



## Identification of Transboundary Water Resources Management Issues from Hydropolitical Perspective (Case Study: Harirud River)

Amir Khoshshima<sup>1</sup>  , Emad Mahjoobi<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> MSc Student in Water Resources Engineering and Management, Faculty of Civil Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran. E-mail: amirkhoshshima@shahroodut.ac.ir

<sup>2</sup> Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Water and Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran. E-mail: emahjoobi@shahroodut.ac.ir

---

### ABSTRACT

---

#### Introduction

Water as a material and dynamic body in its essence along with politics as a concept of expediency has given rise to a new perspective of hydropolitics. It is predicted that in the Middle East, as a region with increasing water challenges, any country with richer water resources will be able to have a deeper impact on the regional hydropolitical and geopolitical relations. Considering the importance and role of critical role in the development of Middle East, Iran's eastern transboundary rivers need to be carefully considered and their legal status is considered. Harirud is a common river between Afghanistan, Iran and Turkmenistan. A review of previous studies indicates that each researcher has researched the issue of transboundary waters sharing from a specific perspective and has rarely identified and examined all the various issues affecting the management of these resources. Accordingly, the purpose of this article is to investigate the issue of management of transboundary water resources from different aspects of the concept of hydropolitics and the classification of identified factors in an innovative structure is to be used as a plan in interactions and advancement of negotiations. In this respect, Harirud catchment, which is one of the common basins with a lot of complexity and variety of issues, was selected as the study area.

#### Methodology

The study of Harirud catchment and its dams shows that Selma dam on the main branch upstream and Kabgan and Pishdan dams on the tributaries in Afghanistan and Doosti dam on the border of Iran and Turkmenistan on the main river in have been constructed downstream. Iran and the two countries of Afghanistan and Turkmenistan, as stakeholders of the Harirud catchment, have always sought to make maximum use of and maximize their interests from this common resource. The policy of water containment by Afghanistan has led to a sharp decline in the influx of water to Iran. Since the nationalist view has led to the formation of controversial hydropolitical relations between the upstream and downstream countries of this common catchment, achieving the optimal management model of this common catchment is doubly important to achieve their mutual benefits. Identifying issues that affect rivers is critical to the sustainable and successful management of the basin.

Increasing the water needs will cause the current crisis situation to escalate in the future and create the fundamental security, social, political, cultural, economic and environmental consequences of those fundamental challenges. In this study, identification and study of the most important indicators and influential components in Harirud catchment as one of the examples of border water resources management, based on a detailed study of the existing literature in this field, including more than 50 domestic and foreign articles from 2005 to 2020 and also performed using remote sensing and the results are classified into four main areas of hydropolitics.

#### Results and discussion

One of the fundamental measures in the analysis of hydropolitical event in the transboundary intestinal system is to identify the variables that play a role in the importance of transboundary waters for countries. Undoubtedly, recognition and awareness of the issues involved in a water dispute issue is essential in the process of successful and sustainable resolution. It should be noted that some factors directly and some indirectly affect the problem. To resolve common transboundary water source disputes, it is necessary to address all issues directly or indirectly involved in hydropolitics. Direct issues such as political economy, political geography, water and energy economics and national security and indirect issues such as population growth rate, culture and religion, land use change and climate change. These issues are effective in the sustainable management of the catchment to ensure the strategic interests of stakeholders and their true identification will lead to the formation of comprehensive and purposeful negotiation.

Harirud enters Iran from Afghanistan and its catchment area in the global arid and semi-arid belt has made them dependent on this resource to meet their irrigation needs. Afghanistan's development plans have reduced the flow of Harirud water to Iran so that it can lead to a challenge in north - eastern Iran. Therefore, in this study, all issues were identified and based on this, the main area of hydropolitics with a suitable framework were classified into four areas: political, economic, social and environmental. Today, in modern world, water, this vital substance, is still used as a weapon and tool to advance other political

---

---

goals, especially during the formation of conflicts. Lack of fresh water resources and at the same time the lack of special relationship between water and security by experts and specialists in the field of management of joint transboundary water resources, can be considered as a lasting challenge in international relations. Thus, from a hydropolitical point of view, the political areas were classified into four criteria: political economy, political geography, national security, and international relations. Basically, the existence of a common water source in the transboundary areas is an important factor in the transboundary disputes of countries. Environmental consequences are also seen as a major economic threat; Therefore, the economic variable is a factor in increasing the coefficient of environmental security in a region, so the economic areas from a hydropolitical perspective were classified into five criteria: water economy, energy economics, joint economic plans, transit line capacity, and exports and imports. Due to climatic conditions and water shortage in three countries: Iran, Afghanistan and Turkmenistan Increasing water demand for industries and agriculture along with population growth rate, the trend of hydropolitical relations should be based on the framework of human and social security approach and should be stay on away from political and security approaches. In the sense that human approaches are legal aspects and precede political boundaries in hydropolitical relations. Therefore, from the hydropolitical point of view, the social area was classified into two criteria: socio-political and socio-cultural. Today, environmental threats are considered as one of the new threats to national security. Growing concerns about the future of mankind and the negative impact of environmental Destruction on life have found environmental problems increasingly important in national and international politics. Therefore, the ecological area in the hydropolitical perspective was classified into three criteria: climate change, land use change and physical and hydrological characteristics of the basin.

#### **Conclusions**

The Harirud common basin, which includes Iran, Afghanistan and Turkmenistan, as stakeholders in shared water resources, has always sought to maximize and maximize its benefits from shared rivers. Afghanistan's policy of controlling water by reservoir dams has reduced the flow of Harirud water to Iran. Currently, supplying a part of Mashhad water through Doosti dam, due to the uncertainties and high risk due to the instability of the flow rate of the Harirud River and the non-negotiation of the three countries over the exploitation of this common water resource has been accompanied and, in the long run, the reliability of water supply will be challenged.

From the studied issues, it can be concluded that the most important criteria defined in the political area are political economy, political geography, national security and international relations; In the economic area are water economics, energy economics, joint economic plans, capacity of transit lines and export and import; In the social area are social, political, culture and health; and in the environmental area, climate change, land use change, physical characteristics and hydrology of the catchment area are of special importance and issues can be directed to these axes in negotiations to achieve desirable results.

**Keywords:** Climate Change, Harirud, Hydropolitics, Water Economy, Water Security.

**Article Type:** Research Article

**Article history:** Received: 05.07.2021 Revised: 27.07.2021 Accepted: 28.07.2021 ePublished: 03.09.2021

---

**Cite this article:** Khoshshima, A., Mahjoobi, E. (2021). Identification of Transboundary Water Resources Management Issues from Hydropolitical Perspective (Case Study: Harirud River)., *Advanced Technologies in Water Efficiency*, 1(1), 46-67. DOI: 10.22126/ATWE.2021.6623.1001

**Publisher:** Razi University

© The Author(s).





## شناسایی مسائل مدیریت منابع آب مرزی از دیدگاه دیپلماسی آب (مطالعه موردی: رودخانه هریرود)

امیر خوش سیما<sup>۱</sup> ، عماد محجوبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود، رایانامه: amirkhoshsima@shahroodut.ac.ir  
<sup>۲</sup> نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی آب و محیط زیست، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود، رایانامه: emahjoobi@shahroodut.ac.ir

### چکیده

منابع آب مشترک موجب بروز تنش ها و همچنین همکاری هایی در سطح منطقه ای تا بین المللی شده است. بی شک شناسایی عوامل مؤثر در مدیریت چنین منابعی پیش نیاز مذاکرات دو یا چندجانبه برای رفع تنش های موجود و ایجاد همکاری بین ذی نفعان خواهد بود. لذا در این تحقیق سعی شده تا با نگاهی جامع به مسائل مدیریت منابع آب مرزی، پارامترهای مؤثر از دیدگاه هیدروپلیتیک شناسایی و در قالب چارچوبی ابداعی دسته بندی شوند. رویکرد مورد استفاده برای رسیدن به این هدف، بررسی عمیق ادبیات موجود در این زمینه و همچنین بهره گیری از سنجش از دور برای مطالعه معیارهای مختلف می باشد. حوضه آبریز هریرود به عنوان یکی از نمونه های بارز مسائل آب مرزی درگیر تنش های خاص میان سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان است و می تواند انتخاب مناسبی برای پوشش عوامل مختلف در این زمینه باشد. چارچوب ابداعی بر مبنای چهار محور سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به عنوان ابعاد اصلی هیدروپلیتیک ارائه شده و بر اساس نظر خبرگان و کارشناسان اولویت بندی شده است. نتایج نشان می دهد که برای دستیابی به یک توافق جامع و پایدار در فرآیند مذاکرات دو یا چندجانبه بیشترین تمرکز باید بر روی محورهای سیاسی و اقتصادی و در قالب معیارهای امنیت ملی، روابط بین الملل، اقتصاد آب، اقتصاد سیاسی، جغرافیای سیاسی، طرح های اقتصادی مشترک و صادرات و واردات معطوف گردد. در این راستا توجه به زیرمعیارهای برتری موقعیت جغرافیایی، مدیریت منابع آب موجود، ثبات حاکمیت سیاسی، مدیریت آب، امنیت غذایی، هیدرولوژی حوضه، تبادلات آب و انرژی، تجارت آب و تعارض منافع راهبردی بیشترین تأثیر را در فرآیند مذاکرات خواهد داشت.

**واژه های کلیدی:** امنیت آبی، اقتصاد آب، تغییر اقلیم، هریرود، هیدروپلیتیک

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

سابقه مقاله: دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۴ اصلاح: ۱۴۰۰/۰۵/۰۵ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۰۶ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۰/۰۶/۱۲

**استناد:** خوش سیما، ا. محجوبی، ع (۱۴۰۰). شناسایی مسائل مدیریت منابع آب مرزی از دیدگاه دیپلماسی آب (مطالعه موردی: رودخانه هریرود)، فناوری های پیشرفته در بهره وری آب، (۱)، ۶۷-۴۶، شناسه دیجیتال: 10.22126/ATWE.2021.6623.1001



©نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

## مقدمه

با وارد شدن مفهوم حوضه آبریز به‌عنوان یک سیستم یکپارچه، دولت‌ها پذیرفتند که در مورد یک رودخانه مشترک باید کل حوضه آبریز، آن را به‌عنوان یک سیستم مشترک موردتوجه قرار دهند. بر این اساس هرگونه تغییر کمی و کیفی در بخشی از حوضه آبریز می‌تواند در بخش‌های دیگر این سیستم تأثیراتی داشته باشد و لذا حق دولت‌ها در این مورد بی‌حدوخصر نیست. همچنین علیرغم اینکه بخشی از حوضه آبریز در قلمرو کشوری واقع شده و تحت حاکمیت کامل آن دولت قرار دارد، اما در نحوه استفاده و بهره‌برداری از آن اختیار کامل وجود نداشته و باید حقوق سایر کشورهای واقع در آن حوضه آبریز را محترم شمرد. این نگاه جدید زمینه‌ساز حل بسیاری از چالش‌های بهره‌برداری از آب‌های مشترک میان کشورهای است (عزتی، ۱۳۹۰).

