فصلنامه ژئوپلیتیک ـ سال شانزدهم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۹ Scopus
صص ۲۱۶- ۱۸۷

هیدروپلیتیک آبخوان‌های فرامرزی: به‌سوی همکاری‌های کاربردی

بردیا روغنی - دانشجوی دکتری مهندسی محیط‌زیست، دانشکده‌ی عمران، دانشگاه پردیس فنی تهران، ایران.
محمد فرشته‌پور *- محقق پسادکتری، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
محمدعلی علیایی - دکتری مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشکده‌ی عمران، دانشگاه پردیس فنی تهران، ایران.

تاریخ دریافت:۱۳۹۸/۰۴/۱۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۵**

چکیده

کاهش پیوسته سطح آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق دنیا مشکلات فراوانی را بوجود آورده است. در همین راستا، منابع آب‌های فرامرزی به خصوص آب‌خوان‌ها، منابع مهمی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، محسوب می‌شوند. علی‌رغم بیش از یک دهه توجهات فنی و سیاسی در بالاترین سطوح بین‌المللی به آبخوان‌های فرامرزی، پیشرفت بسیار کمی در ایجاد و پیشبرد موافقت‌نامه‌ها در این حوزه حاصل شده است. دانش علمی مربوط به حدود ٦٠٠ آبخوان فرامرزی بسیار ضعیف است تا جایی که شناسایی حوضه‌های در معرض چالش و مناقشه، تنها به یک حدس کارشناسی محدود می‌شوند. این مقاله، به مرور تعدادی از مهم‌ترین توافقات انجام شده در عرصه جهانی در قاره‌های اروپا، آفریقا و آمریکا پرداخته و تجربیات حاصل از هر کدام را بررسی می‌کند. در نهایت با توجه به نقاط قوت و ضعف موجود در فرآیند ایجاد و دوران حیات این موافقت‌نامه‌ها، چارچوبی برای تدوین موافقت‌نامه‌های کاربردی ارائه شده که می‌تواند به‌خوبی در حل مسائل مربوط به آبخوان‌های فرامرزی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آبخوان فرامرزی، هیدروپلیتیک، موافقت‌نامه، همکاری‌های کاربردی.

*نویسنده عهده‌دار مکاتبات E-mail: Mfereshtehpour@ut.ac.ir

۱.مقدمه

آبخوان‌های فرامرزی (TBAS)[1]: منابع آب‌های زیرزمینی فرامرزی هستند که بین دو یا چند کشور مشترک هستند. این منابع، از گذشته نقش مهمی در تأمین آب آشامیدنی و تولید مواد غذایی داشته‌اند و معیشت میلیون‌ها نفر در سراسر جهان به آن‌ها وابسته است؛ اما کماکان توجه بسیار کمی به آن‌ها در مقایسه با رودخانه‌های فرامرزی می‌شود(Puri et al,2001:9;Eckstein and Eckstein,2005:680;Puri and Aureli,2005:661). طی یک مطالعه‌ی پیوسته توسط مرکز ارزیابی منابع آب زیرزمینی بین‌المللی(IGRAC)[2] ، تا کنون ۵۹۲ آبخوان شناسایی شده‌اند که مرزهای سیاسی کشورها را در می‌نوردند(IGRAC,2015). از این تعداد، قاره‌های اروپا، آسیا و اقیانوسیه، آفریقا و آمریکا به‌ترتیب دارای ۳۱۸، ۱۲۹، ۷۳ و ۷۲ آبخوان مرزی هستند. بیش از ۸ درصد از آبخوان‌های فرامرزی در سراسر جهان به دلیل برداشت بیش از حد، دچار تنش شده‌اند؛ هرچند بسیاری از آبخوان‌های فرامرزی در اروپا، آسیا و آفریقا در حال حاضر دچار تنش نشده‌اند، اما به دلیل افزایش وابستگی به آب‌های زیرزمینی برای تولید مواد غذایی، این منابع در طی پنجاه سال گذشته با نرخ بسیار زیادی به سمت تنش پیش رفته‌اند(Wada and Heinrich,2013:1). از سال ۲۰۰۰ میلادی و پس از ایجاد کارگروه مدیریت آبخوان‌های مشترک بین‌المللی(ISARM)[3] ، تلاش‌های زیادی برای شناسایی آبخوان‌های مشترک در سراسر نقاط جهان و هم‌چنین افزایش آگاهی در خصوص اهمیت اجتماعی و زیست‌محیطی این منابع ارزشمند انجام گرفت (Eckstein and Eckstein, 2005: 679;Puri and Aureli, 2005: 662; Davies et al, 2013: 321). در مدیریت همکارانه آبخوان‌های فرامرزی، تفاوت‌های موجود بین کشورهای ذی‌مدخل (از قبیل توسعه اجتماعی-اقتصادی، ظرفیت‌های مدیریتی، توسعه‌ی زیرساخت‌ها، گرایش‌های سیاسی و همچنین حوزه‌های حقوقی) باعث بروز اختلافاتی شده است. با این وجود، همین تفاوت‌ها فرصت‌هایی را برای ظرفیت‌سازی و همکاری در زمینه‌های فنی، اجتماعی، قانونی و اقتصادی ایجاد می‌کند(UN Water,2008) و نیاز به تعریف نقش پررنگ‌تری برای دولت‌ها در

1.Transboundary Aquifers
2.International Groundwater Resources Assessment Centre
3.Internationally Shared Aquifer Resources Management

بحث مدیریت آبخوان‌های فرامرزی وجود دارد(Rivera and Candela ,2018:13). به عنوان مثال، تغییر اقلیم[1]منجر به بروز تأثیرات عمده‌ای بر منابع آب خواهد شد؛ از جمله افزایش تناوب و شدت سیل و خشکسالی، تشدید کمبود آب، فرسایش شدید و رسوب‌گذاری، از بین رفتن یخچال‌های طبیعی و مناطق پوشیده از برف، افزایش سطح آب دریا ، کاهش کیفیت آب و تخریب اکوسیستم. با این حال، همکاری بر روی حوضه‌های فرامرزی مابین کشورهای ذینفع (هرچند که از لحاظ توسعه‌یافتگی دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر باشند)، می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا با گسترش دانش مشترک و درک تأثیرات احتمالی این پدیده در مقیاس حوضه، دامنه اقدامات موجود برای پیشگیری، آمادگی و بازیابی را افزایش داده و با یافتن مقرون به صرفه‌ترین راه حل‌ها، با تغییرات اقلیم سازگار شوند.

در کشور ایران، بررسی سیاست‌ها و برنامه‌های حفاظت از منابع آب حاکی از نارسایی‌های قابل‌توجهی در این حوزه است. بر اساس مطالعات مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری (۱۳۹۷)، فقدان مدیریت یکپارچه منابع آب، نادیده گرفتن نقش مشارکت‌های مردمی در حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب و ضعف هماهنگی بین دستگاه‌های مختلف در حوزه‌های مرتبط با آب تنها بخش کوچکی از مشکلات و نارسایی‌های سیاست‌گذاری برای حفاظت کمی و کیفی منابع آب کشور است. این نارسایی‌ها، در حوضه‌های فرامرزی اثرات نامطلوب بیشتری را در پی دارد.

تاکنون توافقات و معاهدات زیادی بر سر منابع آب سطحی مشترک به دلیل ملموس بودن این منابع و سادگی تخصیص و پایش آن‌ها بین کشورها تصویب شده است. اما در عین حال که منابع آب زیرزمینی از اهمیت بالایی در پایداری بسیاری از جوامع برخوردار است، بدلیل پیچیدگی‌های ذاتی سیستم آبخوان‌های مشترک، هنوز پرداختن به مسائل فنی آن در چارچوب توافقنامه‌ها و معاهدات در مقایسه با رودخانه‌های مرزی توسعه‌ی کمتری داشته است. با این حال، بررسی تجربیات اندک و بعضاً موفقیت‌آمیز در زمینه‌ی مدیریت منابع آب زیرزمینی مشترک در عرصه‌ی جهانی می‌تواند مقدمه‌ای برای غلبه بر چالش‌های پیش‌رو در مناطق دیگر باشد.

1.Climate Change

سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که تجربیات جهانی در خصوص وضع توافقات تا کنون چه حد موفقیت‌آمیز بوده است؛ به عبارت دیگر، باید بررسی شود که کشورهای ذینفع تا چه حد در پیوستن به موافقت‌نامه متمایل بوده و دوام و کارایی این قرارداد به چه صورت بوده است. همچنین، باید دید که چگونه می‌توان از این تجربیات برای حل چالش‌های پیش‌روی آبخوان‌های فرامرزی استفاده کرد. به علاوه با توجه به قرارگیری کشور ایران در موقعیت جغرافیایی خشک و نیمه خشک و برخورداری از چندین حوضه آبریز فرامرزی، تحت تأثیر بهره‌برداری‌های بی‌رویه در کشورهایی نظیر افغانستان و ترکیه، ضروری است تا چارچوبی منسجم پیرامون چگونگی همکاری‌ها، نهادهای مور نیاز و نحوه‌ی مشارکت تمامی ذی‌نفعان داخلی و منطقه‌ای ارائه شود. به عبارت دقیق‌تر، در شمال شرق ایران، دو کشور افغانستان(در موضع بالادستی) و ترکمنستان(در موضع پایین‌دستی) قرار دارند که به دلیل قرار گرفتن در منطقه‌ی 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 ونبود موافقت‌نامه‌های بهره‌برداری مشکل را دوچندان کرده است. همچنین در بخش شمال غربی، ایران با سه کشور ارمنستان، آذربایجان و ترکیه و در غرب با کشور عراق دارای آبخوان‌های مشترک است و در بین این کشورها، ایران از لحاظ میزان برداشت آب زیرزمینی و سهم آن در کل آب استحصالی در جایگاه اول قرار دارد. لیکن چارچوب پویشگرانه‌ای برای جلوگیری از بروز هرگونه چالش آبی در منطقه مور نیاز است. در این مقاله سعی شده است که پس از بررسی اجمالی مفاهیم و ویژگی‌های آبخوان‌های فرامرزی، برخی از تجارب همکاری بین کشورهای ذی‌مدخل آبخوان‌ها در قاره‌های آمریکا، آفریقا و اروپا بررسی و تحلیل شده و نقاط ضعف و قوت آن‌ها استخراج شود. در گام بعد، با توجه به درس‌آموخته‌ها از موافقت‌نامه‌های گذشته، چارچوبی برای توسعه‌ی همکاری‌ها مابین کشور ایران و کشورهای همسایه در زمینه‌ی مدیریت منابع آبخوان‌های فرامرزی و تدوین موافقت‌نامه‌های کاربردی، ارائه می‌شود.

