



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

[doi://dx.doi.org/ 10.22067/PG. 2025.88979.1298](https://doi.org/10.22067/PG.2025.88979.1298)

پژوهشی

آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس با تأکید بر شاخص‌های راهبردی^۱

سید مهدی موسوی شهیدی (استادیار گروه ژئوپلیتیک، دانشگاه فرماندهی و ستاد (دافوس آجا)، تهران، ایران. نویسنده مسئول)

Mehdi7moosavi@gmail.com

بهادر زارعی (دانشیار گروه جغرافیای سیاسی دانشگاه تهران، تهران، ایران)

محمدرضا درودیان (دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

چکیده

رودخانه مرزی ارس به‌عنوان بزرگ‌ترین رودخانه مرزی ایران یکی از منابع آبی حیاتی در منطقه، نقش مهمی در تأمین آب، توسعه اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی کشورهای هم‌جوار ایفا می‌کند. با توجه به افزایش تقاضا برای منابع آبی و تغییرات اقلیمی، اهمیت هیدروپلیتیک این رودخانه بیش‌ازپیش موردتوجه قرار گرفته است. سدسازی‌های ترکیه در قالب پروژه گاپ و داپ، آلودگی‌های زیست‌محیطی، وابستگی دشت مغان و استان اردبیل به این رودخانه و همچنین مهاجرت‌های ناشی از کمبود آب و غیره می‌تواند آینده هیدروپلیتیک رود ارس را تحت‌الشعاع قرار دهد. بنابراین این پژوهش به بررسی پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس پرداخته است. در این راستا ضمن مطالعه منابع کتابخانه‌ای و همچنین با استفاده از روش دلفی و انجام دو مرحله پرسش‌نامه، ۲۰ شاخص کلیدی تأثیرگذار بر هیدروپلیتیک رود ارس شناسایی شد. و سپس از نرم‌افزار Micmac در راستای آینده پژوهی و شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر، هدف و شاخص‌های دوجبهی استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که سیستم آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس ناپایدار است و کمبود شاخص‌های تأثیرگذار، سیستم را تهدید می‌کند. شاخص‌های استراتژیک نیز تأثیر بسزایی بر امنیت مناطق مرزی دارند و در آینده مناسبات هیدروپلیتیکی رودخانه ارس نقش بسزایی خواهند داشت.

واژگان کلیدی: آینده پژوهی، هیدروپلیتیک، رودخانه ارس، ایران، ترکیه، آذربایجان، ارمنستان.

۱- مقدمه

هیدروپلیتیک سیاست آب است که نماد روابط و تعاملات پیچیده بین کشورهای است که حوضه‌های رودخانه مشترک دارند. هیدروپلیتیک را نه‌تنها باید به‌عنوان تغییر در سیستم هیدرولوژیکی، بلکه در ارتباط با ظرفیت

^۱ - این طرح مستخرج از پروژه با عنوان آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس، ابعاد، شاخص‌ها، چالش‌ها و راهکارها می باشد.

نهادی برای جذب این تغییر دید. به دلیل عوامل متعددی از مسائل محیطی گرفته تا مسائل ژئوپلیتیکی، حوضه‌های فرامرزی می‌توانند به منابع نوپای درگیری تبدیل شوند (Mk Mahlakeng, 2019:36). آب یک نیاز اساسی بشر و کلید توسعه اقتصادی است. از آغاز تمدن، مردم با مشکلاتی در ارتباط با اشتراک رودخانه و آب شیرین مواجه بوده‌اند. برای اضافه کردن به وضعیت مخاطره‌آمیز، بیشتر رودخانه‌های آب شیرین رودخانه‌های فرامرزی هستند، یعنی حداقل از یک مرز سیاسی عبور می‌کنند، یا از یک مرز در داخل یک کشور یا یک مرز بین‌المللی. سیاست آب که معمولاً به‌عنوان هیدروپلیتیک شناخته می‌شود، سیاستی است که تحت تأثیر در دسترس بودن آب و منابع آبی است که نقش مهمی در مدیریت آب فرامرزی ایفا می‌کند (Rai et al, 2017:353). هیدروپلیتیک، به بررسی روابط متقابل بین آب و قدرت می‌پردازد. محققان در سراسر جغرافیا، بوم‌شناسی سیاسی، مطالعات علم و فناوری، مردم‌شناسی و تاریخ، هیدروپلیتیک را راهی برای برجسته کردن «سیاست» ذاتی در تصمیم‌گیری‌های مربوط به آب، به‌ویژه سیستم‌های رودخانه‌ای فرامرزی می‌دانند. ما درک می‌کنیم که این میدان در تحلیل‌های هیدروپلیتیکی متعارف‌تری قرار می‌گیرد که ژئوپلیتیک را متمرکز می‌کند، و هیدروپلیتیک انتقادی که عمدتاً در ترکیبی از بوم‌شناسی سیاسی و جغرافیای انتقادی استوار است (Rogers et al, 2023:2).

در این میان یکی از حوزه‌های مهم مطالعات هیدروپلیتیک، رودخانه‌های مرزی و بین‌المللی هستند. در این میان کشور ایران با ۲۶ رودخانه بین‌المللی و مرزی جزو کشورهایی است که تعداد بالای رودخانه‌های مرزی با همسایگان دارد. درواقع باید گفت که ایران با ۷ همسایه خود مرز رودخانه‌ای دارد. بررسی رودخانه‌های مرزی ایران نشان می‌دهد که مهم‌ترین رودخانه‌های مرزی ایران شامل «هیرمند، هریرود، اترک، ارس، کرخه و اروندرود» است. وجود رودخانه‌های مرزی در مجموعه سرحدات سیاسی ایران (هیرمند در شرق، اترک در شمال شرقی)، (ارس در شمال غربی)، (سیروان و رودهای متعدد کوچک دیگر در غرب) و اروندرود در جنوب غربی به‌عنوان منابع تأمین‌کننده آب شیرین برای دو مجموعه سیاسی هم‌جوار خود گویای ابعاد امنیتی مسئله آب شیرین در عرصه امنیت داخلی و بیرونی است. بزرگ‌ترین مرز رودخانه‌ای کشور، مربوط به رودخانه ارس به زنگمار است که مرز مشترک ایران و ارمنستان و آذربایجان به طول ۴۷۵ کیلومتر و کوچک‌ترین مرز رودخانه‌ای مربوط به رودخانه دریرج به طول ۵,۲ کیلومتر بخشی از مرز مشترک ایران و عراق می‌باشد. علاوه بر تعداد همسایگان وجود رودخانه‌های مرزی ایران با همسایگان نیز زمینه‌ساز چالش‌های هیدروپلیتیکی بین ایران و همسایگان را فراهم می‌سازد. نکته حائز اهمیت وجود استان‌ها و مناطق مرزی است که از یک‌سو با معضل کم‌آبی مواجه هستند و از سوی دیگر به آب رودخانه‌های مرزی وابسته هستند. مهم‌ترین استان‌های مرزی

کشور به آب رودخانه‌های بین‌المللی وابسته هستند عبارت‌اند از خوزستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی.

نقشه شماره ۱: بلوک‌بندی مرزهای آبی ایران



Source : (Authors)

در این میان یکی از حوزه‌های مهم آبریز ایران حوزه آبریز ارس است. کاهش سهم ایران از منابع آبی درحوضه آبریز ارس توسط کشور بالادستی ترکیه با اجرا و تکمیل پروژه موسوم به داپ منجر به مشکلات جدی برای تأمین آب شرب و کشاورزی مناطق پایین‌دست خواهد شد. کمبود منابع آبی منجر به تروریسم آبی، تنش، منازعه و درگیری درآینده خواهد شد. درواقع تهدیدی علیه منافع ملی و تمامیت ارضی جمهوری اسلامی ایران خواهد بود. در این کار پژوهشی در پی شناسایی ابعاد، شاخص‌ها و چالش‌هایی که پیرامون کشورهای حوزه رودخانه ارس شکل گرفته‌اند. درواقع هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس شامل چه عواملی هستند و این عوامل چه چالش‌هایی را برای ایران و استان‌های مرزی ایجاد می‌کند. هدف اصلی پژوهش آینده‌پژوهی و بررسی هیدروپلیتیک رودخانه ارس، شناسایی ابعاد، چالش‌ها و ارائه راهکار مناسب برای حل مشکلات می‌باشد. سؤالات پژوهش به این صورت می‌باشد: ۱) چه ابعاد و شاخص‌هایی بر هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس در

آینده تأثیر می‌گذارد؟) مهم‌ترین چالش‌های هیدروپلیتیکی ایران در حوضه آبریز ارس در آینده چه زمینه‌هایی هستند؟

۱-۲- پیشینه پژوهش

۱-۱-۲- پیشینه خارجی

علی‌امیدی وهانده اورهون اوزداغ (۲۰۲۳) در مقاله تحلیل مکمل ژئوپلیتیکی و امنیتی متقابل ایران و ترکیه: مرز، انرژی و آب به همکاری مستمر تهران و آنکارا در زمینه‌های مختلف، منطقی بودن مکمل بودن ژئوپلیتیکی است که نیازهای امنیتی آن‌ها را در معنای وسیع به‌ویژه امنیت انرژی و گاز طبیعی ایجاد می‌کند. سمیه حمیدی و احسان مزدخواه (۲۰۲۳) در مقاله هیدروپلیتیک ترکیه، ایجاد نظم در خاورمیانه به منابع آب به یک ابزار اصلی برای گسترش نفوذ منطقه‌ای یک کشور تبدیل شده است. بنابراین، تعاملات پویا استراتژی‌های هیدروپلیتیک به‌عنوان عوامل مهم در سیاست خاورمیانه در نظر گرفته شده است. از آنجایی که ترکیه منابع آب بالادست منطقه را کنترل می‌کند.

کویومجیان، نارگ (۲۰۲۲) در مقاله هیدروهمژمونی خاموش، هیدروپلیتیک و قانون آب فرامرزی در حوضه رودخانه کورا-آراکس به تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی همراه با درگیری‌های اخیر پس از شوروی در قفقاز جنوبی، اهمیت ژئوپلیتیکی حوضه رودخانه کورا آراکس را به‌عنوان منبع اصلی آب شیرین منطقه افزایش می‌دهد. با این حال، و علیرغم طبقه‌بندی شدن به‌عنوان یک حوضه رودخانه پرخطر درگیری، روابط آبی و دیپلماسی در امتداد کورا آراکس به‌طور گسترده در ادبیات هیدروپلیتیک موردبحث قرار نگرفته است. هلیل بوراک ساکال (۲۰۲۲) در مقاله خطرات همژمونی آبی: سیاست‌های زیست‌محیطی ترکیه و منابع آبی مشترک در قفقاز جنوبی، مطالعه به بررسی سیاست‌های مدیریت آب فرامرزی ترکیه در منطقه در ارتباط با روابط سیاسی این کشور با کشورهای منطقه می‌پردازد.

۲-۱-۲- پیشینه داخلی

مراد دلالت، مراد کاویانی راد و فریده محمدعلی پور (۱۴۰۲) در مقاله تبیین مناسبات هیدروپلیتیک حوضه آبریز کورا-ارس طی چند دهه گذشته، تهدیدهای نوپدید زیست‌محیطی برخاسته از رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و دگرگونی آب‌وهوایی به تهدید فزاینده منابع آبی در مقیاس فروملی تا فراملی انجامیده است. تهدید بقای زیست بوم‌ها و جوامع انسانی به علت کم‌آبی به‌ویژه در مناطق کم بارش در تقویت وجوه تعاملات همکاری در مناسبات هیدروپلیتیک نقش مؤثری داشته است.

احمد کاظمی (۱۴۰۱) در مقاله پروژه‌های گاپ و داپ ترکیه از منظر حقوق بین‌الملل و رسالت رسانه‌ها طرح‌های گاپ و داپ ترکیه با احداث ده‌ها سد بر روی رودخانه‌های بین‌المللی دجله، فرات و ارس، کشورهای عراق، سوریه، ایران، ارمنستان و جمهوری آذربایجان را با انبوهی از بحران‌های زیست‌محیطی و چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و انسانی مواجه می‌کند.

مراد دلالت مراد کاویانی راد، فریده محمدعلی پور، محمدرضا شهبازیگیان (۱۴۰۱) در مقاله مواضع بازیگران کلیدی جمهوری اسلامی ایران در هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس بازیگران کلیدی بیشترین نفوذ و تأثیر را بر یک موضوع، مسئله، فعالیت، راهبرد یا تصمیم‌گیری دارند و این بازیگران از روش‌های مختلف به شکل گسترده در مدیریت، سیاست‌گذاری، بازاریابی، آینده‌پژوهی و... مسائل مربوط به رودخانه‌های مرزی و فرامرزی و در مدیریت محیط‌زیست کاربرد گسترده‌ای دارد.

