



A Systems Approach to Analyzing Influential Drivers on Hydropolitical Relations of Iran- Iraq Border rivers with model Design

Zakeyeh Aftabi ¹, Morad Kaviani Rad ^{2*} Hamid Kardan Moghadam ³

¹. Ph.D in Political Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran.

². Associate Professor of Political Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran.

³. Assistant Professor, Water research institute, Ministry of Energy, Tehran, Iran.

* Corresponding Author, kaviani@khu.ac.ir

Receive Date: 09 July 2024

Accept Date: 09 May 2025

ABSTRACT

Introduction: Water has been an opportunity-creating phenomenon in various bio-social fields of humans and has always been at the center of power relations between actors and activists. In recent years, due to climate change, reduction and lack of fresh water resources and population increase, common fresh water resources have given direction and meaning to a range of hydropolitical relations of the political-spatial units on the side of the common catchment basins, from cooperation to conflict and conflict.

Objectives: The current article, which is of a practical nature, seeks to understand and identify the hydropolitical relations between Iran and Iraq in the border rivers and common water resources, using systemic thinking.

Methodology: The methodology governing the research is descriptive-analytical. The input data required for the research has been collected by library and field method and analyzed using Vensim software and AHP model. For The factors that won the highest rank were identified as drivers influencing the hydropolitical relations between Iran- Iraq and were modeled in the form of a systemic approach. The final research model was simulated in Vensim software.

Geographical Context: The geographical scope of this research is the catchment area of border rivers and common between Iran and Iraq.

Results and Discussion: among the 76 factors influencing the hydropolitical relations between Iran and Iraq, the factors of Turkey's dam constructions on the headwaters of the Tigris and Euphrates rivers, Syria's dam constructions on the Euphrates river, the impact of international sanctions on Iran's economy, the impact of water resources on Iran's employment, the impact of water resources On the development in Iraq, the development of base water in Iran, migration from the western borders of Iran and the population living in the west of Iran were identified as drivers influencing the hydropolitical relations between Iran and Iraq. The identified hydropolitical drivers were analyzed and simulated in the form of feedback loops with a systemic approach.

Conclusion: The results of the research showed that since Turkey and even Syria have an influential role on the hydropolitical relations between Iran and Iraq and considering that the system mechanism of the two countries Iran and Iraq is based on the need of the two countries for water resources, the cooperation between the two countries Iran and Iraq It was proposed as the final result and proposal of the researchers to negotiate with Turkey. study clarifies by identifying and planning on natural hazards and its explanatory variables, in addition to reducing the vulnerability of the city, managers can also provide the basis for urban resilience.

KEYWORDS: Hydropolitical drivers, Systems thinking, Hydropolitical relations, Iran- Iraq, Transboundary rivers.



رویکرد سیستمی برای تحلیل محرک‌های تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ایران و عراق با طراحی مدل^۱

زکيه آفتابی^۱، مراد کاویانی راد^{۲*}، حمید کاردان مقدم^۳

۱. دکتری جغرافیای سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲. دانشیار گروه جغرافیای سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳. استادیار موسسه تحقیقات آب، وزارت نیرو، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول، Email: kaviani@khu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۹ تیر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

چکیده

مقدمه: آب پدیده‌ای مناسبت‌ساز در حوزه‌های مختلف زیست اجتماعی انسان‌ها بوده و همواره در کانون مناسبات قدرت بازیگران و کنشگران قرار داشته است. طی سال‌های اخیر بر گرفته از تغییر اقلیم، کاهش و کمبود منابع آب شیرین و افزایش جمعیت، منابع آب شیرین مشترک به دامنه‌ای از مناسبات هیدروپلیتیک واحدهای سیاسی- فضایی کناره حوضه‌های آبریز مشترک از همکاری تا کشاکش و درگیری جهت و معنا داده است.

هدف: مقاله حاضر که ماهیتی کاربردی دارد، در پی درک و شناسایی مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی با بهره‌گیری از تفکر سیستمی است.

روش‌شناسی: روش‌شناسی حاکم بر پژوهش، توصیفی- تحلیلی است. درون‌داده‌های مورد نیاز پژوهش با روش کتابخانه‌ای و میدانی (مصاحبه و پرسش‌نامه) گردآوری و با بهره‌گیری از نرم‌افزار Vensim و مدل AHP بررسی شده است. بدین منظور ابتدا عوامل تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق شناسایی و با نظر خبرگان رتبه‌بندی شدند. عواملی که بالاترین رتبه را کسب کردند به عنوان محرک‌های تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق شناسایی شدند و در قالب رویکرد سیستمی مدل‌سازی شد. مدل نهایی پژوهش در نرم‌افزار Vensim شبیه سازی شد.

قلمرو جغرافیایی پژوهش: قلمرو جغرافیایی این پژوهش حوضه آبریز رودخانه‌های مرزی ایران و عراق است.

یافته‌ها و بحث: یافته‌های پژوهش نشان داد از بین ۷۶ عامل تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق، عوامل سدسازی‌های ترکیه بر سرشاخه‌های رودخانه‌های دجله و فرات، سدسازی‌های سوریه بر روی رودخانه فرات، تأثیر تحریم‌های بین‌المللی بر اقتصاد ایران، تأثیر منابع آب بر اشتغال ایران، تأثیر منابع آب بر توسعه در عراق، توسعه آب پایه در ایران، مهاجرت از مرزهای غرب ایران و جمعیت ساکن در غرب ایران به عنوان محرک‌های تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق شناسایی شدند. محرک‌های هیدروپلیتیکی شناسایی شده در قالب حلقه‌های بازخورد با رویکرد سیستمی تحلیل و شبیه‌سازی شدند.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد از آنجایی که ترکیه و حتی سوریه نقش تأثیرگذاری بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق دارند و با توجه به اینکه مکانیزم سیستمی دو کشور ایران و عراق بر پایه نیاز دو کشور به منابع آب پی‌ریزی شده است، همکاری دو کشور ایران و عراق برای مذاکره با کشور ترکیه به عنوان نتیجه و پیشنهاد نهایی پژوهشگران مطرح شد.

کلیدواژه‌ها: محرک‌های هیدروپلیتیک، تفکر سیستمی، مناسبات هیدروپلیتیک، رودهای مرزی ایران و عراق.

^۱ مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری تخصصی نویسنده اول در رشته جغرافیای سیاسی بوده که در گروه جغرافیا، دانشگاه خوارزمی و به راهنمایی نویسنده دوم و مسئول از آن دفاع شده است.

مقدمه

زیست و زیستگاه جوامع انسانی پیوند درهم تنیده و دیرپایی با منابع آب داشته‌اند. منابع آب نیز به تناسب موقعیت و ویژگی‌های جغرافیایی مناطق، همسان توزیع نشده است (Albert, Whitney and Moore, 2021: 266). از این رو، جوامع به فراخور موقعیت جغرافیایی‌شان دسترسی‌های متفاوتی به منابع آب داشته‌اند. چند دهه گذشته کم‌آبی ژرفا و گستره بیشتری یافته و تقاضا برای منابع آب روندی فزاینده یافته است. در این میان، آب پدیده‌ای مناسب‌ساز در حوزه‌های مختلف زیست اجتماعی انسان‌ها بوده و در کانون مناسبات قدرت بازیگران و کنشگران قرار داشته است. در آن دست‌مناطق که درگیر کم‌آبی بوده و نیازهای آبی بیش از ظرفیت جغرافیایی منطقه بوده، این مناسبات نمود و بروز بیشتری داشته است. از چنین منظری، مفهوم هیدروپلیتیک در اواخر دهه ۱۹۷۰ ساخته و پرداخته شد. هیدروپلیتیک علمی است که درهم‌تنیدگی مناسبات قدرت (از همکاری تا کشاکش) با اندرکنش‌های جوامع و واحدهای سیاسی- فضایی بر سر منابع محدود آب شیرین در مقیاس‌های متفاوت را مطالعه می‌کند (کاپوانی راد، ۱۳۹۸: ۴۰). بر این پایه، مناسبات هیدروپلیتیک ناظر بر شیوه تعامل واحدهای سیاسی- فضایی به‌ویژه کشورها بر سر منابع محدود مشترک آب در چهارچوب مناسبات قدرت در قالب طیفی از همکاری، هموردی، تنش، کشمکش و جنگ نمود می‌یابد. دیدگاه‌های مختلف و باورهای ناهمسانی در مدیریت منابع آبی مشترک و مناسبات هیدروپلیتیک واحدهای سیاسی- فضایی، در میان کارشناسان و کارگزاران وجود دارد (آقتابی، کاپوانی و کاردان مقدم، ۱۴۰۲: ۴۸۸). گروه نخست که ایده‌هایشان از نظریه‌های نوماتوسیایی و نئورئالیستی سرچشمه می‌گیرد بر این باورند که کمبود آب به درگیری مسلحانه و جنگ آب پایه می‌انجامد (Star, 1991; Gleik, 1994; Remans, 1995). گروه دوم ایده آب در برابر صلح را مطرح کردند و بر این باورند منابع آب از زمینه‌ها و ویژگی‌های گسترده‌ای برای همکاری برخوردار است (Wolf, 2010; Destefano, Edwards, De Silva, Wolf., 2009; Gerlak, 2007). در مقابل دو گروه قبل، گروه سوم بر این باورند که زمینه‌های درگیری و همکاری توأمان در یک حوضه آبریز وجود دارد (Zitoun and Warner, 2006; Mirumachi and Allan, 2007; Dombrowsky, 2009). به عبارتی منابع آبی مشترک توانش بالایی برای گسترش همکاری یا تنش بین کشورهای واقع در یک حوضه آبریز مشترک را دارند (Dombrowsky, 2009: 126). در صورت نبود سازوکار تقسیم آب به عنوان ضرورتی بنیادی برای کاهش درگیری آب پایه، امکان بروز تنش و درگیری رو به فرونی می‌نهد. از سویی، اگر همکاری در زمینه منابع آبی مشترک ارزش‌های گروه‌ها و ذینفعان اعم از کشورها، اقلیت‌های قومی و غیره را در نظر بگیرد، می‌تواند به حل و فصل بسیاری از مسائل مرتبط با منابع آب مشترک بینجامد (Rai, 2017: 792). حل و فصل مسائل و مشکلات مدیریت منابع آبی مشترک نیازمند شناسایی محرک‌های هیدروپلیتیک محور تاثیرگذار بر مناسبات منابع آب مشترک، ارتباط این محرک‌ها و الگوهای درگیری و همکاری کشورهای ساحلی است (Stahl, 2005: 272). تاثیر ترکیبی عوامل محیطی و انسانی که محرک هیدروپلیتیکی نامیده می‌شود (Turton, 2003: 2)، مناسبات هیدروپلیتیکی حوضه‌های فرامرزی را با دو نتیجه همکاری یا درگیری تعیین می‌کند (Shahbazbegian and Nabavi, 2023: 2). درک سازوکار درگیری و همکاری در حوضه رودخانه‌های فرامرزی و منابع آب مشترک به هیچ وجه چالش ساده‌ای نیست (Wolf, 2007: 242) و نیازمند تغییر در درک تضاد و همکاری بر سر تعاملات آب‌های فرامرزی در سطوح چندگانه سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، حقوقی، فنی و غیره است.

غرب آسیا، منطقه‌ای با تنش شدید آب (Barlow et al., 2016: 8548) درگیر اختلافات بین‌المللی بر سر جریان رودهای مرزی و منابع آب مشترک است. بر این اساس، مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب مشترک در دنیا به‌ویژه در این منطقه حساسیت و پیچیدگی بیشتری نسبت به حوضه‌های آبریز ملی یا محلی دارد (میان آبادی و امینی، ۱۳۹۸: ۵۶). در این میان، موقعیت جغرافیایی ایران واقع در غرب آسیا به گونه‌ای است که در کمربند بیابانی کره زمین قرار دارد و از نظر اقلیمی جزء مناطق نیمه خشک جهان به‌شمار می‌رود (اکبری و صیاد، ۱۴۰۰: ۳۸). از نظر جریان آب‌های سطحی در این منطقه، ایران با عراق بیشترین پیوند توپوگرافیک و تداخل حوضه آبریز را دارد. موقعیت عراق نیز به

گونه‌ای است که بیشتر گستره این کشور را بیابان فرا گرفته است (Al- Zamili and Al- Lami, 2018: 97). رودهای دائمی که از داخل خاک عراق سرچشمه می‌گیرند، کم آب و اندک هستند و منابع آب این کشور از رودهای با خاستگاه کشورهای بالادست تامین می‌شود (Abd-Al- Mooty, 2016:2). بنابراین، عراق کشوری خشک و نیمه خشک است که با چالش پیش‌بینی شده کمبود آب روبه‌رو است (lateef, Madhhachi, Sachit 2020:2) و مسئله آب در آن پیچیده است (Chabuk, 2020:3). از طرفی کشور ایران طی سال‌های اخیر، با خشکسالی‌های متعددی روبه‌رو بوده است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۸۸). بنابراین ایران و عراق که در منطقه پرتنش آبی غرب آسیا واقع شده‌اند، رودهای مرزی و منابع آب مشترکی دارند. از این رو هیدروپلیتیک بخش ثابت و جهت دهنده به مناسبات دو کشور ایران و عراق بوده و در آینده نیز بر مناسبات این دو کشور بیشتر تأثیرگذار خواهد بود. بنابراین، شناسایی محرک‌های تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک این دو کشور و ارتباط بین این محرک‌ها در بهبود و کیفیت همکاری‌های آب‌پایه و حل مسائل و مشکلات پدید آمده، نقش بسزایی دارد. در این راستا، پژوهشگران این پژوهش سعی بر آن دارند با روش سیستمی به بررسی مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی با بهره‌گیری از محرک‌های کلیدی هیدروپلیتیک محور پردازند. زیرا سیستمی دیدن روابط به بررسی دقیق‌تر دیدن دنیای واقعی کمک شایانی می‌کند (Sterman, 2015: 2).

پژوهش‌های بسیاری فهرست‌های تک بعدی یا چند بعدی از عوامل موثر بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق برای پاسخ به سوالات مختلف به دست داده‌اند (نصری فخر داوود، کاویانی راد و صدرانیا، ۱۴۰۰؛ صدرانیا، کاویانی راد و نصری فخر داوود، ۱۴۰۱؛ واثق و نجفی، ۱۳۹۸؛ ذکی و نجفی، ۱۳۸۹، میان آبادی و امینی، ۱۳۹۸؛ محسنی و رحیمی پور، ۱۳۹۱).

آفتابی و همکاران (۱۴۰۴) به تحلیل سیستمی عوامل تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک رودهای مرزی ایران و عراق پرداختند و سه عامل بحران کم آبی در عراق، موقعیت جغرافیایی عراق و کاهش شدید سرشاخه‌های دجله و فرات توسط ترکیه را به عنوان محرک‌های موثر بر مناسبات هیدروپلیتیک دو کشور ایران و عراق در رودهای مرزی و منابع آب مشترک دانستند.

Kaviani Rad, sadrania, nasri fakhredavood and Hamid, (2023) به شناسایی عوامل تأثیرگذار در کاهش تنش‌های آبی ایران و عراق می‌پردازند و بیان می‌دارند که دیپلماسی مهمترین عامل در کاهش تنش آبی دو کشور است. نصری فخر داوود، کاویانی راد و صدرانیا (۱۴۰۰)، ۱۸ عامل به عنوان عوامل تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق را آورده‌اند و بیان می‌دارند ضعف در سیاست‌گذاری دو کشور و امنیت غذایی از راهبردی‌ترین متغیرها هستند. (Dowlatabadi, Banihabib, Rozbahani and Randhir, (2020) با مطالعه موردی درباره هیدروپلیتیک ایران و عراق، همکاری اقتصادی میان کشورهای ساحلی را به عنوان ابزار مذاکره و عامل مهمی برای حل درگیری‌های منابع آب بین‌المللی دانسته‌اند. واثق و نجفی (۱۳۹۸) به شناسایی عوامل تأثیرگذار در آینده هیدروپلیتیک اروندرود می‌پردازند و سرانجام سدسازی‌های گسترده ترکیه و ایران، روی سرشاخه‌های دجله و فرات و مهار آبهای فرامرزی را به عنوان مهمترین عامل تأثیرگذار معرفی می‌کنند. در این بین (Shahbazbegian and Nabavi, (2023 در مقاله‌ای با بهره‌گیری از روش سیستمی و تحلیل علیت، ویژگی‌های ساختاری عمیقی که به پویایی هیدروپلیتیک شکل می‌دهند، به تصویر می‌کشند و با بهره‌گیری از حلقه‌های بازخورد این امکان را فراهم می‌کنند که پویایی‌های مخرب و سازنده را که منجر به درگیری و همکاری هیدروپلیتیک محور می‌شود، پیش‌بینی کنند. (Shahbazbegian and Noori, (2022 در مقاله‌ای با عنوان کهن الگوهای سیستم هیدروپلیتیک: ساختارهای بازخورد، محیط‌های فیزیکی، رفتار ناخواسته و چک لیست‌های تشخیصی بیان می‌دارند که ساختار یک سیستم، رفتار آن را تعیین می‌کند و زمینه را برای دستیابی به یک بینش در استفاده از کهن الگوهای سیستمی در طرح رفتارهای هیدروپلیتیک قابل قبول و درک رفتارهای گذشته در حوضه‌های فرامرزی ایجاد می‌کند. در مقاله‌ای دیگر (Shahbazbegian and Bagheri (2016 با رویکرد برگشت‌پذیری، با بهره‌گیری از روش سیستمی و حلقه‌های بازخورد به بررسی موضوع پرداخته است و بیان

می‌دارند، سیستمی دیدن روابط کمک به بررسی دقیق‌تر دنیای واقعی و در نظر گرفتن اثر مولفه‌های مختلف بر هم می‌کند.

پژوهش حاضر در قالب این پرسش که محرک‌های کلیدی تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی کدام است؟ به شناسایی این محرک‌ها اقدام کرده و با بهره‌گیری از این محرک‌ها و رویکرد تفکر سیستمی به شناسایی مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی می‌پردازد.

روش شناسایی

پژوهش کیفی- کمی حاضر، از نظر هدف؛ اکتشافی و از نظر نتیجه؛ کاربردی است و برای بررسی مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی در قالب رویکرد تفکر سیستمی سامان یافته است. برای انجام این پژوهش، در آغاز با مطالعات کتابخانه‌ای عوامل تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی استخراج، سپس از طریق مصاحبه با خبرگان، صحت عوامل شناسایی شده بررسی شد. در این مرحله شماری از عوامل شناسایی شده حذف، تعدادی اضافه و برخی از عوامل در هم ادغام شدند. در ادامه برای تعیین میزان اهمیت عوامل شناسایی شده و انتخاب محرک‌های هیدروپلیتیکی تاثیرگذار (عواملی که بیشترین امتیاز توسط خبرگان را کسب کردند) از روش کمی و پرسشنامه متقاطع استفاده شد. روایی پرسشنامه توسط پانل خبرگی تایید شد. برای اولویت بندی میزان تأثیر هر عامل شناسایی شده از مدل AHP استفاده شد. نمونه کمی شامل ۲۷ نفر از کارشناسان خبره مرتبط با موضوع که با نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند، در نظر گرفته شد. سرانجام برای نمایش روابط بین محرک‌های شناسایی شده از رویکرد پویایی سیستم کیفی و ابزار حلقه‌های بازخوردی استفاده و برای این منظور از نرم‌افزار Vensim version 6.4 EX32 استفاده شد.



شکل ۱. مراحل انجام پژوهش

جدول ۱. جامعه آماری پژوهش

خبرگان اجرایی			خبرگان دانشگاهی	
تعداد	تخصص	سازمان	تعداد	تخصص
۱	علوم اجتماعی	وزارت نیرو	۴	مهندسی منابع آب
۲	مهندسی منابع آب		۱۱	جغرافیای سیاسی
۳	مهندسی عمران		۶	علوم سیاسی

قلمرو جغرافیایی پژوهش

آسیا میزبان ۶۸ مورد از ۳۱۰ حوضه آبریز فرامرزی در سراسر جهان است و ایران هفت مورد از این حوضه‌ها را در اختیار دارد (Arfa et al, 2025:2). حوضه آبریز دجله که بین ترکیه، عراق، ایران و سوریه مشترک است یکی از بحث برانگیزترین این حوضه‌ها است. سرچشمه‌های اصلی این حوضه آبریز از کوه‌های توروس در منطقه آناتولی شرقی ترکیه است. تعدادی رود کوچک و بزرگ از جمله زاب کوچک، دیاله، دویرج و سیروان از خاک ایران سرچشمه و وارد رودخانه دجله در خاک عراق می‌شوند. همچنین تعدادی از این رودها مرز دو کشور ایران و عراق را تشکیل می‌دهند که مهمترین آن‌ها اروند است.

یافته‌ها و بحث

شناسایی عوامل تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی و منابع آب مشترک

جدول ۲ به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی و منابع آب مشترک با روش AHP می‌پردازد. با نگرش به جدول ۲ و شکل ۲، سدسازی‌های ترکیه بر سرشاخه‌های دجله و فرات، سدسازی‌های سوریه بر روی رودخانه فرات، تاثیر تحریم‌های بین‌المللی بر اقتصاد ایران، تاثیر منابع آب بر اشتغال ایران، تاثیر آب بر توسعه در عراق، توسعه آب پایه در ایران، مهاجرت از مرزهای غرب ایران و جمعیت ساکن در غرب ایران به عنوان محرک‌های تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق شناسایی شدند.

جدول ۲. عوامل تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق

ردیف	متغیر	وزن	رتبه
X1	جمعیت روستاهای غرب ایران	۰/۳۴۷۵	۸
X2	توسعه شهرنشینی	۰/۰۰۹۰۸	۳۲
X3	روستاهای مرزی خالی از سکنه	۰/۰۰۹۰۶	۳۴
X4	مهاجرت ساکنان غرب ایران	۰/۰۴۱۴۲	۷
X5	درگیری‌های قومیتی	۰/۰۰۵۰۹	۵۲
X6	مخالفت مردم و نخبگان با خروج آب از ایران	۰/۰۰۹۰۷	۳۳
X7	نقش کردها در مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق	۰/۰۰۵۰۶	۵۳
X8	روابط نزدیک ایران با شهرهای شیعه نشین عراق	۰/۰۰۵۰۵	۵۴
X9	اشتراکات فرهنگی بین ایران و عراق	۰/۰۰۵۰۴	۵۵
X10	ضعف همبستگی و تمامیت ارضی در مناطق مختلف عراق	۰/۰۰۵۰۳	۵۶
X11	وجود جریانات افراطی قومی و مذهبی در عراق	۰/۰۰۵۰۲	۵۷
X12	سطح بالای فقر و حاشیه نشینی در عراق	۰/۰۰۹۰۵	۳۵
X13	بی ثباتی اجتماعی در عراق	۰/۰۰۴۰۹	۵۸
X14	گرایش مذهبی اکثر مردم ایران به ائمه اطهار در عراق	۰/۰۰۴۰۸	۵۹
X15	همسویی برخی جریانات شیعی در عراق با مواضع جمهوری اسلامی ایران	۰/۰۰۱۰۹	۷۲
X16	تهدید امنیت غذایی	۰/۰۰۳۱۳۳	۱۰
X17	توسعه آب پایه در ایران	۰/۰۴۱۳۳	۶
X18	توسعه در عراق بر اساس منابع آب	۰/۰۴۱۵۲	۵
X19	توسعه صنعت	۰/۰۰۰۸۹	۷۶
X20	اهمیت منابع آب برای ایجاد اشتغال در عراق	۰/۰۲۴۲۰	۱۴
X21	اهمیت منابع آب برای ایجاد اشتغال در عراق	۰/۰۴۲۱۵	۴
X22	افزایش صادرات نفت عراق و کاهش رونق کشاورزی	۰/۰۰۴۰۴	۶۰
X23	کاهش صادرات نفت ایران و رونق کشاورزی	۰/۰۰۹۰۴	۳۶
X24	تاثیر تحریم‌های بین‌المللی بر اقتصاد ایران	۰/۰۴۳۲۷	۳

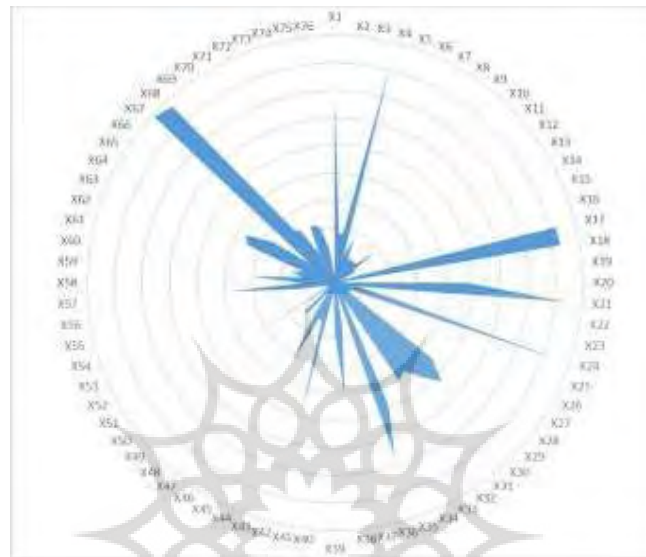
ردیف	متغیر	وزن	رتبه
X25	حضور گردشگران عراقی در ایران	۰/۰۰۳۰۸	۶۱
X26	حضور زائران ایرانی در عراق	۰/۰۰۳۰۷	۶۲
X27	هزینه بالای نمک زدایی آب دریا	۰/۰۰۳۰۵	۶۳
X28	موقعیت جغرافیایی ایران	۰/۰۲۲۲۷	۱۶
X29	موقعیت جغرافیایی عراق	۰/۰۲۶۳۵	۱۱
X30	تغییر اقلیم	۰/۰۲۳۲۸	۱۵
X31	تغییر آب و هوا	۰/۰۲۰۳۱	۱۸
X32	کمبود شدید منابع آب در دشت‌های حاصل‌خیز غرب ایران	۰/۰۲۱۲۲	۱۷
X33	تغییر مورفولوژیک مسیر رودخانه‌های ایران و عراق	۰/۰۰۳۰۳	۶۴
X34	بحران کمبود منابع آب ایران	۰/۰۲۴۲۹	۱۲
X35	بحران کمبود منابع آب عراق	۰/۰۳۳۳۲	۹
X36	موقعیت ژئوپلیتیک عراق در دسترسی به آب‌های آزاد	۰/۰۰۲۰۹	۶۵
X37	فقدان چارچوب تفسیری مشترک در بهره‌برداری از رودخانه‌های مرزی و مشترک ایران و عراق	۰/۰۰۸۰۴	۴۰
X38	عدم قوانین الزام آور بین‌المللی در رودخانه‌های مرزی	۰/۰۲۰۲۱	۱۹
X39	عدم پایبندی عراق به مفاد عهدنامه الجزایر	۰/۰۰۹۰۳	۳۷
X40	وجود جریانات سیاسی- نظامی در عراق متمایل به کشورهای عربی سنی	۰/۰۰۲۰۸	۶۶
X41	حضور جریانات سیاسی- نظامی عراق متمایل به ایران	۰/۰۰۲۰۷	۶۷
X42	کاهش و قطع آب دجله و فرات توسط ترکیه	۰/۰۲۴۲۸	۱۳
X43	تهدید امنیت آب ایران و عراق	۰/۰۰۷۰۹	۴۱
X44	عدم مدیریت یکپارچه منابع آب ایران و عراق	۰/۰۰۷۰۸	۴۲
X45	مزایای استراتژیک منابع آب برای ایران و عراق	۰/۰۱۶۱۵	۲۳
X46	رقابت ایران و عراق	۰/۰۰۷۰۷	۴۳
X47	تشدید تهدیدها و درگیری‌ها	۰/۰۰۲۰۵	۶۸
X48	فقدان اطلاعات موثق در منابع آب مشترک ایران و عراق	۰/۰۰۸۰۹	۳۸
X49	فقدان اطلاعات دقیق در حوضه آبریز دجله و فرات	۰/۰۰۷۰۶	۴۴
X50	ناآرامی‌های داخلی در عراق	۰/۰۰۱۰۸	۷۳
X51	اهمیت منابع آب برای حفظ امنیت مرزهای غرب ایران	۰/۰۱۵۹۰	۲۴
X52	نقش سازمان‌های منطقه‌ای	۰/۰۰۲۰۴	۶۹
X53	وجود گروه‌های تروریستی	۰/۰۰۱۰۶	۷۴
X54	قربان مذهبی ایران با شهرهای شیعه نشین عراق	۰/۰۰۲۰۱	۷۱
X55	فعالیت سازمان‌های مدنی	۰/۰۰۲۰۳	۷۰
X56	آلودگی منابع آب	۰/۰۰۷۰۲	۴۵
X57	پدیده گرد و غبار	۰/۰۱۹۱۶	۲۰
X58	تخریب اکوسیستم‌ها	۰/۰۰۶۰۹	۴۶
X59	کاهش آب با کیفیت	۰/۰۱۵۷۱	۲۵
X60	تهدید زیست محیطی هورالعظیم	۰/۰۰۶۰۸	۴۷
X61	تخریب جنگل‌های غرب ایران	۰/۰۰۸۰۸	۳۹
X62	وسعت و گسترش مناطق خشک عراق	۰/۰۰۶۰۷	۴۸
X63	گسترش بیابان‌زایی در عراق	۰/۰۱۷۱۸	۲۲
X64	افزایش شوری آب	۰/۰۱۸۴۸	۲۱
X65	کاهش سفره‌های زیرزمینی	۰/۰۱۳۶۱	۲۶
X66	درخواست زیست محیطی ایران و عراق از ترکیه	۰/۰۰۶۰۵	۴۹
X67	ساخت سدهای ترکیه در سرچشمه دجله و فرات	۰/۰۴۴۶۲	۱
X68	ساخت سدهای سوریه بر روی فرات	۰/۰۴۳۵۵	۲
X69	پروژه‌های ساخت سد در عراق	۰/۰۱۲۱۵	۲۷

عوامل جغرافیایی

عوامل سیاسی

عوامل زیست محیطی

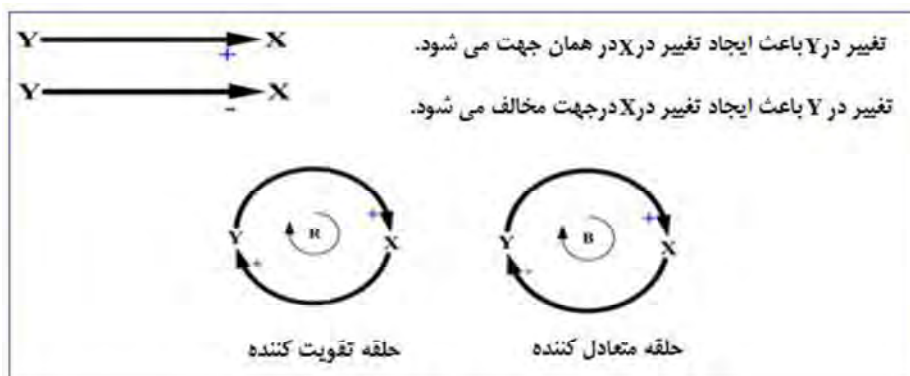
ردیف	متغیر	وزن	رتبه
X70	سدسازی‌های ایران در غرب کشور	۰/۰۱۱۱۸	۲۸
X71	ضعف فناوری پیشرفته در منابع آب ایران و عراق	۰/۰۰۶۰۳	۵۰
X72	اجرای طرح‌های توسعه در ایران و عراق بر پایه منابع آب	۰/۰۱۱۱۷	۲۹
X73	انتقال بین حوضه‌ای منابع آب ایران	۰/۰۱۱۱۱	۳۰
X74	فرسودگی زیرساخت‌های کانال‌های آبرسانی در عراق	۰/۰۱۰۱۰	۳۱
X75	عدم توجه به پایداری توسعه در ایران	۰/۰۰۶۰۲	۵۱
X76	مشارکت ایران در پروژه‌های عمرانی عراق	۰/۰۰۱۰۱	۷۵



شکل ۲. نمودار رتبه‌بندی متغیرها

تفکر سیستمی و حلقه‌های بازخورد

بهره‌گیری از تفکر سیستمی در تحقیقات منابع آب به اتخاذ یک دیدگاه سیستمی کل نگر، غیرخطی، خودسازمان‌یافته و پویا منجر می‌شود (Shahbazbegian and Nabavi, 2023:4). حلقه‌های علی ابزاری قدرتمند برای مفهوم سازی ساختارهای پیچیده، ادراکات سیستمی و ساختار الگوهای بازخورد در تفکر سیستمی هستند. نمودار حلقه‌های علی شامل حلقه‌های بازخورد متعادل کننده یا منفی (B) و حلقه‌های بازخورد تقویت کننده یا مثبت (R) است. ضرب کل علائم مثبت/ منفی ترسیم شده بر روی پیوندهای یک حلقه، بیانگر نوع حلقه است. بسته به مثبت یا منفی بودن نتایج ضرب کل علائم یک حلقه بازخورد، حلقه به ترتیب حلقه تقویت کننده یا حلقه متعادل کننده است (Shahbazbegian et al, 2016: 1090).



شکل ۳. ویژگی های حلقه های تقویت کننده و متعادل کننده

حلقه های تقویت کننده باعث رشد یا فروپاشی تصاعدی در سیستم می شوند. در این حلقه ها رشد یا فروپاشی با سرعت فزاینده ای ادامه می یابد. در مقابل، حلقه های متعادل کننده هدفی که اغلب توسط نیروهای سیستم تعیین می شود را محدود می کند. فرایندهای متعادل کننده، نیروهای مقاومت را ایجاد می کنند که در نهایت رشد را در یک سیستم محدود می کند. این حلقه ها مکانیسم هایی هستند که در طبیعت و همه سیستم ها یافت می شوند. مشکلات را برطرف، ثبات را حفظ و باعث به تعادل رسیدن یک سیستم می شوند.

ترکیب حلقه های تقویت کننده و متعادل کننده، ساختار کل یک سیستم پویا را تشکیل می دهند. کل ساختار سیستم که از ترکیب رفتارهای تجمعی هر زیر سیستم حاصل می شود، رفتار خاصی را نشان می دهد که هنگام تجزیه و تحلیل حلقه های بازخورد جداگانه در آن دیده نمی شود. به عنوان مثال دو حلقه بازخورد منفی ممکن است با یکدیگر ترکیب شوند و یک حلقه تقویت کننده ایجاد کنند (Shahbazbegian et al, 2016: 1091).

بررسی سیستمی محرک های تأثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی

کشور عراق با اقلیم خشک و نیمه خشک (Albarakat and Laskshmi, 2022: 266) با کمبود آب، بارش کم و نابرابر توزیع سالانه مشخص می شود (Albarakat and Lakshmi, 2022: 267; Awchi and Kalyana, 2017: 471). رودهای دائمی که از داخل خاک این کشور سرچشمه می گیرند، کم آب و اندک هستند و بیش از ۹۵ درصد از منابع آب مورد نیاز کشور عراق از دو رودخانه دجله و فرات (Yassen, Sulaiman, Sharif., 2021: 1011) با خاستگاه کشور ترکیه تامین می شود. از دهه ۷۰ میلادی کشور ترکیه که در بالادست این رودخانه ها واقع شده است، اقدام (Bijnens, 2021: 115) به ساخت ۲۲ سد و ۱۹ نیروگاه برق آبی بر روی رودخانه دجله و فرات در قالب پروژه GAP کرده است. اقدامی که بازتاب آن منجر به کاهش شدید حجم منابع آب و تنزل کیفیت آب در عراق گردید (Abd- El- Mooty, Mansoh, Abdulhadi., 2016: 2). خشک شدن باتلاق های منطقه (Hamidi, 2020: 2)، بهره برداری بیش از حد از آب های زیرزمینی و کاهش سطح سفره های زیرزمینی (Boloorani et al., 2021: 3; Voss et al., 2013)، فرونشست زمین، کاهش رطوبت خاک و گرد و غبار (Hamidi, 2020: 4) که بر سلامت انسان در ایران و عراق تأثیر گذاشته است و مجموعه پیامدهای دیگر، از نتایج کنترل سرشاخه های دجله و فرات توسط ترکیه در بالادست است.

علاوه بر آن سوریه ۱۶۵ سد با ظرفیت ذخیره سازی ۱۹/۶ کیلومتر مکعب بر روی رودخانه فرات برای تولید برق آبی، آبیاری و ذخیره آب آشامیدنی ساخته است و برنامه هایی برای آبیاری زمین های کشاورزی خود با پمپاژ از رودخانه دجله دارد (Khalid, 2020: 2). به عبارتی هر دوی این رودخانه ها در آبیاری بخش عظیمی از زمین های قابل کشت در سوریه نقش بسزایی دارند.

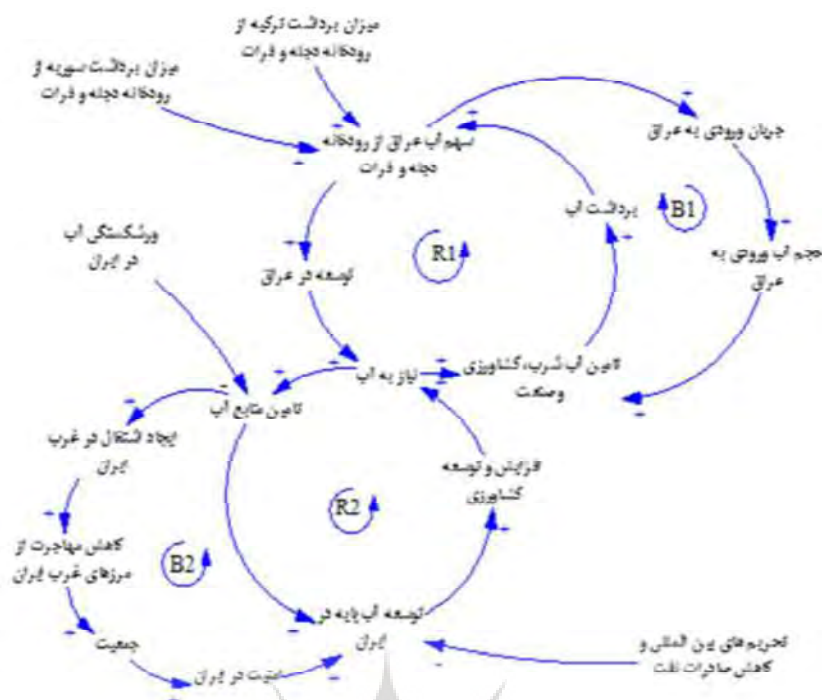
کشور سوریه که در سال‌های اخیر با بحران جدی آب روبرو است، ترکیه را مسئول بحران آب در این کشور می‌داند. از آنجا که فرات تنها منبع آب قابل اطمینان برای سوریه است، سدسازی‌های ترکیه کاهش آب ورودی به این کشور را در پی داشته است.

از طرفی ترکیه برداشت آب از رودهای دجله و فرات را با برجسته کردن نیازهای ضروری خود به انرژی، آبیاری و آب آشامیدنی توجیه می‌کند. این امر باعث ایجاد روابط نامتقارن قدرت در بین دولت‌های ساحلی به نفع دولت بالادست یعنی ترکیه شده است (Haghighi et al., 2020: 949; Conker, 2018: 878) و به ترکیه این امکان را می‌دهد تا به سرمایه‌گذاری و اجرای پروژه اصلاحات سیاسی و اقتصادی خود بر پایه منابع آب سرشاخه‌های دجله و فرات ادامه دهد. بنابراین موقعیت جغرافیایی ترکیه برای این کشور در حوضه دجله و فرات قدرت یا به عبارتی هیدروهمژمون را به همراه دارد و از آنجا که مناسبات آبی دیگر کشورهای واقع در حوضه دجله و فرات (ترکیه و سوریه) با عراق بر مناسبات آبی ایران و عراق در منابع آب مشترک تاثیر گذار است، این مساله مهم می‌نماید.

در این میان، کشور ایران که ۸۵ درصد از مساحت آن دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک است (Saemian et al., 2022: 2)، طی سال‌های اخیر به علت رشد سریع و توزیع نامناسب فضایی جمعیت (Madani, 2014: 998)، رشد شهرنشینی (Pilehvar, 2021: 2)، تغییر اقلیم (Bakhshianlamouki, Masia, Karimi, van der Zaag, Sušnik, 2020: 2; Mansouri Daneshvar, 2019: 2)، بروز خشک‌سالی‌های پیاپی (Madani, 2016: 998) و مجموعه عوامل دیگر با خشک شدن رودخانه‌ها و دریاچه‌ها (Saemian et al., 2020: 2; Arsanjani, Javidan, Nazemosadat, Arsanjani, Vaz., 2015: 38)، بیابان‌زایی و آلودگی هوا (Mardi, Khaghani, MacDonald, Nguyen Karimi, Heidary 2018)، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی (Ashraf et al., 2017: 3) و به طور کلی با ورشکستگی آب (Saemian et al., 2022: 1)، مواجه است. تحریم‌های بین‌المللی هم مزید به علت است.

می‌توان این‌گونه خلاصه کرد که عوامل خارجی مانند سد سازی‌های ترکیه بر سرشاخه‌های رودخانه دجله و فرات، سد سازی‌های سوریه بر روی رودخانه فرات، تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، تغییر اقلیم و غیره در مناسبات هیدروپلیتیک دو کشور ایران و عراق تاثیر گذار است. با در نظر داشتن این عوامل، نیاز دو کشور به منابع آب به عنوان محرک کلیدی در مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق نقش آفرینی می‌کند. در مدل ارائه شده توسط پژوهش‌گران این پژوهش تامین آب شرب، کشاورزی و صنعت در عراق، توسعه در این کشور را به دنبال دارد که وابسته به حجم منابع آب در عراق است و حجم منابع آب در این کشور وابسته به جریان ورودی از رودخانه دجله و فرات به این کشور است. در نقطه مقابل طی سال‌های اخیر به علت تحریم‌های بین‌المللی و کاهش صادرات نفت، توسعه در ایران بر پایه کشاورزی است. توسعه کشاورزی در ایران خصوصاً در روستاهای مرزی غرب باعث اشتغال، کاهش مهاجرت، امنیت و ثبات است. در نتیجه رسیدن به توسعه در هر دو کشور نیاز به تامین منابع آب است.

از آنجا که ترکیه به دلیل موقعیت جغرافیایی و اقلیمی خود، شریک مهم و حیاتی برای تشکیل هر گونه ائتلاف در حوضه دجله و فرات است (Kucukmehmetoglu, 2012: 309). و به تعهدات خود نسبت به کشورهای پایین دست وفادار نیست، همکاری دو کشور ایران و عراق برای مذاکره با کشور ترکیه بر پایه قوانین بین‌الملل و حقوق منابع آب در مناسبات دو کشور ایران و عراق نقش بسزایی دارد.



شکل ۴. مکانیزم سیستمی نیاز دو کشور ایران و عراق به آب

نتیجه گیری

بررسی مسائل پیونددار با منابع آب مشترک نیازمند تفکر سیستمی است، تا بتواند توانایی ایجاد فهم از طریق شرکت در فرایندهای ساختاری مبتنی بر مدل ذهنی مقایسه و وضوح را به دست دهد (Nandalal and Simonovic, 2003:2).

Winz, Brierley, Trowsdale (2009) پیشنهاد کرده‌اند که مدیریت موثر و قابل درک ساختار سیستم آبی نیازمند درکی جامع‌تر است. بنابراین، توجه به رویکرد سیستمی با نگرش به ویژگی چند بعدی آن می‌تواند کارشناسان و کارگزاران را به درکی جامع‌تر از این مفهوم راهنمایی کند.

با نگرش به پژوهش‌های انجام‌شده در باره ضرورت شکل‌گیری تفکر سیستمی در مناسبات هیدروپلیتیک حوضه‌های آبریز مشترک (Bendor and Kaza, 2012; Bazrkar, Biely, Helfgott, Kopainsky, Vervoort, Mathijs, 2013; Guo, Yiu, Gonzalez, 2015; Shahbazbegian, Turton, Mousavi Shafaei., 2016; Brzezina et al., 2017; Mandi, 2019; Shahbazbegian and Noori, 2022) به کارگیری تفکر سیستمی در مطالعات هیدروپلیتیک اشاره دارند و تفکر سیستمی را بهترین و کارآمدترین رویکرد در مدیریت منابع آب مشترک می‌دانند، پژوهش حاضر به صورت عملیاتی به آن در روابط هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی و منابع آب مشترک پرداخته است هر کدام به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر هیدروپلیتیک ایران و عراق برای اهداف گوناگون و روش‌های مختلف اشاره کرده‌اند و یک یا چند عامل را مهم برشمرده‌اند.

در این باره، پژوهشگران تحقیق حاضر بنیاد پژوهش خود را به گونه ای بنا نهاده‌اند که در مناسبات هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی و مشترک ایران و عراق از تفکر سیستمی بهره ببرند که کمتر در ادبیات هیدروپلیتیک به آن پرداخته شده است. بدین منظور پس از شناسایی عوامل موثر بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق و درک این مطلب که همه عوامل با شدت و ضعف بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق در رودهای مرزی و منابع آب مشترک به عنوان یک سیستم واحد تاثیرگذار است، به رتبه بندی این عوامل پرداخته شد. استنتاج نتایج این رتبه بندی نشان

داد که سدسازی‌های ترکیه بر سرشاخه‌های دجله و فرات، سدسازی‌های سوریه بر روی رودخانه فرات، تاثیر تحریم‌های بین‌المللی بر اقتصاد ایران، تاثیر منابع آب بر اشتغال ایران، تاثیر آب بر توسعه در عراق، توسعه آب پایه در ایران، مهاجرت از مرزهای غرب ایران و جمعیت ساکن در غرب ایران به عنوان محرک‌های تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق شناسایی شدند و مکانیزم سیستمی دو کشور بر پایه نیاز دو کشور به منابع آب پی‌ریزی شد و همکاری دو کشور ایران و عراق برای مذاکره با کشور ترکیه به عنوان پیشنهاد نهایی پژوهشگران مطرح شد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری رشته جغرافیای سیاسی بوده که در گروه جغرافیای دانشگاه خوارزمی تهران از آن دفاع شده است. بر خود لازم می‌دانم از دانشگاه خوارزمی و خبرگان پژوهش قدردانی نمایم.

منابع

- آفتابی، زکیه؛ کاویانی راد، مراد و کوهانی، محمد (۱۴۰۴). تحلیل سیستمی عوامل تاثیرگذار بر مناسبات هیدروپلیتیک رودهای مرزی و مشترک ایران و عراق. مهندسی جغرافیایی سرزمین. دوره ۹. شماره ۱.
- اسدی، کیوان؛ رضایی، پرویز؛ رمضانی گورابی، بهمن (۱۴۰۱). واکاوی خشکسالی و پیامدهای آن بر پهنه آبی تالاب انزلی. مهندسی جغرافیایی سرزمین. دوره ۶. شماره ۳. صص ۵۸۵-۵۹۸.
- اکبری، مهری؛ صیاد، وحیده (۱۴۰۰). تحلیل مطالعات تغییر اقلیم در ایران. پژوهش‌های جغرافیای انسانی. دوره ۵۳. شماره ۱. صص ۳۷-۷۴.
- آفتابی، زکیه؛ کاویانی راد، مراد و کاردان مقدم، حمید (۱۴۰۲). تبیین سناریوهای فراروی مناسبات هیدروپلیتیک رودخانه‌های مرزی ایران و عراق. مدیریت آب و آبیاری. دوره ۱۳. شماره ۲. صص ۴۸۷-۵۰۷.
- ذکی، یاشار؛ نجفی، سجاد (۱۳۸۹). تعیین راهبردهای هیدروپلیتیک ایران در حوضه آبریز اروندرود. پژوهش‌های جغرافیای انسانی. دوره ۵۲. شماره ۴. صص ۱۵۲۹-۱۵۴۹.
- صدرانیا، حسن؛ کاویانی راد، مراد و نصری فخر داوود، صدیقه (۱۴۰۱). تاثیر بحران کم آبی بر مناسبات هیدروپلیتیک ایران و عراق. آمایش سیاسی فضا، دوره ۴. شماره ۲. صص ۱۱۲-۱۲۵.
- محسنی، بهرام؛ رحیمی پور، مهدی (۱۳۹۱). تاثیر هیدروپلیتیک اروندرود بر مناسبات آینده ایران و عراق. پژوهش‌های راهبردی سیاست. دوره ۱. شماره ۳. صص ۱۵۷-۱۸۵.
- میان‌آبادی، حجت و امینی، اعظم (۱۳۹۸). درهم تنیدگی آب، سیاست و محیط زیست در حوضه آبریز دجله و فرات، ژئوپلیتیک، دوره ۱۵. شماره ۲. صص ۵۴-۸۶.
- نصری فخر داوود، صدیقه؛ کاویانی راد، مراد و صدرانیا، حسن (۱۴۰۰). چالش‌های سیاستگذاری منابع آب ایران، سیاستگذاری عمومی. دوره ۷. شماره ۴. صص ۲۵۵-۲۳۱.
- وائق، محمود؛ نجفی، سجاد (۱۳۹۸). شناسایی عوامل کلیدی تاثیرگذار در آینده هیدروپلیتیک اروندرود. آینده پژوهی ایران، دوره ۴. شماره ۲. صص ۱۳۴-۱۰۹.

- Abd-El mooty M, Mansoh R & Abdulhadi A. (2016). Accelerating the words research. *Hydrology current research*, 7(4): 1-8.
- Arfa, A., Ayyoubzadeh, S. A., Shafizadeh-Moghadam, H., & Mianabadi, H. (2025). Transboundary hydropolitical conflicts and their impact on river morphology and environmental degradation in the Hirmand Basin, West Asia. *Scientific Reports*, 15(1), 2754.
- Albarakat R, Le M H & Lakshmi V. (2022). Assessment of drought conditions over Iraqi transboundary rivers using FLDAS and satellite datasets. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 41(101075).
- Albert E, Ptie T, Whitney E & Moore G. (2021). The relationship of motivational climates mindsets, and goal orientations to grit in male adolescent soccer players. *International journal of sport and exercise psychology*, 19(2): 265-268.
- AL-Zamile H S & AL-Lami A. (2018). Atmospheric sciences assessment of some climate indices in Iraq. *Journal of applied and advanced research*, 3(4): 96-104.

- Arsanjani T J, Javidan R, Nazemosadat M J, Arsanjani J J & Vaz, E. (2015). Spatiotemporal monitoring of Bakhtegan Lake's areal fluctuations and an exploration of its future status by applying a cellular automata model. *Computers & Geosciences*, 78: 37-43.
- Ashraf B, AghaKouchak A, Alizadeh A, Mousavi Baygi M R Moftakhari H, Mirchi A & Madani K. (2017). Quantifying anthropogenic stress on groundwater resources. *Scientific reports*, 7(1): 12910.
- Awchi T A, & Kalyana M. M. (2017). Meteorological drought analysis in northern Iraq using SPI and GIS. *Sustainable Water Resources Management* 3(1): 451-463.
- Bakhshianlamouki E, Masia S, Karimi P, van der Zaag P, & Sušnik, J. (2020). A system dynamics model to quantify the impacts of restoration measures on the water-energy-food nexus in the Urmia Lake Basin, Iran. *Science of the Total Environment*, 708, 134874.
- Barlow M, Zaitchik B, Paz S, Black E, Elansi J & Hell A. (2016). A review of drought in the middle east and southwest Asia. *Journal of climate* 29(33): 8547- 8574.
- Bazkar M, Nabaavi, E & Eslamian S. (2013). System dynamic approach to hydro- politics in hitman transboundary river basin from sustainability perspective. *International journal of hydrology and technology* 3(4): 378- 398.
- Bendor T K & Kaza N. (2012) A theory of spatial system archetypes. *System dynamics review* 28(2): 109-130.
- Bijnens T. (2021). Hydrologic Structures in the Tigris-Euphrates Basin and Their Impact on the Vitality of the Marshes. In *Southern Iraq's Marshes: Their Environment and Conservation* (pp. 113-125). Cham: Springer International Publishing.
- Bolloorani A D, Nabavi S O, Bahrami H A, Mirzapour F, Kavosi M, Abasi E & Azizi R. (2014). Investigation of dust storms entering Western Iran using remotely sensed data and synoptic analysis. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 12(1): 1-12.
- Bolloorani A D, Papi R, Soleimani M, Karami L, Amiri F & Samany N. N. (2021). Water bodies changes in Tigris and Euphrates basin has impacted dust storms phenomena. *Aeolian Research*, 50, 100698.
- Brzezina N, Biely K, Helfgott A, Kopainsky B, Vervoort J & Mathijs E. (2017). Development of organic farming in europe at the crossroads: looking for the way forward through system archetypes lenses. *Sustainability* 9(5): 821-838.
- Chabuk A, AL-Madhlom A, AL-Maliki A, Al-Ansari N, Hussain HM., & Laue J. (2020). Watwr quality assessment along Tiris river (Iraq) using quality index (WQI) and GIS software. *Arabian journal of Geosciences* 13(654): 1-23.
- Conker A (2018) Understanding Turkish water nationalism and its role in the historical hydraulic development of Turkey. *Nationalities Papers*, 46(5): 877-891.
- De Stefano L, Edwards P, De Silva L, & Wolf A T (2010) Tracking cooperation and conflict in international basins: Historic and recent trends. *Water Policy* 12(6): 871–884.
- Dombrowsky I (2009) Revisiting the potential for benefit sharing in the management of trans-boundary rivers. *Water Policy* 11(2):125–140.
- Dowlatabadi N, Banihabib M E, Rozbahani A, & Randhir T O (2020) Enhanced GMCR model for resolving conflicts in a transboundary wetland. *science of the total environment* 744(20): 140816.
- Gerlak A, Varady R, Haverland A (2009) Hydrosolidarity and international water governance. *international negotioation* 14(2): 311-328.
- Guo B H, Yiu T W, & Gonzalez V A. (2015). identifying behavior patterns of construction safety using system archetypes. *accident analysis & prevention* 80(1): 125-141.
- Haghighi A T, Sadegh M, Bhattacharjee J, Sönmez M E, Noury M, Yilmaz N, & Kløve B. (2020). The impact of river regulation in the Tigris and Euphrates on the Arvandroud Estuary. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 44(6): 948-970.
- Hamidi M (2020) The key role of water resources management in the Middle East dust events. *Catena*, 187, 104337.
- Kaviani Rad M, sadrania H, nasri fakhredavood S & Hamid, H (2023) Water diplomacy role in easing Iran -Iraq hydro political tension. *Geopolitics* 18(68): 71-93.
- Khalid M (2020) Geopolitics of Water Conflict in West Asia: The Tigris-Euphrates Basin. *Geopolitics*, 4(1).
- Kucukmehmetoglu M (2012) An integrative case study approach between game theory and Pareto frontier concepts for the transboundary water resources allocations. *Journal of Hydrology*, 450: 308-319.
- Lateef Z Q, AL- Madhhachi A, & Sachit D E. (2020). Evaluation of water quality paramenters in Shatt al-Arab, southern Iraq, using spatial analysis. *Hydrology*: 7(79). 1-18.
- Madani K (2014) Water management in Iran: what is causing the looming crisis? *Journal of environmental studies and sciences*, 4(1): 315-328.

- Madani K, AghaKouchak A, & Mirchi, A (2016) Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian studies*, 49(6): 997-1016.
- Mansouri Daneshvar M R, Ebrahimi M, & Nejadsoleymani H (2019) An overview of climate change in Iran: facts and statistics. *Environmental Systems Research*, 8(1): 1-10.
- Mardi A H, Khaghani A, MacDonald A B, Nguyen P, Karimi N, Heidary P Sorooshian A (2018) The Lake Urmia environmental disaster in Iran: A look at aerosol pollution. *Science of The Total Environment*, 633(1): 42-49.
- Mianabadi H, Mostert E, Pande S, & Giesen N V D. (2015). Weighted bankruptcy rules and Transboundary water resources allocation. *Water resource management* 29(1): 2303-2321.
- Mirumachi N, & Allan J A. (2007). Revisiting transboundary water governance: Power, conflict cooperation and the political economy. In Proceedings from CAIWA international conference on adaptive and integrated water management: Coping with scarcity. Basel, Switzerland (Vol. 1215): 1-24.
- Nandalal K D, & Simonovic S P (2003) resolving conflicts in water sharing: a systemic approach. *Water policy, economics and systems analysis* 39(12): 1-11.
- Pilehvar A. (2021). Spatial-geographical analysis of urbanization in Iran. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1): 1-12.
- Remans W. (1995). Water and war. *Human tares Völkerrecht*, 8(1): 1-14.
- Ria S P, Wolf A T, & Sharma N (2017) Hydro politics and hydropolitical dynamics between India and Nepal: an event-based study. *Water Policy*, 19(5): 791-819.
- Saemian P, Tourian M J, AghaKouchak A, Madani K, & Sneeuw N. (2022) How much water did Iran lose over the last two decades? *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 41, 101095.
- Shahbazbegian M, Nabavi E (2023) How to Incorporate System Archetypes into Water Conflicts Analysis: Application in Euphrates, Nile, Zambezi, and Lake Kivu Transboundary Basins. *Water*, 15(7): 1270.
- Shahbazbegian M, Noori R. (2022). hydropolical system archetypes: feedback structures, physical environments, unintended behaviors and a diagnostic checklist. *hydrology* 9 (12): 207.
- Shahbazbegian N R, Turton A, Mousavi Shafae S M. (2016). hydropolitical self- organization theory; system dynamic to analyze hydropolitics of Helmand transboundary. *water policy* 18(5): 1088-1119.
- Stahl K. (2005). Influence of hydroclimatology and socioeconomic conditions on water-related international relations. *Water International* 30(3): 270-282.
- Sterman J, Oliva R, Linderman K, & Bendoly E. (2011). System dynamics perspectives and modelling opportunities for research in operations management. *Journal of Operations Management*. In Press.
- Turton A, Ashton P, & Cloete E. (2003). An introduction to the hydropolitical drivers in the Okavango River basin. *Transboundary Rivers, Sovereignty and Development: Hydropolitical Drivers in the Okavango River Basin*. Pretoria & Geneva: AWIRU & Green Cross International.
- Voss K A, Famiglietti J S, Lo M, De Linage C, Rodell M, & Swenson S. C. (2013) Groundwater depletion in the Middle East from GRACE with implications for transboundary water management in the Tigris-Euphrates-Western Iran region. *Water resources research*, 49(2): 904-914.
- Wei Y, wei J, Wu Sh Yu D, Ghoreish M., Lu Y, Souza F, Sivapaalan M, & Tian F. (2022). Asocial hydrological framework for under boundary rivers. *hydrology and earth system sciences* 26(8): 2131-2146.
- Winz I, Brierley G, & Trowsdale S. (2009). the use of system dynamics simulation in water resources management. *water resources management* 23(1): 1301-132.
- Wolf A T. (2007). Shared waters: Conflict and cooperation. *Annual Review of Environment and Resources* 32(1): 241-269.
- Yaseen Z M, Sulaiman S O, & Sharif A. (2021). The Nature of Tigris-Euphrates Rivers Flow: Current Status and Future Prospective. *Tigris and Euphrates Rivers: Their Environment from Headwaters to Mouth*, 229-242.
- Zeiton M, & Warner J. (2006). Hydro-hegemony- A framework for analysis of trans-boundary water conflicts. *Water Policy* 8(5): 435-460.