۲.روش تحقیق

این تحقیق در ادامه مطالعه‌ی انجام شده توسط فرشته‌پور و همکاران (۱۳۹٤) تعریف شده و با توجه به اهمیت موضوع آبخوان‌های فرامرزی، اولین گام برای ورود مباحث فنی و جامع‌نگری در تدوین موافقتنامه‌ها پیرامون آب‌های زیرزمینی مشترک محسوب می‌شود. در این مقاله، از روش توصیفی-تحلیلی برای تجزیه و تحلیل توافقنامه‌های مهم منعقد شده پیرامون بهره‌برداری از آبخوان‌های مرزی در سه قاره‌ی مختلف دنیا استفاده شده است. اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق، برگرفته از اسناد منتشر شده در ارتباط با چارچوب پژوهش از قبیل کتب، مجلات و نشریات داخلی، خارجی و جستجوی اینترنتی است.

۳. مبانی نظری تحقیق

۱-۳. مفاهیم و ویژگی‌های آبخوان‌های فرامرزی

آبخوان‌های فرامرزی بخشی از منابع آب هر کشور هستند که در واقع از مرزهای سیاسی بین‌المللی عبور کرده و مشابه سایر منابع آبی مشترک، از آن‌ها تبعیت نمی‌کنند. کنوانسیون حقوق استفاده از آبراهه‌ها در مصارف غیرکشتیرانی[1] که عموماً کنوانسیون آبراهه‌های سازمان ملل متحد[2] نامیده می‌شود، در سال ۱۹۹۷ توسط سازمان ملل متحد تصویب شده و به عنوان یک معاهده‌ی الزام آور با هدف استفاده منصفانه و منطقی در جهت توسعه‌ی پایدار شناخته می‌شود. این معاهده از تاریخ ۱۷ آگوست ۲۰۱٤ لازم‌الاجرا شده و همانگونه که از نامش پیداست، بر روی آب‌های سطحی تمرکز دارد و آب‌های زیرزمینی صرفاً در مفهوم کلی آبراهه‌ها گنجانده شده است. این تعریف، ویژگی‌های خاص مانند شرایط هیدروژئولوژیکی آبخوان‌ها را در نظر نگرفته است (Villar,2016:4) در حالی که در تنظیم چارچوب‌های همکاری، این ویژگی‌ها نقش مهمی ایفا می‌کنند. البته در سال ۲۰۰۸، طرح ۱۹ ماده‌ای در چهار بخش مقدمه، اصول کلی، حراست، حفاظت و مدیریت و در نهایت مقررات متفرقه در جهت تکمیل کنوانسیون ۱۹۹۷، با تمرکز بر

1.The Convention on the Law of Non-Navigational Uses of International Watercourses
2.The UN Watercourse Convention

آبخوان‌های فرامرزی[1]در سازمان ملل متحد تنظیم شد(McCffrey, 2009:27). با این حال اعتبار کنوانسیون ملل متحد را ندارد. وارد کـردن زبان هیدرولوژی به ادبیات حقوق آبراهه‌های بین‌المللی به طور قطع امر مطلوبی است و ایـن قابلیـت را دارد تا توافقات میان دولت‌هـا پیرامون مباحث آب‌هـای زیرزمینـی مشـترک را تحت تأثیر قراردهد(Mccaffrey,2011:282). لازم به ذکر است که تصویب مقررات پیش‌نویس بار دیگر در دستورالعمل مقدماتی جلسه هفتاد و چهارم مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۹ خواهد بود(UNGA,2016).

آبخوان‌های فرامرزی باتوجه به پیچیدگی‌های که در شناسایی آن‌ها وجود دارد، به شش نوع مختلف طبقه‌بندی شده اند شکل (۱) (Eckstein and Eckstein,2005:681-685). در هر کدام از این مدل‌ها، اتصال یا عدم اتصال هیدرولیکی به آبخوان، بالادست و یا پایین‌دست بودن آن‌ها و همچنین محصور یا غیرمحصور بودن آبخوان، شرایط و چالش‌های منحصر به فردی را ایجاد می‌کند که در نتیجه پیچیدگیِ مدیریت و ارزیابی آن‌ها را نیز افزایش می‌دهد.

در مدل اول(A) یک آبخوان آزاد که به یک رودخانه اتصال هیدرولیکی دارد، نشان داده شده است که هر کدام در طول خط مرزی جریان می‌یابند(بدین معنی که رودخانه مرز بین کشور را مشخص می‌کند). به دلیل اتصال هیدرولوژیکی آبخوان و رودخانه فرامرزی، آب زیرزمینی در این مدل مشمول کنوانسیون آبراهه‌ها ۱۹۹۷ و اصول و قوانین حاکم در آن می‌شود. به عنوان نمونه می‌توان به آبخوان Hueco Bolson بین آمریکا و مکزیک اشاره کرد.

در مدل دوم(B) یک آبخوان آزاد توسط یک مرز بین‌المللی قطع شده و به صورت هیدرولیکی به یک رودخانه متصل است که آن هم توسط همین مرز قطع شده است. تفاوت این مدل با مدل اول در این است که مرز سیاسی هم رودخانه و هم آبخوان را قطع می‌کند و در طول رودخانه قرار ندارد. این مدل نیز مشمول کنوانسیون آبراهه‌ها می‌شود. در این مدل، گرادیان‌های

1.Resolution adopted by the UN General Assembly: The Law of Transboundary Aquifers, A/RES/63/124 (2008).

هیدرولیکی(مشخص کننده جهت حرکت آب) تعیین کننده‌ی اثرات فرامرزی هستند. به عنوان نمونه‌ای برای این آبخوان، می‌توان به آبخوان حوضه‌ی آبریز San Pedro بین مکزیک و آمریکا اشاره کرد.

در مدل سوم(C) یک آبخوان آزاد در طول مرز سیاسی جریان می‌یابد و به‌صورت هیدرولیکی به یک رودخانه متصل است که تماماً در یکی از کشورها قرار دارد. همانطور که بیان شد، خصوصیت فرامرزی یک سیستم رودخانه- آبخوان باید در رودخانه وجود داشته باشد تا مشمول کنوانسیون آبراهه‌ها قرار گیرد. لذا این مدل را نمی‌توان مشمول این قانون دانست. مثالی از این مدل، آبخوانی آزاد بین مکزیک و نیومکزیکو در ایالات متحده است که تنها توسط رودخانه Mimbers که در ایالات متحده جریان دارد، تغذیه می‌شود.

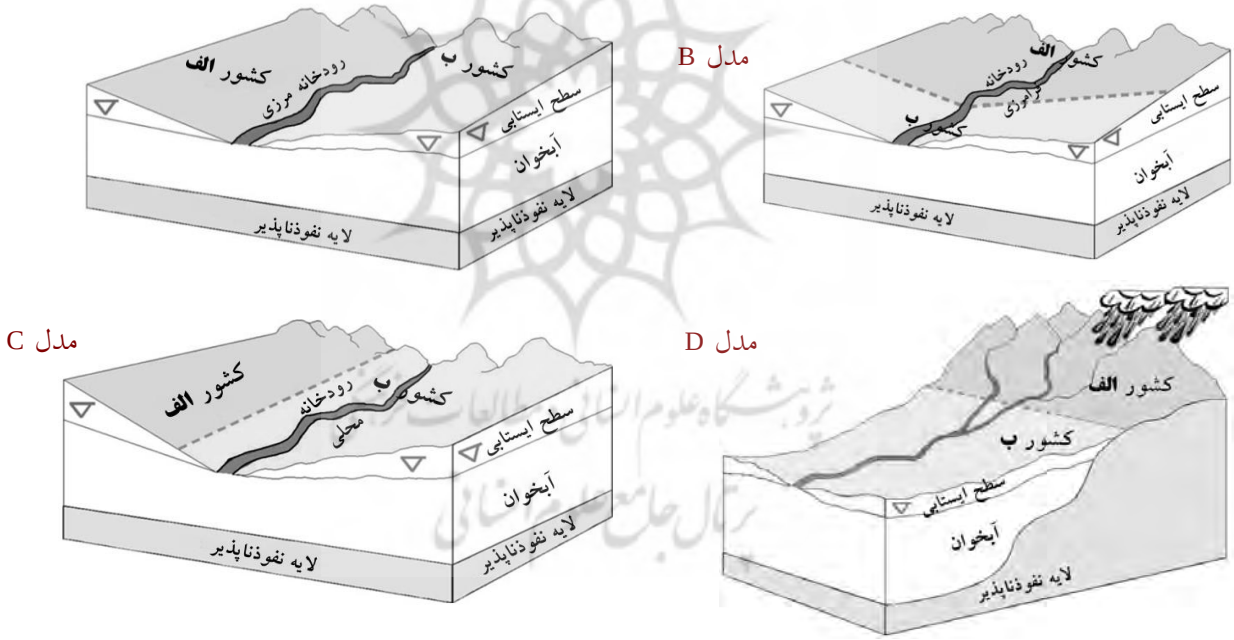
در مدل چهارم(D). یک آبخوان آزاد، که کاملاً در یک طرف مرز واقع شده است نشان داده شده است که با رودخانه‌ای که از مرز عبور می‌کند اتصال هیدرولیکی دارد. در چنین حالتی همیشه آبخوان در طرف پایین دست واقع می‌شود. در این مدل، رودخانه، بین‌المللی است در حالی که آبخوان به‌طور جغرافیایی محلی محسوب می‌شود. همان طور که بیان شد این سیستم رودخانه- آبخوان قطعاً مشمول کنوانسیون آبراهه‌ها می‌شود. نمونه‌ی این مدل، حوضه آبریز بین‌النهرین[1] مرتبط با رودخانه‌های دجله و فرات است.