۱-۳- مفاهیم

۱-۱-۳- هیدروپلیتیک^۱

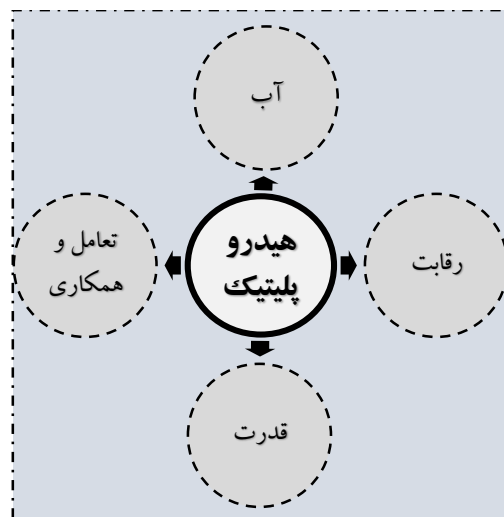
آب یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی است. آب به دلیل رشد مداوم جمعیت، شهرنشینی بیش‌ازحد، مدیریت ضعیف آب و تغییرات آب‌وهوایی در منطقه به منبع درگیری بین هند و پاکستان تبدیل شده است (Raza, 2023:418). سیاست و رفتار انسانی نقش کلیدی در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آبی مشترک دارند. تعاملات بین سیاست و منابع آب (آب سیاسی) به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است، و نیاز به مطالعه تعاملات بین رفتار انسان و فعالیت‌های مرتبط با آب (آب روانشناسی) به‌طور فزاینده‌ای شناخته شده است. اگرچه هم هیدروپلیتیک و هم هیدروپسیکولوژی^۲ مفید هستند، اما هیچ یک به‌خودی‌خود در تمام مقیاس‌های منابع آب و جامعه انسانی کافی نیستند (Sivakumar, 2014:200). بر اساس خرد متعارف، رقابت بین ایالتی برای دسترسی به منابع کمیاب آب شیرین سیاره‌ای احتمالاً به یکی از دغدغه‌های اصلی دولت‌ها و جمعیت جهان در دهه‌های آینده تبدیل خواهد شد. اگر این پیش‌بینی درست از آب درآید، تنش‌های موجود بین دولت‌ها زمانی افزایش می‌یابد که رقابت شدیدتری برای منابع آبی واقع در مرزهای آن‌ها ایجاد شود. این تنش‌ها در مناطق خشک یا نیمه‌خشک، مانند آندها و سواحل اقیانوس آرام جنوبی، که در آن کمبود مزمن آب شیرین و همچنین تنش آبی وجود دارد، جایی که عقب‌نشینی یخچال‌ها و فشارهای وارده بر روی زمین وجود دارد، شدیدتر می‌شود. منابع

^۱ Hydropolitics

^۲ هیدروپسیکولوژی به مطالعه جنبه‌های انسانی تحقیقات آب اشاره دارد، مانند رفتار و تعاملات انسان با منابع آبی. این رشته به بررسی چگونگی تأثیر مدیریت و برنامه‌ریزی آب بر رفتار انسانی و همچنین بحران‌ها و تعارضات مربوط به آب می‌پردازد^{۱۲}.

آب محدود موجود، چشم‌انداز کمبود عمومی و در نتیجه تنش آب را تشدید می‌کند (Cossío, 2021:179). در چند دهه گذشته محققان شبکه بین‌المللی آب با پیشینه‌ای خارج از علوم سیاسی آب را به‌عنوان یک موضوع سیاسی کشف کرده‌اند. تبیین آب به‌عنوان یک موضوع سیاسی اغلب قدرت توضیحی بیشتری نسبت به ارائه یک تحلیل فنی صرف از آب داشت. برداشت سیاسی از آب به‌صراحت به دنبال افشای الگوهای سیاست‌زدایی بود. محققینی مانند تونی آلن^۱، جغرافیدان تحصیل‌کرده، و گروه مهندسی آبیاری و آب دانشگاه واگنینگن^۲، که کار مولینگا تأثیری قوی بر روی آن‌ها داشته است، سخت تلاش کرده‌اند تا همکاران خود در بخش آب را متقاعد کنند که پیامدهای مهم و مخرب نادیده گرفتن نادیده گرفته شود. سیاست آب گفتن «آب سیاست است» یک عمل گفتاری استراتژیک است. هیدروپلیتیک را به‌عنوان «سطح سیاست بین دولتی در مورد تخصیص، توزیع، کنترل و کیفیت منابع آب» توضیح می‌دهد (Kai and Jeroen, 2010:15).

شکل شماره ۱: ساختار هیدروپلیتیک



Source : (Authors)

۲-۱-۳- هیدروهمژمون^۳

از زمان تمدن سومری، آب منبعی برای مشاجره و سیاست‌های مشارکتی بین دولت‌ها بوده است. حوزه هیدرو-پلیتیک از زمان ظهورش در دهه ۱۹۹۰، سدها را هم به‌عنوان منبع درگیری بین همسایگان ساحلی به دلیل تهدید جان و مال در کنار سواحل فرامرزی و هم به‌عنوان منبع همکاری از طریق مؤثر موردتوجه قرار داده است. اشتراک آب و دانش و توسعه زیرساختی، ترویج مذاکرات صلح‌آمیز با حسن نیت در این موضوعات. در این

¹ Tony Allen

² Wageningen University

³ Hydrohegemon

راستا، روایت و رویه توسعه زیرساختی توسط قدرت‌های بزرگ در کشورهای ساحلی ضعیف‌تر برای افزایش رشد، به‌عنوان ابزاری جدید برای افزایش قدرت و نفوذ دولت‌های بزرگ در عرصه بین‌المللی مطرح‌شده است (Ganeshpandian, 2024:1). رودخانه لنکانگ/مکونگ^۱ که از جمهوری خلق چین سرچشمه می‌گیرد و از پنج کشور آسه آن می‌گذرد، به منبع جدیدی برای درگیری بین‌المللی آب تبدیل‌شده است. کشور با جریان بالا، چین، علاقه‌مند به بهره‌برداری از ظرفیت انرژی آبی رودخانه برای تأمین انرژی موردنیاز مناطق شهری شرقی خود است، درحالی‌که کشورهای پایین‌دست، کشورهای درحال توسعه، و مهم‌تر از همه، مردم فقیر در این ایالت‌ها به رودخانه وابسته هستند. ظرفیت تأمین آب برای کشاورزی و همچنین ماهی برای ماهیگیران خود، درحالی‌که دولت‌ها نیز بررسی امکان استفاده از برق آبی را آغاز کرده‌اند. انتظار می‌رود چین از طریق همکاری Lancang-Mekong (LMC)، طرح کمربند و جاده و توافقات دوجانبه و چندجانبه، شکل منطقه و رودخانه را تغییر دهد. موافقت‌نامه‌های تجاری متنوع، پروژه‌های زیربنایی و سرمایه‌گذاری، پکن را قادر می‌سازد تا بر سرنوشت این کشورها به‌منظور ایجاد یک منطقه مرزی امن تأثیر مستقیم بگذارد (Vörös, 2023:69). طی سال‌ها، تضمین امنیت آب در آسیای مرکزی ابعاد ژئوپلیتیکی به خود گرفته است. تجارب تاریخی، صنعتی شدن سریع و تنوع شیوه‌های کشاورزی همراه با الگوی توزیع آب در فضای آسیای مرکزی که ریشه در مسیرهای تاریخی تا حد زیادی دارد، برخی از عوامل مؤثر در پویایی ناامنی آبی در آسیای مرکزی است (Mohapatra, 2023:897).

۳-۱-۳- آینده پژوهی^۲

آینده پژوهی یک هنر و علمی است که تأکید زیادی بر تخیل و خلاقیت در خلق آینده‌های ممکن مختلف دارد. هدف اصلی آن کشف و تسلط بر زنجیره‌های پیچیده علت و معلول از طریق مفهوم‌سازی، رویکرد سیستمی و حلقه‌های بازخورد و درنهایت ارائه نوآوری در زمینه‌های اجتماعی و فناوری است (Motti, 2022:609). آینده‌اندیشی را می‌توان به‌عنوان رویکردی استراتژیک برای بررسی انتقادی سناریوهای آینده به‌منظور تعریف مطلوب‌ترین سناریوها برای مردم و جامعه تعریف کرد. هدف آینده‌اندیشی این است که به سیاست‌گذاران و به‌طور گسترده‌تر تصمیم‌گیرندگان در هر زمینه‌ای، ظرفیتی برای پیش‌بینی فعالانه تغییرات، شناسایی فرصت‌ها و تسهیل گذار به‌سوی آینده‌های مطلوب فراهم کند (Canina et al, 2022:1). آینده پژوهی مطالعه سیستماتیک آینده‌های ممکن، محتمل و ترجیحی است. می‌توان از آن برای کمک به رهبران و جوامع برای مدیریت عدم قطعیت‌ها و افزایش انعطاف‌پذیری و نوآوری آن‌ها استفاده کرد. آینده پژوهی مطالعه سیستماتیک آینده‌های

^۱ Lenkong/Mekong

^۲ Futurology

ممکن، محتمل و ترجیحی است. این زمینه به کاوش در آینده‌های جایگزین گسترش یافته و برای بررسی جهان‌بینی‌ها و اسطوره‌هایی که زیربنای چشم‌انداز جمعی ما هستند، عمیق‌تر شده است. دولت‌ها و رهبران در سراسر جهان به‌طور فزاینده‌ای به دنبال آینده‌نگری سیستماتیک برای مدیریت عدم اطمینان و ایجاد انعطاف هستند. به‌عنوان مثال، دولت امارات متحده عربی یک وزارتخانه برای آینده دارد. آینده‌پژوهان با کسب‌وکارها، دولت‌ها و سایر شرکا همکاری می‌کنند تا سناریوهای آینده را بررسی کنند و به مردم کمک کنند درباره چیزهایی که هنوز اتفاق نیفتاده‌اند فکر کنند و برای آن آماده شوند (weforum.org, 2021).

۲-۳- مبانی نظری

۱-۲-۳- حاکمیت سرزمینی مطلق هارمون^۱

اینکه چگونه کشورها باید آب را در عبور از مرزهای خود به اشتراک بگذارند، مدتهاست که هم در قانون آب آمریکا و هم در قوانین بین‌المللی آب مورد مناقشه بوده است. اصول حقوقی حاکم بر استفاده مشترک از آبراهه‌های بین ایالتی در ایالات متحده و در سطح بین‌المللی، زمانی ریشه در یک نظریه حاکمیت سرزمینی مطلق، معروف به «دکترین هارمون» داشت. دکترین هارمون به نام دادستان کل ایالات متحده، جادسون هارمون که در سال ۱۸۹۵ اعتبار ایجاد کرده است، به دولت اجازه می‌دهد تا از آب‌هایی که در داخل قلمرو خود می‌گذرد، بدون در نظر گرفتن منافع سایر ایالت‌هایی که آن‌ها را مشترک می‌دانند، استفاده کند (Meshel, 2022:3). پژوهشگران نظریه «حاکمیت مطلق سرزمینی» که به «دکترین هارمون» نیز گفته می‌شود، در اظهارات بولیوی شایسته توجه است و باید زمینه‌سازی شود. بر اساس دکترین موسوم به هارمون، دولت‌ها به‌عنوان حاکمیت عالی بر منابع طبیعی خود، از حقوق یک‌جانبه بر بخشی از آبراه بین‌المللی در داخل مرزهای خود برخوردارند. ناگفته نماند که این نظریه به نفع ساحلی‌های بالادستی است که می‌توانند بدون توجه به پیامدهای آن بر سایر کشورهای پایین‌دست، از آب استفاده کنند و حتی آن را منحرف کنند (Greco, 2017: 23-37).

۲-۳-۲- دکترین تمامیت مطلق سرزمینی^۲

درحالی‌که دکترین حاکمیت مطلق سرزمینی اختیار کامل دولت بالادست را فراهم می‌کند، در مورد تمامیت ارضی مطلق کاملاً برعکس است: اینکه دولت بالادست باید از انجام هر کاری که ممکن است بر جریان طبیعی آب به سمت دولت پایین‌دست تأثیر بگذارد، خودداری کند. همان‌طور که از نام خود نشان می‌دهد، این دکترین یک ویژگی مطلق‌گرایانه دارد، در نتیجه این حق را به یک دولت هم حوضه پایینی اعطا می‌کند که خواستار ادامه جریان کامل آب از یک دولت هم حوضه بالا باشد. با توجه به این، تحلیل حقوقی به نظر می‌رسد این

^۱ Harmon's absolute territorial sovereignty

^۲ The doctrine of absolute territorial integrity

دکترین برای درک مبانی حقوقی دومی، اینکه آیا حقوق بین الملل عرفی را متبلور می کند و همچنین اینکه چه مفاهیم حقوقی ممکن است به مفهوم حقوق بین الملل امروزی داشته باشد (Meiroyan, 2019:124). برخلاف نظریه حاکمیت مطلق سرزمینی، این نظریه مبتنی بر این ایده است که جریان طبیعی (کمیت و کیفیت آب) یک جریان آب فرامرزی باید حفظ شود. منافع ایالت های پایین دستی ایده این نظریه این است که هرگونه مداخله توسط بالادست دولت برای جلوگیری از تغییر کیفیت طبیعی به رضایت دولت پایین دست نیاز دارد (Trung et al, 2019:17-18).

۳-۲-۳- حاکمیت سرزمینی محدود و تمامیت ارضی محدود^۱

اصل سوم ترکیب دو نظریه حاکمیت و تمامیت ارضی مطلق است. این اصل بیان می کند که آب دارایی هر کشور هم ساحلی است و هر کشوری باید از آب یک رودخانه بین المللی به گونه ای معقول استفاده کند که استفاده از آن به منظور آسیب رساندن به هم ساحل دیگر نباشد. در اصل، این اصل حق همه هم ساحلی ها را بر رودخانه بین المللی می پذیرد. این اصل نظری در تصمیمی به یادماندنی که توسط دولت هلند در سال ۱۸۶۲ هنگام رسیدگی به پرونده رودخانه میوز^۲ بین بلژیک و هلند صادر شد، اعمال شد. (<https://www.eolss.net>). بر اساس حاکمیت سرزمینی محدود، یک کشور ساحلی مجاز نیست از آب یک رودخانه بین المللی به نحوی استفاده کند که آسیب قابل توجهی به استفاده معقول دیگر کشورهای ساحلی وارد کند (archive.unescwa.org, 2012).