آب یک منبع حیاتی و منحصربه‌فرد است که هیچ‌جانشینی برای آن پیش‌بینی نمی‌شود. در آغاز هزاره‌ی جدید، کمبود آب، تغییر الگوهای مصرف، از بین رفتن منابع طبیعی و توسعه بیابان‌ها، آلودگی و فقدان زیرساخت‌های مناسب، بشر را به‌سوی بحران جهانی آب سوق داده است (پاپلی یزدی و وثوقی، ۱۳۹۰). هیدروپلیتیک در ادبیات جغرافیای سیاسی به‌واکاوای جایگاه منابع آب در مناسبات قدرت واحدهای سیاسی - فضایی در مقیاس فروملی، ملی و فراملی می‌پردازد (کاویانی راد، ۱۳۹۵). منازعه و همکاری در حوضه‌های آبریز بین‌المللی و استفاده چندگانه از منابع آب‌های فرامرزی باعث می‌شود هیدروپلیتیک یکی از موارد پیچیده و متضاد شود که کشورها و جامعه بین‌الملل در حال حاضر با آن مواجه است (متقی، ۱۳۹۷). در عصر حاضر با توجه به مرزبندی‌های سیاسی و کمبود منابع آب، رودخانه‌های بین‌المللی نقش و اهمیت فراوانی یافته‌اند، به‌طوری‌که تحلیلگران سیاسی معتقدند که جنگ‌های آینده بیشتر بر سر آب بوده و منابع آبی، کانون‌های تنش و بحران‌ساز در عرصه روابط بین‌الملل خواهند بود. چراکه به دلیل مشکلاتی مانند تغییرات اقلیمی در مقیاس جهانی، تغییر الگوهای زمانی و مکانی بارش، تغییر الگوی مصرف آب و کاهش تراز آب سفره‌های زیرزمینی و فرونشست زمین در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، آب در جایگاه یکی از حساس‌ترین، مهم‌ترین و تنش‌زاترین مسائل امنیتی قرار گرفته است. افزایش نیازهای آبی باعث می‌شود که این وضعیت در آینده تشدید گردد و تبعات امنیتی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، اقتصادی و محیط‌زیستی ناشی از آن چالش‌های بنیادی پایداری ایجاد نماید. شواهد نشان می‌دهد که تنش‌های آبی که در برخی موارد به شکل بحران یا حتی جنگ آب متجلی شده‌اند، دیرگاهی است که در مقیاس فروملی و منطقه‌ای آغاز شده است. این در حالی است که برنامه‌ها و زیرساخت‌های موجود، ناتوان از روبروایی با تنش آبی فراگیر کنونی و آینده هستند (مختاری‌هشی و کاویانی‌راد، ۱۳۹۸).

هیدروپلیتیک ترکیبی متوازن از دو واژه آب و سیاست است و تأثیر آب بر سیاست و تصمیم‌گیری‌های سیاسی در سطوح محلی، منطقه‌ای و فرمانطقه‌ای را که می‌تواند موجب تنش یا همگرایی در این سطوح شود، مورد مطالعه قرار می‌دهد. هیدروپلیتیک به‌واسطه نهادهای ژئوپلیتیکی می‌تواند منابع مشترک آبی را از نظر سیاسی بدون تنش و درگیری بین کشورهای ذی‌نفع به‌صورت پایدار مدیریت کند (رای و همکاران، ۲۰۱۷). برخی از کشورهای جهان برای تأمین آب موردنیاز خود به احداث سد روی رودها و رودخانه‌ها روی آورده‌اند. درعین‌حال بیشتر سدها بر روی رودهایی احداث می‌شود که در چند کشور جریان دارند. بیش از چهل درصد مردم جهان در اطراف رودهایی زندگی می‌کنند که در بیش از دو کشور جریان دارند. در این شرایط بروز درگیری میان کشورهای ذی‌نفع امری اجتناب‌ناپذیر است. کشورهایی که در بالادست رودها قرار دارند معمولاً از موقعیت طبیعی فرادست در استفاده بیشتر از آب رودهای مشترک برخوردارند. در عصر حاضر با پیدایش دولت‌های مدرن و شکل‌گیری مرزهای سیاسی، کارکرد منابع آبی در سمت‌گیری‌های سیاسی نمود بیشتری یافته به‌گونه‌ای که در بهره‌مندی از این منابع شاهد بروز تنش‌های فزاینده به‌ویژه در مناطق کم‌بارش و خشک هستیم. از چنین منظری است که واقع‌گرایان، بنیاد بسیاری از تنش‌های آینده را بحران آب معرفی می‌کنند. به‌طور کل رودخانه‌های مرزی درگیر با مسائل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی است و می‌تواند منشأ درگیری‌های حاکمیتی باشد. مدیریت صحیح و موفق منابع آب فرامرزی موجب رشد اقتصادی در کنار امنیت ملی و منطقه‌ای می‌شود. این اتفاق می‌تواند احتمال مناقشات بین‌المللی آبی را تعدیل کند (رای و همکاران، ۲۰۱۷). در شرایط عدم همکاری، هر کشور از منابع آب موجود قبل از ورود به کشور همسایه حداکثر بهره‌برداری را می‌کند. به همین دلیل، پتانسیل درگیری و تنش بر سر استفاده از رودخانه‌های مشترک بالا می‌باشد. ضمن اینکه در اغلب موارد مدیریت آب‌های فرامرزی به‌صورت غیر یکپارچه بوده و تنها چند معیار خاص از میان مجموعه مسائل مرتبط را در نظر گرفته است. این امر باعث

بروز ناهماهنگی‌هایی بین موضوعی و مدیریت بین بخشی می‌شود. این مسئله در اغلب معاهدات بین‌المللی آبی قابل مشاهده است؛ چراکه به‌طور معمول فقط تعداد کمی از مسائل و مشکلات و معیارها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند (رای و همکاران، ۲۰۱۹). بخش قابل توجهی از مرزهای ایران درگیر حوضه‌های آبریز مشترک با همسایگان است. در این بین رودخانه‌های مرزی شرق کشور با توجه به اهمیت و نقش حساسی که در توسعه این منطقه دارند، باید به‌طور دقیق و اساسی مورد توجه قرار گرفته و وضعیت حقوقی آن‌ها بررسی گردد. این مناطق شامل قلمرو دو حوضه آبریز قره‌قوم و هامون است. این دو حوضه در قیاس با دیگر نواحی کشور از میزان بارش کمتری برخوردار است. دو رودخانه مهم در این حوضه‌های آبریز، هریرود و هیرمند می‌باشد که هر دو از ارتفاعات افغانستان سرچشمه می‌گیرند. هریرود رودخانه مشترک بین سه کشور افغانستان، ایران و ترکمنستان است.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در حوزه هیدروپلیتیک طی سال‌های اخیر مطالعات و تحقیقات ارزشمندی انجام شده است. سینایی (۱۳۹۰) در پژوهشی با توجه به شرایط کم‌آبی کشورهای ایران، افغانستان و ترکمنستان، رشد جمعیت سه کشور و نیاز رو به رشد به آب در صنعت و کشاورزی، توسعه همکاری‌های منطقه‌ای در مسائل آبی را مستلزم پرهیز از رویکردهای رئالیستی به امنیت و آب و تمرکز بر توجه به این دو مقوله در چهارچوب رویکرد امنیت انسانی دانست. این چهارچوب توسعه می‌تواند به همکاری‌های آبی و طرح‌های مشترک در حوضه هریرود بر اساس اهداف راهبردی و نیاز متقابل مانند مدیریت هماهنگ و یکپارچه منبع آب مشترک، مشاوره مستمر با بهره‌برداران محلی و کنترل رشد جمعیت و مهاجرت منجر شود. زرکانی و لطفی (۱۳۹۰) به‌صورت اسنادی و با روش توصیفی-تحلیلی نقش و تأثیر دوگانه رودخانه مرزی را بر روابط کشورها و با تأکید بر رودخانه مرزی هریرود، مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به تحلیل نقش این منبع آبی مشترک در ایجاد همکاری و همگرایی بین دو کشور ایران و ترکمنستان پرداختند. سپس با معرفی ۴ نوع همگرایی سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و ساختاری نشان دادند عوامل اقلیمی می‌تواند نقش بسزایی در تنش‌های منطقه داشته باشد. همچنین از سد دوستی به‌عنوان نمونه‌ای از همکاری و نظام حقوقی بهره‌برداری مشترک بین ایران و ترکمنستان یاد کردند. علیزاده و پیشگاهی فرد (۱۳۹۲) بر این باورند که متغیرهای اقتصادی از مهم‌ترین متغیرهای ایجادکننده همگرایی منطقه‌ای به شمار می‌روند. همچنین از آنجایی که توسعه پایدار، انسان محور است، تهدیدهای زیست‌محیطی به‌عنوان عامل اصلی تهدیدکننده اقتصادی دیده می‌شود. پس متغیر اقتصادی سبب افزایش ضریب امنیت زیست‌محیطی در یک منطقه می‌شود. پالاولو (۲۰۱۳) تحقیقی در مورد روند جهانی امنیت آب و تهدیدهای ثبات منطقه ای ناشی از منابع آب فرامرزی انجام داد. او ضمن تشریح مسائل منابع آب مرزی افغانستان، به بررسی علل و عوامل بروز درگیری‌های بین‌المللی این کشور با همسایه‌های خود پرداخت و در انتها چارچوبی برای مدیریت درست منابع آب این منطقه ارائه کرد. قندهاری و همکاران (۱۳۹۵) به چگونگی تعامل بین سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان پرداخته و با استفاده از نظریه بازی‌ها به همراه یک مدل جامع مدیریت منابع آب، اقدام به ارائه ابزاری کارآمد برای ارزیابی سناریوهای مختلف مدیریتی در حوضه آبریز هریرود کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که با بهره‌مندی از دانش مدیریت منابع آب می‌توان تهدید منازعات آبی را به فرصتی پرفایده برای کشورها تبدیل کرد. عطاری و آوریده (۱۳۹۶) قراردادهای آبی بین‌المللی مانند معاهدات، پروتکل‌ها و موافقت‌نامه‌های دو یا چندجانبه که موجب کاهش یا شدت اختلافات و مناقشات بین کشورهای ذی‌نفع می‌شود را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به معاهده ۱۲۹۹ ایران با جماهیر شوروی بر سر رودهای شمال شرق ایران و معاهده ۱۳۶۱ رودخانه هیرمند با افغانستان که در آن به پراکندگی زمانی و موضوعی، نحوه تقسیم آب، تبادل داده‌ها و اطلاعات، ساختارهای سازمانی مشترک و حل‌وفصل اختلافات اشاره داشتند. نتایج آن‌ها نشان داد که بیشتر قراردادهای از نظر وجود مفاد مربوط به تبادل داده و اطلاعات، ساختار سازمانی و حل‌وفصل اختلافات در سطح مطلوبی قرار دارند اما در فاز اجرا موفق نبوده‌اند. مختاری‌هشی و کاویانی‌راد (۱۳۹۸) اذعان داشتند که بحران آب دیرگاهی است که آغاز شده و در آینده نیز فزاینده و گسترده‌تری خواهد داشت. در این میان، دانش جغرافیای سیاسی در قالب گرایش هیدروپلیتیک، این وضعیت را در طیفی از مناسبات قدرت واحدهای سیاسی- فضایی از مقیاس فروملی تا جهانی و از همکاری تا هم‌آوردی و اکاوی می‌کند. آن‌ها معتقدند که به دلیل پدیده‌هایی مانند دگرگونی آب‌وهوا در مقیاس جهانی و تغییر الگوی بارش در مقیاس منطقه‌ای، کشورهایی که پیش‌از این، آب‌وهوای

خشک و کم‌بارش داشتند، با برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، افت سطح آبخوان‌ها و فرونشست زمین روبرو شده‌اند. رای و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به معرفی ۱۴ معیار تأثیرگذار بر مدیریت آب‌های فرامرزی پرداختند. سپس این معیارها را در حوضه‌ای فرضی با استفاده از دریافت نظرات کارشناسان و خبرگان به روش خوشه‌بندی فازی اولویت‌بندی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که به ترتیب معیارهای امنیت غذایی، سودآوری منصفانه، کیفیت و کمیت جریان آب و هیدروژمونی مهم‌ترین اولویت‌ها برای پیشبرد مذاکرات هستند.