در مدل پنجم(E) یک آبخوان محصور دیده می‌شود که اتصال هیدرولیکی به یک پهنه‌ی آب سطحی ندارد مگر در محل تغذیه آبخوان. چنین آبخوانی در محدوده کنوانسیون آبراهه‌ها قرار نمی‌گیرد. البته در محدوده پیش‌نویس ۲۰۰۸ ملل متحد می‌گنجد(Hatami and Babaei, 2015:20) نمونه این نوع آبخوان، آبخوان گوارانی[2] بین آرژانتین، برزیل، پاراگوئه و اروگوئه است که ۹۰ درصد آن محصور است.

1.Mesopotamian
2.Guarani Aquifer

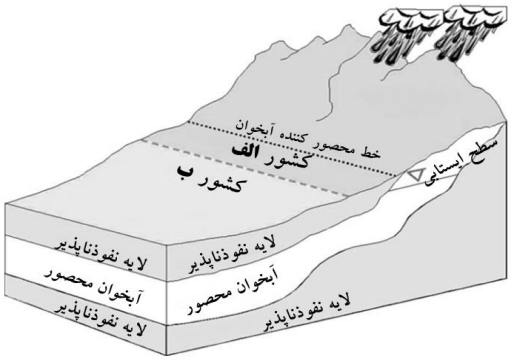
مدل ششم(F) آبخوانی را نشان می‌دهد که هیچ‌گونه ارتباطی به پهنه‌های آبی سطحی ندارد و به چرخه‌ی هیدرولوژیکی نیز متصل نیست و لذا هیچ‌گونه تغذیه‌ی معناداری در این آبخوان انجام نمی‌شود. به عنوان نمونه‌ای از این آبخوان می‌توان به آبخوان ماسه‌سنگی نوبیان[1] در چهار کشور لیبی، چاد، مصر و سودان اشاره کرد. در اینکه چنین آبخوانی شامل اصول و قوانین در کنوانسیون آبراهه‌ها شود ابهاماتی وجود دارد. پیش‌نویس ۲۰۰۸ حقوق آبخوان‌های فرامرزی، با جامعیت بیشتری چنین آبخوان‌هایی را نیز در نظر می‌گیرد(de Oliveira,2019:133).

شکل(۱): انواع مدل‌ها مفهومی در آبخوان‌های فرامرزی

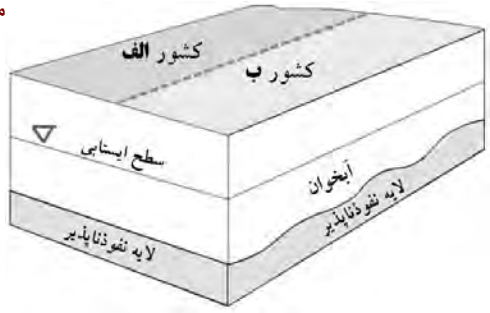


1.Nubian Sandstone Aquifer

مدل E



مدل F



(**Source**: Ecstein and Eckstein,2005:681-685)

٤. هیدروپلیتیک آبخوان‌ها: تجارب همکاری‌های بین‌المللی

در جغرافیایی سیاسی، روز به روز بر نقش و اهمیت هیدروپلیتیک افزوده می شود. این علم، با محوریت آب، به بررسی رفتارهای سیاسی کشورهای مشترک در یک پهنه‌ی آبی می‌پردازد(Mokhtari Hashi,2013:53). آب یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده توسعه هر کشوری به‌شمار می‌رود که باعث می‌شود کشورها، بر این مبنا رویکردهای متفاوتی اتخاذ کنند. در این میان عدم تقارن قدرت سیاسی در بین کشورهای مشترک در یک حوضه‌ی آبریز مسائلی نظیر هیدروهژمونی را پدید می‌آورد که کشورهای قوی‌تر فارغ از موقعیت هیدرولوژیکی و جغرافیایی، بیشتر از سهم خود از حوضه برداشت می‌کنند(Mokhtari Hashi and Ghaderi Hajat,2008:43). لذا علم هیدروپلیتیک راه حل مناسبی را برای چنین مناقشاتی فراهم می‌آورد.

در طی دهه‌های گذشته، جامعه‌ی بین‌المللی به طور فزاینده در فرآیند شناسایی و وضع قوانین حقوقی جهت فراهم نمودن مکانیزم‌های منصفانه و معقول برای ذی‌مدخلان حاضر در بحث مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی مشترک مشارکت داشته است. پیش‌نویس قانون بین‌المللی برای آبخوان‌های فرامرزی در سال[1] ۲۰۰۸ را می‌توان یکی از اولین تلاش‌ها برای تنظیم بهره‌برداری از آبخوان‌های فرامرزی دانست(Eckstein, 2011).

1.Resolution adopted by the UN General Assembly: The Law of Transboundary Aquifers, A/RES/63/124 (2008).

ادبیات فنی بیان می‌دارد که تعداد محدودی طرح مدیریت آبخوان های فرامرزی به نگارش یک توافقنامه‌ی رسمی بین کشورها منجر شدند، که البته برخی از آن‌ها نیز تصویب و یا اجرا نشدند. در ادامه به تشریح چند نمونه از همکاری‌های مشترک انجام گرفته در سه قاره‌ی آمریکا(شمالی و جنوبی)، آفریقا و اروپا پرداخته شده و معاهدات تدوین شده مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۱-٤.قاره‌ی آمریکا (آمریکای شمالی-آبخوان‌های مشترک بین کشور ایالات متحده و مکزیک)

یکی از مناطق مهم و پرمناقشه در زمینه‌ی آب های فرامرزی در مرز مشترک بین ایالات متحده و مکزیک واقع شده است. تاکنون در مجموع ۳٦ آبخوان در این منطقه شناسایی شده است که از بین آن‌ها فقط در مورد ۱٦ آبخوان، اطلاعات موجود نشان‌دهنده‌ی فرامرزی بودن آن هاست. عدم وجود و یا محدود بودن اطلاعات در مورد دیگر آبخوان های این منطقه، باعث ایجاد خلاء در مکانیزم های ارزیابی و مدیریت این آبخوان‌های فرامرزی شده است(Sanches and Eckstein,2017:495). در مکزیک مدیریت منابع آب، مبتنی بر حوضه‌ی آبریز است و از مرزهای سیاسی تبعیت نمی‌کند. مرز آبخوان‌ها در این کشور نیز لزوماً از مرز حوضه‌ی آبریز تبعیت نمی‌کند. لذا فرایند برنامه‌ریزی در این منطقه بواسطه دو مرز متفاوت هیدرولوژیکی و سیاسی به چالش کشیده می‌شود. بر خلاف مکزیک، در ایالات متحده‌ی آمریکا هر ایالت برای آب‌های سطحی و زیرزمینی مجموعه اختیارات قانونی در محدوده‌ی قلمرو خود تعریف کرده است. این مسأله منجر به رژیم تنظیمی و مدیریت متفاوتی در طرفین مرزها می‌شود. برای مثال دو شهر سن‌دیگو و امپریال، بخش‌هایی از سیستم آبخوان مشترک سن‌دیگو-تیخوانا[1]را در طرف آمریکا تشکیل می‌دهند. هر کدام از این دو شهر به صورت مستقل بر آبهای زیرزمینی خود مدیریت می‌کنند. از طرف دیگر همین آبخوان در طرف مکزیک به لحاظ مدیریتی بخش‌هایی از یک حوضه‌ی هیدرولوژیکی محسوب می شود و تحت قوانین مصوب در شواری آن حوضه، بهره‌برداری می‌شود. تاکنون نیز در مورد این

1.Tijuana-San Diego

آبخوان، سطح تعاملات بسیار پایین بوده است که متعاقباً کارایی مدیریت در مقیاس آبخوان را محدود می‌کند(Sanches and Eckstein,2017:497).

بین این دو کشور مثال‌های متعددی از توافقات محلی بین شهرهای مرزی وجود دارد که عمدتاً بر سر آب‌های سطحی هستند. اولین تلاش رسمی صورت گرفته برای مدیریت آبخوان‌های فرامرزی بین دو کشور، صورت‌جلسه ۲۴۲ به عنوان متمم قرارداد ۱۹۴۴ است که در آن استحصال آب زیرزمینی بین دو ایالت آریزونا در ایالات متحده و سونورا در مکزیک محدود شده است(IBWC/CILA,2017).

در دهه‌ی ۲۰۰۰ میلادی، سازمان‌هایی در ایالات متحده و مؤسساتی از جمله مؤسسات تحقیقاتی منابع آب(WRRIs) تگزاس، نیومکزیکو و آریزونا، در یک سری از مباحث و جلسات بین المللی در پاسخ به نیاز فوری به مطالعه آبخوان‌های مشترک در امتداد مرز آمریکا-مکزیک شروع به همکاری کردند. در نتیجه، کنگره‌ی ایالات متحده در تاریخ ۲۲ دسامبر ۲۰۰۶(Alley,2013) قانون عمومی ۱۰۹-۴۴۸، با عنوان قانون ارزیابی آبخوان‌های فرامرزی ایالات متحده-مکزیک(TAA) را تصویب کرد که به موجب آن در طی یک دوره‌ی ۱۰ ساله، ۵۰ میلیون دلار به این امر اختصاص داده می‌شود (IBWC,2009) که البته تا سال ۲۰۱۷ صرفاً حدود ۳ میلون دلار آن فراهم شده است (Carter et al,2017:4). مرحله‌ی بعدی درخواست از کشور مکزیک برای شروع همکاری در این مورد بود. بنابراین روند مذاکره، تعامل و یادگیری متقابل آغاز شد که در نهایت منجر به توافق رسمی بین دو کشور در سال ۲۰۰۹ شد تا امکان مطالعه آبخوان‌های فرامرزی بین المللی را فراهم کند.