۴- محیط شناسی پژوهش

رودخانه ارس در شمال غربی ایران و جنوب منطقه قفقاز جاری است. این رودخانه طولانی ترین رود مرزی ایران، سومین رودخانه ایران از لحاظ قدرت آبدهی، و یکی از شاخه های اصلی رود کورا محسوب می شود و طول آن از سرچشمه تا مقصد ۱۰۷۲ کیلومتر است. در ادامه در جدول زیر مهم ترین جمعیت و تراکم جمعیت پیرامون حوضه آبریز ارس آورده شده است.

جدول شماره ۱: بررسی تراکم جمعیتی کشورها در حوضه آبریز رود کورا و ارس در طی فواصل زمانی

نام کشور	جمعیت پیرامون حوضه در سال ۲۰۱۵	جمعیت پیرامون حوضه در سال ۲۰۲۰	تراکم جمعیت پیرامون حوضه در سال ۲۰۲۰
----------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

¹ Limited territorial sovereignty and limited territorial integrity

² Muse River

ایران	۲۰۳۸۵۰۵۶۵	۲۰۳۹۲۰۸۸۷	۵۴
ارمنستان	۳۰۱۷۵۰۶۶۱	۳۰۱۹۶۰۳۸۵	۱۰۰
آذربایجان	۱۰۰۰۴۰۴۲۰	۹۷۸۰۴۲۱	۳۴
ترکیه	۵۰۱۲۳۰۵۶۳	۵۰۲۵۵۰۵۱۹	۷۴

Source: transboundarywaters.science.oregonstate.edu

نقشه شماره ۲: نقشه حوضه آبریز کورا و ارس



Source : (Authors)

رودخانه ارس ۴۷۵ کیلومتر از مرز ایران، آذربایجان، و ارمنستان را تشکیل می‌دهد. بهره‌برداری از آب ارس به نسبت مساوی بین ایران و کشورهای همسایه تقسیم شده است. اخیراً به خاطر مشکلات زیست‌محیطی و آلودگی آب این رودخانه و از بین رفتن جزایر و شکل‌گیری جزایر جدید در اثر طغیان رودخانه و رسوب‌گذاری‌های جدید، مناقشاتی بین سه کشور در جریان است که با تشکیل هیئت‌های مشترک در حال پیگیری است. از این رو، در حدفاصل ذخیره‌ای ارس (قزل قشلاق) و سد انحرافی اصل اندوز (میل و مغان)

حقابه دولت ایران از رودخانه مرزی ارس برابر با ۱۰ مترمکعب در هر ثانیه معادل ۳۱۵ میلیون مترمکعب در سال تعیین شده است. میزان حقابه که بر اساس مفاد پروتکل امضا شده بین دولت ایران و اتحاد شوروی سابق مشخص شده است. به علت استفاده ناچیز و در زمان‌های محدودی از سال، باعث شده تا بخش عمده‌ای از حقابه سهم ایران در رودخانه جاری و به دریای خزر بریزد.

رودخانه ارس دارای ۴۵ زیر حوضه آبریز می‌باشد. در این میان خود رود ارس با ۳۹۵۳۴ کیلومترمربع بزرگ‌ترین مساحت را در بین زیر حوضه‌های آبریز رود ارس دارا می‌باشد. همچنین دره رود با ۱۴۲۳۵ و قطورچای با ۸۵۰۳ کیلومتر از دیگر رودهای بزرگ حوضه آبریز ارس می‌باشند. در نقطه مقابل رودخانه زنگمار از تلاقی با ارس تا پایین‌دست تلاقی رودخانه ساری سو با ۱۱۳ کیلومترمربع، قره خوجالو با ۱۸۳ کیلومترمربع و قطور چای در بالادست آبادی قطور با ۱۸۶ کیلومترمربع وسعت کوچک‌ترین زیرحوضه‌های آبریز ارس هستند. در ادامه در جدول زیر نام و حدود حوضه‌های آبریز رودخانه ارس آورده شده است.

جدول شماره ۲: حوضه‌های آبریز رود ارس

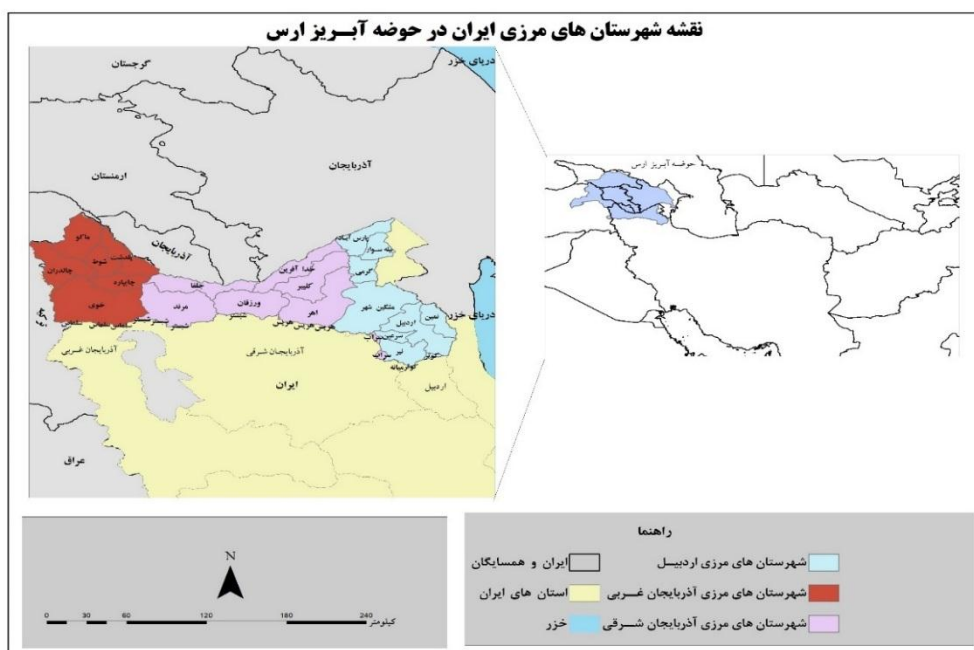
ردیف	نام و حدود حوضه آبریز	نام اختصاری	مساحت کیلومترمربع
۱	رودخانه ارس	ارس	۳۹۵۳۴
۲	رودخانه شرق دره رود	شرق دره رود	۳۹۵۶
۳	بلجاردچای	بلجاردچای	۱۸۴۴
۴	رودخانه ارس بین دره رود و بلجارد چای	پایاب ارس	۲۱۱۲
۵	دره رود	دره رود	۱۴۲۳۵
۶	دره رود از تلاقی با ارس تا تلاقی اهرچای و قره سو	پایاب دره رود	۳۷۱۴
۷	رودخانه قره سو	قره سو	۷۴۳۸
۸	رودخانه قره سو از تلاقی دره رود تا بالادست رودخانه قطور سو	پایاب قره سو	۸۸۱
۹	رودخانه قره سو بین قطورسو و بالخوچای	قره سو میانی	۳۲۴۳
۱۰	بالخوچای	بالخوچای	۱۲۸۶
۱۱	رودخانه قره سو در بالادست بالخوچای	سراب قره سو	۲۰۲۸
۱۲	اهرچای	اهرچای	۳۰۸۳
۱۳	اهرچای از تلاقی با قره سو تا قشلاق شاهرودی	پایاب اهرچای	۹۱۴
۱۴	اهرچای در بالادست قشلاق شاهرودی	سراب اهرچای	۲۱۶۹
۱۵	رودخانه ارس از بالادست تلاقی دره رود تا پایین‌دست تلاقی قطور چای	ارس میانی	۶۷۱۹
۱۶	رودخانه ارس از تلاقی دره رود تا محل تلاقی رودخانه خداآفرین	سلن چای	۱۲۶۱
۱۷	رودخانه خدا آفرین	خداآفرین	۱۱۳۱
۱۸	رودخانه ارس از تلاقی رودخانه خداآفرین تا تلاقی رودخانه حاجی لرچای	ایلگنه چای	۱۳۵۹
۱۹	حاجی لرچای	حاجی لرچای	۱۱۲۲

۲۰	رودخانه ارس بین رودخانه حاجی لرچای و قطورچای	دبیر - دره دیزچای	۱۸۴۶
۲۱	قطورچای	قطورچای	۸۵۰۳
۲۲	قطورچای از تلاقی با رودخانه ارس تا پایین دست تلاقی رودخانه آق چای	پایاب قطورچای	۱۸۶
۲۳	آق چای	آق چای	۱۸۶۸
۲۴	قطورچای از بالادست تلاقی آق چای تا چهار کیلومتری بالادست روستای اوغلی	زنوز زلیبر	۳۰۹۸
۲۵	قطورچای بین آق چای و چهار کیلومتری بالادست روستای اوغلی به استثنا حوضه زیبلرچای	قطور - اوغلی	۴۹۳
۲۶	زیبلرچای از تلاقی با قطور چای تا پایین دست تلاقی زنوزچای	پایاب زلیبر	۷۲۷
۲۷	زیبلرچای در بالادست تلاقی زنوزچای	سراب زلیبر	۱۲۱۸
۲۸	زنوزچای	زنوز	۶۶۰
۲۹	قطورچای از چهار کیلومتری بالادست روستای اوغلی تا پایین دست تلاقی قازان چای (روستای ریشلق)	مهلزان	۵۶۴
۳۰	قازان چای	قازان	۶۳۶
۳۱	قطور چای از بالادست تلاقی قازان چای تا پایین دست تلاقی هندوان چای	الند	۱۳۷۸
۳۲	قطور از پایین دست تلاقی هندوان چای تا پایین دست رودخانه چلیک (آبادی قطور)	هندوان - قطور	۵۸۷
۳۳	قطور چای در بالادست آبادی قطور	سراب قطور	۱۸۶
۳۴	رودخانه ارس بین قطورچای و زنگمارچای	شرق زنگمار	۱۸۳۸
۳۵	رودخانه زنگمار و ساری سو	زنگمار - ساری سو	۳۱۱۵
۳۶	رودخانه زنگمار از تلاقی با ارس تا پایین دست تلاقی رودخانه ساری سو	پایاب زنگمار	۱۱۳
۳۷	رودخانه ساری سو	ساری سو	۶۶۷
۳۸	رودخانه ساری سو از محل تلاقی با زنگمار (محل روستای مرادلوی بالا) تا محل روستای رند	پایاب ساری سو	۳۱۲
۳۹	رودخانه ساری سو در بالادست روستای رند	سراب ساری سو	۳۵۵
۴۰	رودخانه زنگمار از بالادست ساری سو تا پایین دست تلاقی رودخانه قره سو (محل روستای قلعه جون)	زنگمار میانی	۷۴۷
۴۱	رودخانه زنگمار از پایین دست تلاقی قره سو تا محل سد بارون	اواجیق چای	۵۸۶
۴۲	رودخانه زنگمار در بالادست سد بارون	قزل چای	۱۰۰۲
۴۳	رودخانه ارس در بالادست تلاقی رودخانه زنگمار	سراب ارس	۱۱۶۸
۴۴	رودخانه ارس از بالادست تلاقی رودخانه زنگمار تا پایین دست تلاقی رودخانه قره سو	قره خوجالو	۱۸۳
۴۵	رودخانه قره سو و اراضی بین قره سو و ارس	قره سو	۹۸۵

منبع: وزارت نیرو، ۱۴۰۳

بررسی شهرستان‌های حوزه آبریز ارس نیز نشان می‌دهد که شهرستان‌هایی در سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل در این حوزه آبریز قرار دارند. در این میان از استان اردبیل شهرستان‌های پارس‌آباد، بیله سوار، گرمی، مشکین شهر، نمین، اردبیل و نیر، از استان آذربایجان شرقی خداآفرین، کلپیر، جلفا، اهر، ورزقان و مرند و از استان آذربایجان غربی نیز شهرستان‌های ماکو، پلدشت، شوط، چالدران، چابپاره و خوی در حوزه آبریز رود ارس قرار دارند. در ادامه در نقشه زیر نقشه شهرستان‌های حوزه آبریز رود ارس آورده شده است.

نقشه شماره ۲: شهرستان‌های مرزی ایران در حوزه آبریز رود ارس



Source: (Authors)

به‌هرروی، اگر بخواهیم سرزمین‌های مجاور ارس را بررسی کنیم، به چهار مشخصه اصلی آن می‌توان اشاره کرد:

۱. سرچشمه و بالادست رودخانه ارس در خاک ترکیه قرار دارد. ترک‌ها ثابت کرده‌اند که از آب در راستای منافع ملی، سیاسی و اقتصادی خود بهره‌برداری می‌کنند و آن را ابزاری برای اعمال سیاست‌های خود در منطقه می‌دانند؛ کاری که درگذشته پیرامون بهره‌برداری از رودخانه دجله و فرات برای فشار به کشورهای سوریه و عراق انجام داده‌اند.

۲. جمهوری ارمنستان، پس از استقلال، بر اساس عهدنامه‌ها و پروتکل‌های به‌جامانده از شوروی سابق، به بهره‌برداری از رودخانه ارس اقدام می‌کند. به‌رغم جمعیت و مساحت کم این کشور، رودخانه مرزی ارس در آبادانی جلگه ایروان که پایتخت این جمهوری در آن قرار دارد نقش مؤثری دارد.

۳. جمهوری آذربایجان نیز، مثل جمهوری ارمنستان، بر اساس عهدنامه‌ها و پروتکل‌های دوره قبل از فروپاشی شوروی سابق از رودخانه مرزی ارس و تأسیسات آبرسانی مشترک ساخته‌شده در زمان روس‌ها استفاده می‌کند. با این توضیح که جمعیت ساکن در کناره‌های ارس در این جمهوری کم بوده، زیرا سیاست روس‌ها در گذشته، خالی کردن روستاهای اطراف مرز از سکنه بوده است. ضمن آنکه در شهرهای جدار مرزی جمهوری آذربایجان با ایران صنایع قابل توجهی که باعث جذب جمعیت شود وجود نداشته است. بنابراین، بخش اعظم آب ارس پس از طی مسیر در مرزهای مشترک این کشور با ایران به رودخانه کورا پیوسته و نهایتاً به دریای خزر می‌ریزد.

