱: حوضه‌های آبریز رودخانه‌های مهم مرزی ایران (اقتباس از 21: Najafi, 2010)



جدول شماره ۲: آبخوان‌های مشترک ایران (IGRAC, 2015)

نام آبخوان	کشورهای مشترک	مساحت آبخوان (کیلومتر مربع)
تایباد	افغانستان، ایران	۱۱۵۹
کارت	افغانستان، ایران	۴۱۱
لیناک- شیراک	آذربایجان، ارمنستان، ایران و ترکیه	۵۱۶۰
نخجوان/لاریجان و جبریل	آذربایجان، ارمنستان، گرجستان، ایران، ترکیه و روسیه AS21	۴۵۲۴
نخجوان/لاریجان و جبریل	آذربایجان، ارمنستان، گرجستان، ایران، ترکیه و روسیه AS24	۳۲۳۵
لنکوران/ آستارا	آذربایجان، ایران	۵۶۶۱
تارووس/زاگرس	ایران، عراق و ترکیه	۲۶۳۶۴۸
سرخس	ترکمنستان، ایران	۸۷۸
آق‌دریبد	افغانستان، ایران	۱۷۰
جنت‌آباد- صالح آباد	افغانستان، ترکمنستان، ایران	۳۹۶
فریمان- تربت جام	افغانستان، ایران	۲۸۰۲

در یک نگاه کلی می‌توان کشورهای همسایه ایران (به جز جمهوری آذربایجان) را از نظر حوضه آبریز منابع آب مشترک به دو گروه کشورهای بالادست و پایین‌دست تقسیم کرد. کشورهای عراق، پاکستان و ترکمنستان کشورهای پایین‌دست و کشورهای ترکیه، افغانستان و ارمنستان کشورهای بالادست حوضه‌های آبریز مشترک کشور ایران محسوب می‌شوند. موقعیت متفاوت ایران از لحاظ بالادستی و پایین‌دستی بودن نسبت به کشورهای همسایه، و همچنین محدودیت شدید منابع آب در ایران، مسائل و مشکلات متنوع و فراوانی را برای کشور به دنبال دارد. جدول شماره ۳ وضعیت کشورهای همسایه ایران در شمال شرق و شمال غرب را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳: وضعیت آب زیرزمینی در ایران و کشورهای همسایه شمال شرقی و غربی

GDS	درصد سهم آب زیرزمینی				درصد برداشت آب				جمعیت* (میلیون نفر)	کشور
	صنعت	شرب	کشاورزی	سهم	صنعت	شرب	کشاورزی	برداشت (میلیارد مترمکعب در سال)		
۱۱۰	۰	۷۱	۲۲	۲۳	۰	۶	۹۴	۷/۱۲	۳۲/۲	افغانستان
۳۰	۰	۸	۸	۶	۰	۵	۹۵	۰/۸۶	۹/۷	آذربایجان
۹۰	۵۲	۲۵	۱۹	۲۲	۱۰	۳۴	۵۶	۰/۶۹	۳/۰	ارمنستان
۲۵۵	۱۰۰	۹۷	۵۳	۵۷	۲	۱۱	۸۷	۶۳/۴	۷۸/۵	ایران
۳۰	۲۸	۳۲	۱۳	۱۶	۸	۳۲	۶۰	۱۳/۲۲	۷۸/۲	ترکیه
۶۵	۱۹	۵۰	۱	۲	۹	۵۳	۳۸	۰/۵۴	۵/۴	ترکمنستان
۳۴	۹	۲	۲	۳	۴۵	۵	۵۰	۲/۶۹	۳۷/۱	عراق

(Margat and Van der gun, 2013)

*World Population DataSheet 2015, Available at: www.prb.org

در جدول شماره ۳ میزان برداشت از آبهای زیرزمینی، سهم این منابع در سه بخش صنعت، شرب و کشاورزی و همچنین شاخص تنش توسعه آبهای زیرزمینی آورده شده است. شاخص تنش توسعه آبهای زیرزمینی (GDS) بیان کننده میزان فشار و تنش به دلیل برداشت آب بر روی منابع آب زیرزمینی است و به صورت نسبت برداشت آب زیرزمینی در یک سال مشخص به متوسط تغذیه سالانه آب زیرزمینی به دست می آید. اگرچه این شاخص بیشتر در آبخوانهای با ابعاد کوچک کاربرد دارد و در سطوح ملی با چندین سیستم آبخوان از دقت مناسبی به دلیل عدم قطعیت های موجود در میزان تغذیه و برداشت برخوردار نیست اما برای شناسایی وضعیت کلی یک کشور قابل کاربرد و دارای معنا و مفهوم است. شاخص GDS در سطح جهان مقادیر متفاوتی از ۰ درصد تا بیش از ۱۰۰ درصد را شامل می شود. بالاترین مقادیر این شاخص مربوط به مناطق خشک و نیمه خشک از جمله کشورهای عرب زبان، پاکستان، ازبکستان و ایران است (Margat and Van der gun 2013:175).

وضعیت کشورهای همسایه شمال شرقی

اگرچه کشور افغانستان در یک محیط نیمه خشک واقع شده است، اما به دلیل وجود رشته کوه‌های بلندی مانند هندوکش و بابا، که با برف پوشیده شده‌اند، عمدتاً سرشار از منابع آب است. بیش از ۸۰ درصد منابع آب این کشور از رشته کوه هندوکش از ارتفاعات بیش از ۲۰۰۰ متری سرچشمه می‌گیرد (ICARDA, 2002: 14). سرازیر شدن آب ناشی از ذوب برف و یخ در ارتفاعات با سرعتی لجام‌گسیخته، نه تنها به کشاورزی کمکی نمی‌کند بلکه باعث نابودی دسترنج کشاورزان نیز می‌شود. با توجه به جدول شماره ۳ آبهای زیرزمینی سهم عمده‌ای (۷۰ درصد) در تأمین آب شرب افغانستان دارند. استفاده بیش از حد از آب‌های زیرزمینی برای انواع مقاصد به‌طور قابل توجهی تر از آب در آبخوان‌ها را در سرتاسر افغانستان تقلیل داده است. اگر چنین روندی به زودی معکوس نشود، این کشور با کمبود شدید آب آشامیدنی مواجه خواهد شد. در طول چندسال گذشته منابع آب زیرزمینی این کشور در حدود ۵۰ درصد کاهش یافته است. دسترسی محدود به آبهای سطحی باعث شده است تا بسیاری از کشاورزان، عمدتاً در بخش‌های در معرض خشکسالی جنوب و شمال، به‌طور فزاینده‌ای از آبهای زیرزمینی برای آبیاری زمین‌های کشاورزی استفاده کنند. اکثریت جمعیت از آبهای زیرزمینی به‌عنوان اولین و در بعضی مناطق تنها منبع آب آشامیدنی استفاده می‌کنند. بنابراین با کاهش آبهای زیرزمینی، تعداد زیادی از مردم افغانستان با کاهش دسترسی به آب آشامیدنی مواجه می‌شوند (IRIN, 2008).

ترکمنستان به‌عنوان همسایه دیگر ایران نیز با محدودیت‌های جدی منابع آب روبروست. این کشور دارای اقلیم خشک و قاره‌ای است و ۸۰ درصد مساحت آن را صحرای قره‌قوم تشکیل می‌دهد. بارش‌های جوی با میانگین سالانه ۱۹۱ میلی‌متر، تبخیر و تعرق بسیار زیاد سالیانه در حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر و تفاوت‌های بسیار بارز درجات مطلق حرارت سالیانه و حتی روزانه، شرایط صحرایی را بر ترکمنستان تحمیل کرده است (Berdiyev, 2006). این شرایط آب و هوایی در استمرار تولید پنبه به‌عنوان مهمترین محصول صادراتی کشاورزی ترکمنستان که به آبیاری منظم نیازمند است، تنگناهای جدی بوجود آورده است. ترکمنستان نه تنها محاط

به خشکی است بلکه به‌طور کامل به آبهای ورودی وابسته است. رودخانه‌های آمودریا و مرغاب از افغانستان و هریروود و اترک از ایران وارد این کشور می‌شود و تنها روانابی معادل ۱ کیلومتر مکعب بر سال از خود ترکمنستان سرچشمه می‌گیرد (FAO Aquastat, 2013). سهم آب زیرزمینی در تأمین نیازهای کشاورزی بسیار کم و در حدود یک درصد است و بیشتر آب زیرزمینی برای شرب استفاده می‌شود. نرخ رشد جمعیت بالا در ترکمنستان و همچنین وضعیت نابسامان این کشور در هدر رفت آبهای کشاورزی مقامات ترکمنستان را به چاره‌اندیشی برای مدیریت آب سوق داده است (Sinaei, 2011: 196).

در این بین ایران نیز کشوری است که دو سوم وسعت آن در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته است و کمتر از یک سوم آن در اقلیم مرطوب و نیمه مرطوب قرار دارد. این مناطق خشک و نیمه خشک، عمده مراکز و قطب‌های جمعیتی از جمله کلان‌شهرهای کشور که منابع تأمین آب آنها متکی بر منابع زیرزمینی است را در بر می‌گیرد. استان خراسان بزرگ که همسایه ی کشورهای ترکمنستان و افغانستان است از گذشته به آبهای زیرزمینی متکی بوده است. در کشور ایران حدود ۷۸ درصد از دشت‌ها به دلیل رشد جمعیت، خشکسالی و حفر بی رویه چاه‌های عمیق، در محدوده‌ی ممنوعه و بحرانی قرار دارند که از این حیث استان خراسان رضوی یکی از نمونه‌های بارز است. در سالهای اخیر، از مجموع ۳۷ دشت این استان، ۳۴ دشت ممنوعه و ۱۵ دشت در شرایط بحرانی اعلام شده است (KhRW, 2015). دو دشت سرخس و دشت صالح‌آباد-جنت‌آباد که در نزدیکی کشورهای ترکمنستان و افغانستان قرار دارند، جزو دشت‌های ممنوعه هستند و دشت‌های مرکزی استان نیز اکثراً ممنوعه‌ی بحرانی هستند. همین تنگناها، لزوم توجه به بهره‌برداری پایدار آبهای مشترک را به موضوعی اجتناب‌ناپذیر در این استان تبدیل کرده است.

وضعیت کشورهای همسایه شمال غربی

کشور عراق دارای اقلیم قاره‌ای نیمه‌گرمسیری و نیمه خشک و در مناطق کوهستانی شمال و شمال شرق دارای اقلیم مدیترانه‌ای است. میزان بارندگی سالانه در این کشور نیز از ۲۱۰۰

میلیمتر در شمال شرقی تا ۲۰۰ میلی‌متر در جنوب متغیر است. دو رود دجله (به طول ۱۴۱۸ کیلومتر) و فرات (به طول ۱۲۰۰ کیلومتر) دو رودخانه مهم عراق هستند که از ترکیه سرچشمه می‌گیرند و در سرتاسر این کشور جریان می‌یابند (FAO Aquastat, 2009). اگر چه در قسمت مرکزی عراق، منطقه تاریخی بین‌النهرین، با ذخایر غنی آب شناخته شده است (جایی که در آن برای اولین بار در جهان، سیستم‌های آبیاری معرفی شد)، اما مناطق دیگر آن از جمله مناطق کردنشین در شمال، به این اندازه سرشار از منابع آب سطحی نیستند. آب زیرزمینی به دلیل وجود رودخانه‌های پرآب در سرتاسر منطقه سهم بسیار کمی در تأمین نیازها دارد. به همین جهت تاکنون مطالعات اندکی پیرامون مدیریت آبهای زیرزمینی در این کشور صورت پذیرفته است. البته باید توجه داشت که در بخش‌های شمالی این کشور که شامل استان‌های سلیمانیه، اربیل و دوهوک می‌شوند آب زیرزمینی نقش بسیار مهمی در کشاورزی، تأمین آب شرب و سلامتی ایفا می‌کند. در این منطقه برخلاف وضعیت آشفته سیاسی، اقتصادی و اجتماعی در بخش‌های مرکزی عراق، توسعه شهرنشینی و رشد اقتصادی در همه‌جا قابل مشاهده است (Stevanovic and Iurkiewicz, 2009: 367). به استثنای چند رودخانه‌ی اصلی، از جمله زاب بزرگ و کوچک، کمبود آبهای سطحی در این منطقه وجود دارد. بنابراین، اجتناب از تخریب آبخوان‌ها با مدیریت مناسب آبهای زیرزمینی، تنها راه حل برای توسعه پایدار کل منطقه است.

آب در ترکیه برای توسعه کشاورزی و صنعت نقشی حیاتی دارد و پروژه‌های آبیاری و تولید انرژی مربوط به رودخانه‌های دجله و فرات که از کوه‌های شرق این کشور سرچشمه می‌گیرند، بنیادی‌ترین وسیله تحقق این هدف شناخته می‌شوند. از مهمترین این طرح‌ها، طرح آب جنوب شرقی آناتولی موسوم به طرح گاپ (GAP) است (Barghi and Ghnabari, 2010:9). براساس اهداف تعریف شده در این پروژه، در حدود ۱/۸ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی ترکیه زیرکشت رفته و بیش از ۲۷ هزار گیگاوات ساعت برق تولید خواهد شد. براساس اصلاحات صورت گرفته در این پروژه در سال ۲۰۰۵، ساخت بیش از ۲۲

سد و ۱۹ طرح برقابی و توسعه سیستم کشاورزی در حوضه‌های دجله و فرات تا سال ۲۰۲۳ در دستور کار دولت ترکیه قرار گرفته است (Daoudy, 2009: 369). ترکیه درصدد است تا با انجام این پروژه، نبود منابع نفتی را جبران و در عین حال به توسعه و تثبیت یکی از مناطق توسعه نیافته خود (آناتولی شرقی) کمک کند. اگرچه، ترکیه این پروژه عظیم را یک سرمایه‌گذاری داخلی تلقی می‌کند، اما تبعات آن قطعاً به آن سوی مرزهای ترکیه تسری می‌یابد. طبق نظر کارشناسان، تکمیل این پروژه به برداشت حداکثر ۵۰ و ۷۰ درصد از جریان طبیعی دجله و فرات منجر شده و مشکلات و چالش‌های جدید زیست‌محیطی در کشورهای پایین دست بویژه عراق ایجاد می‌کند.

۵- تجزیه و تحلیل

چالش‌های بهره‌برداری در شرق و شمال شرق کشور

در شمال شرق ایران، دو کشور افغانستان (در موضع بالادستی) و ترکمنستان (در موضع پایین دستی) قرار دارند که به دلیل قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه‌خشک، دچار کم‌آبی و نیازهای مشابهی هستند. در این منطقه رشد جمعیت، توزیع نامتناسب آب، منابع آبی مشترک، سیاست‌های نادرست کشاورزی، فقدان مدیریت صحیح و یکپارچه بر منابع آب و نبود موافقت‌نامه‌های بهره‌برداری مشکل را دو چندان کرده است. جدول شماره ۳ به‌وضوح نشان‌دهنده تفاوت در میزان برداشت آب زیرزمینی سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ایران در بین این کشورها، با برداشت ۶۳/۴ کیلومتر مکعب آب در سال بیشترین میزان برداشت از آب زیرزمینی را داراست که این میزان ۵۷ درصد از کل آبهای استحصالی برای مصارف مختلف را تشکیل می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت ایران بیشتر از کشورهای دیگر به آبهای زیرزمینی وابسته است. افغانستان و ترکمنستان نیز به ترتیب ۲۳ و ۲ درصد از نیازهای خودشان را از آب زیرزمینی تأمین می‌کنند. شاخص GDS هم بیان‌کننده وضعیت حاد آبهای زیرزمینی در ایران و البته افغانستان است چراکه میزان برداشت‌ها از آب زیرزمینی بیشتر از تغذیه تخمین زده شده است. از این لحاظ ترکمنستان

وضعیت بهتری را داراست.

بر خلاف پیوندهای تاریخی، فرهنگی و جغرافیایی این سه کشور، همکاری‌های آنها بر سر موضوع آب محدود بوده است (Sinaei, 2011: 205). سد دوستی یکی از جلوه‌های همکاری بین دو کشور در زمینه منابع آبی مشترک است که بین ایران و ترکمنستان صورت پذیرفت. متأسفانه به دلیل عدم همکاری سه جانبه کشورهای ایران، ترکمنستان و افغانستان در زمان ساخت سد، اخیراً کشور افغانستان با توجه به ثبات نسبی و نیاز شدیدش به آب، در حال ساخت دو سد بر روی رودخانه هریرود است که در صورت ساخت آنها به شدت بر رواناب ورودی به سد دوستی تأثیر می‌گذارد و ذخیره‌سازی، تنظیم آب و تأمین آب کشاورزی دشت سرخس را با مشکل جدی مواجه می‌کند. بنابراین استفاده از آب سد دوستی برای تأمین آب شرب شهر مشهد نمی‌تواند یک راهکار برای رفع مشکل کم‌آبی شهر مشهد باشد و باید به آبهای زیرزمینی مرزی توجه ویژه‌ای داشت. قراردادهای آبی مابین ایران و افغانستان از حدود ۱۳۰ سال پیش تاکنون معطوف به آبهای سطحی بویژه استفاده از آب هیرمند بوده است که سهم ایران در هر قرارداد نسبت به قبل کمتر شده است و افغانستان با استفاده از مزیت بالادست بودن، ایران را بعضاً به موضع انفعال کشانده است (Mokhtari Hashi, 2008: 145). با توجه به استقرار حکومت با ثبات در افغانستان، این کشور جهت احیای کشاورزی خود، که تنها بخش عمده‌ی اقتصادی کشور است، به منابع آبی نیاز بیشتری خواهد داشت. آنچه تاکنون این کشورها در زمینه تأمین آب انجام داده‌اند بیشتر در چارچوب امنیت و منافع ملی‌شان و در قالب طرح‌هایی چون ایجاد سدهای مخزنی بوده است (راه حل‌هایی ناپایدار و کوتاه مدت برای حل مشکلاتی دیرپا و ماندگار) و تاکنون موردی از همکاری در زمینه‌ی آبهای زیرزمینی بین این سه کشور مشاهده نشده است. بنابراین برای جلوگیری از تشدید بحران کم آبی و به خطر افتادن امنیت انسانی، علاوه بر مدیریت جامع منابع آب، باید نگاه جامعی نیز به هیدروپلیتیک آبهای سطحی و زیرزمینی در این مناطق داشت.

چالش‌های بهره‌برداری در غرب و شمال غرب کشور

در بخش شمال غربی، ایران با سه کشور ارمنستان، آذربایجان و ترکیه و در غرب با کشور عراق دارای مرز مشترک است. همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشخص است در بین این کشورها باز هم ایران از لحاظ میزان برداشت آب زیرزمینی و سهم آن در کل آب استحصالی زیرزمینی وابسته هستند. کشور عراق و آذربایجان نیز کمترین وابستگی به آب‌های زیرزمینی را در بین کشورهای این منطقه دارند. شاخص GDS نیز بیان می‌دارد علاوه بر ایران که میزان برداشت آب زیرزمینی در آن از میزان تغذیه بسیار بیشتر است، کشور ارمنستان نیز در آستانه بحران قرار دارد. اما سایر کشورها از این منظر وضعیت عادی دارند.

در این منطقه پنج آبخوان مرزی وجود دارد که بزرگترین آن آبخوان تاروس/زاگرس است که بین کشورهای ایران، عراق و ترکیه مشترک است و ایران در این آبخوان در موضع بالادستی مطرح است. کل جمعیت تحت پوشش آبخوان مشترک تاروس/زاگرس برابر ۱/۴۴ میلیون نفر است که شامل شهرهای مهمی چون دربندیخان و زاخو در عراق، گیلان غرب، قصر شیرین و سر پل ذهاب در ایران، و همچنین شهرهای کوچکی در ترکیه مانند باسکوی و کاپیلی می‌باشد (UN-ESCWA and BGR, 2013: 548). در بقیه آبخوان‌های این منطقه، ایران در موضع پایین‌دستی مطرح است. بنابراین رویکردهای متفاوتی را در زمینه همکاری با دیگر کشورها و مدیریت این آبخوان‌ها مورد نیاز است. با توجه به اهمیت راهبردی کشورهای عراق و ترکیه در منطقه غرب و شمال غرب کشور، در ادامه به وضعیت این دو کشور و چالش‌های بهره‌برداری از آب زیرزمینی در این مناطق پرداخته می‌شود.

ترکیه از جمله کشورهایی است که در موضع بالادست قرار گرفته و برای خود حق مطلق در مورد آب‌های سرچشمه گرفته از خاکش قائل است و ادعای همسایگانش مبنی بر حق اولیه به‌طور قاطع رد می‌کند (Mokhtari and Ghaderi, 2008: 63). بنابراین با توجه به اینکه بیش از ۹۸ درصد آب کشور عراق، وابسته به رودخانه‌های دجله و فرات و به‌طور کلی خارج از این کشور است، فراوانی طرح‌های توسعه در بالادست این حوضه و کم شدن منابع آب

سطحی، وابستگی این کشور به آبهای زیرزمینی را افزایش می‌دهد. این مسأله زمانی که با کاهش تغذیه آبخوان‌ها به دلیل کاهش جریان سطحی همراه شود، به تدریج چالش بزرگتری در منطقه ایجاد خواهد کرد.

علاوه بر موارد مذکور، کشور ایران در بیش از ده درصد کل آورد رودخانه دجله نقش دارد که برخی اقدامات و سیاست‌گذاری‌های صورت گرفته برای مسدود کردن تمام این آبهای مرزی به کشور عراق نیز به نوبه خود بر خشکسالی تالاب‌ها و دریاچه‌ها در عراق تأثیر به‌سزایی داشته است. اتخاذ سیاست‌های این‌چنینی در مورد آبهای زیرزمینی مرزی، قطعاً در درازمدت و به‌طور نامحسوس با توجه به طبیعت آبهای زیرزمینی، در منطقه چالش‌های جدی ایجاد کند. باید گفت که حاکم بودن رویکرد امنیت ملی و نگاه‌های بخشی به حوزه آب در کشور ایران (و البته در اغلب کشورهای همسایه) منجر به تصویب طرح‌های مهار آبهای مرزی در مجمع تشخیص مصلحت نظام و سایر نهادهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در مجلس و دولت شده است. بنابراین این مسأله می‌تواند با یک نگاه جامع و توجه به رویکرد امنیت انسانی (Sinaei, 2011) تا حد زیادی مرتفع شود.

در این منطقه تاکنون هیچ توافق‌نامه‌ای پیرامون سیستم آبخوان‌های مشترک منعقد نشده است. عراق و ترکیه تا کنون چندین کمیته فنی پیرامون مسائل آبی تشکیل داده‌اند. با این حال، آنها عمدتاً تنها به مسائل مربوط به آبهای سطحی پرداخته‌اند و کشور عراق با هیچ‌یک از همسایگان خود در ارتباط با مدیریت آبهای زیرزمینی مشترک، بحث و تبادل نظری نداشته است. ایران نیز با عراق یا ترکیه بر سر مسائل مربوط به مدیریت آبهای زیرزمینی مشترک همکاری نداشته است (UN-ESCWA and BGR, 2013: 557).

باید توجه داشت در شمال غرب ایران، که شامل حوزه‌های آبریز درجه دو مرزی غرب، دریاچه ارومیه و ارس می‌باشد و استان‌های آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمانشاه و ایلام را در بر می‌گیرد، بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی در سال مجموعاً به ۳۰۳۶ میلیون مترمکعب می‌رسد که این میزان تقریباً با میزان برداشت سالانه فقط در استان خراسان رضوی برابر است (IWRMC, 2014). این مسأله می‌تواند به دلیل وجود آب سطحی فراوان و موضع

بالادستی نسبت به همسایگان غرب و شمال غربی باشد. اما همان‌طور که گفته شد در مناطق کردنشین عراق، وابستگی به آبهای زیرزمینی به دلیل رشد و توسعه سریع اجتماعی و اقتصادی و کم بودن ذخایر آب سطحی، روز بروز افزایش یافته و چالش‌های جدیدی را در سطح منطقه ایجاد خواهد کرد. چالش‌هایی که به دلیل اهمیت ژئوپلیتیک منطقه، براحتی می‌تواند امنیت ملی کشور ایران را تهدید کند.

۶- نتیجه‌گیری

امروزه افزایش تقاضا برای مصرف آب و مدیریت ضعیف منابع آب، پتانسیل ایجاد تنش و یا همکاری و مشارکت بر سر استفاده از منابع آب را چه در درون کشورها و چه در روابط بین کشورها فراهم کرده است و این موضوع در مورد رودخانه‌های بین‌المللی و منابع آب زیر-زمینی مشترک در یک منطقه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عدم وجود ساختارهای مدیریتی مناسب در بهره‌برداری مشترک و حکمرانی آبهای زیرزمینی می‌تواند بهره‌برداری از این منابع را به عاملی برای ایجاد بحران و تنش بین کشورها تبدیل نماید. کشور ایران با وجود ۱۱ آبخوان مرزی در شمال شرق و شمال غرب خود، بحرانی بودن وضعیت ۷۸ درصد از منابع آب زیرزمینی و تحرکات منطقه‌ای کشورهای همسایه در زمینه‌ی برداشت آبهای زیرزمینی، یکی از مناطق مستعد در این زمینه است.

در مقاله حاضر پس از بررسی چالش‌های مختلف حقوقی، حکمرانی، کمی و کیفی و بهره‌برداری در مسیر مدیریت آبهای زیرزمینی مشترک بین‌المللی، از این منظر به تحلیل وضعیت کشور ایران نسبت به همسایگان شمال شرقی و شمال غربی پرداخته شد. نبود موافقت‌نامه‌ها و معاهدات بین‌المللی در زمینه آبهای زیرزمینی مرزی بین ایران و کشورهای همسایه، نشانگر عدم توجه دولت‌های مذکور به این منبع حیاتی و اتخاذ رویکردهایی در جهت امنیت و منافع ملی‌شان بوده است. علاوه بر این نبود یک نگاه جامع به اندرکنش آبهای سطحی و زیرزمینی در این منطقه سبب شده است تا اندک توافقاتی صورت گرفته حول محور آبهای سطحی باشد و به آبهای زیرزمینی اشاره مستقیم نشود.

باتوجه به مطالعات صورت گرفته، اولویت برنامه‌ریزی در زمینه مدیریت آبهای زیرزمینی مرزی می‌تواند به شمال شرق کشور داده شود چراکه وابستگی این مناطق به آب زیرزمینی بسیار بیشتر از شمال غرب کشور است. منابع تأمین آب شرب در منطقه شمال شرقی ایران، با توجه به رشد و توسعه سریع منابع آب سطحی در افغانستان در موضع بالادست، با بحران روبه‌رو خواهد بود. علاوه بر این عدم نظارت بر برداشت‌ها از آب زیرزمینی مشترک و غیر مشترک، اکثر دشت‌های استان خراسان رضوی که در همسایگی کشورهای افغانستان و ترکمنستان قرار دارد را به حالت بحرانی و ممنوعه تبدیل کرده است. در منطقه غرب و شمال غرب ایران، وجود رودهای مهم و استراتژیکی به نام دجله و فرات باعث شده است تا تمام توجهات به آبهای سطحی معطوف شده و توافق‌نامه و همکاری مشترکی پیرامون سیستم آب‌خوان‌های مرزی بین کشورهای همسایه منعقد نشود. اتخاذ سیاست‌های یک‌جانبه‌گرایانه از طرف کشور ترکیه با هدف توسعه‌ی منابع آب تحت عنوان پروژه گاپ، و همین‌طور تصویب برخی طرح‌های مهار آبهای مرزی در ایران، باعث خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها در کشور عراق شده است هر چند که اثر آنها به شدت و اندازه طرح‌های کشور ترکیه نبوده و نیست. این مسأله علاوه بر بوجود آوردن پدیده مخرب ریزگردها که دامان کشور ایران را نیز گرفته است، باعث رشد فزاینده برداشت از آبهای زیرزمینی در کشور عراق شده است که در آینده‌ای نه چندان دور، بحرانی جدی را در این منطقه رقم خواهد زد.

باتوجه به مطالب ارائه شده در این بخش می‌توان راهبردهای زیر را برای حل بحران بهره‌برداری از آبخوان‌های مشترک کشور ایران و همسایگان شرقی و غربی آن، در نظر گرفت:

- بحران حاضر تنها از طریق ایجاد ساختارهای مدیریتی مناسب در بهره‌برداری مشترک و حکمرانی آبهای زیرزمینی و اعمال برنامه‌ریزی‌های کلان و واقع‌بینانه و مبتنی بر تعاملات بین‌المللی و با استفاده از تمامی امکانات و ظرفیت‌ها، تبدیل به فرصت شده و قابل کنترل خواهد بود.

- مدیریت آبخوان‌های مرزی نیازمند ایجاد یک پایگاه دانش یکپارچه و سازگار به‌عنوان یک

پیش نیاز، مبتنی بر شناخت دقیق از آبخوان مرزی است. این شناخت بدون داشتن اطلاعات هیدروژئولوژیکی آبهای زیرزمینی مرزی، نظیر میزان گسترش آبخوان، ارتباط آن با سایر آبخوان‌ها، تغذیه و تخلیه آبخوان و منابع آلوده کننده آن، امکان‌پذیر نخواهد بود. اطلاعات خوب و قابل اعتماد در زمینه استحصال، کیفیت و تراز آبخوان، برای تسهیل همکاری میان ذینفعان آبخوان بسیار مهم است که نیازمند یک برنامه جامع پایش مورد قبول طرفین است. با چنین رویکردی، ایجاد قوانین مورد توافق طرفین، بر اساس یک تعریف جامع از سیستم آبخوان به همراه خواهد بود.

- برای مدیریت بهتر آبخوان‌های بین‌المللی، ایجاد نهادهای مشترک برای همکاری و هماهنگی پیرامون طرح‌های آبی، درگیر کردن بهره‌برداران محلی و نهادهای غیردولتی، در نظر گرفتن طرح‌های توسعه متناسب با ظرفیت‌های آبی حوزه و حقایق هر یک از کشورها، تعیین ارزش واقعی آب و تلاش برای رفع نیازهای طرفین، و همچنین برگزیدن یک رژیم حقوقی بهره‌برداری از آبهای مشترک که متضمن استفاده عادلانه، معقول و پایدار باشد ضروری است.

- گزینش رویکردی جامع و پایدار به مقوله امنیت در حوزه مسائل آبی، ضروری است. امنیت انسانی به جای امنیت ملی که مفهومی عام و شامل سطوح مختلفی از امنیت می‌شود، رویکرد مناسبی برای همکاری‌های آبی به شمار می‌آید. حاکمیت رویکرد امنیت ملی به اجرای طرح‌های یک‌جانبه‌گرایانه بویژه در بهره‌برداری از منابع مشترک منجر می‌شود. اما در رویکرد امنیت انسانی، آب مقوله‌ای حیاتی برای بقای نوع بشر است و کمبود آن ضرورت همکاری برای بهره‌برداری منصفانه و معقول از آب و بدون زیان‌رسانی به غیر بویژه در منابع مشترک را دوچندان می‌کند. لازم به ذکر است که کارآمدترین رویکرد، نوعی از دیپلماسی است که تعاملی مثبت با تمامی طرف‌های بازی داشته و به همکاری دسته‌جمعی به‌عنوان تنها شیوه‌ی عملی برای مواجهه با مشکلات و معضلات منطقه‌ای و جهانی معتقد باشد تا منافع و امنیت ملی همسو با منافع و امنیت جهانی تأمین گردد. با توجه به مطالعات صورت گرفته در مورد وضعیت آبهای زیرزمینی مشترک ایران با کشورهای همسایه و رویکرد کنونی کشورهای

ذینفع به این مسأله، باید نهادهایی بین این کشورها در چارچوب امنیت انسانی شکل گرفته تا بهره برداری عادلانه و پایدار از منابع آبی مشترک صورت بگیرد.

-در نواحی شمال شرقی، باید با یک نگاه جامع و با بهره‌گیری از تجربه موفق همکاری‌های آبی میان ایران و ترکمنستان، مدیریت بهتر و کارآمدتری بر روی بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی مرزی صورت گیرد. در این منطقه به دلیل آثار ناشی از تغییر اقلیم، تغییر نیازهای آبی کشورها بواسطه رشد جمعیت و توسعه اقتصادی، معاهدات گذشته و تقسیم حق‌آبه‌ها دیگر نمی‌تواند جوابگوی شرایط فعلی باشد.

-باتوجه به اهمیت ژئوپلیتیک غرب کشور که به امنیت ملی کشورهای همسایه نیز گره خورده است، مذاکره و همکاری در زمینه آبهای مرزی باید در دستور کار قرار بگیرد. اندرکنش بالای آبهای سطحی و زیرزمینی در کمر بند کوهستانی تاروس/ زاگرس مستلزم آن است که همکاری‌های آینده مبتنی بر توسعه و استفاده تلفیقی از این دو منبع شکل گیرد و آبخوان‌ها به‌عنوان منبعی برای ذخیره‌ی آب سطحی و استفاده‌ی پایدار از آن، باید در همه‌ی مراحل مذاکرات به‌صورت مستقیم مطرح شوند.

۷- قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از داوران و متخصصینی که با همکاری و ارائه نظرات ارزشمندشان موجبات غنای پژوهش حاضر و به سرانجام رسیدن آن شدند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

References

1. Alma'assy, E., & Busás, Z (1999), Inventory of Transboundary Ground Waters. U.N./E.C.E. Task Force on Monitoring & Assessment, Guidelines on Transboundary Ground Water Monitoring, Lelystad, The Netherlands, U.N. Sales No.9036952743; vol. 1 of 4.
2. Barberis, J (1991), Development of International Law of Transboundary Groundwater, *The. Nat. Resources J.*, 31, 167-186.
3. Barghi, H., & Ghanbari, Y (2010), Water Crisis: The Fundamental Issue for The Islamic World, 4th International Congress of the Islamic World Geographers, Zahedan, Iran [in Persian].
4. Berdiyev, A (2006), Progress in Domestic Water Supply in View of the Achievement of UN Millennium Development Goals, issues of the implementation of integrated water resource management in view of the achievement of UN.
5. Brooks, D.B & Linton, J (2011), Governance of Transboundary Aquifers: Balancing Efficiency, Equity and Sustainability, *International Journal of Water Resources Development*, 27:3, 431-462, DOI: 10.1080/07900627.2011.593117.
6. Burchi, S (1999), National Regulation for Groundwater: Options, Issues and Best Practices. In *Groundwater: Legal and Policy Perspectives*, Proceedings of a World Bank Seminar, ed. Salman M.A. Salman, 55-67. Washington, DC: World Bank.
7. Daoudy, M (2009), Asymmetric Power: Negotiating Water in the Euphrates and Tigris. *International Negotiation*, 14(2), 361-391.
8. Dellapenna, J. W (2001), The Evolving International Law of Transnational Aquifers. In *Management of Shared Groundwater Resources*, Springer Netherlands, pp 209-257.
9. Eskandari Mayvan, J. & MohammadZadeh, H (2013), Standard Framework for ID Creation of Shared Aquifers based on International Law. Thirty-second meeting and The First International Congress on Earth Sciences [in Persian].
10. FAO (2009), Groundwater Management in Iran. Draft Synthesis Report, Rome, Italy.
11. FAO AQUASTAT (2009), Iraq: Water Report 34. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/IRQ/index.stm.
12. FAO Aquastat (2013), Turkmenistan: Water Report 39. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/TKM/index.stm.
13. Giordano, M, Drieschova, A, Duncan, J. A, Sayama, Y, De Stefano, L, & Wolf, A. T (2014), A Review of the Evolution and State of Transboundary Freshwater Treaties. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 14(3), 245-264.

14. Hafeznia, M.R, Mokhtari Hashi, H. and RoknAldin Eftekhari, A (2011), Geopolitical Challenges in Regional Integration, Case Study: Economic Cooperation Organization (ECO), Geopolitics Quarterly, Vol. 8, No. 1 [in Persian].
15. Hayton, R. D, & Utton, A. E (1989), Transboundary Groundwaters: The Bellagio Draft Treaty. Nat. Resources J., 29, 668-722.
16. ICARDA (2002), Needs Assessment on Soil and Water in Afghanistan. Future Harvest Consortium to rebuild agriculture in Afghanistan. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
17. IGRAC (International Groundwater Resources Assessment Centre) (2015), Transboundary Aquifers of the World. Available at: http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=317.
18. IRIN (2008), Afghanistan: Groundwater Overuse Could Cause Severe Water Shortage. Integrated Regional Information Networks. <http://www.irinnews.org/report/80337/afghanistan-groundwater-overuse-could-cause-severe-water-shortage>.
19. IWRMC (Iran Water Resources Management Company) (2014), Evaluation of Groundwater Resources of Iran by the End of 2012-2013, Center of Water Resources Studies, Groundwater Group, http://wrs.wrm.ir/index_fa.asp, [in Persian].
20. Jarvis, T; Giordano, M; Puri, S; Matsumoto, K; Wolf, A (2005), International Borders, Ground Water Flow, and Hydroschizophrenia, Ground Water. 43(5), p. 764-770.
21. KhRW (2015), Khorasan Razavi Regional Water Authority. Available at: <http://www.khrw.ir/SC.php?type=static&id=19>.
22. Maran, A & Stevanovic, Z (2008), Iraqi Kurdistan Environment: An Invitation to Discover. ITSC-IK Cons. Publikum, Belgrade, 168 pp.
23. Margat, J, & Van der Gun, J (2013), Groundwater Around the World: A Geographic Synopsis. CRC Press.
24. Matsumoto, K (2002), Transboundary Groundwater And International Law: Past Practices and Current Implications, Master of Science Thesis, The Department Of Geosciences, Oregon State University.
25. MianAbadi, H (2013a), Political, Security and Legal Considerations in the Management of Transboundary Rivers. International Relations Research Quarterly, ISSN 2251-8444, Vol. 1, No. 9, pp 203-235 [in Persian].
26. MianAbadi, H (2013b), A Review of International Law on Water. 7th National Congress of Civil Engineering, Zahedan, Iran [in Persian].
27. Mokhtari Hashi, H and Ghaderi, M (2008), Hydropolitics in the Middle East in 2025 Case Study: the Basins of Tigris, Euphrates, Jordan and Nile Rivers, Geopolitics Quarterly, Vol. 4, No. 1 [in Persian].
28. Mokhtari Hashi, H and Nosrati, H. R (2010), Energy Security and Geo-Energy Position of Iran. Geopolitics Quarterly, Vol. 6, No. 2 [in Persian].

29. Mokhtari Hashi, H (2008), A Review on the Hydropolitics Status of Iran, Journal of Law and Political Sciences, 3rd year, No. 10, pp 128-159 [in Persian].
30. Mokhtari Hashi, H (2013), Hydropolitics of Iran; The Geography of Water Crisis in the Horizon of 2025, Geopolitics Quarterly, Vol. 9, No. 3, pp 49-83, [in Persian].
31. Najafi, A. & Vatanfada, J (2013), Transboundary Water Management Improvements, the Way Forward in the Middle East; Case Study: Transboundary Water Management of Iran and Neighbors, Geopolitics Quarterly, Vol. 8, No. 4 [in Persian].
32. Najafi, A (2010), Iran and Central Asia Cooperation Iran and Central Asia Cooperation in Transboundary Waters in Transboundary Waters, Workshop on Transboundary Water Resources Management in Central, Almaty, Kazakhstan 13-15 October.
33. National Groundwater Association (2010), Groundwater Facts. Dempsey Road/ Westerville, Ohio, U.S.A.
34. National Groundwater Association (2015), Facts about Global Groundwater Usage. Dempsey Road/ Westerville, Ohio, U.S.A.
35. Postel, S (1999), When the World's Wells Run Dry. World Watch. pp 30-38.
36. Puri, S., & El Naser, H (2003), Intensive use of groundwater in transboundary aquifers. Intensive use of groundwater: Leiden, The Netherlands: Taylor & Francis/Balkema, 415-38.
37. Rezaei, M. T (2005), Challenges and Legal Solutions of Shared Water Withdrawal by Looking at the Legal Regime of Transboundary Waters of Iran. The 2nd Conference on Sharing Research Experience and Engineering, Tabriz, Iran, [in Persian].
38. Rogers, P. & Hall, A.W (2003), Effective Water Governance. TEC Background Papers No. 7, Global Water Partnership, Technical Committee, Stockholm, Sweden.
39. Rostam Abadi, A., & Jalali, S (2014), Management of Water Resources in the New Legal Discipline, Vol. 1, Amir Kabir Publications, ISSN 978-964-210-197-9 [in Persian].
40. Shiklomanov, I.A (1993), World Fresh Water Resources. In. P.H. Gleick (ed). Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources. Oxford University Press, New York, p13-24.
41. Sinaei, V (2011), Hydropolitics, Security and Development of Water Cooperation between Iran, Afghanistan and Turkmenistan", Quarterly Foreign Relations, ISSN 2008-5419, 3rd year, No. 2, pp 185-211, [in Persian].
42. Stevanovic, Z., & Iurkiewicz, A (2009), Groundwater Management in Northern Iraq. Hydrogeology journal, 17(2), 367-378.
43. Twardowska, I; Allen, H. E; Haggblom, M. M & Stefaniak, S (2006), Viable Methods of Soil and Water Pollution Monitoring, Protection and Remediation. In

NATO Advanced Research Workshop on Viable Methods of Soil and Water Pollution Monitoring, Protection and Remediation (2005: Kraków, Poland). Springer. DOI:10.1007/978-1-4020-4728-2

44.UN (2003), Water for People, Water for Life; the United Nations World Water Development Report, U.N. Sales No. 92-3-103881-8. Barcelona, Spain: UNESCO/Bergahn Books.

45.UNESCO (2001), Internationally Shared (Transboundary) Aquifer Resources Management. Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.

46.UN-ESCWA and BGR (United Nations Economic and Social Commission for Western Asia; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2013), Inventory of Shared Water Resources in Western Asia. Beirut.Chapter 23-taurus/Zagros.

47.UN-Water (2014), Available at:<http://www.unwater.org/statistics/statistics-detail/en/c/211763>.

48.Water for Life Decade (2014), Available at: http://www.un.org/waterforlifedecade/water_cooperation.shtml.