یکی از دستاوردهای قابل توجه این موافقت‌نامه، امضای همکاری‌های دوجانبه توسط دو کشور آمریکا و مکزیک بود که باعث شکل‌گیری تیم‌های کاری دوجانبه و شروع فاز مطالعات فنی دوجانبه شد. در ضمن این برنامه، شکاف‌های اطلاعاتی، از جمله اطلاعات و تجزیه و تحلیل مورد نیاز برای بروزرسانی مدل عددی جریان آب زیرزمینی،

1.Transboundary Aquifer Assessment

شناسایی شد. البته تا قبل از سال ۲۰۱٦، سوء برداشت‌های متعدد، باعث تأخیر در عملیاتی شدن این توافق‌نامه شده بود.

توجه به این مسائل می‌تواند تجربه‌ای گرانبها برای مدیریت آبخوان‌ها در سیستم‌های مشابه محسوب شود(Callegary et al, 2018).

چالش‌های بوجود آمده در اثر سوءبرداشت طرفین را در سه بخش دسته‌بندی می‌کند: ۱. راه‌هایی که از طریق آن، کارهای بین‌المللی صورت می‌پذیرد، ۲. پروتکل‌هایی که باید به کار بسته شوند و ۳. تفسیر کشورها از اصطلاحات فنی. سوء برداشت اول در اوایل برنامه زمانی رخ داد که بخشی از تیم ایالات متحده تصور می‌کرد که می‌تواند به طور مستقیم با ایالت‌های مکزیک کار کند؛ بدون اینکه توافق دو طرفه سازمانی لازم با شد. نمونه‌ای از مورد دوم زمانی رخ داد که تیم ایالات متحده پیشنهادات خود را برای شرح وظایف بین‌المللی پیش از جلسات کمیته مشورتی دوجانبه، ارسال نکرد و صرفاً آنها را در طی خود جلسات معرفی کرد. این امر منجر به رد اکثر وظایف پیشنهادی شد. یک مثال از مورد سوم نیز در زمان استفاده از اختصار «TAAP» رخ داد. تا زمانی پس از امضای گزارش مشترک، تیم ایالات متحده از این واژه زمانی استفاده می‌کرد که بنا داشت به پروژه‌هایی اشاره کند که منبع مالی آن ذیل قانون TAA سال ۲۰۰٦ تعریف شده است. درحالی که در طرف مکزیک، این واژه را برای ارجاع به کل برنامه‌ی دوجانبه استفاده می‌کردند. نتیجه‌ی این کار سردرگمی و در نهایت توقف چندین ساله کارهای دوجانبه در یکی از آبخوان‌ها شد.

۲-٤.آبخوان گوارانی (آمریکای جنوبی):

در آمریکای جنوبی ۲۹ آبخوان فرامرزی مشترک وجود دارد که در خصوص بسیاری از آن‌ها اطلاعات و دانش اندکی پیرامون ابعاد واقعی، ویژگی‌های زمین شناسی، ذخایر آبی، نرخ برداشت و نقش آن‌ها در توسعه‌ی منطقه‌ای وجود دارد(Villar,2016:1). اگرچه آمریکای جنوبی دسترسی بالایی به آب‌های سطحی دارد، حدود ٤۰ تا ٦۰ درصد از تقاضای آبی کشورهای این منطقه از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. اهمیت این

مو ضوع در منطقه‌ی فوق الذکر در تـ ضاد با نحوه‌ی مدیریت مخاطره آمیز آن بوده و در ادبیات فنی از آن به عنوان «جنون آب» یاد می‌شود(Villar,2016:1).

در این منطقه تنها یک توافق بین‌المللی به ثبت رسـیده اسـت که به طور مشـخص به بحث آب‌های زیرزمینی می‌پردازد؛ موافقت‌نامه آبخوان گوارانی، که در سـال ۲۰۱۰ بین آرژانتین، برزیل، اروگوئه و پاراگوئه به امضا رسید. این موافقت نامه نخستین توافق در حوزه‌ی آب‌های زیرزمینی فرامرزی بود که تحت تأثیر قطعنامه ٦٣/١٢٤ سـازمان ملل متحد تبیین شد و تنها قطعنامه‌ای بود که بدون تنش و درگیری، برای استفاده از آبخوان تأیید شد(Villar and Ribeiro,2011:1).

آبخوان گوارانی بزرگ‌ترین منبع آب زیرزمینی در جهان است که حجمی معادل ٤٥٠٠٠ کیلومتر مکعب و مسـاحتی برابر با ۱/۲ میلیون کیلومتر مربع را داراسـت(Newton, 2013:1). بیش‌تر این آبخوان در کشور برزیل قرار دارد که مصرف‌کننده‌ی اصلی آن نیز است(٩٣/٦ درصد از کل آب استخراج شده) (World Bank,2009 OAS,2009). لازم به ذکر است که اکثر آبخوان(٪۹۰) به صورت محصور[2] بوده و تنها از طریق ١٢٤/٦٥٠ کیلومترمربع امکان تغذیه‌ی آبخوان وجود دارد(LEBAC/UNESP,2008).

پروژه سیستم آبخوان گوارانی(GAS)[3] در روز بیست و سوم ماه می سال ۲۰۰۳ توسط کشـورهای آرژانتین، برزیل، پاراگوئه و اروگوئه و با حمایت سـازمان‌های مختلف بین‌المللی، کلید خورد. این پروژه‌ی شـش سـاله (۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹) به طور عمده توسـط سازمان تسهیلات زیست‌محیطی[4] جهانی تأمین مالی شد و بانک جهانی نیز به عنوان آژانس اجرایی[5] و سـازمان OAS[6] به عنوان مجری[7]، آن را انجام دادند. در سـال ۲۰۰۵،

1.Hydroschizophrenia
2.Confined
3.Guarani Aquifer System
4.Global Environmental Facility
5.Implementing Agency
6.Organization of American States
7.Executive Agency

پیش‌نویس موافقت‌نامه آماده امضـــای طرفین شـــد، اما اختلافات عمیق در مورد قوانین حل و فصل اختلافات، اجازه نهایی شدن کار را نداد. از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰، مذاکراتی بین این کشـــورها صـــورت نگرفت اما در طی این مدت در چارچوب پروژه‌ی GAS، همکاری‌های مثبتی با یکدیگر داشتند(Sindico et al,2018:5).

یکی از نکات مثبت پیرامون آبخوان گوارانی، مشـــارکت کانون‌های تخصـــصـــی در طبقـه‌بنـدی این آبخوان بـه عنوان یـک منبع طبیعی مشـــترک بود(Borghetti etal, 2011:36). بدون این دانش و هم‌افزایی، کشـــورها به طور قطع ماهیت اشـــتراکی این آبخوان را نادیده می‌گرفتند. همچنین، هم‌افزایی دانشمندان کمک کرد تا ارتباطی در این خصـــوص با ســـازمان‌های بین‌المللی شـــکل بگیرد و کمک هزینه‌هایی در این مورد نیز دریافت شود. از دیگر درس‌آموخته‌های این پروژه، تجارب پروژه‌های آزمایشی آن بود. در این آبخوان چهار پروژه‌ی آزمایشـــی تعریف شـــد که یکی از آن‌ها پیرامون چگونگی حل اختلاف بر سر استفاده از منابع آب در این منطقه بود. در مورد آبخوان‌هایی و سیع مانند گوارانی، اهمیت مدیریت منابع آب در سطح محلی بیشتر آشکار می‌شود. این نوع آبخوان‌ها اغلب دارای ویژگی‌های فیزیکی، اجتماعی، اقتصـــادی و محیطی اســـت که با توجه به محل اســـتحصـــال آب، این ویژگی‌ها تغییر می‌کنند. از همین رو، اقدامات مدیریتی برای آبخوان‌های بزرگ فرامرزی باید برای مناطقی که در نزدیکی مرزهای کشـــور قرار دارند، در ســـطوح محلی انجام شـــود(Kettelhut,2013). بیشـــتر مشـــکلات موجود بر سر راه دستیابی به اجماع سریع میان کشورها، مربوط به عدم وجود اطلاعات و داده‌های کافی منابع آبی مورد بحث اســـت. در همین راســـتا، یکی دیگر از مهم‌ترین نکات مثبت در پروژه‌ی GAS. ارائه‌ی اطلاعات و داده‌های کافی به کشـــورهای منطقه بود که به آن‌ها اجازه داد، بتوانند موافقت‌نامه مدیریت مربوط به آبخوان گوارانی را امضا کنند.

اما بزرگ‌ترین مشـــکل در خصـــوص این تعهدنامه، عدم انجام اقدامات مشـــترک مابین کشـــورهای عضـــو بوده اســـت. از زمان امضـــای قرارداد در اوت ۲۰۱۰، تنها آرژانتین و

اروگوئه این موافقت نامه را تصویب کرده‌اند. هیچ پروژه‌ی مشترکی برای ادامه تحقیق یا نظارت بر آبخوان وجود ندارد و زیرساخت‌های سازمانی تولید شده، کارایی خود را از دست داده‌اند. همچنین سیستم اطلاعاتی اختصاص داده شده به آبخوان گوارانی هنوز در دسترس نیست. لازم به ذکر است که فاز سوم پروژه که به نظر می‌رسد از سال ۲۰۱۷ در حال شکل‌گیری است، به دلیل عدم تصویب نهایی توافقنامه آبخوان گورانی توسط پاراگوئه، تاکنون عملیاتی نشده است(Sindico et al,2018:6).