۴. در حاشیه رودخانه مرزی ارس در خاک ایران و در استان اردبیل جمعیت فراوان ساکن بوده که سالانه به تعداد آن‌ها افزوده می‌شود. عمده‌ترین شهرهای این استان در حاشیه ارس قرار دارد. کشاورزی در حاشیه رودخانه مرزی ارس و بهره‌برداری از آب آن جزو محوری‌ترین فعالیت‌های اقتصادی استان اردبیل است (پاک‌نژاد متکی و فرجی راد، ۱۳۸۹: ۹۲-۹۳).

۵- روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش از نظر هدف کاربردی می‌باشد. که با پیدا کردن راه حل اساسی در جهت رفع مشکلات هیدروپلیتیکی که کشور بالادستی ترکیه با احداث سد بر روی سرمنشا رودخانه ارس و دیگر فعالیت‌های بازیگران سیاسی رودخانه ارس که منجر به مشکلات هیدروپلیتیکی خواهد شد. از نظر ماهیت آمیخته می‌باشد با استفاده از داده‌های کمی (پرسشنامه‌ای و تجزیه و تحلیل اطلاعات) این پرسشنامه‌ها به کمک نرم‌افزار میک مک و کیفی شامل مصاحبه، تحلیل اسناد و نقشه‌ها. روش گردآوری اطلاعات شامل: پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، مطالعه کتابخانه‌ای و مطالعه اسناد و مدارک می‌باشد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه و گردآوری منابع مختلف کتابخانه‌ای، مصاحبه و منابع اینترنتی می‌باشد.

۱-۶- بحث‌ها و یافته‌های پژوهش

الف) یافته‌های کتابخانه‌ای پژوهش

۱-۱-۶- تاریخچه رودخانه ارس

رودخانه‌ها بخش جدایی ناپذیر زندگی هستند. برای جوامع باستانی، رودخانه‌ها نه تنها به عنوان منابع آبی که پایداری زندگی را تضمین می‌کردند، خدمت می‌کردند. ایجاد سکونتگاه‌های باستانی و توسعه تمدن‌های بسیاری در اطراف رودخانه‌ها از این نظر حائز اهمیت است که نشان می‌دهد چقدر برای زندگی انسان اهمیت دارد. رود ارس، یکی از بزرگ‌ترین رودهای شرق آناتولی نیز در ظهور تمدن نقش داشته است. فهمیده می‌شد که این رودخانه نه تنها در زمان‌های قدیم به عنوان یک رودخانه دیده می‌شد، بلکه به عنوان مسیر تجارت و مسافرت نیز مورد استفاده قرار می‌گرفت که از دریای خزر به آرتاگراتا و از آنجا به آسیای صغیر می‌رسید و به عنوان مرز طبیعی پذیرفته می‌شد. از این منظر، نویسندگان دوره باستان، مناطقی را که اراکس از آن می‌گذرد و شهرهایی که در اطراف رودخانه ایجاد شده‌اند، ذکر کرده‌اند. به این ترتیب آن‌ها ساختار سیاسی، اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی شکل گرفته در اطراف رودخانه را آشکار کردند (Dogan, 2023:127). رود ارس یکی از رودخانه‌های مهمی است که در شمال شرق آناتولی واقع شده است. با توجه به اینکه آب و اقلیم در انتخاب سکونتگاه‌ها اهمیت دارد، حوضه رود ارس یکی از مناسب‌ترین سکونتگاه‌ها در این زمینه است. رود ارس که از قدیم الایام در منابع مکتوب ذکر شده است، در هر دوره از تاریخ به دلیل آب‌وهوای معتدلی که در نقاطی که از آن می‌گذرد، امکان سکونت در حوضه آن را فراهم کرده است. بسیاری از قلعه‌ها، تپه‌ها و کانال‌های آب، به ویژه در بخش ارس میانه (Kars-Iğdır) نشان می‌دهند که این حوض چقدر اهمیت دارد. در همان زمان، قدیمی‌ترین جاده‌های منطقه به موازات این رودخانه توسعه یافته است. به دلیل موقعیت مکانی خود، مانند امروز به عنوان مرز طبیعی بین دولت‌ها و فرهنگ‌ها عمل می‌کرد (Yardimci, 2014:121).

رود ارس از ۲۱ فوریه ۱۸۲۸ پس از «عهدنامه ترکمنچای» به عنوان مرز ایران و امپراتوری روسیه شناخته شد. با وجود گذشت حدود ۲۰۰ سال از جدا شدن دو قسمت رودخانه ارس از یکدیگر، آداب و رسوم و وجود دارد که مردم دو طرف این رودخانه در آن سهیم هستند و اشتراکات فرهنگی بین آن‌ها برقرار می‌کنند. برای اتصال دو طرف رودخانه ارس و استفاده از جریان آب آن، سازه‌هایی در دوره‌های زمانی مختلف بر روی آن ساخته شده است. سدی به نام پلدشت که در منطقه‌ای به همین نام در شمال غربی‌ترین منطقه ایران قرار دارد، یکی از این سازه‌ها است که ایران و شوروی مشترکاً ساخته‌اند. سدهای خداآفرین و قیز قلعه‌ی نیز به طور مشترک توسط ایران و جمهوری آذربایجان بر روی رودخانه ارس ساخته شده است. همچنین پنج پل به نام‌های آهنی، شوسه، پلدشت، خداآفرین (مرز ایران و آذربایجان)، نوردوز (مرز ایران و ارمنستان) بر روی این رودخانه ساخته شده است. ۸۰۵ جزیره کوچک و بزرگ اما خالی از سکنه در میانه رود ارس وجود دارد که به آن‌ها «شام» می‌گویند. بر اساس قرارداد مرزی، ۴۲۷ جزیره از این جزایر متعلق به ایران و ۳۸۲ جزیره متعلق به اتحاد جماهیر شوروی است که هم‌اکنون بخشی از خاک جمهوری آذربایجان است. رودخانه ارس در زبان ترکی «آراس»، در ترکی آذربایجانی «آراز» و در ارمنی «آراکس» نامیده می‌شود. به گفته زبان‌شناسان، «ارس» احتمالاً از کلمه «آراکس»

در زبان مادها، مادها یا مدی گرفته شده است که به معنای جریان سریع آب در این رودخانه است. ارامنه بر این باورند که نام این رودخانه مربوط به «آراست»، نوه خانواده ارمنی افسانه‌ای هایک است. شاعران بزرگ ایرانی چون حافظ، مولانا و نظامی در اشعار خود از رود ارس یاد کرده‌اند. در همه این اشارات، رود ارس، رودخانه‌ای خروشان و طغیان شده به حساب می‌آید. همچنین رود ارس از نظر شاعران ایرانی جایی است که در آن می‌توان به حقیقت مطلق پی برد و با زیارت آن می‌توان به درجات والای معنوی دست یافت (<https://en.icro.ir>).

۲-۱-۶- هیدروپلیتیک رودخانه ارس

آب یک عنصر حیاتی بوده است که بر توسعه همه تمدن‌ها از گذشته تا امروز، از وجود آن‌ها تا فروپاشی آن‌ها تأثیر گذاشته است. ماده حیاتی حیات که به تدریج در حال کاهش است، اکنون به یک عنصر سیاسی تبدیل شده است. امروزه آب به عنوان یک منبع کمیاب پذیرفته شده است و در راه جایگزینی نفت است که از اوایل قرن بیستم در دستور کار قرار گرفته است. بسیاری از مردم بدون آب سالم زندگی می‌کنند و به دلیل عدم دسترسی به آب سالم جان خود را از دست می‌دهند (Mümtaz, 2017:11). کاهش مصرف آب به دلیل کاهش منابع آب ناشی از گرم شدن کره زمین و استفاده در جهان باعث کاهش نسبی سرانه آب در کشورها شده است. این امر نه تنها بر اهمیت و ارزش استراتژیک آب که یک منبع طبیعی مهم است، می‌افزاید، بلکه آب‌های فرامرزی را به ابزاری مهم در سیاست‌های خارجی کشورها تبدیل کرده و اشتراک آن‌ها را به موضوعی بحث‌برانگیز در بین کشورها تبدیل کرده است. مهم‌ترین مشکل در آب‌های فرامرزی، اشتراک آب‌های فرامرزی است (Tuna and Demir, 2022:439). ترکیه با داشتن مالکیت آب که منبعی بی‌بدیل در جهان است، از نظر جغرافیایی در موقعیت استراتژیک در منطقه خود و در مقیاس جهانی قرار دارد. این مالکیت آب نقش کلیدی در شکل دادن به امنیت ملی ترکیه در زمینه امنیت داخلی و خارجی دارد. می‌توان گفت که ابعاد تضاد و صلح در مورد مدیریت استراتژیک آب ترکیه وجود دارد (Turan and Bayrakdar, 2020:1). بسیاری از کشورهای جهان از پیامدهای نامطلوب کمبود آب رنج می‌برند. سازمان ملل تخمین زده است که تا اواسط قرن حاضر، حدود ۷ میلیارد نفر در ۴۸ کشور، عمدتاً از جنوب غرب آسیا، با کمبود آب مواجه خواهند شد. این ممکن است با پیامدهای نامطلوب تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین که خطر جنگ و درگیری بر سر منابع فرامرزی را تشدید می‌کند، گسترش یابد. تمرکز بر روی دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی برای ایجاد همکاری و ممانعت از درگیری است. دیپلماسی آب ایران بر اساس اصول «حسن نیت و همکاری»، «آسیب غیرقابل توجه»، «حفاظت از محیط زیست» و «تبادل داده‌ها و اطلاعات» در مورد منابع آبی مشترک با کشورهای ساحلی همسایه‌اش بنا شده است (Yeganeh and Bakhshandeh, 2022:331).

۳-۱-۶-آلودگی رودخانه ارس

زندگی و تمدن بشر بر پایه آب و منابع آب شیرین موجود، افزایش رفاه و کیفیت زندگی روزمره است. تاکنون تلاش‌های زیادی برای ایجاد تعادل بین آب، محیط‌زیست و تمدن بشری صورت گرفته است. همه این تلاش‌ها برای مدیریت این روابط باید در راستای اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDGs) و به‌ویژه SDG#14 (یعنی زندگی زیر آب (LBW) (Capello, 2022) باشد. تخلیه آلودگی و فاضلاب به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به منابع آب پذیرنده، به‌ویژه رودخانه‌ها ناشی از فعالیت‌های انسانی، یکی از خطرناک‌ترین تهدیدها در بین تمامی عوامل تهدیدکننده منابع آبی است. علاوه بر این، فاضلاب صنعتی تخلیه‌شده به رودخانه‌ها منجر به افزایش غلظت فلزات سنگین از جمله Fe, Cu, Cr, Co, Zn و Sb شده است. تجمع فلزات سنگین در موجودات زنده، که به‌عنوان تجمع زیستی نیز شناخته می‌شود، می‌تواند عواقب شدیدی داشته باشد که می‌تواند منجر به تخریب پیوندهای آب و غذا در یک حوضه آبریز شود (Montazeri et al, 2023:1). آلودگی میکروپلاستیک تهدیدی نوظهور برای محیط‌های دریایی با پیامدهای بالقوه زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و بهداشتی است و به یک موضوع مهم زیست‌محیطی جهانی تبدیل شده است (Ghanbari et al, 2022:1).

در سال‌های اخیر، آلودگی غیرنقطه‌ای کشاورزی (ANPSP) با تکمیل شبکه آبیاری و زهکشی مغان به بزرگ‌ترین تهدید برای کیفیت آب رودخانه ارس تبدیل شده است. آلاینده‌های مغذی از جمله نیترات و فسفات که از طریق زهکش‌ها به رودخانه رها می‌شوند، طیف وسیعی از موانع را برای ساکنان محلی اطراف رودخانه ایجاد کرده‌اند. فعالیت‌های کشاورزی به‌طورکلی بزرگ‌ترین منبع آلودگی غیرنقطه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. آن‌ها هیچ تأثیر پیچیده و یکنواختی در طول رودخانه ندارند. افرادی که حوضه‌های مشترک را اشغال می‌کنند می‌توانند از مزایای فعالیت‌های مدیریت کشاورزی در رودخانه‌های فرامرزی بهره‌مند شوند. رود ارس در مجاورت کوه‌های بیناگلدق در ترکیه قرار دارد. سرچشمه آن با مساحتی در حدود ۲۲۰۱۰۰ کیلومترمربع و طول تقریبی ۱۰۷۲ کیلومتر واقع شده است. این رودخانه در حدود ۴۷۵ کیلومتری مرزهای سه کشور ایران، ارمنستان و آذربایجان جریان دارد و به دریای خزر می‌رسد. شایان‌ذکر است که ۳۹,۳ درصد از حوضه آبریز آن در ایران واقع شده است که حدود ۱۶ درصد از حجم آب آن را تشکیل می‌دهد. رودخانه ارس آب شرب ده‌ها شهر و روستا، آب آبیاری هزاران هکتار از اراضی زراعی، آب موردنیاز واحدهای پرورش ماهی و واحدهای صنعتی متعدد را تأمین می‌کند. بر این اساس، آلودگی زمین‌های کشاورزی، صنعتی و مسکونی تهدیدی بالقوه برای کیفیت آب رودخانه است. اجرای یک برنامه مناسب برای زهکشی‌های پایین‌دست و کشت محصولات می‌تواند به‌طور مؤثر آلودگی NPS را در منطقه مورد مطالعه کنترل کند و مواد مغذی رودخانه را کاهش دهد و در نتیجه نیازهای زیست‌محیطی لازم را برآورده کند (Badrzadeh et al, 2022:p1-11). آلودگی رودخانه ارس

به معنای ورود مواد آلاینده و زائد به آب این رودخانه است که منجر به تغییرات در کیفیت آب، تخریب محیط‌زیست آبی، و تأثیرات مخرب بر سلامت انسان و جامعه می‌شود. ورود پسماندهای شهری، صنعتی و کشاورزی به رودخانه ارس ازجمله اصلی‌ترین عوامل آلودگی آب این رودخانه هستند. پسماندها می‌توانند شامل مواد شیمیایی، نفت، مواد آلی، مواد حاصل از فعالیت‌های صنعتی و ... باشند که منجر به آلودگی و کاهش کیفیت آب می‌شوند.