بررسی مطالعات پیشین حاکی از آن است که هر یک از محققین از دیدگاهی خاص مسئله به اشتراک‌گذاری آب‌های مرزی و فرامرزی را موردپژوهش قرار داده و به‌ندرت به شناسایی و بررسی کلیه مسائل مختلف مؤثر در امر مدیریت این منابع پرداخته‌اند. بر این اساس هدف از تحقیق حاضر، بررسی مسئله مدیریت منابع آب مرزی از جنبه‌های مختلف مفهوم هیدروپلیتیک و دسته‌بندی عوامل شناسایی‌شده در قالب ساختاری ابداعی است تا به‌عنوان نقشه راهی در تعاملات و پیشبرد مذاکرات به کار گرفته شود. در این راستا حوضه آبریز هریرود که یکی از حوضه‌های مشترک با پیچیدگی‌ها و تنوع موضوعات بسیار زیاد است به‌عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب گردید.

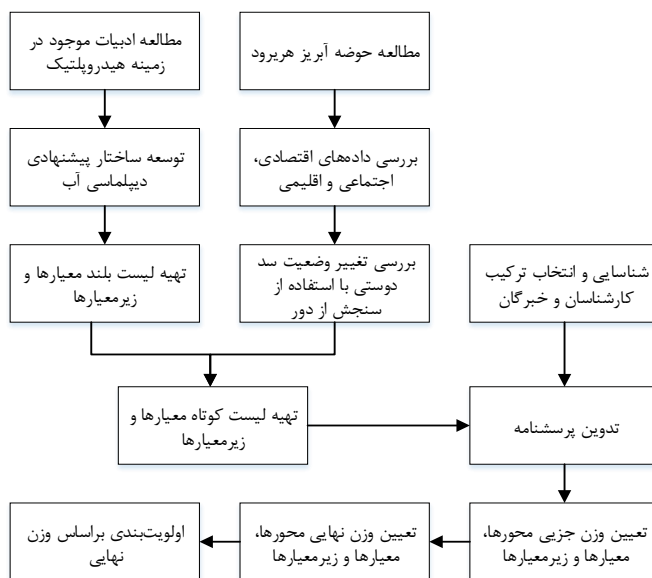
### روش پژوهش

فلوچارت روند انجام تحقیق در شکل ۱ آمده است. بر این اساس بامطالعه ادبیات موجود در زمینه هیدروپلیتیک و نیز مسائل حوضه آبریز هریرود، ساختاری شامل محورها، معیارها و زیرمعیارها به‌عنوان عوامل مؤثر در مدیریت منابع آب مرزی پیشنهادشده و لیست بلند معیارها و زیرمعیارها شناسایی گردید. در این مرحله برای شناخت هر چه بهتر و دقیق‌تر مسئله، اقدام به بررسی اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و اقلیمی مرتبط با حوضه آبریز هریرود کرده و سپس با استفاده از سنجش‌ازدور، تغییر وضعیت پیرامونی سد دوستی مورد مطالعه قرار گرفت. بر این اساس لیست کوتاه معیارها و زیرمعیارها تعیین گردید. در ادامه برای تعیین اولویت هر یک از محورها، معیارها و زیرمعیارها نظرات کارشناسان و خبرگان در قالب پرسشنامه‌ای دریافت و وزن نهایی هر یک از آن‌ها محاسبه شد.

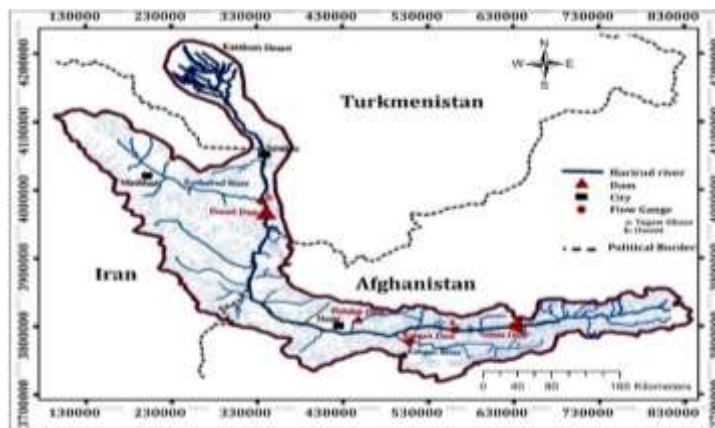
شکل ۲ حوضه آبریز هریرود و سدهای موجود بر روی رودخانه را نشان می‌دهد. این حوضه در ایران شهرهای مشهد، درگز، سرخس، تربت‌جام، فریمان و تایباد را در برمی‌گیرد. هریرود از ارتفاعات هندوکش در افغانستان سرچشمه گرفته و پس از طی ۶۵۰ کیلومتر در نزدیکی شهرستان تایباد به مرزهای افغانستان و ایران می‌رسد. در ایران پس از پیوستن چند رودخانه فصلی به آن تا تنگه ذوالفقار که محل تلاقی مرزهای ایران، افغانستان و ترکمنستان است خط مرزی ایران و افغانستان به طول ۱۵۷ کیلومتر را تشکیل می‌دهد. سپس در پل خاتون با کشف رود تلاقی و از آن به بعد تجن نامیده می‌شود. تجن که ۱۱۷ کیلومتر مرز مشترک ایران و ترکمنستان را تشکیل می‌دهد پس از خروج از مرز در دشت قره‌قوم پخش و در حوالی شهر تجن ترکمنستان محو می‌شود (سینایی، ۱۳۸۹). سد سلما بر روی شاخه اصلی در بالادست، سدهای کبگان و پیشدان در شاخه‌های فرعی در محدوده افغانستان و سد دوستی منطبق بر مرز ایران و ترکمنستان بر روی رودخانه اصلی در پایین‌دست احداث شده‌اند. با توجه به احداث سدهای مختلف بر روی شاخه‌های اصلی و فرعی رودخانه هریرود، مشکلاتی نظیر کوچ اقوام روستایی به مناطق شهری، کمبود آب در حوضه قره‌قوم، کمبود پوشش گیاهی و شور شدن خاک منطقه و نیز کاهش شغل بومی افراد منطقه به وجود آمده است. ایران و دو کشور افغانستان و ترکمنستان به‌عنوان ذینفعان حوضه آبریز هریرود همواره به دنبال استفاده حداکثری و بیشینه کردن منافع خود از این منبع مشترک بوده‌اند.

یکی از مشکلات در تجزیه و تحلیل مناسبات هیدروپلیتیک در سامانه رودخانه‌های بین‌المللی این است که عوامل یکسان مانند کمبود آب و توسعه اقتصادی می‌توانند طیف متنوعی از منازعه یا همکاری ایجاد کنند و حتی یک معیار یکسان ممکن است در هر کشور نقش متفاوتی در ارتباط با سایر متغیرها ایجاد کند (کاویانی راد و همکاران، ۱۳۹۷). سیاست مهار آب توسط افغانستان سبب کاهش شدید ورود آب هریرود به ایران شده است. وضعیت فعلی حاکی از آن است که تأمین بخشی از آب استان خراسان رضوی از طریق سد دوستی، با عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های بالایی به جهت رژیم متغیر آبدهی رودخانه هریرود و عدم مذاکره دو کشور بر سر نحوه بهره‌برداری از این منبع آبی همراه بوده و در درازمدت،

اعتمادپذیری تأمین آب را با چالش مواجه می‌سازد. از آنجاکه نگاه ملی‌گرایانه سبب شکل‌گیری مناسبات هیدروپلیتیکی مناقشه آمیز میان کشورهای فرادست و فرودست این حوضه‌ی آبریز شده، دستیابی به الگوی مدیریت بهینه این حوضه‌ی آبریز مشترک از اهمیت مضاعفی برای نیل به منافع متقابل آن‌ها برخوردار است.



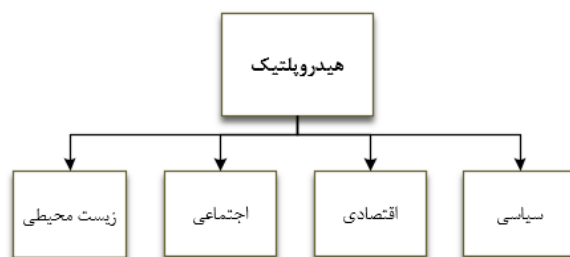
شکل ۱. فلوجارت روند انجام تحقیق



شکل ۲. موقعیت سد‌های حوضه آبریز هریرود

مشخص کردن مسائلی که بر روی رودخانه‌ها تأثیر می‌گذارند برای مدیریت پایدار و موفق حوضه یک امر حیاتی است (تیواری و همکار، ۲۰۱۴). قوانین طبیعت و انسان هر دو تأکید بر این امر دارند که منابع آب باید توسط ذی‌نفعان آن به اشتراک گذاشته شود (دلاینا، ۲۰۰۷).

بی‌شک شناخت و آگاهی از موضوعات دخیل در یک مسئله منازعه‌آبی، در فرآیند حل موفق و پایدار آن امری ضروری است. باید توجه داشت که برخی عوامل به‌صورت مستقیم و برخی به‌صورت غیرمستقیم در مسئله اثرگذار هستند. برای حل منازعات منبع آب مشترک مرزی، نیاز است تمام مسائلی که مستقیم یا غیرمستقیم در هیدروپلیتیک دخیل است، بررسی گردد. مسائل مستقیم نظیر اقتصاد سیاسی، جغرافیای سیاسی، اقتصاد آب و انرژی و امنیت ملی و مسائل غیرمستقیم، مانند نرخ رشد جمعیت، فرهنگ و مذهب، تغییر کاربری اراضی و تغییر اقلیم می‌باشند. این مسائل در مدیریت پایدار حوضه آبریز جهت تأمین منافع راهبردی ذی‌نفعان مؤثرند و شناسایی درست آن‌ها باعث شکل‌گیری مذاکرات جامع و هدفمند خواهد شد (رای و همکاران، ۲۰۱۹). هرچقدر جامعیت شناخت مسئله افزایش یافته و در مذاکرات فی‌مابین لحاظ شود، احتمال موفقیت اجرایی برنامه‌های توافق شده بالاتر می‌رود. ضمن اینکه دسته‌بندی صحیح عوامل شناسایی شده می‌تواند بسته‌های کاری مختلف مدیران و تصمیم‌گیران آب را تعریف کرده و از طرفی چارچوبی هدفمند را به‌عنوان نقشه راه مذاکره‌کنندگان فراهم آورد. بر این اساس در این پژوهش کلیه محورهای اصلی هیدروپلیتیک که در شکل ۳ نشان داده شده مورد بررسی قرار گرفته و تلاش شده تا با چارچوبی مناسب، عوامل مختلف شناسایی شده در قالب این ساختار دسته‌بندی شوند. بدین ترتیب و درنهایت ۱۴ معیار و ۳۲ زیرمعیار ذیل محورهای اصلی چهارگانه شناسایی و دسته‌بندی شدند.



شکل ۳. محورهای اصلی هیدروپلیتیک

در ادامه جهت اولویت‌بندی مسائل شناسایی شده از نظرات ۲۱ خبره به شرح جدول ۱ برای تعیین میزان اهمیت هر یک از آن‌ها استفاده شد. بدین ترتیب که میزان اهمیت هر یک از محورها، معیارها و زیرمعیارها مورد پرسش قرار گرفت. سپس با میانگین‌گیری وزنی از نظرات هر یک از خبرگان در خصوص میزان اهمیت هر محور، معیار و زیر معیار و ضرب وزن جزئی هر زیرمعیار در وزن جزئی هر معیار و هر محور، وزن نهایی هر زیر معیار تعیین گردید.