۳-٤.آبخوان نوبیان (قاره آفریقا)

سیستم آبخوان ماسه سنگی نوبیان[1] (NSAS) دارای مساحتی در حدود ۲/۲ میلیون کیلومترمربع است که بزرگترین آبخوان فسیلی شناخته شده در جهان است(Ahmed, 2013:114). این آبخوان در گوشه‌ی شمال شرقی آفریقا واقع شده و در امتداد مرزهای کشورهای مصر، لیبی، سودان و چاد گسترش یافته است. حجم آب ذخیره شده در آبخوان نوبیان در حدود ۳۷۳۰۰۰ کیلومتر مکعب تخمین زده می‌شـــود. این آبخوان که بزرگترین سیستم آب زیرزمینی تجدیدناپذیر است، یک منبع حیاتی برای مصارف شرب و کشاورزی کشورهای مصر، لیبی، چاد و سودان محسوب می‌شود که در ٤۰ سال اخیر برداشت قابل توجهی از این منبع به خصوص توسط کشورهای مصر و لیبی صورت گرفته است(Nijsten et al,2018:26).

در طول چهار دهه گذشته، کشورهای فوق الذکر تلاش‌هایی را برای توسعه و بهره‌برداری بیش‌تر از آبخوان انجام دادند. در اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰، مصر و لیبی فرایندی را برای ایجاد همکاری بین کشورهای منطقه در خصوص مدیریت آبخوان نوبیان آغاز نمودند. درسال ۱۹۹۲، این همکاری با ایجاد یک تصـــدی مشـــترک برای مدیریت آبخوان، به صـــورت رسمی درآمد. با این حال تنها الزام برای اجرای این توافق‌نامه در حقیقت قوانین داخلی مجمع بود که ســـاختار و عملکرد درونی و نحوه تصـــمیم‌گیری و بودجه مالی این تشکیلات را تعیین می‌کرد. پس از آن، کشور سودان در سال ۱۹۹٦ و کشور چاد در

1.The Nubian Sandstone Aquifer System

سال ۱۹۹۹ به این معاهده پیوستند. همچنین دو توافق‌نامه دیگر در سال ۲۰۰۰ بین کشورهای مشترک در آبخوان صورت گرفت که نمایانگر پیشرفت در روند همکاری میان کشورهای آبخوان نوبیان بود و نشان داد که لازمه استفاده پایدار از منابع آبخوان، پایش منظم و به روزرسانی و به اشتراک‌گذاری داده‌ها است که در این زمینه کشورها در «برنامه توسعه یک استراتژی منطقه‌ای برای استفاده از NSAS » بر روی اشتراک‌گذاری اطلاعات توافق کردند(Nijsten et al,2018). تأمین منابع مالی در این حوزه شامل کمک‌های سالانه‌ی کشورهای مشترک در آبخوان و کمک هزینه‌های ارسالی از موسسات ملی و بین‌المللی می شود. در واقع کشورهای مصر و لیبی ۳۵٪، سودان ۲۰٪ و چاد ۱۰٪ از بودجه را تامین می‌کنند(Quadri,2017:2).

لازم به ذکر است که اگرچه روند همکاری کشورهای حوزه‌ی این آبخوان روند کندی داشته، اما به صورت مداوم وجود داشته است. همچنین توافق نامه SAP یا برنامه اقدام استراتژیک[1] توسط کشورهای آبخوان نوبیان و مجمع مشترک در سال ۲۰۱۳ منعقد شد (IAEA,2013) و طرف های مختلف را به توافق در ابعاد بزرگتر ملزم و به مدیریت پایدار آبخوان تشویق می‌کرد(Nijsten et al,2018:30).

به طور کلی ایجاد یک چارچوب مدیریتی مشترک که در آن داده‌ها و اطلاعات به اشتراک گذاشته می‌شود از نقاط قوت موافقت‌نامه‌های این آبخوان و عدم وجود الزامات حقوقی در صورت عدم ایفای وظایف توسط یکی از طرفین، از نقاط ضعف آن است که علت اصلی آن عدم پشتوانه لازم برای قوانین تصویب شده (عمدتاً در مجامع محلی) است.

٤-٤.آبخوان ژنو (قاره اروپا)

یکی از مواردی را که می‌توان به عنوان یک تجربه‌ی موفق در زمینه‌ی مدیریت آبخوان‌های مشترک به حساب آورد، مربوط آبخوان ژنو[2] است. این آبخوان بین دو

1.Strategic action plan
2.Genevese transboundary aquifer

کشور سوئیس و فرانسه قرار گرفته و برای تأمین آب آشامیدنی حدود ۷۰۰ هزار نفر استفاده می‌شود. حدود ۸۰ درصد از آب آشامیدنی ژنو از دریاچه‌ی ژنو و بیست درصد آن از چاه‌های پمپاژ آبخوان ژنو تأمین می‌شود(de los Cobos,2018:1). البته لازم به ذکر است که تغذیه طبیعی این آبخوان، بیشتر از جریان نفوذی رودخانه‌ی آرو[1] صورت می‌گیرد که از کوه‌های مونت بلان سرچشمه می‌گیرد و حدود ۹۰ در صد آن در خاک فرانسه واقع است. در طی دهه‌های شصت و هفتاد میلادی، سطح آبخوان به دلیل پمپاژ بیش از حد، بیشتر از ۷ متر افت کرده بود که منجر به نابودی حدود یک سوم از کل ذخیره آب زیرزمینی در طی یک دوره ۲۰ ساله شد(de los Cobos,2018:1).

در سال ۱۹۷۵، فرانسه اعلام کرد که دیگر از این آبخوان استفاده نخواهد کرد و به سراغ سایر منابع آب موجود در خاک خودش خواهد رفت، ولی تمایل دارد که امکان مشارکت در تغذیه‌ی آبخوان و برداشت از آن در آینده برایش حفظ شود. در نهایت تصمیم بر آن شد که فرانسه می‌تواند سهمی معادل دو میلیون متر مکعب به صورت سالانه از آبخوان برداشت کند. در همین راستا، موافقت‌نامه‌ی ۳۰ ساله‌ای در سال ۱۹۷۸ امضا شد(که به طور مداوم هر ۵ ساله تمدید می‌شد مگر اینکه توسط هر یک از طرفین با اطلاع قبلی یک ساله، به پایان برسد) و پس از اتمام مدت زمان قرارداد، مجدداً در سال ۲۰۰۷ تجدیدنظر و تصویب شد که گواه از موفقیت این طرح مدیریت مشترک داشت.

در این موافقت‌نامه مسائلی از قبیل کمیته‌ی بهره‌برداری(اعضا، هدف و نحوه‌ی عملکرد آن)، برنامه‌ی مدیریت سالانه‌ی آبخوان، تأسیسات تغذیه‌ی آبخوان، میزان حق برداشت آب، قیمت آب(که متأثر از هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری از تأسیسات جدید ساخته شده بود) و مقررات متفرقه(مانند مسائل مربوط به کیفیت آب) ذکر شده بود. هر گونه اختلاف ناشی از اجرای این طرح، باید به اطلاع کمیته‌ی محلی ترکیبی از فرانسه و سوییس ارجاع داده می شد و در صورت عدم رفع مشکل، موضوع باید توسط یک

1.Arve River

کمیته مشوررتی بررسی و حل می شد. این کمیته، پس از تصویب توافق، نقش نظارتی بر بر مدیریت برداشت آب از این آبخوان نیز داشت.

با نگاهی به ۳۰ سال اول این توافق‌نامه و با تجربه‌ای که از طراحی پروژه و اجرای آن حا صل شد، می توان اذعان دا شت که کلید موفقیت این طرح، حل مسئله‌ی منابع آب فرامرزی در سطح محلی است و نه در سطح ملی. به علاوه خاطرنشان می‌سازد که تمام جنبه های فنی(از قبیل مطالعات هیدروژئولوژیکی، مدیریت ایستگاه های پمپاژ، ارزیابی‌های هیدرولیک محلی) همواره مشخص بودند و توسط بازیگران محلی به ا شتراک گذا شته می شدند و سپس همین اطلاعات به تصمیم‌گیرندگان در سطح محلی انتقال داده می شد. به عبارت دیگر، نقش کمیته‌ی ایجاد شده به عنوان مشارکت کننده‌ی ا صلی، در مرکز همه مباحث و جلسات، برای نیل به این موفقیت بسیار حیاتی بود(de los Cobos,2018:9).

۵-٤.جمع‌بندی نقاط قوت و ضعف موافقت‌نامه‌ها

از مجموع بررسی‌های انجام گرفته در مورد آبخوان‌ها می‌توان دریافت که همکاری در راستای رسیدن به استفاده پایدار از منابع آبخوان‌های فرامرزی نیازمند دو اصل مهم است: اول اینکه توافقنامه‌های بین دو طرف، به‌صورت تخصصی بر روی آبخوان فرامرزی شکل گیرد و نه اینکه صرفاً یک توافق حاشیه‌ای قلمداد شود. دوم اینکه تأکید توافقنامه‌ها بیشتر بر روی رویکردهای همکارانه باشد تا قراردادهای الزام‌آور در مورد تخصیص حق‌آبه‌ها(Eckstein,2011:284).