۴-۱-۶- تنش در حوضه رودخانه ارس

یکی از مشکلاتی که در تحلیل روابط سیاست آبی در سیستم رودخانه بین‌المللی وجود دارد این است که همین عوامل می‌توانند طیف متنوعی از تعارض یا همکاری ایجاد کنند و حتی یک متغیر ممکن است نقش متفاوتی در رابطه با متغیرهای دیگر در هر کشور ساحلی داشته باشد. بنابراین شناخت متغیرها و نقشی که هر متغیر در تدوین مدلی برای تحلیل فرصت‌ها و ریسک‌ها برای کشورهایی که با کشورهای دیگر حوضه آبخیز دارند، ضروری است. یکی از اقدامات اساسی در تحلیل روابط سیاست آبی در سیستم رودخانه‌ای فرامرزی، شناخت متغیرها است. که در اهمیت آب‌های فرامرزی برای کشورها نقش دارند (Mazloum, 2023:254). اگرچه تقاضا برای استفاده از آب در نتیجه افزایش جمعیت جهان، صنعتی شدن و شهرنشینی افزایش یافته است، پتانسیل منابع آب ثابت می‌ماند. افزون بر این، افزایش فعالیت‌های کشاورزی، گسترش مناطق صنعتی و کلان‌شهری و اثرات تغییر اقلیم اثرات نامطلوب شدید، کاهش منابع زمین و فشار بر منابع آبی دارد. بنابراین مدیریت مؤثر منابع آب‌وخاک اهمیت پیدا می‌کند (Darama and Seyrek, 2016:965). تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی همراه با درگیری‌های اخیر پس از شوری در قفقاز جنوبی، اهمیت ژئوپلیتیکی حوضه رودخانه کورا آراکس را به‌عنوان منبع اصلی آب شیرین منطقه افزایش می‌دهد. با این حال، و علیرغم طبقه‌بندی شدن به‌عنوان یک حوضه رودخانه پرخطر درگیری، روابط آبی و دیپلماسی در امتداد کورا آراکس به‌طور گسترده در ادبیات هیدروپلیتیک موردبحث قرار نگرفته است (Kuyumjian, 2022:53). جنگ ۲۰۲۰ قره‌باغ کوهستانی بحث‌ها در مورد یکپارچگی منطقه‌ای و رقابت‌های سیاسی در قفقاز جنوبی را تشدید کرد. در شرایط متغیر ژئوپلیتیک منطقه، سیاست‌های زیست‌محیطی منطقه‌ای ترکیه در تضاد با روابط مبتنی بر همکاری و دوستانه با کشورهای منطقه است. با در نظر گرفتن پروژه اخیر توسعه نیروگاه آبی در حوضه رودخانه کورا-ارس که توسط دولت ترکیه احداث شده است (Halil, 2021:294).

ارمنستان را می‌توان با توجه به منابع آبی قابل‌توجه و میزان بارندگی زیاد که این منابع را تغذیه می‌کند، یکی از کشورهای پرآب منطقه به‌حساب آورد. شاخص جهانی تنش آب، ارمنستان را به‌عنوان یک کشور غنی از آب طبقه‌بندی می‌کند (سرانه آب تجدیدپذیر < ۲۰۰۰ متر مکعب)، اگرچه بیشتر منابع آب تجدیدپذیر این کشور

فرامرزی هستند و امنیت آبی کشور هنوز تحت یک تحلیل جامع قرار نگرفته است. امنیت آب نیز بر امنیت انرژی تأثیر مهمی دارد و در مورد ارمنستان، چون این کشور سوخت فسیلی ندارد، به منابع خارجی وابسته است. در این زمینه، نیروگاه آبی به‌عنوان مهم‌ترین منبع داخلی به شمار می‌رود و بخش برق به‌شدت به نیروگاه‌های برق آبی (HPP) متکی است. برای تقویت تولید و حفظ نقش فعلی نیروگاه‌های آبی در مکانیسم تأمین انرژی، ابتدا باید امنیت آب کشور حفظ شود (Güler, 2022:103). تنش در حوضه رودخانه ارس به وضعیت‌ها و شرایطی اشاره دارد که منجر به تنش‌ها و تضادها در مدیریت و استفاده از منابع آبی این حوضه می‌شود. این تنش‌ها معمولاً به دلیل فشارهای مختلف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی به وجود می‌آیند. یکی از مسائل بزرگی که منجر به تنش در حوضه رودخانه ارس می‌شود، تقسیم و توزیع آب بین ایران و ترکیه است. هر دو کشور نیازمندی‌های مختلفی از منابع آبی این رودخانه را دارند که می‌تواند منجر به تنش و منازعات بین آن‌ها شود. ساخت سدها توسط یک کشور بر روی رودخانه ارس می‌تواند منجر به تغییر الگوی جریان آب، کاهش آبدهی دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، و تأثیرات مخرب بر زیستگاه‌ها و محیط‌زیست منطقه شود که این امر می‌تواند منجر به تنش و تضادها بین کشورها شود. برای مدیریت تنش‌ها در حوضه رودخانه ارس، نیاز به همکاری بین کشورهای مربوطه، استفاده از روش‌های مدیریت منابع آبی، مذاکرات بین‌المللی، و اجرای برنامه‌های توسعه پایدار در این حوضه است.

۵-۱-۶- کیفیت آب رودخانه ارس

منابع آب شیرین به دلیل افزایش بهره‌برداری از منابع آب و کاهش کیفیت آب در سراسر جهان موردتوجه زیادی قرار گرفته است. اکوسیستم‌های لتیک در سراسر جهان با مشکلات تخریب قابل‌توجهی در کیفیت آب مواجه هستند که اثرات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی مهمی ایجاد می‌کند. شهرنشینی، استفاده از زمین‌های کشاورزی، دفع فاضلاب، تخریب زیستگاه‌ها و احتراق سوخت‌های فسیلی منجر به تخریب جدی کیفیت آب منابع آب شیرین در سراسر جهان شده است. سیستم رودخانه کورا-ارس یک حوضه فرامرزی در شمال شرقی ترکیه است. مساحت کل حوضه حدود ۲۷۵۴۸ کیلومترمربع است و حوضه شامل ۵ استان (آغری، اردهان، ارزروم، ایغدیر و قارص) است. سیستم‌های رودخانه ارس-کورا یکی از بزرگ‌ترین سیستم‌های آب جاری قفقاز است. رودخانه ارس از قسمت جنوبی و رود کورا از قسمت شمالی به دریای خزر می‌پیوندند و به دریای خزر می‌ریزند. سیستم رودخانه ارس از دریاچه‌های چیلدر، آکتاش، بالیک، آیگیر، کویوچاک، دنیز و شهلای تشکیل شده است. دریاچه آکتاش در مقایسه با سایر دریاچه‌های سیستم رودخانه ارس، بیشتر رو به زوال است. دریاچه آکتاش (به زبان گرجی دریاچه کارتساخی نامیده می‌شود) یک منطقه اقامتی مهم از نظر استراحت، تغذیه و پرورش پرندگان است که از طریق عبور از قفقاز و شرق دریای سیاه مهاجرت می‌کنند. این دریاچه سودای

قلیایی فرامرزی دارای بالاترین مواد مغذی (به جز $N-NO_2$)، pH و مقادیر EC بود (Çelekli et al, 2020). از لحاظ تاریخی، برنامه‌های پایش کیفیت آب بر معیارهای شیمی آب متمرکز بوده است. امروزه، آن‌ها نه تنها بر روی شیمی آب بلکه بر ویژگی‌های بیولوژیکی و هیدرولوژیکی نیز تمرکز می‌کنند. این امر به این دلیل است که نشان دادن تأثیر آلاینده‌ها بر روی بیوتا ضروری است زیرا تأثیر بر کیفیت آب نیز تحت تأثیر ماهیت آب‌های دریافت کننده است. آب رودخانه‌ها را می‌توان بر اساس بیولوژی، هیدرولوژی و کیفیت به دسته‌های اکولوژیکی مختلف از جمله شرایط بد، ضعیف، متوسط، خوب یا زیاد طبقه‌بندی کرد. آلودگی آب را می‌توان به عنوان آلودگی بدنه‌های آبی با ورود مقادیر زیادی از مواد به آن توده‌ها تعریف کرد که منجر به تغییرات فیزیکی یا شیمیایی در آب، تغییر ویژگی‌های طبیعی آب، کاهش کیفیت آب و موارد نامطلوب می‌شود. بر انسان و محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. کیفیت آب رودخانه ارس در منطقه مورد مطالعه از نظر بسیاری از متغیرهای مهم ذکر شده در وضعیت مناسبی قرار ندارد. به نظر می‌رسد وجود فعالیت‌های کشاورزی گسترده و تخلیه پسماندهای صنعتی از بارزترین عوامل بی کیفیتی آب رودخانه ارس باشد. توزیع دیاتومه‌ها در رودخانه ارس تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله عوامل اقلیمی، زمین‌شناسی، هیدرولوژیکی و مداخلات انسانی است. وجود فلزات سنگین در رودخانه‌ها شکل دیاتوم‌ها را تغییر می‌دهد. وجود آلاینده‌ها و فلزات سنگین در میانی و پایین دست رودخانه ارس باعث رشد و تغییر شکل گونه‌های مختلف دیاتومه‌ها شده است. بخش‌های میانی و پایین دست رودخانه ارس دارای آلودگی بسیار و فلزات سنگین فراوانی است که باعث کاهش رشد دیاتوم‌های سازگار با شرایط مساعد و افزایش رشد دیاتوم‌های مقاوم به آلودگی در ایستگاه‌های میانی و پایین دستی شده است. در مجموع قسمت‌های پایینی رودخانه ارس از نظر کیفیت آب، وضعیت آبراهه و سلامت رودخانه در وضعیت نامناسبی قرار داشتند. با این حال، جریان‌های زیست محیطی کیفیت آب و وضعیت رودخانه را تغییر داد و این عناصر بهبود یافت (Parikhani et al, 2023:p1-19). کیفیت آب یک عامل بسیار مهم برای شرب، آبیاری و مصارف صنعتی است. نرخ جذب سدیم (SAR) یکی از پارامترهای کیفی آب است که به دلیل کاهش نفوذ در خاک، نقش حیاتی در آبیاری دارد. SAR رودخانه‌های ارس، سفید رود، کارون و موند که بخشی از شمال، شمال غرب، جنوب غرب و جنوب ایران را در بر می‌گیرد (Rahnama, 2020). کیفیت رودخانه ارس توسط چندین پارامتر مختلف مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این پارامترها شامل فیزیکی، شیمیایی، و بیولوژیکی است. هیدروپلیتیک رودخانه ارس به مطالعه و مدیریت میان رابطه آبی و سیاسی در حوضه آبریز رودخانه ارس می‌پردازد. این مفهوم شامل بررسی نیازها و مصارف آبی، منابع آبی، توزیع آب، و مسائل مربوط به مدیریت منابع آب در حوضه این رودخانه می‌شود.

بسته به افزایش نیاز به انرژی، تعداد زیادی سد در سراسر جهان ساخته شده است. این سدها اثرات قابل توجهی بر اکولوژی رودخانه و تغییرات آب‌وهوایی دارند (Egemen, 2018:121). اگرچه ترکیه منابع آب شیرین کافی ندارد. کشاورزی دیم در بخش بزرگی از زمین‌های کشاورزی انجام می‌شود. چهار رودخانه که حوضه‌های آبریز در ترکیه را تشکیل می‌دهد، فراتر از مرزهای این کشور به دریا می‌رسد. اینها رودهای فرات، دجله، کوروه و ارس هستند. رود ارس یکی از بزرگ‌ترین رودخانه‌های قفقاز ۱۰۷۲ کیلومتر طول دارد و به دریای سیاه می‌رسد. دریای خزر از آذربایجان. رود ارس در ترکیه سرچشمه می‌گیرد و پس از ۳۰۰ کیلومتر مرزهای برخی کشورها از جمله مرز ترکیه-ارمنستان و آذربایجان-ایران را تشکیل می‌دهد. پروژه آناتولی شرقی (DAP) شامل ۱۵ استان، ۲۳ درصد از مساحت ترکیه را پوشش می‌دهد. در چارچوب این پروژه، آبیاری ۱,۴ متر هکتار از اراضی کشاورزی منطقه در نظر گرفته شده است (Yücer and Nur Ayhan, 2020:1). پروژه آناتولی شرقی (EAP) بین سالهای ۱۹۹۸ و ۲۰۰۰ در آتاتورک، فیرات، انجام شد. از طریق سرمایه‌گذاری مشترک بین دانشگاه‌های İnönü- Kafkas و Yüzüncü Yıl و این یک پروژه توسعه منطقه‌ای است که توسط معاونت سازمان برنامه‌ریزی کشور (وزارت توسعه) حمایت می‌شود. هدف این پروژه؛ شامل ۱۴ شهر در منطقه آناتولی شرقی و استان‌های بایبورت و گوموشانه است. تضمین توسعه اقتصادی-اجتماعی در مناطق و رفع عدم تعادل توسعه با سایر مناطق. تضمین سهم منطقه در توسعه کشور به‌طور کلی است. این پروژه با تحلیل وضعیت موجود آغاز شد. استراتژیک و بازسازی بعدی سناریوها مشخص شده است. مطالعات پیش امکان‌سنجی در راستای اهداف استراتژیک انجام شد. این مطالعات پس از آن، طرح جامع فاش شد. ایده آماده سازی پروژه آناتولی شرقی توسط معاونت سازمان برنامه‌ریزی دولتی در آن زمان مطرح شد. در سال ۱۹۹۷ تصمیم گرفته شد. در طرح‌های توسعه قبلی، خارجی‌ها عموماً درحالی‌که چنین مطالعاتی از طریق کنسرسیوم‌هایی از جمله برای اولین بار انجام می‌شود. این پروژه بزرگ قرار بود به‌طور کامل از طریق دانشگاه‌های ترکیه انجام شود. از آنجایی که این پروژه هدف آن توسعه منطقه آناتولی شرقی بود و این مطالعه مستقیماً توسعه منطقه را هدف قرار داد. با در نظر گرفتن مناطق شرقی و جنوب شرقی آناتولی از منظر اقتصادی-اجتماعی، جغرافیای ترکیه آن‌ها توسعه نیافته‌ترین مکان‌ها در میان مناطق خود هستند. هنگامی که بر اساس بخشی در نظر گرفته شود، تحولات بسیار متفاوت است. شاخص‌ها را نمایش می‌دهد. پروژه آناتولی شرقی نه تنها بخش‌های خاصی را پوشش می‌دهد، بلکه بخش‌های دیگر منطقه را نیز شامل می‌شود. یکی از اهداف طرح جامع DAP افزایش ظرفیت‌های دانشگاه‌های منطقه است. آژانس‌های توسعه با آینده‌نگری پروژه DAP تأسیس شدند. DAP اصلی به‌منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در این طرح، اداره توسعه منطقه‌ای DAP در ارزروم ایجاد شد (Varol, 2015: p1-11).