## جدول ۱. جزییات خبرگان مشورت شده

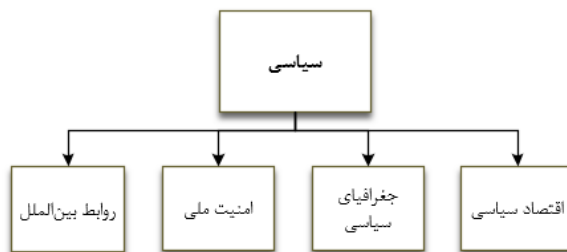
تعداد	خبرگان
۶	آب منطقه‌ای خراسان رضوی
۳	مسئولین امور آب سرخس
۲	اداره منابع طبیعی خراسان رضوی
۲	سازمان محیط‌زیست خراسان رضوی
۴	کارشناس ارشد و دکتری مدیریت منابع آب
۲	کارشناس ارشد مدیریت دولتی
۲	معاونت سیاسی و امنیتی استانداری خراسان رضوی

## یافته‌ها

یکی از اقدامات بنیادی در تجزیه و تحلیل مناسبات هیدروپلیتیک در سیستم رودهای فرامرزی، شناخت متغیرهایی است که در اهمیت آب‌های فرامرزی برای کشورها نقش دارند. آب هریرود از افغانستان وارد ایران می‌شود و قرار گرفتن حوضه آبریز آن در نوار خشک و نیمه‌خشک جهانی سبب وابستگی آن‌ها به این منبع برای تأمین نیاز آبی‌شان شده است. برنامه‌های توسعه‌ای افغانستان سبب کاهش ورود آب هریرود به ایران شده به گونه‌ای که می‌تواند زمینه‌ساز چالش در امنیت آبی شمال شرق ایران گردد. از طرفی طرح‌های توسعه کشاورزی دشت قره‌قوم ترکمنستان نیازمند حق آبه قابل توجهی از این منبع مشترک است. بر این اساس دستیابی به یک توافق جامع و پایدار در جهت تأمین اهداف هر یک از سه کشور ذینفع بسیار حائز اهمیت است. بدین منظور و باهدف شناسایی و لحاظ کلیه عوامل مؤثر در این مسئله بسیار پیچیده، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مرور ادبیات، ابتدا معیارهای هر یک از محورهای اصلی هیدروپلیتیک پیشنهاد و سپس زیرمعیارهای مرتبط با آن‌ها مشخص شدند. در ادامه نتایج به‌دست آمده به همراه ساختار پیشنهادی برای هر یک از محورهای اصلی سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آمده است.

## محور سیاسی

در دنیای مدرن امروزی همچنان از آب، این ماده حیاتی، به‌عنوان سلاح و ابزاری برای پیشبرد دیگر مقاصد سیاسی، به‌خصوص در دوران شکل‌گیری منازعات استفاده می‌شود. کمبود منابع آب شیرین و درعین حال عدم در نظر گرفتن ارتباط ویژه میان آب و امنیت از سوی کارشناسان و متخصصان حوزه مدیریت منابع آب مشترک مرزی و فرامرزی، می‌تواند به‌عنوان یک چالش پایدار در مناسبات بین‌المللی مطرح شود (صادقی، ۱۳۹۵). ساختار پیشنهادی برای دسته‌بندی موضوعات سیاسی در شکل ۴ آمده است.



شکل ۴. ساختار پیشنهادی محور سیاسی

● **اقتصاد سیاسی:** افغانستان و به‌ویژه شهر هرات در بالادست هریرود به‌سرعت در حال افزایش جمعیت و تقاضای انرژی است. یکی از گزینه‌های این کشور برای تأمین انرژی موردنیاز خود، استفاده از اهرم رهاسازی آب به کشورهای پایین‌دست در ازای دریافت انرژی است؛ بنابراین سیاست آب در برابر انرژی را اتخاذ کرده است. از طرفی ترکمنستان برای آبیاری اراضی کشاورزی دشت قره‌قوم و ایران برای تأمین نیاز آب شرب شهر مشهد و همچنین آبیاری اراضی دشت سرخس نیازمند آب رودخانه هریرود است. با توجه به ذخایر گاز هر دو کشور، امکان تبادل گاز در مقابل آب افغانستان وجود دارد؛ بنابراین در این بین رقابتی بر سر انتقال انرژی از ایران و ترکمنستان به وجود آمده است. این در حالی است که در قالب یک دیپلماسی پایدار می‌توان این فضای رقابتی را به یک فضای همبستگی سیاسی در جهت توسعه اقتصادی و ایجاد زیرساخت‌های تبادلات آب و انرژی نزدیک نمود.

● **جغرافیای سیاسی:** نکته حائز اهمیت درباره سد دوستی آن است که این سد بر روی رودخانه‌ای احداث شده که سرچشمه آن در هیچ‌کدام از دو کشور ایران و ترکمنستان قرار نداشته و برنامه‌ریزی بر روی ذخیره آب این سد بدون توجه به نقش بالادستی کشور افغانستان، ریسک‌های بسیاری را برای این دو کشور فراهم می‌آورد. قطعاً چالش‌های مرتبط با کشور ایران به‌واسطه وابسته کردن نیاز آب شهر استراتژیک مشهد به این منبع آبی بسیار بیشتر و جدی‌تر از کشور ترکمنستان است. وابسته شدن شهرها و مناطق پایین‌دست به آب این سد می‌تواند در شرایط بحران و اضطراری، به‌صورت اهرم فشاری در دست افغانستان قرار گیرد و از این طریق برای دو کشور ایران و ترکمنستان ایجاد وضعیت بحرانی کرده و یا آن‌ها را وادار به دادن امتیاز نماید. بر این اساس، از دیدگاه ژئوپلیتیک احداث این سد موقعیت افغانستان را به‌مراتب مناسب‌تر از ایران کرده و زمینه وابستگی بیشتر کشور را به افغانستان فراهم آورده است. در این بین محصور بودن افغانستان در خشکی و عدم دسترسی به آب‌های آزاد، نقطه‌ضعف جغرافیای سیاسی این کشور بوده و می‌تواند از سوی ایران و ترکمنستان به‌عنوان عاملی برای کنترل اهرم فشار افغانستان بر روی منابع آب به شمار رود. باید توجه داشت که موقعیت ایران از این منظر به‌واسطه دسترسی به دریای عمان به‌مراتب بهتر از ترکمنستان است.

● **امنیت ملی:** امنیت یکی از مباحث محوری در حوزه علم سیاست و حوزه سیاست‌گذاری در هر نظام سیاسی است که همواره از ابعاد مختلفی مورد تهدید قرار می‌گیرد. امنیت پدیده‌ای کیفی است که برحسب درجه‌بندی‌های عمدتاً ذهنی قابل توصیف است. اغلب امنیت به معنای تهدیدات و خطرات تعریف می‌شود (اینگر، ۲۰۰۹). ناامنی و بی‌ثباتی سیاسی، بر روی برنامه‌ریزی دقیق مسئولان و مدیران برای حل مشکلات و مسائل در سطوح ملی و محلی تأثیر می‌گذارد. به‌طوری‌که مانع از برقراری تمرکز بر روی مدیریت منابع آب و بهره‌برداری از آن‌ها شده است. به همین واسطه، اراضی کشاورزی در مرزهای کشور به دلیل عدم همکاری‌های بین‌المللی مناسب بلااستفاده مانده است. این امر مانعی برای پیشبرد منافع ملی در راستای تأمین امنیت غذایی و تولید محصولات باکیفیت کشاورزی است (پاک‌نژاد و عزتی، ۱۳۹۰). علاوه بر این توجه به عملکرد پیشین حکومت افغانستان به‌ویژه در حوضه دریاچه هامون و تحمیل آسیب‌های غیرقابل‌جبران ناشی از قطع آب هیرمند به منطقه سیستان، تأمین پایدار تقاضای آب شهر مشهد از منبع آب هریرود را با ابهامات فراوانی روبرو ساخته است. به‌رحال به نظر می‌رسد امنیت غذایی، اشتغال، تأمین آب شرب و تولید برق برای افغانستان و تأمین آب شرب و کشاورزی برای ایران از جمله مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار در مدیریت بهینه‌ی این حوضه به شمار می‌روند. عدم ثبات حاکمیت در کشور افغانستان و جنگ‌های داخلی و ناامنی ملی یکی دیگر از عللی است که منجر به افت مدیریت داخلی و خارجی شده است. این بی‌ثباتی حاکمیتی باعث ایجاد نهادهای موازی قدرت شده و تمرکز مذاکره را از بین برده و نیز ضمانت اجرایی تصمیمات و توافقات را با عدم قطعیت‌های بسیاری روبه‌رو خواهد کرد؛ بنابراین تسهیل‌گری کشورهای دیگر در شکل‌گیری و دوام حاکمیت مرکزی در

افغانستان و نیز مصالحه میان گروه‌های مختلف می‌تواند بستر مذاکره درباره منابع آب مشترک را نیز فراهم سازد. به‌طور کلی تفاوت اولویت‌ها در طرح‌ریزی برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کشورها، موجبات بروز تعارضات در منافع راهبردی آن‌ها می‌شود. از طرفی ویژگی‌های ساختاری شاخص‌های قدرت ملی که تعیین‌کننده میزان ثبات حاکمیت سیاسی کشورها است، مؤلفه‌ای اساسی در موضوع امنیت ملی می‌باشد.

• **روابط بین‌الملل:** آب مرزی به‌عنوان یک منبع طبیعی به‌راحتی می‌تواند تحت تأثیر سیاست‌های جدید بین‌المللی و آب‌وهوایی قرار گیرد. آب از طریق سه مکانیسم اصلی ساختاری، نهادی و زبانی شناخته می‌شود. مکانیسم‌های ساختاری، زیرساخت‌های فیزیکی هستند که برای حفاظت از منابع بااهمیت برای جامعه عمل می‌کنند (فیشندر، ۲۰۱۳). بااین‌حال، این مکانیسم‌ها بدون مکانیسم‌های نهادی که آن‌ها را اجرا می‌کنند، قابل توجیه نخواهند بود. مکانیسم‌های نهادی ممکن است شامل داشتن نمایندگان نظامی و یا مقامات امور خارجی در ساختار مدیریتی حوضه آبریز جهت تنظیم تفاهم‌نامه‌ها، عمل به آن و پیگیری‌های حقوقی باشد (کتز و همکار، ۲۰۱۱). اقدامات دولت افغانستان در تکمیل و بهره‌برداری از سد سلما بدون هیچ‌گونه توجیهی به مسائل پایین‌دست، نگرانی‌ها را برای بهره‌برداری مشترک از سد دوستی افزایش داده است (میان‌آبادی، ۱۳۹۲). علاوه بر آن در رفتار این کشور در موارد مشابه دیگر نیز، پایبندی به کنوانسیون‌ها یا قوانین موجود در نظام حقوق بین‌الملل مربوط به رودخانه‌های فرامرزی، مانند قانون هلسینکی، کنوانسیون بین‌المللی حقوق بهره‌برداری از آبراه‌های بین‌المللی برای مقاصد غیر کشتیرانی، کنوانسیون برلین و حتی اصول حقوقی بهره‌برداری از آب‌های مرزی دیده نمی‌شود. از طرفی دو کشور ایران و ترکمنستان نیز از پشتوانه حقوقی لازم برای جلوگیری از خسارات احتمالی برخوردار نیستند. اگرچه در سال‌های اخیر سه کشور تفاهم‌نامه‌ای برای استفاده از منابع آب مشترک داشته‌اند که به امضای رئیس‌جمهور وقت سه کشور رسیده است؛ اما این تفاهم‌نامه ضمانت اجرایی ندارد (شه‌بازبگیان و همکار، ۲۰۱۶). ضعف‌ها و کاستی‌های دستگاه دیپلماسی کشور در گذشته، در کنار بخشی نگری و عدم توجه به منافع سرزمینی و نیز اقدامات و نفوذ دولت‌های غربی در جهت ایجاد ناامنی در افغانستان بستر نابسامانی برای پیشبرد موضوعات مشترک ایجاد کرده است. در این شرایط تنها با دیپلماسی فعال در جهت بهبود هر چه بیشتر روابط در زمینه‌های مختلف می‌توان به توافقاتی بر سر این منبع مشترک و رعایت حقوق پایین‌دست در جهت بهره‌برداری عادلانه دست‌یافت (عزتی، ۱۳۹۰). به‌رحال ایران در حال مذاکره با مقامات افغانستان برای تعیین رژیم حقوقی در حوضه آبریز هریرود و دستیابی به توافق‌نامه مشترک است. این در حالی است که مقامات افغانستان تاکنون برای تعیین رژیم حقوقی مناسب در حوضه آبریز هریرود راضی نشده است (عراقچی، ۱۳۹۶).

## محور اقتصادی

اساساً وجود یک منبع آبی مشترک در مناطق مرزی، عامل مهمی در اختلافات مرزی کشورها به‌حساب می‌آید. همچنین پیامدهای زیست‌محیطی به‌عنوان عامل اصلی تهدیدکننده اقتصادی دیده می‌شود؛ بنابراین متغیر اقتصادی عامل افزایش ضریب امنیت زیست‌محیطی در یک منطقه است (علیزاده و پیشگاهی فرد، ۱۳۹۲). همکاری بین کشورها بر سر منابع آب، به میزان زیادی با روابط اقتصادی و سیاسی آن‌ها ارتباط دارد. زمانی که کشورهای حاشیه رودخانه دیدگاه‌های سیاسی مشترک داشته یا روابط اقتصادی و تجاری گسترده‌ای با یکدیگر داشته باشند، امکان همکاری و رسیدن به توافق افزایش می‌یابد (زرقانی و لطفی، ۱۳۹۰)؛ اما چنانچه کشورهای حاشیه رودخانه، روابط سیاسی و اقتصادی گسترده‌ای نداشته باشند و یا تاریخچه‌ای از دشمنی میان آن‌ها وجود داشته باشد، این عوامل در نهایت منجر به عدم اعتماد سیاسی شده و احتمال همکاری در بخش آب را نیز کاهش می‌دهد. همچنین تداوم همکاری بین کشورهای حاشیه رودخانه‌ها، نیازمند دستیابی به توافق تمام کشورهای حاشیه آن و تقسیم‌بندی منصفانه‌ی آب است (زرقانی و لطفی، ۱۳۹۰). ساختار پیشنهادی برای دسته‌بندی موضوعات اقتصادی در شکل ۵ آمده است.



شکل ۵. ساختار پیشنهادی محور اقتصادی

● **اقتصاد آب:** طبق نظریه دوبلین آب یک کالای اقتصادی است و در عین حال محور توسعه نیز می‌باشد. از این رو جایگاه ویژه اقتصادی آن در تصمیم‌های کلان باید در نظر گرفته شود. در حال حاضر ایران و ترکمنستان آب را در قبال عرضه انرژی به افغانستان مبادله می‌کنند. هزینه خرید آب از افغانستان برای ایران، به ازای هر یک مترمکعب ۳۰۰ تومان برآورد شده در حالی که هزینه انتقال آب شرب از سد دوستی به شهر مشهد به ازای هر مترمکعب ۲۶۵۰ تومان است؛ بنابراین قیمت تمام‌شده آب انتقالی از افغانستان در شهر مشهد برای هر مترمکعب حدود ۲۹۵۰ تومان است (قندهاری، ۱۳۹۵).

● **اقتصاد انرژی:** در حال حاضر جریان آب به سمت مرز مشترک دو کشور ایران و افغانستان، با درصدی از نوسانات مربوط به کاهش نزولات جوی، همراه است. دو کشور ایران و ترکمنستان بخش عمده‌ای از نیازهای انرژی برق افغانستان را با نرخ‌های بسیار نازل تأمین می‌کنند. در تعیین نرخ برق توسط این دو کشور ملاحظات مربوط به روابط همسایگی و همچنین میزان آبی که از رودخانه‌های مرزی برداشت می‌شود تأثیرگذار بوده است. طبق برآوردهای انجام‌شده مقدار برق صادراتی سالانه ایران و ترکمنستان به افغانستان به ترتیب حدود ۱۰۰ مگاوات و ۸۰ مگاوات به ارزش ۲/۵ دلار به ازای هر وات است (قندهاری و همکاران، ۱۳۹۵).

● **طرح‌های مشترک:** یکی از راه‌های مدیریت آب‌های مرزی احداث سد است. همکاری مشترک ایران و ترکمنستان در احداث سد دوستی به منظور بهره‌برداری مشترک از آب‌های مرزی نمونه‌ای خوب از همکاری و همگرایی منطقه‌ای بر رودهای مرزی را نشان می‌دهد. البته نقطه ضعف این پروژه عدم توجه به نقش کلیدی افغانستان در حوضه بالادست سد دوستی است. همین امر باعث شده تا ریسک‌های زیادی به توافق ایران و ترکمنستان وارد شود؛ بنابراین در صورتی که طرح‌های آبی مشترک بین هر سه کشور مورد بحث و مذاکره قرار گیرد احتمال موفقیت آن بالاتر می‌رود.

● **ظرفیت خطوط ریلی و ترانزیتی:** نکته حائز اهمیت برای گسترش روابط و توسعه همگرایی اقتصادی، گسترش شبکه‌های راه‌آهن و خطوط مواصلاتی است. در زمینه ترانزیت و حمل‌ونقل همکاری‌های زیادی بین دو کشور ایران و ترکمنستان صورت گرفته است که می‌توان این همکاری‌ها را با کشور افغانستان نیز انجام داد تا روابط دو کشور ایران و افغانستان نیز باعث افزایش همگرایی اقتصادی شود. در میان این سه کشور تنها بندرها ایران، بین‌المللی بوده و به دریاهای آزادراه دارند. از طرفی ایران دارای ۱۷ فرودگاه بین‌المللی و ۱۲۰۰۰ کیلومتر خطوط ریلی و ۳۶۰۰۰ کیلومتر جاده است. این در حالی است که ترکمنستان تنها ۳ فرودگاه بین‌المللی و حدود ۳۱۱۵ کیلومتر خطوط ریلی و ۲۰۰۰۰ کیلومتر جاده و افغانستان نیز ۳ فرودگاه بین‌المللی و تنها حدود ۱۳۵ کیلومتر خطوط ریلی و ۱۶۲۱ کیلومتر جاده دارد. لذا ایران می‌تواند با توسعه هر چه بیشتر خطوط ریلی و ترانزیتی و برقراری دسترسی‌های مطمئن و متعدد به بندرها و فرودگاه‌های بین‌المللی خود، حداکثر بهره را از این ظرفیت ببرد. علاوه بر این مشارکت در طراحی و توسعه خطوط ریلی و ترانزیتی کشور افغانستان منطبق با طرح‌های شبکه داخلی ایران می‌تواند گام مؤثر دیگری برای ایجاد موقعیت برتر در مذاکره پیرامون منابع آب مشترک را فراهم آورد. بی‌شک توسعه راه‌های مبادلاتی میان کشورهای ذینفع موجبات افزایش رونق اقتصادی را فراهم خواهد آورد.

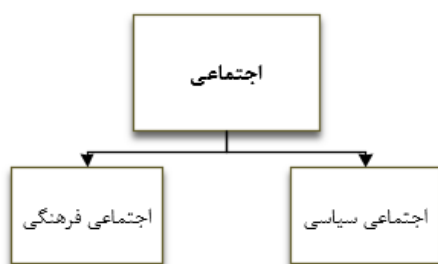
● **صادرات و واردات:** به باور کارشناسان یکی از عوامل همگرایی بین کشورها، تعاملات تجاری و مبادلات بازرگانی بین آن‌ها است. ایران و ترکمنستان از زمان استقلال ترکمنستان تاکنون مبادلات تجاری روزافزونی داشته‌اند که این مبادلات باعث همکاری‌های بیشتر همچون احداث سد دوستی شده است. طبق آخرین اطلاعات گمرکی ایران، در سال ۱۳۹۶ ارزش صادرات ایران به افغانستان ۲ میلیارد و ۷۹۱ میلیون دلار و به

ترکمنستان ۴۱۷ میلیون دلار بوده است. نکته حائز اهمیت آن است که حدود ۳۰ درصد از این صادرات از مبدأ مشهد انجام شده است. این امر اهمیت نقطه استراتژیک گمرکی شهر مشهد در صادرات شرق کشور را نشان می‌دهد. مواد صادراتی ایران به دو کشور افغانستان و پاکستان از قبیل مواد غذایی، مواد نفتی و پتروشیمی، فلزات فراوری شده و دارو بوده است (اتاق بازرگانی، صنایع معادن و کشاورزی تهران، ۱۳۹۶). قطعاً گسترش این مبادلات و تنوع کالاهای مبادله‌ای در تعمیق روابط بین‌المللی و ایجاد حس احترام متقابل بسیار حائز اهمیت است.

### محور اجتماعی

با توجه به شرایط اقلیمی و کم‌آبی در سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان و نیاز روزافزون آب به صنایع و کشاورزی توأمان با نرخ رشد جمعیت، روند مناسبات هیدروپلیتیک باید بر چارچوب رویکرد امنیت انسانی و اجتماعی استوار باشد و به‌دوراز رویکردهای امنیتی و سیاسی محض قرار گیرد. به این مفهوم که رویکردهای انسانی جنبه‌های حقوقی و مقدم بر مرزبندی‌های سیاسی در مناسبات هیدروپلیتیک باشد. شاخص پیشرفت انسانی<sup>۱</sup> و امید به زندگی در این رویکرد انسانی قابل بررسی است. مقادیر نزدیک به یک این شاخص حاکی از توان مدیریتی بهتر و قدرت دیپلماسی بالاتر می‌باشد.

چالش کم‌آبی و مدیریت صحیح منابع آب موجود یک کشور مستلزم داشتن مدیریت قوی سیستمی، بالا بودن سطح تحصيلات و روبه‌پیشرفت بودن یک کشور است. با توجه به جدول ۲ ایران در مقایسه با دو کشور افغانستان و ترکمنستان از نظر شاخص پیشرفت انسانی وضعیت بهتری دارد لذا در کنترل منابع آب، رفع مشکلات آبی و قدرت دیپلماسی، توانایی بالاتری دارد. همین موضوع باعث افزایش سن امید به زندگی در ایران نسبت به دو کشور دیگر نیز شده است. ساختار پیشنهادی برای دسته‌بندی موضوعات اجتماعی در شکل ۶ آمده است.



شکل ۶. ساختار پیشنهادی محور اجتماعی

جدول ۲. شاخص‌های اجتماعی مؤثر بر مناسبات هیدروپلیتیک سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان

کشور	شاخص پیشرفت انسانی	امید به زندگی (سن)
ایران	۰/۷۹۷	۷۶/۵
افغانستان	۰/۴۹۶	۶۴/۵
ترکمنستان	۰/۷	۶۸/۱

● **اجتماعی سیاسی:** طبیعت، تابع مرزهای سیاسی نیست و به هر ناحیه و ملتی، گونه خاصی از منابع را ارزانی کرده است. ریشه ستیز میان اجتماعات انسانی نیز در همین ناهمسانی در پراکنش منابع میان نواحی و ملت‌ها نهفته است؛ به‌ویژه ملت‌هایی که توان مدیریت امور خویش را متناسب با شرایط زیست‌محیطی ندارند. نرخ بالای رشد جمعیت به همراه شهرنشینی شتاب‌آمیز، صنعتی شدن، توسعه کشاورزی، ترابری، تفریحات آبی و تخریب محیط‌زیست، فشار فزاینده‌ای را بر آب‌های شیرین موجود در کشورها تحمیل کرده و این فشارها نیز زمینه‌ساز تنش بر سر منابع آبی را در میان ملت‌ها پروراند است. افغانستان با نرخ رشد جمعیت ۶/۸۴ درصد در مقایسه با نرخ رشد جمعیت ۱/۶ درصدی ایران و ۱/۹۵ درصدی ترکمنستان، به‌طور فزاینده‌ای در جهت افزایش تقاضای آب در حرکت است. بالا بودن نرخ رشد جمعیت در کنار پایین بودن شاخص پیشرفت انسانی افغانستان، نسبت به ایران و ترکمنستان بیانگر ضعف مدیریتی و حکمرانی آن‌ها است، لذا ضعف مدیریت منابع آب مشترک، یکی از چالش‌های مهم این کشور است که باید در مناسبات هیدروپلیتیک در نظر گرفته شود. عدم توافق مناسب و همکاری سازنده میان این کشورها بر سر منابع آبی حوضه هریرود، پیامدهای اجتماعی شگرفی نیز خواهد داشت. چراکه نظیر این ماجرا در حوضه آبریز هیرمند تجربه شده است. رفتار افغانستان در عدم پایبندی به رعایت حق‌آبه ایران باعث خشک شدن دریاچه هامون و به دنبال آن از دست رفتن فرصت‌های شغلی ساکنین محلی شده

<sup>۱</sup> Human Development Index

است. بیکاری مردم این منطقه علاوه بر مشکلاتی که از بعد روانی ایجاد کرده، باعث توسعه فقر در میان آنان شده است. در این شرایط و در فقدان مدیریت صحیح، گزینه‌های مهاجرت یا روی آوردن به قاچاق کالا و مواد مخدر، انتخاب‌های اول مردم منطقه است. بر این اساس و با توجه به چنین سابقه‌ای، چنانچه توافقنامه جامع و پایداری در حوضه آبریز هریرود منعقد نشود، باید انتظار بروز پدیده‌هایی نظیر بیکاری، فقر، مهاجرت و قاچاق در منطقه خراسان جنوبی و رضوی نیز باشیم (عزتی و همکاران، ۱۳۹۰).

● **اجتماعی فرهنگی:** یکی از فرصت‌های ویژه در جهت‌دهی و هدایت مذاکرات پیرامون مدیریت منابع آب مشترک، توجه به اشتراکات فرهنگی، زبانی، دینی و تاریخی میان این سه کشور است. استفاده صحیح و بجا از این ویژگی‌های مشترک می‌تواند زمینه‌ساز برقراری ارتباطات عمیق و گسترده و درعین‌حال پایدار باشد. البته به‌واسطه خودبرتربینی و برخی رفتارهای ناصحیح ایرانیان با مهاجران افغانی و قوانین سخت‌گیرانه در قبال شرایط زندگی آن‌ها در ایران در طول چند دهه گذشته، حافظه تاریخی افغانی‌ها پر شده از بی‌مهری‌ها و بی‌عدالتی‌های ایرانیان. این امر لطمات زیادی به روابط بین این دو ملت وارد ساخته به طوری که حس انتقام‌جویی در عرصه‌های مختلف در آن‌ها ایجاد شده است. این وضعیت، رسیدن به توافق در هر زمینه‌ای و نیز اطمینان از پایداری به آن را در حاله بزرگی از ابهام برده است. در این خصوص، تغییر اساسی نگرش‌های رفتاری و قانونی و برنامه‌ریزی برای ترمیم روابط اجتماعی- فرهنگی میان دو کشور احساس می‌شود.

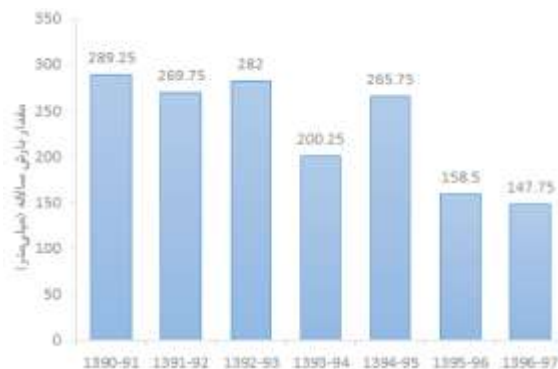
### محور زیست‌محیطی

امروزه از تهدیدات زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از تهدیدات نوین امنیت ملی یاد می‌شود. نگرانی فزاینده در مورد آینده بشر و تأثیر منفی تخریب محیط‌زیست بر زندگی باعث شده که مشکلات زیست‌محیطی اهمیتی روزافزون در سیاست ملی و بین‌المللی پیدا کند (صادقی، ۱۳۹۵). ساختار پیشنهادی برای دسته‌بندی موضوعات زیست‌محیطی در شکل ۷ آمده است.



شکل ۷. ساختار پیشنهادی محور زیست‌محیطی

● **تغییر اقلیم:** پراکندگی میزان بارش و توزیع نامناسب در جهان بسیار ناهمگون بوده (مختاری، ۱۳۸۷) و این توزیع ناهمگون باعث خشک شدن هوا و تبخیر زیاد آب شده است. از طرفی بررسی مجموع بارش سالانه حوضه آبریز سد دوستی در دهه اخیر بر مبنای میانگین‌گیری داده‌های ایستگاه‌های باران‌سنجی سرخس و مشهد و نیز داده‌های ماهواره‌ای سایت <https://www.ncdc.noaa.gov> مربوط به شهر مرزی سرخس ترکمنستان و سایت <https://www.worldweatheronline.com> مربوط به شهر هرات افغانستان به روش چندضلعی‌های تیسس در محیط نرم‌افزار ArcGIS، روند نزولی کاملاً مشخصی را در منطقه نشان می‌دهد (شکل ۸)؛ بنابراین به نظر می‌رسد در کنار عوامل انسانی، تغییرات اقلیمی نیز شرایط مسئله حوضه‌های آبریز مشترک را پیچیده‌تر از قبل نماید.

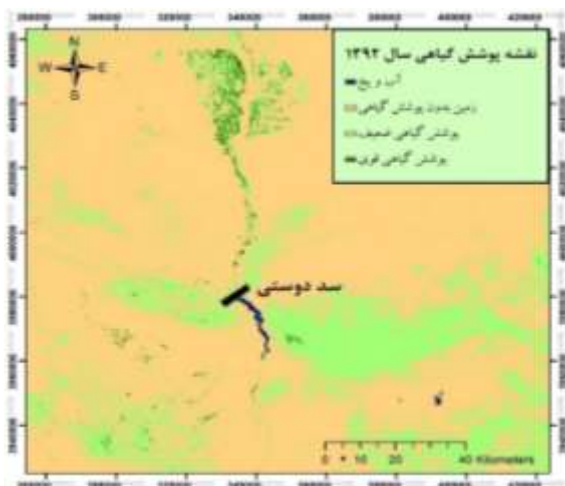


شکل ۸. مجموع بارش سالانه حوضه آبریز سد دوستی

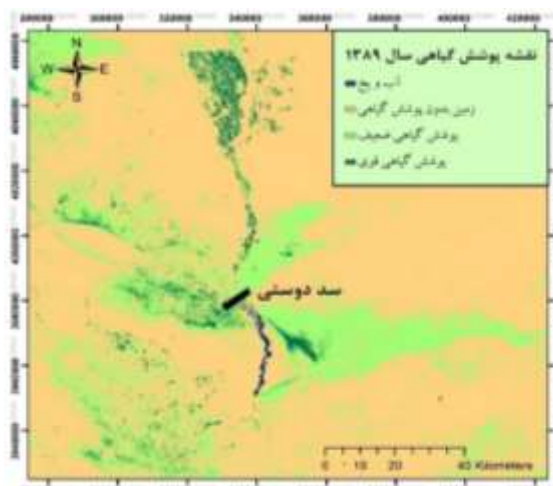
● **تغییر کاربری اراضی:** یکی از بزرگ‌ترین تهدیدات زیست‌محیطی تغییر کاربری اراضی است. برای بررسی این موضوع اقدام به پردازش تصاویر ماهواره Landsat8 و انجام تصحیحات اتمسفری و رادیومتریک و سپس استخراج نقشه‌های شاخص پوشش گیاهی<sup>۲</sup> (NDVI) و شاخص رطوبت خاک<sup>۳</sup> (NDMI) در سال‌های ۱۳۸۹ (قبل از احداث سد سلما) و ۱۳۹۲ (بعد از احداث سد سلما) گردید (شکل‌های ۹ تا ۱۲). برای به دست آوردن نقشه‌های شاخص پوشش گیاهی و شاخص رطوبت خاک از معادلات (۱) و (۲) در محیط نرم‌افزار ENVI با توجه طیف نور و رنگ استفاده شده است. در این روابط NIR: طول موج باند ۴ مادون قرمز نزدیک، RED: طول موج باند ۳ مادون قرمز و SWIRI: طول موج باند ۵ مادون قرمز میانی می‌باشد.

$$(NDVI) \text{ شاخص پوشش گیاهی} = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (۱)$$

$$(NDMI) \text{ شاخص رطوبت خاک} = \frac{NIR - SWIRI}{NIR + SWIRI} \quad (۲)$$



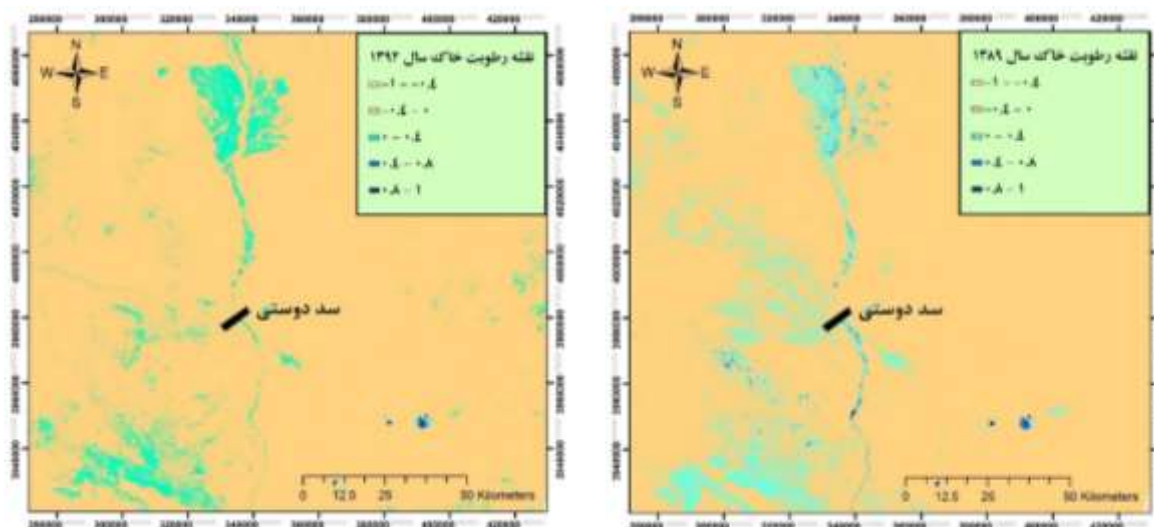
شکل ۱۰. نقشه پوشش گیاهی حوضه سد دوستی در سال ۱۳۹۲



شکل ۹. نقشه پوشش گیاهی حوضه سد دوستی در سال ۱۳۸۹

<sup>۲</sup> Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

<sup>۳</sup> Normalized Difference Moisture Index (NDMI)



شکل ۱۱. نقشه رطوبت خاک حوضه سد دوستی در سال ۱۳۸۹ شکل ۱۲. نقشه رطوبت خاک حوضه سد دوستی در سال ۱۳۹۲

نتایج نشان می‌دهد که در سال ۱۳۸۹ که سد سلما بر روی رودخانه هریرود احداث نشده بود، حجم آب پشت سد دوستی به میزان قابل توجهی بوده است، اما پس از بهره‌برداری از سد سلما در سال ۱۳۹۲ مشاهده می‌شود که ذخیره آب سد، پوشش گیاهی و رطوبت خاک در منطقه کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است.

● **مشخصات فیزیکی و هیدرولوژی حوضه آبریز:** حوضه آبریز قره‌قوم در استان خراسان رضوی در شرق کشور ایران یکی از حوضه‌های کم بارش محسوب می‌گردد. این حوضه به دلیل مواجهه با مسائلی نظیر کاهش نزولات جوی، بروز خشک‌سالی‌های پیاپی، کاهش سرانه منابع آب تجدیدپذیر و سدسازی‌های نامناسب همسایه‌های ایران، از مناطق بحرانی کشور در زمینه منابع آبی می‌باشد. سد دوستی در شمال شرق ایران و در مرز استان خراسان رضوی با ترکمنستان روی رودخانه مرزی هریرود از کوه‌های افغانستان سرچشمه می‌گیرد و حوضه آبریز آن تا محل پل‌خاتون بالا، ۴۹۶۲ کیلومترمربع است که حدود ۲۷۱۱۱ کیلومترمربع آن در افغانستان، ۱۴۴۴۰ کیلومتر آن در ایران و ۴۱۱ کیلومترمربع در ترکمنستان واقع است؛ بنابراین به‌صورت طبیعی حدود ۶۴/۶ درصد از سطح آبیگیر حوضه در افغانستان، ۳۴/۴ درصد در ایران و یک درصد در ترکمنستان واقع شده است. این در حالی است که در موافقت‌نامه فی‌مابین ایران و ترکمنستان، بهره‌برداری از ذخیره مخزن سد دوستی به‌صورت برابر تعریف شده است (طالب‌العلم و همکاران، ۱۴۰۰).

در نهایت ساختار پیشنهادی مسائل شناسایی شده در موضوع مدیریت منابع آب مرزی در جدول ۳ آمده است. وزن هر یک از این مسائل از طریق دریافت نظرات خبرگان و کارشناسان مشخص گردیده و در قالب اعداد داخل پرانتز مشخص شده است. بر این اساس ترتیب اولویت محورهای اصلی دیپلماسی آب به‌صورت سیاسی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی است. بدین معنی که در مسئله مدیریت منابع آب مرزی بیشترین تمرکز باید بر روی موضوعات سیاسی و اقتصادی معطوف باشد. در بخش معیارها، امنیت ملی، روابط بین‌الملل، اقتصاد آب، اقتصاد سیاسی، جغرافیای سیاسی، طرح‌های اقتصادی مشترک و صادرات و واردات مهم‌ترین موضوعات مورد دغدغه و تأکید هستند. در پایین‌ترین سطح نیز توجه به زیرمعیارهای برتری موقعیت جغرافیایی، مدیریت منابع آب موجود، ثبات حاکمیت سیاسی، مدیریت آب، امنیت غذایی، هیدرولوژی حوضه، تبادلات آب و انرژی، تجارت آب و تعارض منافع راهبردی بیشترین تأثیر را در فرآیند مذاکرات خواهد داشت.

لازم به توضیح است که در مقایسه با رای و همکاران (۲۰۱۹) باید اشاره کرد که آن‌ها هیدروپلیتیک را در سه محور سیاسی، اقتصادی و زیست‌محیطی تقسیم‌بندی کرده و محور اجتماعی را نادیده گرفتند. ضمن اینکه از میان معیارهای معرفی شده موضوعات مرتبط با محور زیست‌محیطی را در بالاترین اولویت برای مذاکرات قرار دادند. این در حالی است که بر اساس نتایج تحقیق حاضر، توجه به موضوعات پیرامون



معیار اجتماعی سیاسی در پیشبرد مذاکرات نقش قابل توجهی دارد. ضمن اینکه معیارهای ذیل محور سیاسی بالاترین اولویت را در حصول به توافق پایدار و جامع دارند.

### بحث

در عصر حاضر، با توجه به مرزبندی‌های سیاسی و کمبود منابع آب، رودخانه‌های بین‌المللی نقش و اهمیت فراوانی یافته‌اند، به طوری که تحلیلگران سیاسی معتقدند که جنگ‌های آینده بیشتر بر سر آب بوده و منابع آبی کانون‌های تنش و بحران‌ساز در عرصه روابط بین‌المللی خواهد بود. برخی از کشورهای جهان برای تأمین آب موردنیاز خود به احداث سد روی رودها و رودخانه‌ها روی آورده‌اند. در عین حال بیشتر سدها بر روی رودهایی احداث می‌شود که در چند کشور جریان دارند. کشورهایی که در بالادست رودها قرار دارند معمولاً از موقعیت طبیعی بهتری در استفاده بیشتر از این منابع مشترک آبی برخوردارند. در عصر حاضر با پیدایش دولت‌های مدرن و شکل‌گیری مرزهای سیاسی، کارکرد منابع آبی در سمت‌گیری‌های سیاسی نمود بیشتری یافته، به گونه‌ای که در بهره‌مندی از این منابع شاهد بروز تنش‌های فزاینده به‌ویژه در مناطق کم‌بارش و خشک هستیم.

حوضه مشترک هریرود دربرگیرنده ایران و دو کشور افغانستان و ترکمنستان به‌عنوان ذینفعان منابع آبی مشترک همواره به دنبال استفاده حداکثری و بیشینه کردن منافع خود از رودخانه‌های مشترک بوده‌اند. سیاست مهار آب توسط کشور افغانستان توسط سدهای مخزنی باعث افت ورود آب هریرود به ایران شده است. در حال حاضر تأمین بخشی از آب شهر مشهد به‌واسطه سد دوستی، با عدم قطعیت‌ها و ریسک بالایی به جهت عدم ثبات نرخ آبدهی رودخانه هریرود و عدم مذاکره سه کشور بر سر میزان بهره‌برداری از این منبع آبی مشترک همراه بوده و در بلندمدت، اعتمادپذیری تأمین آب را با چالش مواجه می‌سازد.

### نتیجه‌گیری

در این تحقیق ساختار ابداعی و نقشه راهبردی مسائل هیدروپلیتیک حول چهار محور اصلی مسائل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی گردآوری شده است. بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که در محور سیاسی، هر چهار معیار امنیت ملی، روابط بین‌الملل، اقتصاد سیاسی و جغرافیای سیاسی اهمیت تقریباً یکسانی دارند. البته موضوعات امنیت ملی و روابط بین‌الملل در اولویت کمی بالاتر قرار گرفته‌اند. در محور اقتصادی، معیار اقتصاد آب بالاترین اولویت را دارد. پس‌از آن معیارهای طرح‌های اقتصادی مشترک و صادرات و واردات در جایگاه دوم قرار دارند. اقتصاد انرژی و ظرفیت خطوط ترانزیتی نیز در رتبه‌های بعدی هستند. معیارهای تغییر اقلیم، مشخصات فیزیکی و هیدرولوژی حوضه آبریز و تغییر کاربری اراضی نیز به ترتیب اولویت در محور زیست‌محیطی مطرح هستند. علاوه بر این در محور اجتماعی، موضوعات اجتماعی سیاسی از موضوعات اجتماعی فرهنگی اولویت بیشتری دارد.

به‌عنوان جمع‌بندی می‌توان اظهار داشت که با توجه به اولویت‌بندی مسائل شناسایی‌شده، بهترین اقدام تشکیل کارگروه ویژه مدیریت منابع آب مرزی متشکل از کمیته‌های تخصصی مرتبط با معیارها و زیرمعیارهای دارای اولویت در این تحقیق است. این کارگروه می‌تواند ضمن پشتیبانی فنی به پیشبرد دیپلماسی فعال و هدفمند در مدیریت منابع آب مرزی کمک شایانی نماید.

## جدول ۳. چارچوب ابداعی دسته‌بندی مسائل شناسایی شده در قالب محورهای هیدروپلیتیک

محور اصلی (وزن)	معیار اساسی (وزن)	زیرمعیار (وزن)
	اقتصاد سیاسی (۷/۸۱)	تبادلات آب و انرژی (۳/۴۹)
		برنامه توسعه اقتصادی (۳/۲۳)
	جغرافیای سیاسی (۷/۷۲)	دسترسی به آب‌های آزاد (۲/۸۸)
		برتری موقعیت جغرافیایی (۳/۸۳)
سیاسی		تعارض منافع راهبردی (۳/۳۶)
(۲۸/۶۲)	امنیت ملی (۷/۹۰)	ثبات حاکمیت سیاسی (۳/۷۰)
		امنیت غذایی (۳/۵۷)
		نهادهای منطقه‌ای (۳/۱۰)
	روابط بین‌الملل (۷/۹۰)	پیگیری‌های حقوقی (۳/۰۶)
		پایبندی به توافقنامه‌ها، معاهدات و قراردادهای دو یا چندجانبه (۳/۳۱)
	اقتصاد آب (۷/۹۰)	تجارت آب (۳/۴۰)
		مدیریت آب (۳/۶۶)
اقتصادی	اقتصاد انرژی (۶/۹۹)	تجارت انرژی (۲/۹۷)
(۲۶/۴۲)		مدیریت انرژی (۳/۱۹)
	طرح‌های اقتصادی مشترک (۷/۱۷)	مدیریت منابع آب موجود (۳/۷۰)
		مدیریت و انتقال انرژی (۳/۲۷)
		جاده‌ای (۲/۸۸)
		ریلی (۲/۸۰)
	ظرفیت خطوط ترانزیتی (۶/۶۲)	هوایی (۲/۳۲)
		دریایی (۱/۹۸)

محصولات کشاورزی (۲/۹۳)	صادرات و واردات (۷/۱۷)	
صنعت (۳/۱۹)		
جمعیت (۲/۷۶)		
شهرنشینی (۳/۰۱)	اجتماعی سیاسی (۶/۸۰)	اجتماعی
بیکاری و اشتغال (۳/۳۱)		(۲۳/۵۸)
مذهب (۲/۴۱)		
ساختار فرهنگی (۳/۰۶)	اجتماعی فرهنگی (۶/۰۷)	
سطح تحصیلات (۲/۵۴)		
تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای هواشناسی (۳/۳۱)	تغییر اقلیم (۶/۸۹)	
پوشش گیاهی و تغییر رطوبت خاک (۳/۰۱)	تغییر کاربری اراضی (۶/۳۴)	زیست محیطی
توپوگرافی (۳/۲۳)		(۲۱/۳۸)
هیدرولوژی حوضه (۳/۵۳)	مشخصات فیزیکی و هیدرولوژی حوضه آبریز (۶/۷۱)	

## منابع

- اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران (۱۳۹۶). آمار و نمودارهای صادرات و واردات منتهی به اسفند ۱۳۹۶. پایلی یزدی، م. و ثوقی، ف. (۱۳۹۰). نگاهی به دیپلماسی آب ایران. مشهد: انتشارات پایلی.
- پاک‌نژاد متکی، ح.، و عزتی، ای. (۱۳۹۰). هیدروپلیتیک رودخانه اترک فرامرزی و تأثیر آن بر روابط ایران و ترکمنستان چشم‌انداز جغرافیایی ۶ (۱۴). ص ۱۹-۳۷.
- حافظ نیا، م. (۱۳۸۵). اصول و مفاهیم ژئوپلیتیک مشهد: انتشارات پایلی. ص ۳۳۵-۳۴۰.
- حافظ نیا، م. (۱۳۹۶). تقاضا برای اتخاذ یک استراتژی ژئوپلیتیک برای حل بحران‌های همه‌گیر. فصلنامه ژئوپلیتیک (۲) ۱۶. ص ۱-۶.
- زرقانی، ح. و لطفی، ا. (۱۳۹۰). نقش رودخانه‌های فرامرزی در همکاری و همگرایی منطقه‌ای - مطالعه موردی: سد هریرود و دوستی، جغرافیا و توسعه منطقه‌ای، (۱۶) ۹.
- سینایی، و. (۱۳۸۹). هیدروپلیتیک حوضه هریرود و تأثیرات آن بر روابط ایران و ترکمنستان و افغانستان دومین کنفرانس بررسی روابط ایران و کشورهای آسیای میانه. مشهد.
- سینایی، و. (۱۳۹۰). هیدروپلیتیک، امنیت و توسعه همکاری آب در روابط ایران و افغانستان و ترکمنستان. مجله روابط خارجی، (۲) ۳.
- صادقی، س. (۱۳۹۵). هیدروپلیتیک و امنیت ملی (مطالعه موردی: کشورهای خلیج فارس). مجله استراتژی. (۸۱) ۲۵.

- صفوی، ی. (۲۰۰۶). مقدمه‌ای بر جغرافیای نظامی ایران. تهران: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- عراقچی، ا. (۱۳۹۳). دیپلماسی آبی: از درگیری تا همکاری مجله سیاست جهان، ۳(۴)، ص ۹۱-۱۱۹.
- عراقچی، ع. (۱۳۹۶). پیگیری‌های سیاست خارجی جمهوری اسلامی ایران برای حق آب‌رسانی به هریرود با مقامات افغان. تهران: مصاحبه حسن صدرانیا.
- عزتی، ای.، خضری، م.، و نیک‌فرجام، م. (۱۳۹۰). تجزیه و تحلیل هیدروپلیتیک در شرق ایران. ص ۹۵-۱۱۳.
- عطاری، ج.، و آواریده، ف. (۱۳۹۶). مطالعه تحلیلی قراردادهای آب فرامرزی ایران با همسایگان. مجله مطالعات حقوق انرژی ۳(۲)، ص ۲۸۵-۳۰۸.
- علیزاده، او.، و پیشگاهی فرد، ز. (۱۳۹۲). مجموعه مقالات اکولوژی سیاسی مراد کاویانیراد، انتشارات موسسه پژوهشی مطالعات راهبردی.
- قندهاری، ع.، علوی مقدم، م.، و عمرانین خراسانی، ح. (۱۳۹۵). پیش‌بینی ضرورت همکاری بین کشورهای حوزه هریرود بر اساس نظریه بازی: رویکرد ارزش شفاف، مجله آب و توسعه پایدار. ۳(۱) ص ۱۱۵-۱۲۱.
- کاویانیراد، م. (۱۳۹۵). همسایه مانع رودخانه‌های ایران می‌شود / سد سلما در هریرود امنیت آب خراسان را تهدید می‌کند. <https://af.shafaqna.com/FA/138349>.
- کاویانیراد، م.، متقی، ع.، زرقانی، ح.، و صدرانیا، ح. (۱۳۹۷). شناسایی و تجزیه و تحلیل تأثیر متغیرها و شاخص‌های مؤثر بر اهمیت استراتژیک هریرود برای ایران با رویکرد تحلیل تعامل. مجله تحقیقات کاربردی در علوم جغرافیایی، ۱۹(۵۵)، ص ۱-۲۲.
- کاویانیراد، م.، متقی، ع.، زرقانی، ح.، و صدرانیا، ح. (۱۳۹۸). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر در روابط هیدروپلیتیک ایران و افغانستان در حوضه هریرود. مجله مطالعات شبه‌قاره، دانشگاه سیستان و بلوچستان. ۳۴(۱۰)، ص ۲۵۴-۲۳۵.
- مختاری هاشی، ح. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت هیدروپلیتیک ایران مجله حقوق و علوم سیاسی. ۳(۱۰) ص ۱۲۷-۱۵۹.
- مختاری هاشی، ح.، و کاویانیراد، م. (۱۳۹۹). توضیح مفهوم هیدروپلیتیک مجله آب و توسعه پایدار، ۶(۲)، ص ۱۵-۲۶.
- میان‌آبادی، ح. (۱۳۹۲). مروری بر قوانین بین‌المللی آب هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان. زاهدان.
- یاقوت‌حردانی، ح. (۱۳۹۱). ارزیابی تأثیر پدیده گردوغبار بر کیفیت زندگی روستاییان: مطالعه موردی روستاهای شهر اهواز (بخش حمیدیه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس تهران.

## References

- Alizadeh, O., & Pishgahifard, Z. (2013). Collection of articles on political ecology by Murad Kavianirad, Publications of the Research Institute for Strategic Studies. [Persian]
- Aragchi, A. (2014). Hydro Diplomacy: From Conflict to Cooperation. *Journal of World Politics*, 3 (4): 119-91. [Persian]
- Aragchi, A. (2017). Foreign policy pursuits of the Islamic Republic of Iran for the right to water Harirod with Afghan officials. Tehran: Interview by Hassan Sadrania. [Persian]
- Attari, J., & Avarideh, F. (2017). Analytical study of Iran's Transboundary water contracts with neighbors. *Journal of Energy Law Studies* 3(2). Pp. 285-308. [Persian]
- Dellapenna, J. W. (2007). Transboundary water sharing and the need for public management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 133(5), 397-404.
- Dolatyar, M., & Team S, Gray. (2010). *Water Policy in the Middle East*. Translated by Rasoul Afzali and Reza Al-Tiaminia. [In Persian]. Publications of International Publishing Company
- Engerer, H. (2009). Security economics: Definition and capacity (No. 5). *Economics of Security Working Paper*.

- Ezati, E., Khezri, M., & Nikfarjam, M. (2011). An Analysis of Hydropolitics in Eastern Iran. Pp. 95-113. [Persian]
- Fischhendler, I. (2015). The securitization of water discourse: Theoretical foundations, research gaps and objectives of the special issue. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 15(3), 245-255.
- Ghandehari, A., Alavi Moghaddam, M., & Omranian Khorasani, H. (2016). Predicting the Necessity of Cooperation Between the Harirud Basin Countries Based on Game Theory: The Shapely Value Approach, *Journal of Water and Sustainable Development*. 3(1). Pp. 115-121. [Persian]
- Hafeznia, M. (2006). Geopolitical principles and concepts. Mashhad: Papoli Publications. Pp. 335-340. [Persian]
- Hafeznia, M. (2017). Demand to adopt a geopolitical strategy to resolve pandemic crises. *Geopolitical Quarterly*. 16(2). Pp. 6-1. [Persian]
- Katz, D., & Fischhendler, I. (2011). Spatial and temporal dynamics of linkage strategies in Arab-Israeli water negotiations. *Political Geography*, 30(1), 13-24.
- Kavianirad, M. (2016). Neighbor blocking rivers to Iran / Selma Dam on Harirod threatens Khorasan water security. <https://af.shafaqna.com/FA/138349>. [Persian]
- Kavianirad, M., Motaghi, A., Zarghani, H., & Sadrania, H. (2018). Identifying and analyzing the impact of variables and effective indicators on the strategic importance of Harirod for Iran with the interaction analysis approach. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 19 (55), pp.1-22. [Persian]
- Kavianirad, M., Motaghi, A., Zarghani, H., & Sadrania, H. (2018). Identification and Analysis of Effective Factors in Hydropolitical Relations between Iran and Afghanistan in Harirod Basin. *Journal of Subcontinental Studies*, Sistan and Baluchestan University. 10(34), Pp. 254-235. [Persian]
- Mianabadi, H. (2013). An overview of international water laws. 7th National Congress of Civil Engineering, Sistan and Baluchestan University. Zahedan. [Persian]
- Mokhtari Hashi, H. (2008). Investigating the hydropolitical situation in Iran. *Journal of Law and Political Science*. 3(10). Pp. 127-159. [Persian]
- Mokhtari Hashi, H., & Kavianirad, M. (2019). Explaining the Hydropolitics Concept. *Journal of Water and Sustainable Development*, 6(2), 15-26. [Persian]
- Papoli Yazdi, M. Vosooghi, F. (2011). Look at Iranian Water Diplomacy (Hydrogeopolitics). Mashhad: Papoli Publications. [Persian]
- Paknezhad Motaki, H., & Ezati, E. (2011). Hydropolitics of the Atrak Transboundary river and its impact on Iran-Turkmenistan relations. *Geographical Perspective*. 6(14). Pp. 19-37. [Persian]
- Palau, R.G., (2013). Water security: Afghanistan transboundary water resources in regional context. *Transboundary*, 5(1), pp.1-15.
- Rai, S. P., Young, W., & Sharma, N. (2017). Risk and opportunity assessment for water cooperation in transboundary river basins in South Asia. *Water Resources Management*, 31(7), 2187-2205.
- Rai, S. P., Wolf, A. T., Sharma, N., & Tiwari, H. (2017). Hydropolitics in transboundary water conflict and cooperation. In *River System Analysis and Management* (pp. 353-368). Springer, Singapore.
- Rai, S. P., Sharma, N., & Lohani, A. K. (2019). Novel approach for issues identification in transboundary water management using fuzzy c-means clustering. *Applied Water Science*, 9(1), 11.
- Sadeghi, S. (2016). Hydropolitics and National Security (Case Study: Persian Gulf Countries). *Strategy Magazine*. 25(81). [Persian]

- Safavi, Y. (2006). *An Introduction to the Military Geography of Iran*. Tehran: Geographical Organization of the Armed Forces. [Persian]
- Shahbazbegian, M. R., Turton, A., & Mousavi Shafae, S. M. (2016). Hydropolitical Self-Organization theory; system dynamics to analyse hydropolitics of Helmand transboundary river. *Water Policy*, 18(5), 1088-1119.
- Sinaei, V. (2010). Hydropolitics of Harirod Basin and its effects on Iran-Turkmenistan-Afghanistan relations. The second conference to review the relations between Iran and Central Asian countries. Mashhad. [Persian]
- Sinaei, V. (2011). Hydropolitics, Security and Development of Water Cooperation in Iran-Afghanistan-Turkmenistan Relations. *Journal of Foreign Relations*, 3(2). [Persian]
- Talebolelm, A. Khodashenas, S, R. Akhtarpour, A. (2021). Investigation of Frequently Changes in Degree of Saturation on Physical and Mechanical Characteristics of Core of Soil Dam (Case Study: Doosti Dam). *IQBQ*. 2021; 21 (1):187-201 URL: <http://mcej.modares.ac.ir/article-16-40097-fa.html>
- Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture (2017). *Exports and Import Statistics and Charts Leading to March 2018*. [Persian]
- Tiwari, H., & Sharma, N. (2014). River science research: multidisciplinary to trans disciplinary. *J Water Resour Eng Manag*, 1, 15-19.
- Transboundary Waters Assessment Programme (TWAP 2015): assessment of governance arrangements for the ocean.
- Yaghout Hardani, H. (2012). Assessing the effects of dust phenomenon on the quality of life of villagers: A case study of villages in the Ahvaz city (Hamidiyeh ward). Master Thesis. Tarbiat Modares University. Tehran. [Persian]
- Zarghani, H. & Lotfi, A. (2011). The Role of Transboundary Rivers in Regional Cooperation and Convergence - A Case Study: Harirod and Dosti Dam, *Geography and Regional Development*, 9 (16). [Persian]