زمانی که توافقنامه‌ها مبتنی بر یک آبخوان خاص تهیه شوند، خصوصیات و عملکرد خاص آن‌ها مدنظر قرار می‌گیرد. توافقنامه‌های جامع عموماً یک چنین ویژگی را ندارند و بدون توجه به مشخصات خاص آن‌ها، ممکن است به یک توافقنامه غیرمؤثر و یا حتی مخرب تبدیل شوند. لذا باید نظام‌های مدیریتی، تخ صیص و حفاظتیِ م شخ صی برای هر آبخوان تهیه شود. خصوصیات متفاوت هر آبخوان می‌تواند از حیث مکانیزم های تخلیه، منابع تغذ یه، چارچوب های هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی،

مدنظر قرار گیرد. هم‌چنین می‌توان برای هر آبخوان یک وضـــعیت خاص اجتماعی، فرهنگی و اقتصـــادی را درنظر گرفت. بررســـی‌ها بیانگر این اســـت که باید فرایند تصـــمیم‌ســـازی، از دولت‌های مرکزی به جوامع محلی و مدیران آن‌ها در دو طرف مرز، واگذار شود تا به راه حل پایداری بتوان دست یافت.

یکی از پیچیدگی های رســـیدن به یک همکاری موفق در آبهای فرامرزی، تعیین حقآبه‌های طرفین مرز اســـت. تحت قوانین بین‌المللی، هر دو طرف مجاز به اســـتفاده منصفانه و منطقی از آب‌های فرامرزی هستند البته با این شرط که به سایر کشورهای مشترک آسیبی وارد نشود. با این حال، تعیین اینکه این حقوق اساسی چه چیزهایی را شـــامل می‌شـــود، مملو از اختلاف نظرهای فراوانی اســـت و می‌تواند مانع همکاری و شکل‌گیری توافق‌نامه شود.

در مقابل، مشارکت تحت یک رویکرد همکارانه، توسط اکثریت کشورها تهدیدی کم و یا حتی بدون تهدید نسبت به حاکمیت محسوب می شود. چرا که چنین همکاری فقط به تعهدات مربوط به اطلاعات مربوط به آبهای مشـــترک اعمال می‌شـــود و در مورد مالکیت و حقوق این آبها دخالتی ندارد. این مســـأله می‌تواند به عنوان یک عامل مهم برای شروع همکاری و اعتماد سازی قلمداد شود. در همکاری فرآیندی، محور اصلی همکاری مبتنی بر تبادلات منظم داده و اطلاعاتی از قبیل زمین شناسی، هیدرولوژیکی، آب و هوایی و اکولوژیکی ســـیســـتم آبخوان و پیش‌بینی‌های مربوطه اســـت. متأســـفانه بسیاری از پایگاه داده‌هایی که در کشورها ایجاد می شود به مرز سیاسی همان کشور ختم می شود که از آن به سندروم نقشه خالی[1] تعبیر می شود که کشورها از جزییات نقشـــه در آن ســـوی مرزهای خود اطلاعی ندارند. لازمه‌ی تبادل اطلاعات در همکاری فرایندی، هماهنگ کردن روش شناسی‌ها، تکنیک‌ها، فرآیندها، فرضیه‌ها و تکنولوژی‌ها است که در این زمینه متادیتا یا فراداده محسوب می‌شوند. به عبارتی دیگر، بخش اصلی کار بعد از عقد توافق‌نامه شروع می‌شود. نقاط قوت و ضعف توافق‌نامه‌های منعقد شده

1.Blank map syndrome

مابین ذینفعان آبخوان های مورد مطالعه در این پژوهش در جدول(۱) جمع‌بندی و خلاصه‌سازی شده است.

جدول(۱): نقاط قوت و ضعف توافق‌نامه‌های منعقد شده در آبخوان‌های مورد مطالعه

نام آبخوان	نقاط قوت	نقاط ضعف
آمریکا-مکزیک	-شروع همکاری فرایندی و تشکیل پایگاه داده‌ای مشترک بدون تمرکز بر تخصیص حق‌آبه‌ها	سوء برداشت‌های گوناگون از قراردادها عدم هماهنگی حوضه‌های مدیریتی در دو کشور غلبه مسائل امنیتی بر آبخوان‌داری در برخی مناطق
گوارانی	-مشارکت کانون‌های تخصصی که این آبخوان را به عنوان یک منبع طبیعی مشترک معرفی کردند. -انجام پروژه‌های آزمایشی (به عنوان مثال در خصوص چگونگی حل اختلاف بر سر استفاده از منابع آب در منطقه) -ارائه‌ی اطلاعات و داده‌های کافی به کشورهای منطقه به منظور تسهیل تصمیم‌گیری در خصوص امضای موافقت نامه -ایجاد دو صندوق مالی به منظور مشارکت عمومی در این پروژه از طریق دانشگاه‌ها و نمایندگان سازمان‌های غیر دولتی (NGOs)	-عدم انجام اقدامات مشترک مابین کشورهای عضو برای حمایت از روند همکاری، بعد از تصویب آن -عدم تصویب داخلی موافقت‌نامه توسط تمامی دولت‌های کشورهای حوزه‌ی آبخوان -عدم دسترسی به سیستم اطلاعاتی (عدم دسترسی به تمامی داده‌های جمع‌آوری شده در طول پروژه برای انجام پروژه های بعدی) -عدم حمایت نهادی نهادهای رسمی بین‌المللی از پروژه‌ی GASP
نوبیان	ایجاد یک چارچوب مدیریتی مشترک توسط کشورهای آبخوان به اشتراک گذاری اطلاعات و داده‌های مرتبط با آبخوان	عدم وجود الزام حقوقی در صورت عدم ایفای وظیفه توسط یکی از اعضا (قوانین صرفا داخلی و در مجمع تصویب شده است)
ژنو	تمرکز و توجه به منابع آبی مشترک از طرف هر دو کشور حل و فصل مسائل اداری و قانونی مربوط به مدیریت آبخوان در مقیاس محلی توانایی بلوک ژنو در مدیریت مسائل فرامرزی به طور مستقیم	فاقد نقطه ضعف عمده

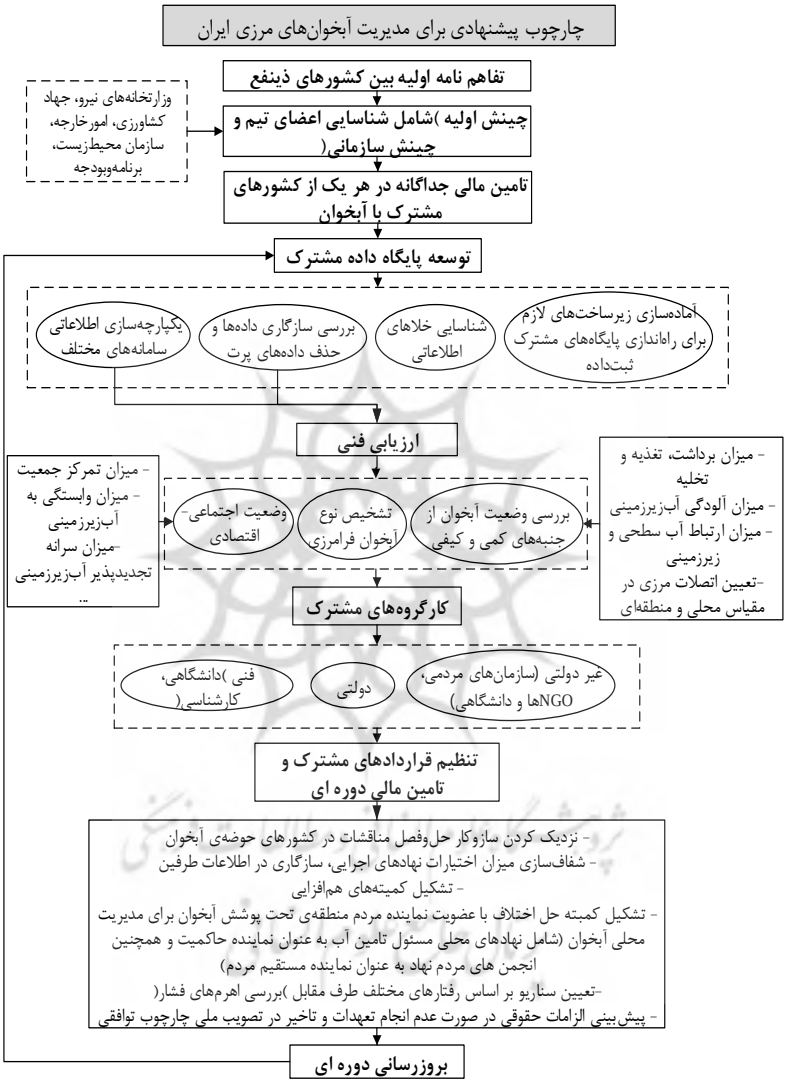
۵.چارچوب پیشنهادی: به سمت همکاری‌های عملی

در زمینه حوضه‌های آبریز مرزی کشور ایران مطالعات نسبتا جامعی صورت گرفته است. برای مثال در گزارش مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری(۱۳۹۷) با بررسی ۵ حوضه آبریز مشترک آبی(دجله-فرات-اروندرود، حوضه ارس، حوضه اترک، حوضه هیرمند و حوضه هریرود) مشخص گردید که از لحاظ کمیت، شاخص تنش آب و شاخص آلودگی، در شرایط خطر بسیار زیاد واقع شده‌اند. طبق اعلام مرکز منابع آب زیرزمینی بین‌المللی، کشور ایران دارای شش آبخوان فرامرزی در سمت شرقی و پنج آبخوان نیز در طرف غرب است(Fereshtehpour et al,2015). آبخوان‌های غربی کشور ایران دارای وسعت بیشتری نسبت به آبخوان‌های شرقی هستند؛ با این حال، مناقشات مرزی در شرق کشور به دلیل اقلیم خشک و نیمه خشکی که در این مناطق حاکم است، نمود بیشتری دارد (Shahbazbegian et al,2016:170;Najafi and Vatanfada,2013:135). باتوجه به مطالب بیان شده و درس‌آموخته‌ها از توافق‌نامه‌های بین‌المللی، چارچوب زیر برای همکاری ایران با همسایگانش پیشنهاد می‌شود.