ایران در مرزهای شمال غربی در دو رودخانه قره سو و ساری سو دارای معاهده تقسیم آب با ترکیه است. این دو رود از پروژه‌های داپ در ترکیه متأثر نمی‌شوند. موضوع اصلی پروژه داپ به حوضه کورا - ارس مربوط می‌شود که با شدت گرفتن کانون‌های گردوغبار در رسانه‌ها مطرح شده است. حل و فصل اختلافات بین کشورها با استفاده از نهادهای قضایی بین‌المللی تابع احراز اصل صلاحیت آن‌ها برای پذیرش دعاوی است که خود مبتنی بر رضایت کشورها در استفاده از این نهادها است. ایران و ترکیه دارای معاهده دوجانبه‌ای در خصوص مسائل محیط‌زیستی یا رفع اختلافات بر سر چگونگی بهره‌برداری از منابع آبی و ایراد خسارات به طرف دیگر به شکل کلی نیستند. تنها یک موافقت‌نامه بین دو کشور با عنوان عهدنامه حکمیت و اصلاح و تسویه قضایی اختلافات بین ایران و ترکیه مشتمل بر ۲۶ ماده در تاریخ ۲۳ ژانویه ۱۹۳۲ مطابق دوم بهمن ماه ۱۳۱۰ بین دولتین ایران و ترکیه امضاء شده است که مجلس شورای ملی در ۲۴ خرداد ۱۳۱۱ اجازه مبادله اسناد آن را تصویب کرد. مرور اجمالی این عهدنامه بین ایران و ترکیه نشان می‌دهد راه قضایی برای حل اختلاف بین طرفین وجود دارد به‌ویژه آنکه ترکیه پروژه‌های سدسازی را طبق نظریه حاکمیت مطلق سرزمینی توجیه می‌نماید. مطابق این نظریه که بر مبنای مفهوم سستی و مطلق گرایانه حاکمیت سرزمینی بنانهاده شده است، دولت صرف‌نظر از پیامدهای اقداماتش برای دیگر دولت‌های ذی‌ربط، بر بخش‌های آب‌های موجود در قلمروش حاکمیت مطلق و نامحدود را اعمال می‌کند. راه دیگر برای حل و فصل قضایی اختلافات ایران و ترکیه به بهره‌برداری از کنوانسیون‌های بین‌المللی بازمی‌گردد که هر دو کشور در آن عضویت داشته باشند. با توجه به مخاطرات زیست‌محیطی پروژه‌های آبی ترکیه اولین کنوانسیون قابل توجه، کنوانسیون تنوع زیستی ۱۹۹۲ است که هر دو کشور عضو آن هستند. ماده ۲۷ کنوانسیون در صورت بروز اختلاف بین کشورهای عضو در مورد تفسیر یا اجرای این کنوانسیون، بیان می‌دارد که کشورهای مربوط باید از راه مذاکره به حل اختلاف بپردازند. اگر کشورهای مربوط نتوانند از راه مذاکره به توافق برسند، می‌توانند به‌طور مشترک خواستار مشورت یا میانجیگری شخص ثالث شوند (cmess.ir, 2022). پروژه سد DAP به‌عنوان یکی از پروژه‌های بزرگ بنیان‌گذاری و توسعه منابع آب و انرژی در ترکیه مورد توجه و حمایت دولتی قرار گرفته است و تأثیرات اقتصادی و اجتماعی بزرگی بر منطقه و کشور دارد.

ب) یافته‌های میدانی پژوهش

۷- مولفه‌ها و شاخص‌های تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس

همانگونه که بیان شد در این پژوهش با مطالعات کتابخانه‌ای که در پیشینه پژوهش به آن اشاره شده است و همچنین تهیه پرسش‌نامه در راستای مولفه‌ها و شاخص‌های تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه- ارس انجام شد و سرانجام ۲۰ شاخص تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه‌ارس که می‌توانند بر

امنیت مناطق مرزی شمال غرب کشور تأثیرگذار باشند با مطالعه منابع کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه شناسایی گردید که در جدول زیر این شاخص‌ها آمده است.

جدول شماره ۲: شاخص‌های تأثیرگذار بر هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ایران

آلودگی‌های محیطی، تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین، افزایش تراکم جمعیت، کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه، اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها، تروریسم زیست‌محیطی و خرابکاری‌های زیست‌محیطی، تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، سدسازی همراه با تغییرات احتمالی اقلیمی، تغییر مسیر رودخانه‌ها به منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری، کمبود منابع آب رودخانه ارس، دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی برای ایجاد همکاری، مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور، بررسی و بهبود کیفیت آب، زباله‌های شهری و صنعتی از همسایگان شمالی، به‌ویژه ارمنستان، رقابت کشورهای حوزه رودخانه فرامرزی همواره در استفاده از منبع آب مشترک، روابط سیاسی و امنیتی بین کشورهای ساحلی، کمبود منابع آب رودخانه ارس، تعامل بین بازیگران سیاسی بر سر آب، عدم تقارن توان در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان، مشارکت عمومی در سیاست زیست‌محیطی، همکاری‌های راهبردی کشورهای ساحلی.

Source: (Authors)

برای پاسخ به سؤال اول پژوهش مبنی بر ابعاد و شاخص‌های تأثیرگذار بر هیدروپلیتیک رود ارس از تکنیک دلفی در راستای شناسایی و غربالگری مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس و اثر آن بر امنیت منطقه شمال غرب کشور استفاده شده است. تکنیک دلفی یکی از روش‌های کسب دانش گروهی است. این روش در راستای پیش‌بینی و با استفاده از اجماع گروهی به نتایج پژوهش می‌رسد.

جدول شماره ۳: ابعاد و شاخص‌های آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس

ابعاد	عناوین شاخص‌ها	میانگین شاخص‌ها	میانگین هر متغیر
عوامل طبیعی	کمبود منابع آب رودخانه ارس	۴,۴	۴,۳۵
	تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین	۴,۷	
عوامل انسانی	افزایش تراکم جمعیت، فعالیت‌ها ی کشاورزی و شرایط فزاینده مصرف مانند خشک‌سالی	۴,۸	۴,۵۴
	مشارکت عمومی در سیاست زیست‌محیطی	۴,۴	
	آلودگی‌های محیطی	۴,۷	
	تغییر مسیر رودخانه‌ها به منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری	۴,۵	
	بررسی و بهبود کیفیت آب	۴,۳	
عوامل امنیتی	تروریسم زیست‌محیطی و خرابکاری‌های زیست‌محیطی	۴,۶	۴,۴۵
	روابط سیاسی و امنیتی بین کشورهای ساحلی	۴,۳	
عوامل هیدروپلیتیکی	کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه	۴,۵	۴,۴۳
	اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها	۴,۵	
	تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی	۴,۵	

	۴,۵	سدسازی همراه با تغییرات احتمالی اقلیمی
	۴,۵	دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی برای ایجاد همکاری
	۴,۳	مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور
	۴,۳	زباله‌های شهری و صنعتی از همسایگان شمالی، به‌ویژه ارمنستان
	۴	رقابت کشورهای حوزه رودخانه فرامرزی همواره در استفاده از منبع آب مشترک
	۴,۶	تعامل بین بازیگران سیاسی بر سر آب
	۴,۸	عدم تقارن توازن در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان،
	۴,۳	همکاری‌های راهبردی کشورهای ساحلی

Source: (Authors)

همان‌طور که گفته شد، نهایتاً ۲۰ مولفه و شاخص تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس تعیین گردید که در قالب نشست تخصصی با متخصصان و همچنین اساتید صاحب‌نظر در چهار بعد «عوامل طبیعی، عامل انسانی، عوامل امنیتی و عوامل هیدروپلیتیکی» نام‌گذاری شد و در جدول بالا آمده است. همچنین مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر هیدروپلیتیک رود ارس شامل کمبود منابع آب رودخانه ارس، تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین، افزایش تراکم جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی و شرایط فزاینده مصرف مانند خشک‌سالی، مشارکت عمومی در سیاست زیست‌محیطی، آلودگی‌های محیطی، تغییر مسیر رودخانه‌ها به‌منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری، بررسی و بهبود کیفیت آب، تروریسم زیست‌محیطی و خرابکاری‌های زیست‌محیطی، روابط سیاسی و امنیتی بین کشورهای ساحلی، کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه، اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها، تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، سدسازی همراه با تغییرات احتمالی اقلیمی، دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی برای ایجاد همکاری، مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور، زباله‌های شهری و صنعتی از همسایگان شمالی، به‌ویژه ارمنستان، رقابت کشورهای حوزه رودخانه فرامرزی همواره در استفاده از منبع آب مشترک، تعامل بین بازیگران سیاسی بر سر آب، عدم تقارن توازن در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان و همکاری‌های راهبردی کشورهای ساحلی.

بررسی میزان تأثیر متغیرهای ۴ گانه تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس نشان می‌دهد که عوامل انسانی با میانگین ۴,۵۴ بیشترین میزان تأثیر را در آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس دارد و عوامل امنیتی با میانگین ۴,۴۵، عوامل هیدروپلیتیکی با میانگین ۴,۴۳ و طبیعی با میانگین ۴,۳۵ در رتبه‌های بعدی قرار دارد.

۸- شناسایی پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر آینده هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ایران

۸-۱- روش تحلیل ماتریس متقاطع (روش میک مک)

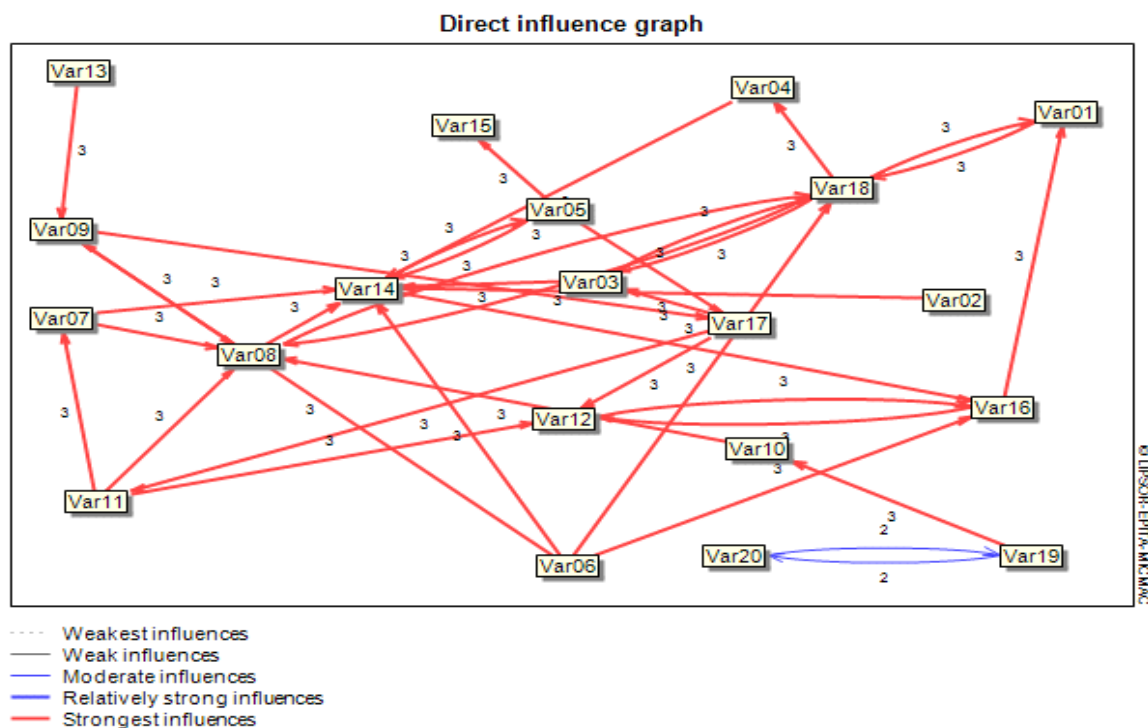
در راستای پاسخ به سؤال دوم پژوهش مبنی بر چالش‌های موجود در حوضه آبریز ارس و در راستای شناسایی پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار و آینده‌پژوهشی هیدروپلیتیک رودخانه ارس از نرم‌افزار Micmac و به‌کارگیری روش تحلیل ماتریس متقاطع عوامل کلیدی استفاده گردید. بدین‌صورت که آنچه در مرحله قبل با استفاده از روش دلفی انجام شد و نهایتاً پس از سه مرحله پرسش‌نامه ۲۰ شاخص کلیدی تأثیرگذار بر آینده‌پژوهشی هیدروپلیتیک رودخانه ارس شناسایی گردید. در مرحله بعدی این ۲۰ عامل در راستای تحلیل وارد نرم‌افزار میک مک گردید. در این مرحله با کمک کارشناسان و خبرگان امتیازاتی در بازه صفر تا سه به میزان اثرگذاری عوامل بر یکدیگر داده می‌شود که حاصل کار آن یک ماتریس 20×20 است. همچنین در این پژوهش متناسب با جدول زیر نرم‌افزار اقدام به بررسی میزان پایداری و اعتبار شاخص‌ها، کرد که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول شماره ۴: ثبات ماتریس مستقیم

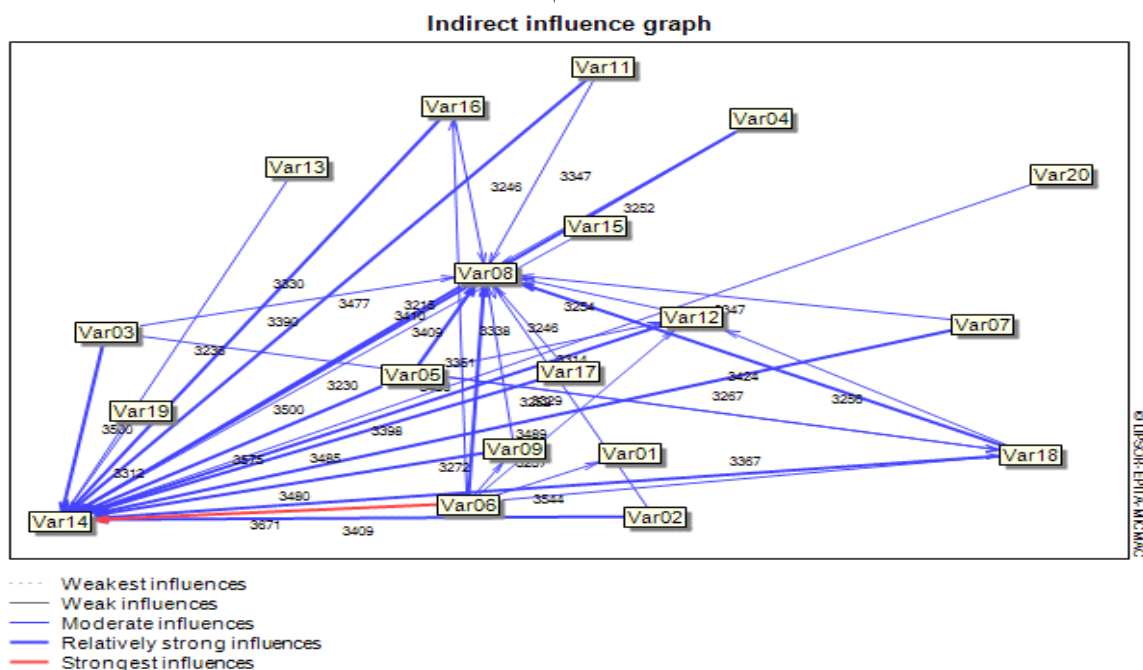
ITERATION (تکرار)	INFLUENCE (تأثیر گذاری)	DEPENDENCE (تأثیر پذیری)
1	88 %	84 %
2	100 %	100 %

همان‌طور که در جدول بالا مشاهده می‌گردد میزان تأثیرات مستقیم و مطلوبیت از میزان ۸۸ و ۱۰۰ درصد برخوردار است که نشان‌دهنده اعتبار پرسش‌نامه‌ها و یافته‌های پژوهش می‌باشد. در ادامه متناسب با خروجی نرم‌افزار میک مک به تحلیل شاخص‌های مستقل، وابسته و به‌خصوص شاخص‌های ریسک که بر آینده‌پژوهشی هیدروپلیتیک رودخانه ارس تأثیر می‌گذارد پرداخته می‌شود. همچنین در شکل زیر نمودار تأثیرات مستقیم شاخص‌ها و میزان آن بر یکدیگر آمده است.

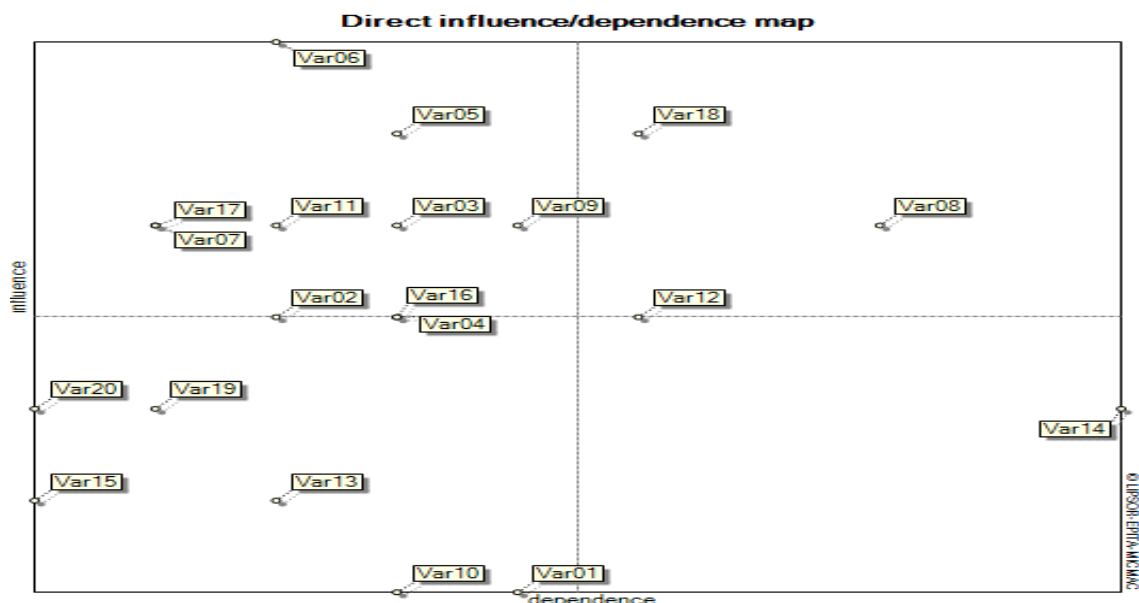
شکل شماره ۲: زیر نمودار تأثیرات مستقیم شاخص‌ها و میزان آن بر یکدیگر



شکل شماره ۴: نمودار تأثیرات غیرمستقیم شاخص‌ها و میزان آن بر یکدیگر



شکل شماره ۵: نمودار اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها بر یکدیگر



پایداری یا ناپایداری سیستم: در مورد پایداری یا ناپایداری سیستم (آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس) باید گفت که با توجه به پراکنش شاخص‌ها در چهار ناحیه سیستم ناپایدار است و کمبود شاخص‌های تأثیرگذار سیستم را تهدید می‌کند. نتایج حاصل از پژوهش نشان‌دهنده موارد زیر است.

شاخص‌های تأثیرگذار: این شاخص‌ها مولفه‌هایی هستند که به شدت بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس تأثیرگذار هستند و از سایر شاخص‌ها اثرپذیری ندارند یا اثرپذیری محدودی دارند. این شاخص‌ها، شاخص‌های ورودی محسوب می‌شوند و بحرانی‌ترین شاخص‌ها محسوب می‌شوند. این شاخص‌ها عبارت‌اند از: تروریسم زیست‌محیطی و خرابکاری‌های زیست‌محیطی، اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها، افزایش تراکم جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی و شرایط فزاینده مصرف مانند خشک‌سالی، تغییر مسیر رودخانه‌ها به منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری، مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور، تعامل بین بازیگران سیاسی بر سر آب، تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین، کمبود منابع آب رودخانه ارس و کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه از مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس هستند که به عنوان عوامل تعیین‌کننده شناخته می‌شوند و امنیت مناطق مرزی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند.

شاخص‌های تأثیرپذیر: این شاخص‌ها، شاخص‌هایی هستند که به شدت تحت تأثیر سایر شاخص‌ها و مولفه‌ها قرار می‌گیرند و بر سایر شاخص‌ها اثر ندارند یا اثرگذاری ناچیزی دارند. این شاخص‌ها نسبت به تکامل شاخص‌های تأثیرگذار و دو وجهی بسیار حساس هستند و خروجی سیستم محسوب می‌شوند. این شاخص‌ها عبارت‌اند از رقابت کشورهای حوزه رودخانه فرامرزی همواره در استفاده از منبع آب مشترک که این شاخص‌ها

و مولفه‌های اثرپذیر هستند که تحت تأثیر سایر شاخص‌ها قرار دارند و به نوعی شاخص‌های نتیجه، وابسته و اثرپذیر محسوب می‌گردند.

شاخص‌های مستقل (مستثنا): این شاخص‌های از سایر شاخص‌ها تأثیرنپذیرفته و بر آن‌ها تأثیر هم ندارند و در جنوب غربی نمودار قرار گرفته‌اند. این شاخص‌ها نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم می‌شوند. این شاخص‌ها خود به سه دسته تقسیم می‌شوند که در ادامه آورده می‌شود:

متغیرهای مستقل: این شاخص‌ها عبارت‌اند از: دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی برای ایجاد همکاری، زباله‌های شهری و صنعتی از همسایگان شمالی، به‌ویژه ارمنستان و آلودگی‌های محیطی. **شاخص‌های گسسته:** این متغیرها ارتباطی با پویایی سیستم ندارند و می‌توان آن‌ها را از سیستم حذف کرد. در میان شاخص‌ها هیچ‌کدام شاخص‌های گسسته نبودند.

شاخص‌های اهرمی ثانویه: شاخص‌هایی هستند که بیش از آنکه تأثیرپذیر باشند تأثیرگذار هستند و می‌توانند به عنوان نقاطی جهت سنجش و به عنوان معیار در هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ارس به کار روند. این شاخص‌ها عبارت‌اند از روابط سیاسی و امنیتی بین کشورهای ساحلی، مشارکت عمومی در سیاست زیست‌محیطی و همکاری‌های راهبردی کشورهای ساحلی که به نسبت دارای تأثیراتی بر هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ارس هستند.

شاخص‌های تنظیمی: شاخص‌های که در پیرامون مبدأ مختصات قرار گرفته‌اند شاخص‌های تنظیم‌کننده هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ارس هستند. در میان شاخص‌ها هیچ‌کدام شاخص‌های تنظیمی نبودند.

شاخص‌های دو وجهی: شاخص‌های ریسک شاخص‌های هستند که اثرگذاری و اثرپذیری بسیار بالایی دارند و ضرورت توجه به آن‌ها اجتناب‌ناپذیر است. این شاخص‌ها با عدم پایداری آمیخته هستند. شاخص‌های دو وجهی خود به دودسته شاخص‌های ریسک و شاخص‌های هدف تقسیم‌بندی می‌شوند. که در ادامه آورده شده است.

شاخص‌های ریسک: این شاخص‌ها در پیرامون خط قطری ناحیه شمال شرقی قرار گرفته‌اند. این شاخص‌ها می‌توانند به بازیگران کلیدی سیستم تبدیل شوند چون به علت ماهیت ناپایدار می‌توانند به نقطه انفصال سیستم تبدیل شوند. در میان شاخص‌ها هیچ‌کدام شاخص‌های ریسک نبودند.

شاخص‌های هدف: این شاخص‌ها در زیر و بالای خط قطری ناحیه شمال شرقی سیستم قرار گرفته‌اند و بیش از آنکه تأثیرگذار باشند تأثیرپذیر هستند. بیش از آنکه تأثیرگذار باشند تأثیرپذیر هستند و تحت تأثیر

هیدروپلیتیک حوضه‌های آبریز قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها به‌عنوان نتایج سیستم شناسایی می‌گردند. این شاخص‌ها عبارت‌اند از: سدسازی همراه با تغییرات احتمالی اقلیمی و بررسی و بهبود کیفیت آب.

شاخص‌های استراتژیک (راهبردی): متغیرهای دو وجهی (ناحیه یک) شاخص‌های استراتژیک محسوب می‌شوند، چرا که هم قابلیت کنترل توسط سیستم را دارند و هم بر سیستم تأثیرگذاری قابل قبولی دارند. این شاخص‌ها بر امنیت مناطق مرزی تأثیر بسزایی داشته باشد. این شاخص‌ها عبارت‌اند از عدم تقارن توان در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان که مهم‌ترین شاخص ریسک در هیدروپلیتیک رودخانه‌های ارس می‌باشد. این شاخص‌ها به‌عنوان شاخص راهبردی در هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس هستند که بر ملاحظات دفاعی و امنیتی به‌خصوص در مناطق مرزی تأثیر بسیار زیادی دارد. این شاخص، شاخص راهبردی هستند که در آینده مناسبات هیدروپلیتیکی رودخانه ارس بشدت تأثیرگذار هستند و از سوی دیگر بر امنیت مناطق مرزی تأثیر بسزایی دارند.

کوتاه سخن اینکه بر اساس مدل تحلیل ماتریس متقاطع، مهم‌ترین چالش‌های هیدروپلیتیکی ایران در ارتباط با حوضه آبریز رود ارس در ارتباط با شاخص‌های تأثیرگذار و شاخص‌های ریسک (استراتژیک) مطرح است که در این میان شاخص‌های تأثیرگذار عبارت‌اند از کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه، تروریسم زیست‌محیطی، اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها، افزایش تراکم جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی و شرایط فزاینده مصرف مانند خشک‌سالی، تغییر مسیر رودخانه‌ها به‌منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری، مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین، کمبود منابع آب رودخانه ارس و همچنین شاخص‌های استراتژیک (راهبردی) شامل عدم تقارن توان در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان می‌شوند که به‌عنوان شاخص‌های کلیدی در هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس شناخته می‌شوند و بر ملاحظات دفاعی و امنیتی به‌خصوص در مناطق مرزی تأثیر زیادی دارند.

۹- نتیجه‌گیری

این پژوهش به تحلیل و شناسایی پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر آینده هیدروپلیتیک رودخانه ارس پرداخته و با استفاده از نرم‌افزار Micmac و روش تحلیل ماتریس متقاطع، ۲۰ شاخص کلیدی را شناسایی کرده است. این شاخص‌ها به‌عنوان مولفه‌های اصلی در تحلیل و پیش‌بینی آینده هیدروپلیتیک رودخانه ارس مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده ناپایداری سیستم هیدروپلیتیک رودخانه ارس است. پراکنش شاخص‌ها در چهار ناحیه سیستم نشان از کمبود شاخص‌های تأثیرگذار دارد که می‌تواند سیستم را تهدید کند. از مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر آینده پژوهی هیدروپلیتیک رودخانه ارس می‌توان به تروریسم زیست‌محیطی،

اختلافات بر سر مدیریت و مالکیت آبراه‌ها، افزایش تراکم جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی و شرایط فزاینده مصرف مانند خشک‌سالی، تغییر مسیر رودخانه‌ها به منظور تأمین آب برای افزایش زمین‌های کشاورزی و مناطق صنعتی/شهری، مدیریت آب فرامرزی با رویکرد مدیریت واحد آب مبتنی بر کشور، تعامل بین بازیگران سیاسی بر سر آب، تنش آبی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی، تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن زمین، کمبود منابع آب رودخانه ارس و کنترل منابع آبی بالادست توسط ترکیه اشاره کرد. شاخص‌های تأثیرپذیر این پژوهش نشان می‌دهند که رقابت کشورهای حوزه رودخانه فرامرزی در استفاده از منابع آب مشترک ازجمله مهم‌ترین عوامل تحت تأثیر سایر شاخص‌ها است. این شاخص‌ها بر سایر شاخص‌ها تأثیر ناچیزی دارند اما به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند. شاخص‌های مستقل شامل دیپلماسی آب ایران با کشورهای همسایه بر سر منابع فرامرزی، زباله‌های شهری و صنعتی از همسایگان شمالی و آلودگی‌های محیطی می‌باشند که تأثیری بر سایر شاخص‌ها ندارند و از آن‌ها تأثیر نمی‌پذیرند. شاخص‌های اهرمی ثانویه شامل روابط سیاسی و امنیتی بین کشورهای ساحلی، مشارکت عمومی در سیاست زیست‌محیطی و همکاری‌های راهبردی کشورهای ساحلی می‌شوند که بیش از آنکه تأثیرپذیر باشند، تأثیرگذار هستند و می‌توانند به عنوان نقاطی جهت سنجش و معیار در هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ارس به کار روند. شاخص‌های دو وجهی شامل شاخص‌های هدف و شاخص‌های استراتژیک هستند. شاخص‌های هدف شامل سدسازی همراه با تغییرات احتمالی اقلیمی و بررسی و بهبود کیفیت آب هستند که بیش از آنکه تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیر هستند. شاخص‌های استراتژیک (راهبردی) شامل عدم تقارن توان در حوضه رودخانه مشترک بین ترکیه، ارمنستان، ایران و آذربایجان می‌شوند که به عنوان شاخص‌های کلیدی در هیدروپلیتیک رودخانه مرزی ارس شناخته می‌شوند و بر ملاحظات دفاعی و امنیتی به خصوص در مناطق مرزی تأثیر زیادی دارند. درمجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که آینده هیدروپلیتیک رودخانه ارس با چالش‌های جدی مواجه است که نیازمند توجه و مدیریت دقیق است. شاخص‌های شناسایی شده عمدتاً به مسائل زیست‌محیطی، مدیریت آب و روابط بین‌المللی برمی‌گردد که می‌توانند به شدت بر امنیت مناطق مرزی تأثیر بگذارند. برنامه‌ریزی‌های استراتژیک و همکاری‌های بین‌المللی ضروری است تا بتوان با استفاده از این شاخص‌ها به تصمیم‌گیری‌های کارآمدتر و مدیریت بهتر دست‌یافت و پایداری سیستم را تضمین کرد.

کتابنامه

1. Badrzadeh N., Vali Samani J.M., Mazaheri M., & Kuriqi A., (2022). Evaluation of management practices on agricultural nonpoint source pollution discharges into the rivers

- under climate change effects. *Science of the Total Environment*, 22(3): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156643>.
2. Canina, M., Bruno, C., & Monestier, E., (2022). *Futures Thinking*. In: *The Palgrave Encyclopedia of the Possible*. Palgrave Macmillan, Cham.
 3. Çelekli A., Kayhan S., & Çetin T., (2020). First assessment of lakes' water quality in Aras River catchment (Turkey); Application of phytoplankton metrics and multivariate approach. *Ecological Indicators*, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106706>.
 4. Cossío Klüver, M., (2021). Hydropolitics in the arid and semi-arid areas of the Andes of South America. *International Agenda*, 28(39): 179-200. <https://doi.org/10.18800/agenda.202101.007>.
 5. Darama, Y., Seyrek, K., (2016). Determination of Watershed Boundaries in Turkey by GIS Based Hydrological River Basin Coding. *Journal of Water Resource and Protection*, 45(1):965-981 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.
 6. dogan, A., (2023). Panorama of a river in antiquity: the araxes. *archivum anatolicum-anatolian archives* 17(1): 127-42. <https://doi.org/10.46931/aran.1267160>.
 7. Egemen A., (2018). Effects of multiple dam projects on river ecology and climate change: Çoruh River Basin, Turkey. *Advances in environmental research*, 56(2):121-138, <https://doi.org/10.12989/aer.2018.7.2.121>.
 8. Ganeshpandian P., (2024). Dams, hegemony and beyond: China's hydro stability in the evolving world order. *Discover Global Society*, 23(4):1-16, <https://doi.org/10.1007/s44282-024-00036-w>.
 9. Ghanbari, N., Fataei, E., Naji, A., et al. (2022). Microplastic pollution in sediments in the urban section of the Qara Su River, Iran. *Appl Water Sci* 12(192):1-12, <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01712-5>.
 10. Greco R., (2017). The Silala Dispute: Between International Water Law and the Human Right to Water. *QIL*, 39(2): 23-37.
 11. Güler, M.Ç., (2022). *Water and Energy Security in the Case of Armenia*. In O. F. Tanrisever & H. B. Sakal (Eds.), *Water, Energy and Environment in Eurasia* (1st ed., pp. 103–122). Cappadocia University Press.
 12. Halil Burak, S., (2021). The Risks of Hydro-Hegemony: Turkey's Environmental Policies and Shared Water Resources in the South Caucasus. *Caucasus Survey*, 14(3): 294–323, DOI: <https://doi.org/10.30965/23761202-20220016>.
 13. Kai, W., & Jeroen W., (2010). *The Politics of Water*. Routledge.
 14. Kuyumjian, N., (2022). Muted Hydrohegemony: Hydropolitics and Transboundary Water Law in the Kura-Araks River Basin. *St Antony's International Review*, 17(1): 53-73.
 15. Mazloun Yar, F.G., Rahmani, M., & Amir, E., (2023). Identifying the Effective Factors and the Importance of the Harirud Watershed in Afghanistan and its Impact on Iran. *Randwick International of Social Science Journal*, 4(2): 254-267. <https://doi.org/10.47175/rissj.v4i2.668>.
 16. Meiroyan E.S., (2019). Doctrine of absolute territorial integrity in the law of transboundary water resources. *Region and world*, 10: 124-128.
 17. Meshel, T., (2022). The Harmon Doctrine is Dead, Long Live the Harmon Doctrine! Forthcoming. *Virginia Journal of International Law*, 63(1):21-23. Available at SSRN: p1-50, <https://ssrn.com/abstract=4034984> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4034984>.
 18. Ministry of Energy, (2024). <https://www.moe.gov.ir/>
 19. Mk M., (2019). A Theoretical Analysis of Hydropolitics. *The Journal of International Issues*, 7(1): 36-57 (22 pages), <https://www.jstor.org/stable/48566196>.

20. Mohapatra N.K., (2023). Geopolitics of water securitisation in Central Asia. *GeoJournal* 88: 897–916 <https://doi.org/10.1007/s10708-022-10661-0>.
21. Montazeri A., Chahkandi B., Gheibi M., Eftekhari M., Waclawek S., Behzadian K., & Campos L., (2023). A novel AI-based approach for modelling the fate, transportation and prediction of chromium in rivers and agricultural crops: A case study in Iran. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115269>.
22. Motti, V.V., (2022). *Futures Studies*. In: Glăveanu, V.P. (eds) *The Palgrave Encyclopedia of the Possible*. Palgrave Macmillan, https://doi.org/10.1007/978-3-030-90913-0_269.
23. Mümtaz Y., (2017). *The situation of water in turkey and turkey's water management*. nişantaşı university social sciences institute. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/671729>.
24. Paknejad Motaki, H.R., Faraji Rad, A.R., (2010). Hydropolitics of the Aras Border River and its Impact on the Security of Ardabil Province. *Geography of the Land*, 7(4): 79-96[In Persian]
25. Parikhani F., Atazadeh E., Razeghi, J., Mosafieri M., & Kulikovskiy M., (2023). Using Algal Indices to Assess the Ecological Condition of the Aras River, Northwestern Iran, *MDPI*, 22: 1-19 <https://doi.org/10.3390/jmse11101867>.
26. Rahnema, E., Bazrafshan, O., & Asadollahfardi, G., (2020). Application of data-driven methods to predict the sodium adsorption rate (SAR) in different climates in Iran. *Arab J Geosci* 13: 1160. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06146-4>.
27. Rai, S.P, Wolf, A.T, Sharma, N, & Tiwari, H., (2017). *Hydropolitics in Transboundary Water Conflict and Cooperation*. In: Sharma, N., (eds) *River System Analysis and Management*. Singapore: Springer, 353–368 https://doi.org/10.1007/978-981-10-1472-7_19.
28. Raza, K., & Adnan, M., (2023). Legal and Political Dimensions of Kishanganga Hydroelectric Project Issue. *Journal of Development and Social Sciences*, 4(1): 418–429. [https://doi.org/10.47205/jdss.2023\(4-I\)38](https://doi.org/10.47205/jdss.2023(4-I)38).
29. Rogers S., Fung, Z., Lamb, V., Gamble R., Wilmsen B., Wu, F., & Han X., (2023). Beyond state politics in Asia's transboundary rivers: Revisiting two decades of critical hydropolitics. *Geography Compass*, 16: 1-15, <https://doi.org/10.1111/gec3.12685>.
30. Sivakumar B., (2014). Planning and management of shared waters: Hydropolitics and hydro psychology – two sides of the same coin. *International Journal of Water Resources Development*, 26(2): 200-210, <https://doi.org/10.1080/07900627.2013.841072>.
31. Trung H., Salatikoje Y.D., & Bibib, U., (2019). Modern rules governing the peaceful management of international watercourses: from doctrines and theories to conventional principles. *International journal of environment and pollution research*, 7(3):15-33.
32. Tuna, M., & Demir, E., (2022). Transboundary Waters and Türkiye. *Journal of Academic Social Science Studies*, 15(91): 439, 10.29228/JASSS.58409.
33. Turan, E., & Bayrakdar, E. (2020). Turkey's Water Management Policies: An Evaluation in Terms of National Security. *International Journal of Political Studies*, 6(2), 1-19. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8539.2020.6.2.01>.
34. Varol A., (2015). The Mission of the Eastern Anatolia Project (DAP) in Terms of Regional Development, <https://web.archive.org>, p1-11.
35. Vörös, Z., (2023). *Hydro-Hegemony in East and Southeast Asia: The Case of the Lancang/Mekong River*. In: Szálkai, K., Szalai, M., (eds) *Theorizing Transboundary Waters in International Relations*. Springer Water. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43376-4_5.

36. Yardimci, A., (2014). Historical and cultural wealth of the middle aras basin. *kafkas university social sciences institute journal*, 1(14): 121-128. <https://doi.org/10.9775/kausbed.2014.017>.
37. yeganeh Y., & Bakhshandeh E., (2022). *Iran's model of water diplomacy to promote cooperation and prevent conflict over Transboundary Rivers in southwest Asia*, world affairs, pages 331-358, <https://doi.org/10.1177/00438200221081210>.
38. Yücer A., & Nur Ayhan F., (2020). An Assessment of the Water, Irrigation, and Food Security by a Fishbone Analysis in Turkey. *Open Access Library Journal*, 18:1-19, 10.4236/oalib.1106929.
39. <http://www.transboundarywaters.science.oregonstate.edu>.
40. <https://archive.unescwa.org/limited-territorial-sovereignty>.
41. <https://www.eolss.net/sample-chapters/c14/e1-36-02-02.pdf>.
42. <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/what-is-futures-studies-and-how-can-it-improve-our-world/>.