بر اساس شکل(۲) در ابتدا باید تفاهم‌نامه اولیه مابین کشورهای مشترک با آبخوان منعقد شود و یک تأمین مالی اولیه به منظور اقدامات بعدی فنی و اجرایی صورت گیرد. برای این منظور می‌توان از توان فنی و مالی نهادهای تخصصی بین‌المللی نظیر برنامه محیط زیست سازمان ملل[1]، برنامه عمران سازمان ملل[2]، کمیسیون اقتصادی اجتماعی سازمان ملل آسیا و اقیانوسیه(اسکاپ)[3]،کمیسیون اقتصادی اجتماعی غرب آسیا(اسکوا)[4]؛ شبکه تاب‌آوری بلایای آسیا و اقیانوسیه[5] و به خصوص اپدیم[6](مرکز منطقه‌ای مدیریت اطلاعات بلایا برای آسیا و اقیانوسیه) استفاده کرد.

1.United Nations Environment Programme
2.United Nations Development Programme
3.United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
4.United NationsEconomic and Social Commission for Western Asia
5.APDRN(Asian Pacific Disaster Resiliance Network)
6.APDIM(Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management)

شکل(۲): فلوچارت پیشنهادی برای همکاری ایران با همسایگانش در خصوص عقد توافقنامه‌های مؤثر و کاربردی پیرامون آبخوان‌های فرامرزی



مرحله بعدی، چینش سازمانی نهادهای مهم و تأثیرگذار است. برای این منظور می‌توان بر اساس پیشنهاد مطرح شده در مطالعات مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری(۱۳۹۷) یک «کمیته دیپلماسی آب» تشکیل داد. اعضای داخلِ ایران این کمیته می‌تواند از وزارت نیرو،

وزارت امور خارجه، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان برنامه و بودجه کشور، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان هواشناسی کشور و کمیسیون آب و کشاورزی مجلس باشد تا بتوان با ایجاد هم‌افزایی بین توان تخصصی دستگاه‌های اجرایی داخل کشور و توان دیپلماسی وزارت امور خارجه، به دستاوردهای قابل توجهی در راستای کنترل تأثیرات منفی ناشی از کاهش سطح آبخوان‌های فرامرزی دست یافت. وظیفه اصلی این کمیته، راهبری، برنامه‌ریزی، پایش و سیاست‌گذاری در خصوص مسائل و چالش‌های آبخوان‌های فرامرزی است. ریاست کمیته بر عهده وزیر نیرو و دبیرخانه کمیته نیز می‌بایستی در وزارت نیرو باشد. سازمان برنامه و بودجه نیز می‌بایستی نسبت به ارزیابی اثربخشی و نظارت بر اقدامات انجام شده به صورت سالانه اقدام نماید. در دو مرحله بعد(که جنبه فنی دارند) باید با ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی مشترک بین کشورهای ذینفع اولاً خلأهای اطلاعاتی شناسایی شده و سپس سازگاری بین داده‌های جمع‌آوری شده از منابع گوناگون بررسی و در صورت لزوم داده‌های پرت و ناسازگار حذف گردد.

بعد از ایجاد پایگاه داده، باید ارزیابی دقیقی از آبخوان‌های فرامرزی موجود کشور با توجه به معیارهای مختلف کمی، کیفی، اجتماعی و اقتصادی صورت گیرد تا اولویت‌بندی کمی و کیفی میان آبخوان‌های مختلف برای اتخاذ اقدامات اصلاحی و تخصیص بودجه انجام گیرد. در این مرحله همچنین می‌بایست(مطابق شکل ۱) مدل و نوع آبخوان از حیث اتصال هیدرولیکی به رودخانه‌ها، محصور و غیرمحصور بودن آن مشخص گردد. در گام بعد کمیته‌های مختلف فنی، اجرایی و مشورتی می‌بایست تشکیل گردد تا با انجام تحقیقات علمی بر دانش و اطلاعات موجود بیفزایند و بتوانند با آگاه‌سازی اجتماعی که توسط سازمان‌های غیردولتی صورت می‌گیرد، بر رفتار مردم در استفاده از این منابع با ارزش آبی تأثیر بگذارند. برای این منظور می‌توان از رسانه‌های جمعی به منظور ارتقای آگاهی و فرهنگ عمومی، مشارکت‌های فراگیر مردمی و توانمندسازی ذی‌مدخلان جهت حفاظت از منابع زیرزمینی استفاده کرد.

بعد از انجام این اقدامات، می‌توان یک قرارداد جامع بین کشورهای مشترک در آبخوان منعقد نمود که برای کارامدی آن باید نکات مهمی در آن لحاظ گردد. به طور مثال کشورهای حوضه

آبخوان بعضاً امکان دارد ساختار تصمیم‌گیریشان متفاوت باشد که لازم است تا حد امکان ساز و کار حل مناقشات به یکدیگر نزدیک شود(مانند آبخوان فرامرزی آمریکا–مکزیک که در یکی ساختار ایالتی و در دیگری ساختار حوضه آبریز برای تصمیم‌گیری در حوزه منابع آب وجود داشت). علاوه بر این، تا حد امکان باید سعی شود تعارضات و اختلافات در مقیاس محلی حل و فصل گردد و صرفاً در موارد خاص نهادهای حاکمیتی ورود کنند(همانند مطالعه موردی آبخوان ژنو). به عبارت دیگر، کمیته‌ها از نهادهای محلی که مسئولیت تامین آب ساکنین را بر عهده دارند تشکلی شود همانند شرکت‌های آب‌منطقه‌ای، به عنوان نماینده حاکمیت در محل آبخوان به عنوان تصمیم‌ساز و انجمن‌های مردم‌نهاد به عنوان نماینده مستقیم مردم، جهت بهبود تصمیم‌ها و با نقش مشورتی.

در این قرارداد لازم است وظایف و اقدامات طرفین در دوره‌های زمانی مختلف(برای کاهش برداشت از آبخوان فرامرزی) شفاف گردد و همچنین پیش‌بینی‌های مختلف حقوقی برای اتخاذ اقدامات لازم در صورت عدم انجام تعهدات از سوی یکی از طرفین صورت گیرد. برای این کار می‌توان از اهرم‌های فشار در سایر زمینه‌ها(مثل حوزه‌های اقتصادی) استفاده کرد؛ بدین معنی که همکاری در زمینه‌های اقتصادی منوط به انجام تعهدات شود. این قراردادها باید در دورهای زمانی منظم از لحاظ کارایی توسط نهادهای حاکمیتی(مانند کمیته دیپلماسی آب) مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد و در صورت لزوم اصلاح شود. لازم به ذکر است که چارچوب پیشنهادی قدم‌های اولیه را در جهت نیل به همکاری‌های کاربردی برمی‌دارد.

٦. نتیجه‌گیری

جهان در حال پیشی گرفتن از ظرفیت تجدیدپذیری منابع آبی است که این پدیده کمبود آب گسترده‌ای را رقم می‌زند. رقابت بر سر بهره‌برداری از منابع آب مشترک اگرچه ممکن است در کوتاه مدت منافعی را برای کشورهای بالادست به همراه داشته باشد، ولی به طور قطع در درازمدت تأثیرات منفی این برداشت‌های بی‌رویه متوجه تمامی کشورهای واقع در حوضه‌های مشترک خواهد شد. عدم توفیق بسیاری از دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه، در اعمال

سیاست‌های محدود کردن بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی، چشم‌انداز نگران‌کننده‌ای را فراروی این دولت‌ها و حتی جامعه‌ی جهانی قرار داده است.

علی‌رغم وجود تجربیات فراوان و ارزشمندی از همکاری ذی مدخلان در زمینه‌ی رودخانه‌های فرامرزی، و با وجود بیش از یک دهه توجهات فنی و سیاسی در بالاترین سطوح بین‌المللی به آبخوان‌های فرامرزی، پیشرفت بسیار کمی در ایجاد و پیشبرد موافقت‌نامه‌های مربوط به این منابع صورت گرفته است. دانش علمی مربوط به حدود ۶۰۰ آبخوان فرامرزی که تقریباً در هر کشوری در جریان هستند، بسیار ضعیف است تا جایی که شناسایی حوضه‌های در معرض مناقشه، آلودگی آن‌ها و .... به یک حدس کارشناسی محدود می‌شود. کمبود داده و دانش در این زمینه باعث عدم پاسخ به چالش‌های پیش‌رو می‌شود.

در این مقاله پس از بررسی مدل‌های مفهومی آبخوان‌های فرامرزی، که تفاوت قابل ملاحظه‌ی آن‌ها را با منابع آب‌های سطحی برجسته می‌سازد، به مطالعه‌ی تعدادی از مهم‌ترین تجربیات موجود در عرصه جهانی در قاره‌های اروپا، آفریقا و آمریکا پرداخته شد و قراردادها و مدیریت برخی از مهم‌ترین منابع آب زیرزمینی مشترک آن‌ها بررسی گردید. نتایج نشان داد که در چهار آبخوان مطالعه شده در تحقیق حاضر که که(جزو) مهم‌ترین آبخوان‌های قاره‌های آمریکا، آفریقا و اروپا هستند، به جز آبخوان مشترک فرانسه–سوییس، سایر موافقت‌نامه‌ها به دلایل مختلفی از قبیل عدم تصویب داخلی موافقت‌نامه، عدم حمایت مالی توسط نهادهای رسمی و بین‌المللی و غیره، نتوانستند به اهداف از پیش تعیین شده آنچنان که باید، دست یابند. بر همین اساس و با توجه به درس‌آموخته‌ها، در تحقیق حاضر چارچوبی برای همکاری عملی ایران و همسایگانش در خصوص عقد توافق‌نامه‌های موثر و کاربردی پیرامون آبخوان‌های فرامرزی پیشنهاد شد. این چارچوب، با تأکید بر نقاط قوت و پوشش نقاط ضعف موافقت‌نامه‌های بررسی شده، ارائه شده است.

چارچوب پیشنهادی شامل چهار بخش کلی است که در بخش اول بایستی تفاهم‌نامه اولیه‌ای ما بین کشورهای ذینفع به همراه فراهم کردن منابع مالی اولیه (از جمله استفاده از ظرفیت نهادهای بین‌المللی) صورت گیرد. در بخش دوم نیاز است تا کلیه نهادهای مهم و تأثیرگذار در قالب

کمیته دیپلماسی آب فعالیت کنند. در بخش سوم می‌بایست با ایجاد، هماهنگ‌سازی و یکپارچه کردن پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف به ارزیابی جامعی از وضعیت آبخوان‌های فرامرزی کشور پرداخت و در نهایت در بخش آخر، با در نظر گرفتن ساختارهای حکمرانی مختلف کشورهای حوضه آبخوان، مبادرت به انعقاد یک قرارداد جامع نمود. لازم به ذکر است که چارچوب پیشنهادی، دارای یک ساختار پویا بوده و پس از تنظیم موافقتنامه‌ی مشترک، فعالیت‌های مربوط به بروزرسانی دوره‌ای آن(از قبیل جمع‌آوری و تحلیل داده‌های جدید، تامین منابع مالی جدید و غیره) کماکان ادامه می‌یابد. تحقیق حاضر گام‌های ابتدایی در جهت رسیدن به همکاری‌های عملی را برداشته است و توسعه‌ی هر چه بیشتر آن، دستاوردهای قابل قبولی را حاصل می‌کند.

۷.قدردانی

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از جناب آقای دکتر حجت میان‌آبادی که با نظرات سازنده خود به بهبود کیفیت و متن مقاله، کمک شایانی کردند و هم‌چنین هیأت تحریریه نشریه ژئوپلیتیک به‌خاطر حمایت‌های معنوی و فراهم ساختن امکان انتشار این پژوهش قدردانی نمایند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1. Ahmed, E. H. M. (2013). "Nubian Sandstone Aquifer System" Merit Research Journal of Environmental Science and Toxicology, v. 16, p. 114–118.
2. Alley, W.M., (2013). "Five-Year Interim Report of the United States – Mexico transboundary Aquifer Assessment Program: 2007–2012".
3. Borghetti, N. R. B., Borghetti, J. R., & Rosa Filho, E. F. (2011). A integração das águas: revelando o verdadeiro aquífero Guarani. Curitiba: Edição da autora.
4. Callegary, J.B., Heilman, J.A., Tapia Villasenor, E.M., Knight, J.E., (2018). San Pedro River Aquifer Data Release - Transboundary Aquifer Assessment Program (TAAP):U.S. Geological Survey Data Release. https://doi.org/10.5066/F72805RX
5. Carter, N. T., Mulligan, S. P., & Seelke, C. R. (2017). US-Mexican Water Sharing: Background and Recent Developments. Congressional research service, Congressional Research Service 7-5700 www.crs.gov.
6. Davies, J., Robins, N. S., Farr, J., Sorensen, J., Beetlestone, P., & Cobbing, J. E. (2013). "Identifying transboundary aquifers in need of international resource management in the Southern African Development Community region." Hydrogeology Journal, 21(2), p. 321-330. https://doi.org/10.1007/s10040-012-0903-x
7. de los Cobos, G. (2018). "The Genevese transboundary aquifer (Switzerland-France): The secret of 40 years of successful management." Journal of Hydrology: Regional Studies, 20, p. 116-127. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.02.003
8. de Oliveira Vieira, E., Sandoval-Solis, S., de Albuquerque Pedrosa, V., & Ortiz-Partida, J. P. (2019) Integrated Water Resource Management Cases from Africa, Asia, Australia, Latin America and USA. Springer Nature Switzerland AG.
9. Development and Foresight Research Center (2018) "Investigating the effects of water planning programs of neighboring countries in shared basins on Iran". 11th Ed., 97-13-1029.**[In Persian]**
10. Eckstein, G.E., (2011). "Managing buried treasure across frontiers: the international Law of Transboundary Aquifers." Water International 36, p. 573–583. https://doi.org/10.108002508060.2011.598642
11. Eckstein, Y., Eckstein, G. E. (2005) "Transboundary Aquifers: Conceptual Models for Development of International Law." Ground Water, 3(5), p. 679-690. https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2005.00098.x
12. Fereshtehpour, M., Roghani, B., Mianabadi, H (2015). "Transboundary groundwater governance challenges".Geopolitics Quarterly, 11 (3), pp. 170-204.**[In Persian]**

13. Hatami, M. & Babaei, H. (2015). "Analyzing 2008 International Draft Articles on the Law of Transboundary Aquifers" Public Law Research, 16(44), 9-33. http://qjpl.atu.ac.ir/article_666.html.
14. IAEA, UNDP, GEF, (2013). Regional strategic action programme for the Nubian Aquifer System. Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/sap180913.pdf.
15. IBWC, (2009). Joint Report of the Principal Engineers Regarding the Joint Cooperative Process United States-Mexico for the Transboundary Aquifer Assessment Program. pp. 11 August 19, 2009.
16. IBWC/CILA, (2017). "Minutes between the U.S. and Mexican section's of the IBWC." Project IBWC/CILA 2017. http://www.ibwc.state.gov/Treaties_Minutes/Minutes_ByProject.html Accessed February 10, 2017.
17. IGRAC, (2015). Transboundary Aquifers of the World – The Special Edition for the 7 World Water Forum. Available at: https://www.un-igrac.org/ggis/transboundary-aquifers-world-map.
18. Kettelhut, J. T. (2013). Lessons learned from The Guarani Aquifer System Project Adopted In The La Plata Basin Framework Program. Environmental Development, 7, p. 109-118.
19. Margat, J., Gun, J. (2013). Groundwater Around the World: A Geographic Synopsis. Leiden: CRC Press/Balkema.
20. McCaffrey, S. C. (2011). "The International Law Commission's flawed Draft Articles on the Law of Transboundary Aquifers: the way forward." Water International, 36(5), p. 566-572. https://doi.org/10.1080/02508060.2011.597094
21. Mokhtari Hashi, H. (2013) "Hydropolytic of Iran; Geography of the water crisis on the horizon of 1404, Geopolitics Quarterly, 9 (31), p. 49-83.**[In Persian]**
22. Mokhtari Hashi, H., Ghaderi Hajat, M. (2008) "Middle East Hydropolytics on the horizon of 2025 Case Study: Tigris and Euphrates basins, the Jordan River and the Nile River, Geopolitics Quarterly, 4 (11), p. 36-74.**[In Persian]**
23. Najafi, A., VatanFada, J. (2012). "Promoting transboundary water management, alternative ways in the Middle East case study: Iran and its neighbors' transboundary waters". Geopolitics Quarterly, 8 (28), 135-155. **[In Persian]**
24. Newton, J. (2013). "Case Study of Transboundary Dispute Resolution: The Guarani Aquifer. Oregon State University Program in Water Conflict Management and Transformation." http://www. transboundarywaters. orst. edu/research/case_ studies/GuaraniAquifer_New. htm. Accessed, Feb. 26, 2019.

25. Nijsten, G. J., Christelis, G., Villholth, K. G., Braune, E., & Gaye, C. B. (2018). "Transboundary aquifers of Africa: Review of the current state of knowledge and progress towards sustainable development and management." Journal of Hydrology: Regional Studies, 20, p. 21-34. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.03.004
26. Puri, S., & Aureli, A. (2005). "Transboundary aquifers: a global program to assess, evaluate, and develop policy." Groundwater, 43(5), p. 661-668. https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2005.00100.x
27. Puri, S., Appelgren, B., Arnold, G., Aureli, A., Burchi, S., Burke, J., ... & Pallas, P. (2001). "Internationally shared (transboundary) aquifer resources management: their significance and sustainable management" IHP-VI, Series on Groundwater No 1 p. 66 (Paris: UNESCO) Available at: http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001243/124386e.pdf.
28. Quadri, E. (2017). "The Nubian Sandstone Aquifer System–A case of cooperation in the making." In World Water Congress XVI, International Water Resources Association (IWRA). Cancun, Mexico.
29. Rivera, A., & Candela, L. (2018). "Fifteen-year experiences of the internationally shared aquifer resources management initiative (ISARM) of UNESCO at the global scale." Journal of Hydrology: Regional Studies, 20, p. 5-14.
30. Sanchez, R., & Eckstein, G. (2017). Aquifers shared between Mexico and the United States: Management perspectives and their transboundary nature. Groundwater, 55(4), 495-505. https://doi.org/10.1111/gwat.12533
31. Shahbazbegian, M., Bagheri, A., Mousavi Shafaei, S. M., (2016). "Analysis of the mechanisms leading to Hirmand River water harvesting in Afghanistan, with emphasis on the state-building project in that country". Geopolitics Quarterly, 12 (43), p. 168-190.**[In Persian]**
32. Sindico, F., Hirata, R., & Manganelli, A. (2018). "The Guarani Aquifer System: From a Beacon of hope to a question mark in the governance of transboundary aquifers." Journal of Hydrology: Regional Studies, 20, p. 49-59. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.04.008
33. Villar, P. C. (2016). "International cooperation on transboundary aquifers in South America and the Guarani Aquifer case." Revista Brasileira de Política Internacional, 59(1).
34. Villar, P. C. and Ribeiro W. C. (2011). "The Agreement on the Guarani Aquifer: a new paradigm for transboundary groundwater management?" Water International, 36 (5), p. 646-660. https://doi.org/10.1080/02508060.2011.603671
35. Wada, Y., & Heinrich, L. (2013). "Assessment of transboundary aquifers of the world—vulnerability arising from human water use". Environmental Research Letters, 8(2).

36. World Bank (2009). "Environmental Protection and Sustainable Development of the Guarani Aquifer System Project." Project ID: P068121. Available at: http://projects.worldbank.org/P068121/environmental-protection-sustainable-development-guarani-aquifer-system-project

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی