Journal of Natural Environment Hazards
University of Sistan and Baluchestan
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

Journal of Natural Environmental Hazards, Vol.13, Issue 42, December 2024

Drying Lakes in Iran: A Growing Threat to Human Settlements and Potential

Mohammad Hajipour[1*], Seyedeh Malihe Amirabadizadeh[2], Hossein Sadeghi[2]

1. *Corresponding Author*, Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, University of Birjand, Birjand, Iran
2. Master's student, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, University of Birjand, Birjand, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 28 January 2024
Revised: 24 September 2024
Accepted: 25 October 2024

Keywords:
Risk management, Lake drying up, Urban and rural settlements, Q method.

ABSTRACT

Currently, with the increase in aridity due to drought and climate change on the one hand, and the inefficiency of resource management on the other, we are witnessing a decrease in the water level of lakes or the complete desiccation of some lakes in Iran. Certainly, the weakening or destruction of this vital element (lakes) in the country's ecosystem will lead to the emergence of problems and hazards. Therefore, in the present article, an effort has been made to identify the hazards resulting from the drying trend of lakes in Iran and to present appropriate solutions to address these hazards from the perspective of experts (elites). Given the nature of this research, the Q-methodological approach was used to achieve the objectives. First, the changes in the water level of the country's prominent lakes over the past 20 years are reported. Then, through the analysis of document content and interviews with 14 expert specialists, 29 statements related to the hazards resulting from the drying of lakes were identified within 5 mental patterns. Additionally, 22 statements were obtained within 4 mental patterns regarding the appropriate solutions to address the drying of the country's lakes. The result is that the serious decline of the natural foundations in the surrounding ecosystem of the lakes is a consequence of this drying, which can create human-social challenges in the geographic space. Overcoming this situation primarily depends on the adoption of an integrated risk management approach to prevent ecosystem manipulation, continuous monitoring of Lake Desiccation, and the implementation of programs compatible with the human environment among them, we can mention the establishment of neighborhood management headquarters that have a direct relationship with the crisis management headquarters.

Cite this article: Hajipour, M., Amirabadizadeh, S. M., & Sadeghi, H. (2024). Drying Lakes in Iran: A Growing Threat to Human Settlements and Potential. Journal of Natural Environmental Hazards, 13(42), 107-122. DOI: 10.22111/jneh.2024.47850.2025

© Mohammad Hajipour Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/jneh.2024.47850.2025

* Corresponding Author Email: mhajipour@birjand.ac.ir

مخاطرات محیط طبیعی
شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۴۳۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۳۸۵
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۳، شماره ۴۲، دی ۱۴۰۳

مخاطرات دریاچه های رو به خشکی ایران برای سکونتگاه های انسانی پیرامونی و راهکارهای مقابله با آن

محمد حجی‌پور[1*]، سیده ملیحه امیرآبادی‌زاده[2]، حسین صادقی[2]

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بیرجند، بیرجند (نویسنده مسئول)
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بیرجند، بیرجند

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۳

تاریخ پذیرش : ۱۴۰۳/۰۸/۰۴

واژه‌های کلیدی:
مدیریت مخاطرات، خشکی دریاچه‌ها، سکونتگاه شهری و روستایی، روش کیو.

چکیده

در حال حاضر با افزایش خشکی در نتیجه خشکسالی و تغییرات اقلیمی از یک سو و ناکارآیی مدیریت منابع از سوی دیگر، شاهد کاهش سطح آب دریاچه‌ها یا تماماً خشک شدن برخی از دریاچه‌ها در ایران هستیم. مسلم این است که تضعیف یا نابودی این عنصر حیاتی (دریاچه‌ها) در اکوسیستم کشور، باعث بروز مشکلات و مخاطراتی به ویژه برای سکونتگاه‌های انسانی پیرامونی (اعم از شهرها و روستاها) و پسکرانه‌های دریاچه‌ها می‌شود. ازاین‌رو در مقاله حاضر کوشش شده ضمن شناسایی مخاطرات ناشی از روند خشکی دریاچه‌ها در ایران برای سکونتگاه‌های پیرامونی، راهکارهای مناسب به منظور مقابله با مخاطرات را از دیدگاه کارشناسی (نخبگان) ارائه شود. با توجه به ماهیت این تحقیق از روش ذهن شناختی کیو (Q) به منظور تحقق اهداف استفاده شده است. ابتدا بررسی تغییرات سطح آبی دریاچه‌های برجسته کشور در بازه‌ی ۲۰ساله اخیر گزارش شده سپس از طریق واکاوی محتوای اسناد و انجام مصاحبه با کارشناسان و نخبگان متخصص به تعداد ۱۴ نفر، گزاره‌های ۲۹ گانه مخاطرات ناشی از خشکی دریاچه‌ها در قالب ۵ الگوی ذهنی شناسایی شد. همچنین ۲۲ گزاره در قالب ۴ الگوی ذهنی راجع به راهکارهای مناسب برای مقابله با خشکی دریاچه‌های کشور به دست آمد. نتیجه اینکه افول جدی بنیان‌های طبیعی در اکوسیستم پیرامونی دریاچه‌ها از عواقب این خشکی است که می‌تواند زمینه‌ساز چالش‌های انسانی- اجتماعی در فضای جغرافیایی شود. گذار از این شرایط در وهله‌ی اول منوط به اتخاذ رویکرد یکپارچه مدیریت مخاطرات برای ممانعت از دستکاری اکوسیستم، پایش مستمر خشکی دریاچه‌ها و اجرای برنامه‌های سازگار با محیط انسانی پیرامون دریاچه‌ها می‌باشد که از جمله آن می‌توان به ایجاد ستادهای مدیریتی محله‌ای که دارای ارتباط مستقیم با ستاد مدیریت بحران است، اشاره داشت.

استناد: حجی پور، محمد، امیرآبادیزاده، سیده ملیحه، صادقی، حسین. (۱۴۰۳). مخاطرات دریاچه های رو به خشکی ایران برای سکونتگاه های انسانی پیرامونی و راهکارهای مقابله با آن. مخاطرات محیط طبیعی، ۱۳(۴۲)، ۱۰۷-۱۲۲. DOI: 10.22111/jneh.2024.47850.2025

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

© محمد حجی‌پور*، سیده ملیحه امیرآبادی‌زاده، حسین صادقی.

*- محمد حجی‌پور (نویسنده مسئول)
Email: mhajipour@birjand.ac.ir

مقدمه

بیش از یک‌سوم جمعیت جهان در حاشیه تالاب‌ها، رودخانه‌ها، برکه‌ها و سواحل زندگی می‌کنند. از فواید و قابلیت-های مهم "دریاچه‌ها" در کرانه‌ها و عرصه پیرامون، می‌توان تعدیل درجه حرارت، جلوگیری از سیلاب و طوفان، تأمین آب برای کشاورزی، فواید توریستی و تفریحی، ارزش‌های بی‌شمار علمی و پژوهشی و زیباشناختی را نام برد. نقش دریاچه‌ها در زندگی انسان‌ها و تعدیل چرخه حیات در کره خاکی، اهمیتی بی‌بدیل دارد. امروزه مداخلات انسان در طبیعت، سامانه‌های محیطی را دچار اختلال کرده که خود باعث ناهنجاری‌هایی مانند سیل، طوفان، گرم‌شدن زمین، مصرف بی‌رویه منابع طبیعی و اخیراً خشک‌شدن دریاچه‌ها گردیده است (حیدری و همکاران،۱۳۹۲) تهدیدات ناشی از فعالیت‌های انسانی، بیش از سایر عوامل، نظم و تعادل زیستی دریاچه‌ها را برهم زده است (جنسی و همکاران،۱۴۰۲) ازاین‌رو می‌توان گفت که مسائل زیست‌محیطی و در رأس آنها خشک‌شدن منابع آبی و کاهش آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌توانند منبع و منشأ آسیب طبیعی و انسانی باشند که این مسئله منجر به‌خطرافتادن حیات در منطقه و کاهش امنیت ملی خواهد شد.

در بسیاری از نقاط جهان، خشک‌شدن دریاچه‌ها به دلیل نارسایی مدیریت آب ایجاد می‌شود. همچنین این پدیده با تغییرات آب‌وهوایی تشدید می‌شود (فیض زاده[1] و همکاران،۲۰۲۲). خشکسالی در زمره فراگیرترین بحران‌های طبیعی دامنگیر ساکنان زمین است. بحرانی که با تأثیر بر دستگاه‌های کشاورزی، صنعت و خدمات کیفیت زیست شهروندان را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و امروزه بیش از هر موضوعی برای ساکنان کره زمین قابل‌لمس است، به شکلی که حیات انسان و تمدن انسانی را تهدید می‌کند. به همین علت، آب یکی از اساسی‌ترین چالش‌های فراگیر قرن حاضر است (دین‌پرست و یاری، ۱۴۰۰). تغییرات کاربری اراضی یک حوزه، به طور آشکار، برآورد دقیق این پیامدها را نشان می‌دهد و در کوتاه‌مدت، باعث اختلال در دستگاه هیدرولوژیکی به‌صورت افزایش مدار آب از طریق سیلاب و کاهش آب از طریق کاهش یا حذف جریان کمینه می‌شوند (اصغری سرسکانرود و سعیدی، ۱۴۰۲).

پیش‌بینی می‌شود که گرم‌شدن کره زمین و الگوهای بارندگی تغییریافته، باعث تشدید هدررفت آب در مناطق نیمه‌خشک و خشک شود و انتظار می‌رود که برداشت آب به‌ویژه برای اهداف آبیاری، افزایش یابد که به طور قابل‌توجهی این تغییرات، تهدیدات عمده‌ای برای تعادل آبی بسیاری از دریاچه‌ها هستند که ممکن است به طور موقت یا دائم خشک شوند و مناطق کم‌عمق آسیب‌پذیرتر هستند که این ممکن است، شوری دریاچه‌های باقی‌مانده را افزایش دهد و منجر به ازبین‌رفتن تنوع زیستی شود و متعاقباً منجر به تغییرات در عملکردها و خدمات اکوسیستم و کاهش چشمگیر جمعیت پرندگان و ماهی‌ها می‌شود (محمت آردا کولاک[2]، ۲۰۲۲).

خشک‌شدن منابع آبی و تالاب‌ها بر حیات گیاهی و جانوری پیرامون خود تأثیر می‌گذارند؛ به طوری که در زمینه سکونت انسانی بسیاری از مطالعات گذشته در اقصی نقاط جهان حاکی است که تغییرات جمعیتی و بروز مشکلات و بحران‌های اجتماعی مناطق پیرامون آن (اعم از مراکز روستایی و شهری) تحت تأثیر قرار دارد (دین‌پرست و یاری، ۱۴۰۰)؛ همچنین مواردی نظیر امنیت غذایی، سلامت انسان‌ها، توسعه اقتصادی، تعارضات محلی/ منطقه‌ای،

1 Feizizadeh, B
2 Çolak, M. A

دردسترس‌بودن به منابع آب شیرین در ارتباط با سطح آب دریاچه‌ها است (گوناکتی و همکاران[1]، ۲۰۲۲)؛ علاوه بر این‌ها، خشکی دریاچه‌ها باعث افزایش فعالیت‌های میکروارگانیسم در خاک و آب می‌شود و منجر به تولید گاز متان شده و متعاقباً منجر به افزایش گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی شده است (فیض زاده و همکاران،۲۰۲۲).

قسمت عمده ایران در کمربند خشک نیمه‌خشک جهانی قرارداد. آب به‌عنوان منبعی کمیاب، از عوامل به‌وجودآورنده و ماندگاری محیط‌زیست در هر زمان و مکان موردنیاز انسان است. این منبع مهم و اساسی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها و نواحی و توسعه دیگر زمینه‌ها، کارکردی بنیادی دارد و یک عامل مهم در حفظ، تعادل و پایداری بوم‌شناسی و محیط‌زیست به شمار می‌رود (برزگر نعمتی[2] و همکاران، ۲۰۲۴). ازجمله مهم‌ترین منابع محیط زیستی که طی دهه‌های اخیر در ایران مورد تخریب روز افزون قرار گرفته است، منابع آبی و دریاچه‌ها است. کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهای جهان به دلیل داشتن تنوع زیست‌محیطی، رتبه بالایی در بروز بحران‌های ناشی از سوانح طبیعی دارد، به‌گونه‌ای که از چهل نوع بلایای طبیعی که در جهان رخ می‌دهد ۳۱ مورد آن در ایران رخداده است. امروز خشک‌شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها و رودخانه‌ها و پایین‌رفتن سطح آب سفره‌های زیرزمینی، زیست تمامی انسان‌ها و گیاهان، جانوران وابسته به این پهنه‌های زیستی را تهدید می‌کند (دین‌پرست و یاری، ۱۴۰۰) و باعث فرسایش بادی و طوفان‌های گرد وغبار نیز می‌شود (چوبین و همکاران، ۱۴۰۱؛ گرینسکی[3] و همکاران،۲۰۲۴).

با وجود اهمیت شایان دریاچه‌ها به عنوان یک منبع آبی غیرقابل جایگزین برای ایران و مناطق مختلف جغرافیایی آن، از پرسش‌های مهم این است که خشک شدن دریاچه ها در کشور چه مخاطرات شناخته شده‌ای برای سکونتگاه های شهری و روستایی پیرامون هریک از این دریاچه‌ها دارد؟ و راهکارهای گذار از این شرایط و مقابله با پیامدهای مخرب خشکی دریاچه‌ها کدام است؟ بدین سان کوششی در این خصوص انجام گرفت تا با بررسی اسنادی و دیدگاه کارشناسان، پاسخی مناسب در خور پرسش مذکور ارائه شود.

در زمینه خشک‌شدن دریاچه‌ها مطالعاتی صورت‌گرفته است که از بین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

ایمنی قشلاق و همکاران (۱۳۹۵) با مطالعه اثرات خشک شدن دریاچه ارومیه بر گردشگری روستایی پیرامون آن دریافتند که در اثر خشک شدن دریاچه ارومیه جاذبه های گردشگری دریاچه و سواحل آن زیان بسیاری دیده اند. به طوری که تعداد زیادی از جاذب هها از بین رفته و تعداد محدود باقیمانده نیز با شرایط بحرانی مواجه هستند. تسهیلات و امکانات ایجاد شده در سواحل دریاچه بلا استفاده مانده و هر روز در حال تخریب و نابودی هستند. تعداد گردشگران به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته و این امر نیز، سبب از بین رفتن مشاغل مرتبط با گردشگری، کاهش درآمد مردم محلی و همچنین پدیده مهاجرت شده است. با توجه به یافته های تحقیق بهترین و تنها راه مقابله با مسائل و مشکلات ب هوجود آمده، حل بحران کم آبی دریاچه ارومیه و احیای دریاچه که یکی از مقاصد اصلی گردشگری منطقه است تا صنعت گردشگری بتواند جان تازه ای بیابد و منجر به توسعه منطقه در همه ابعاد شود.

1 Gunacti, et al.
2 Barzegar Nemati
3 Grineski

فنی (۱۳۹۶) به دنبال بررسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه بر آسیب‌پذیری محیط‌زیست طبیعی و انسانی ناحیه پیرامون، دریافت که با توجه به سکونت بیش از ۳ میلیون نفر در پیرامون دریاچه ارومیه، وجود باغات، زمین‌های کشاورزی و گونه‌های متنوع جانوری و گیاهی، در صورت خشکی کامل این دریاچه سکونت و سلامت محیط‌زیست در این ناحیه با مشکلات جدی مواجه می‌شود و از بین رفتن منابع غذایی و حیاتی باعث بروز تنش‌های قومی و اجتماعی در منطقه خواهد شد.

احمدی نوحدانی و اکبرزاده (۱۳۹۷) اذعان داشته اند که پیامدهای سیاسی امنیتی ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه عبارتند از درگیری‌های قومی و طایفه‌ای، کاهش سطح رفاه ساکنان پیرامون دریاچه، کاهش ورود گردشگر، بی‌اعتمادی عمومی نسبت به عملکرد حکومت، افزایش بیکاری، چالش در مدیریت فضای منطقه، محروم شدن انسان‌ها از زیستن در مکان مورد علاقه، حاشیه‌نشینی، توسعه ناهنجاری‌های اجتماعی، آسیب به یکپارچگی و توسعه ملی، کاهش ضریب امنیت ملی، فقر و نابرابری، تعطیلی صنایع تبدیلی، تقویت گروه‌های معارض و مخالف نظام، تهدید موجودیت ملی، بقای کشور و تضعیف قدرت ملی.

جان‌پرور و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی عامل‌های مؤثر بر مسائل زیست‌محیطی در دریاچه ارومیه پرداختند که طبق نتایج حاصل، ۴۴ عامل در بعد انسانی، طبیعی و ترکیبی در خشک‌شدن دریاچه ارومیه نقش دارند. در بین عامل‌های انسانی مؤثر بر خشک‌شدن دریاچه ارومیه عامل‌های برهم‌زدن شرایط اکولوژیکی منطقه و کم‌توجهی به مدیریت منابع آبی، در عامل‌های طبیعی، تغییر بارش و کم‌شدن بارش و کم‌آبی و خشکسالی‌های پی‌درپی، و در عامل‌های ترکیبی، تغییر الگوی کشت و تولید محصولات پر آب و استفاده از تالاب‌ها بدون توجه به توان تالاب‌ها، اهمیت بیشتری در خشک‌شدن دریاچه ارومیه دارند.

دین‌پرست و یاری (۱۴۰۰) به بررسی سنجش پیامدهای خشک‌شدن دریاچه ارومیه بر روی شاخص‌های اقتصادی روستاهای پیرامونی پرداختند که طبق نتایج حاصل، در میان ابعاد اقتصادی شاخص‌های افزایش فقر و کاهش میزان اشتغال از بیشترین تأثیرپذیری و هم چنین شاخص‌های افزایش نرخ بیکاری، کاهش پس‌انداز و کاهش درآمد از کمترین تأثیرپذیری در مقابل خشک‌شدن دریاچه ارومیه برخوردار هستند؛ بنابراین با انجام اقداماتی از جمله ایجاد مکان‌ها و تفرجگاه‌ها در کنار دریاچه برای جذب گردشگر و احداث کارخانه تصفیه و بسته‌بندی نمک دریاچه جهت صادرات به کشورهای دیگر می‌توان زمینه اشتغال برای ساکنین و جلوگیری از مهاجرت آنان را به عمل آورد؛ بنابراین با انجام اقداماتی از جمله ایجاد مکان‌ها و تفرجگاه‌ها در کنار دریاچه برای جذب گردشگر و احداث کارخانه تصفیه و بسته‌بندی نمک دریاچه جهت صادرات به کشورهای دیگر می‌توان زمینه اشتغال برای ساکنین و جلوگیری از مهاجرت آنان را به عمل آورد.

رحیمی قره چیق و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی اثر ریزگرد نمکی ناشی از خشک‌شدن دریاچه ارومیه بر سه گونه زراعی راهبردی آذربایجان پرداختند که طبق نتایج حاصل، تغییرات عامل‌های مختلف گونه‌های گیاهی موردمطالعه می‌تواند به‌عنوان یک سازگاری برای محافظت از گیاهان در برابر تنش ریزگرد محسوب شود. به نظر می‌رسد ذرت و گندم مقاومت بیشتری دارند؛ ولی نخود با کاهش رشد مواجه می‌شود. انتخاب گونه زراعی مناسب برای کشت در مناطقی که سالانه مقدار زیادی ریزگرد نمکی را پذیراست، می‌تواند به‌عنوان یکی از راهکارهای مهم برای کاهش اثرات سوء ریزگرد بر اقتصاد کشاورزی باشد.

جنسی و همکاران (۱۴۰۲) به تحلیل لایه‌ای علل ناپایداری تالاب‌های ایران پرداختند که طبق نتایج حاصل، ریشه ناپایداری تالاب‌های ایران را باید در سطحی فراتر از لایه‌های اولیه و قابل‌لمس جستجو کرد. به این معنا که آنچه سبب به‌هم‌خوردن تعادل اکوسیستم تالاب‌های ایران شده است، صرفاً عوامل اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی و زیست‌محیطی - کالبدی نیست؛ بلکه تحت‌تأثیر باور انسان‌گرایی یا اومانیسم یعنی مرکزیت بخشیدن به انسان در طبیعت و شکل‌گیری گفتمان یا نگاه کالابرگی، ابزاری و اقتصادی به تالاب‌هاست.

فیض زاده و همکاران (۲۰۲۲)، به بررسی تحلیل بر سناریو از اثرات خشک‌شدن دریاچه درمورد، تولید مواد غذایی در دریاچه ارومیه در شمال ایران پرداختند که طبق نتایج حاصل، تخریب زمین اکوسیستم دریاچه می‌تواند پیامدهایی برای صلح، کیفیت زندگی و امنیت غذایی داشته باشد. هنگامی که دریاچه‌های در حال مرگ منجر به شورشدن و/یا تشدید شوری می‌شوند اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی بر مواد غذایی قابل موجه‌تر و آشکارتر است.

محمت آردا کولاک (۲۰۲۲) به بررسی افزایش برداشت آب و تغییر اقلیم و اثر قابل‌توجه آن بر مورفومتری، شوری و بیوتیک جوامع دریاچه‌ها در ترکیه پرداخته‌اند که طبق نتایج حاصل، تغییر دما در پرس آبیاری کشاورزی به طور قابل‌توجهی افزایش‌یافته است که منجر به برداشت شدید آب از دریاچه‌ها و جریان‌های ورودی آنها وهم چنین آب‌های زیرزمینی می‌شود. مونترو روزادو[1] و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی انحراف آب در حوزه دره مکزیک ویک محیط‌زیست تحولی که باعث خشک‌شدن دریاچه تککوکو شده است پرداختند که طبق نتایج به‌دست‌آمده، لحظه بحرانی برای خشک‌شدن دریاچه تککوکو در طول تاریخ استعمار اسپانیا رخ‌داده است و قرن به قرن، توسط عوامل اجتماعی و اقتصادی شکل‌گرفته است. مرت کان گوناکتی و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی ارزیابی تأثیر کاربردی زمین و تغییر پوشش زمین تحت تغییرات آب‌وهوا در دستگاه دریاچه مرمره پرداختند که طبق نتایج حاصل، پیش‌بینی می‌کنیم که تا سال ۲۰۵۰، شرایط مختلف، دریاچه خشک می‌شود قادر به حفظ مقدار آب موردنیاز برای حفظ خود نخواهد بود؛ بنابراین، برای حفظ حیات‌وحش و اکوسیستم، برخی از سیاست‌ها و راهبُردهای تخصیص آب برای بقای دستگاه دریاچه مرمره ضروری هست.

مرور مطالعات قبلی حاکی است تاکنون شناخت اثرات خشک شدن دریاچه‌ها بر پیرامون آن به صورت تک‌بعدی انجام شده و ارائه راهکارهای کارشناسی برای مواجه با آن، کمتر مدنظر بوده است. در این تحقیق کوشش شده تا با اتخاذ رویکرد همه جانبه نگری به تبعات خشک شدن دریاچه‌ها برای سکونتگاه‌های انسانی پیرامون از دیدگاه کارشناسان، راهکارهای عملیاتی متناسب نیز ارائه شود. از این رو گام فرارتر از مطالعات قبلی است.

داده‌ها و روش‌ها

تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش، توصیفی است. شیوه‌ی جمع‌آوردی اطلاعات به‌دو صورت کتاب‌خانه‌ای و پیمایشی(مصاحبه و توزیع پرسشنامه با جامعه هدف) انجام گرفته است. ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه ای و بررسی تحقیقات قبلی، به گردآوری مخاطره‌های ناشی از خشک شدن دریاچه‌ها (اعم از داخلی و

[1] Montero-Rosado

خارجی) و راهکارهای مقابله با آن اقدام شد. در گام بعدی از متخصصین حوزه علوم جغرافیا و محیط زیست در داخل ایران (به تعداد ۱۴ نفر با مدارک دانشگاهی در مقاطع دکترا)، فهرست مخاطره‌های احتمالی ناشی از خشک شدن دریاچه‌های ایران به همراه راهکارهای مقابله با آن دریافت شد. پس از آن، فهرست مخاطرات و راهکارهای مقابله با آن(گزاره‌های به دست آمده از گام اول و دوم) ترکیب شد که برابر با ۲۹ مخاطره و ۲۱ راهکار بوده است. در گام بعدی به صورت پرسشنامه مربوط به روش کیو در اختیار متخصصین ذکر شده در بالا قرار گرفت تا امتیازات خود درباره هر یک از موارد را (اعم از مخاطره ها یا راهکارها) درج نمایند. در نهایت طبق منطق حاکم بر روش کیو، تجزیه و تحلیل داده‌ها با کمک نرم افزار SPSS انجام شد.

روش کیو از نوع آمیخته بوده و در مرحله گردآوری نظرات مشارکت‌کنندگان از روش کیفی و جهت دستیابی به ذهنیت آنان از رویکرد کمی به شیوه تحلیل عاملی بهره گرفته می‌شود. با توجه به اینکه این روش برای درک آسان ارزش‌ها، سلیقه‌ها و دیدگاه‌های افراد به کار رفته، بر پایه تحلیل‌های آماری قرار دارد و افراد با ذهنیت مشترک را شناسایی می‌کند (بینشیان و همکاران،۱۳۹۹)؛ بنابراین روش کیو برای ذهنیت‌سنجی افراد در خصوص مخاطرات ناشی از خشک شدن دریاچه ها در ایران و راهکارهای مقابله با آن مناسب دیده شد. شاخص‌های به‌دست‌آمده در قالب برای امتیازدهی در جدول رتبه‌بندی مختص کیو (بین ۵- تا ۵+) در اختیار اعضای پانل (نخبگان در مرحله دوم) قرار داده شد. سپس با تحلیل عاملی اکتشافی کیوها استخراج گردید.

نتایج و بحث

بررسی تغییرات پهنه آبی دریاچه‌ها مشهور کشور طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۷ نشان داد که اکثر دریاچه ها در ایران روند کاهشی پهنه ی آبی داشته است.دریاچه‌ای نظیر جازموریان به طور کلی خشک شده است.

جدول۱:روند تغییرات مساحت پهنه آبی دریاچه های مشهور ایران طی سال‌های ۱۴۰۰- ۱۳۷۷

ردیف	نام دریاچه	مساحت (km^2)	مساحت(km^2)	درصد تغییرات
		ابتدای دوره	انتهای دوره	
۱	آلاگل	۱۷۵۰	۱۰۰۰	-۴۳
۲	آلماگل	۲۰۰	۱۰۰	-۵۰
۳	آجی گل	۲۰۰	۱۰۰	-۵۰
۴	ارومیه	۴۶۷۹	۲۳۰۰	-۵۱
۵	مهارلو	۱۵۸	۱۵۰	-۵/۱
۶	بختگان	۵۲۶	۲۵۸	-۵۱
۷	خزر	۳۹۰۰۰۰	۳۷۱۰۰۰	-۴/۹
۸	جازموریان	۵۲۰	۰	-۱۰۰
۹	زریوار	۱۰/۸۷	۷،۵	-۳۱
۱۰	شادگان	۲۱۰	۷۰۰	-۷۰
۱۱	استخرپشت	۰/۰۶۵	۰/۰۶	-۷/۷
۱۲	پریشان	۲۴۶	۴۸	-۸۰/۴۹
۱۳	طشک	۴۰۰	۷۰	-۸۲،۵

منبع: تصاویر Google Earth،۲۰۲۳

مخاطرات ناشی از خشکی دریاچه ها در ایران و راههای کنترل آن را با استفاده از اسناد کتابخانه ای و دیدگاه نخبگان به شرح موارد مندرج در جدول زیر بوده است که بر اساس آن ۲۹ مخاطره و پیامد در نتیجه خشک شدن دریاچه ها برای ایران حادث می‌شود و برای مقابله با آن نیز می‌توان ۲۱ راهکار عنوان نمود.

جدول ۲: مخاطرات شناسایی شده ناشی از خشکی دریاچه ها در ایران و راه های کنترل آن

ردیف	مخاطرات خشکی دریاچه ها در ایران	راهکارها وپیشنهادهای کنترل خشکی دریاچه ها در ایران
۱	ایجاد طوفان های شن ونمک	ایجاد ستادهای مدیریتی محله ای و ارتباط مستقیم این ستادها با ستاد مدیریت بحران در دریاچه های ایران
۲	تغییرات آب و هوایی	پروژه های مرتبط با شناسایی و اکتشاف آبهای ژرفی
۳	زیست تمامی انسانها و گیاهان و جانوران وابسته به پهنه های زیستی را تهدید می کند	استفاده از تجهیزات آب شیرین کن در دریای عمان و انتقال و مصرف آن در جاهای خشک ایران
۴	تشکیل گنبدهای نمکی و تشدید بیابان زایی ودرنتیجه بهره وری را تهدید می کند	ذخیره سازی آب باران
۵	فرسایش زمین و تخریب اراضی	استفاده از تکنولوژی پیشرفته ی روز مثل باد و خورشید که دو منبع انرژی تجدیدپذیر هستند
۶	سلامت عمومی و امنیت غذایی را تهدید می کند	زهکشی، آبیاری جدید، کشت گیاهان مناسب و تغذیه آبهای زیرزمینی
۷	بروز مسائل زیست محیطی بزرگی	انتقال آب از مناطق پرآب کشور یا آبهایی که در بیابان رها می شود
۸	باعث ایجاد طوفانهای نمک وگردوغبار می شود و تغییرات چشمگیری در اکوسیستم و شوری گسترده خاک و آب ایجاد می کند.	ایجاد سدهای زیرزمینی برای جلوگیری از فرار آب در رسوبات آبرفتی مسیل، آبخیزداری و حاصلخیز نمودن اراضی
۹	افزایش گازهای گلخانه ای و تغییرات اقلیمی	پیگیری ایران برای گرفتن حفابه هایی که از کشورهای همسایه به دریاچه های ایران می ریزد
۱۰	تولید گاز متان	ایجاد بازارچه های محلی و مرزی جهت کاهش فقر، کاهش مهاجرت ،استفاده از شغل جایگزین و تثبیت امنیتی
۱۱	تهدید امنیت غذایی، سلامت انسانها، توسعه اقتصادی و تعارضات محلی/ منطقه ای	توجه بیشتر به چاه نیمه ها به عنوان ذخیره آبی
۱۲	عدم دسترسی به منابع آب شیرین	ضمن حفظ اشتغال سنتی مردم که برخاسته از منابع طبیعی است، به اشتغال جایگزین نیز پرداخت (کشت گلخانه ای) و کشت محصولات خارج از فصل و گرایش به کشت هایی که مصرف آب کمتری دارند
۱۳	تغییرات جمعیتی و بروز مشکلا ت و بحرانهای اجتماعی منطقه اعم از مراکز رو ستایی و شهری	راه اندازی مرکز تحقیقات و مطالعات مخاطرات درکلیه مناطق دریاچه ها در ایران
۱۴	فرسایش بادی	مدیریت و نظارت مستمر بر خشکی دریاچه ها و کنترل جامع آن در ایران
۱۵	مهاجرت و خالی شدن مردم از سکنه درحواشیر	تعاملات بیشتری بین سازمان های مرتبط با خشکی دریاچه ها، بیابان زدایی، امور آب و شهرداری ها ایجاد گردد
۱۶	افزایش آلودگی آبی	اصلاح فرهنگ وآداب ورسوم بومی در امتداد ساحل دریاچه ها، تخصیص آب، احیا و نگهداری اکوسیستم و زیرساختها
۱۷	افزایش مرگ و میر و تغییرات جمعیتی	پوشیدن سطح دریاچه با سنگریزه جهت کاهش نمک و شوری زمین های کشاورزی در نتیجه کاهش گردوغبار و طوفان های نمکی

ردیف	مخاطرات خشکی دریاچه ها در ایران	راهکارها وپیشنهادهای کنترل خشکی دریاچه ها در ایران
۱۸	بر حیات گیاهی و جانوری پیرامون خود تأثیر می گذارند	عدم توصیه صنایع غیر بومی
۱۹	از بین رفتن اقتصاد مبتنی بر دریاچه ها مانند حذف توریست و حذف ماهیگیری و حصیربافی	عدم دستکاری در اکوسیستم
۲۰	کانون گردوغبار	جلوگیری از انتقال حوزه به حوزه آب
۲۱	تخریب زیرساخت های حیاتی	عدم وسعت توسعه کشاورزی مدرن
۲۲	از بین رفتن پوشش گیاهی	سازگاری با شرایط خشکی و خشکسالی و پذیرش آن
۲۳	نابودی تنوع زیستی	
۲۴	از بین رفتن چشم اندازهای طبیعی و فضاهای مناسب گردشگری	
۲۵	از بین رفتن برخی مشاغل وابسته	
۲۶	رواج قاچاق در نتیجه حذف مشاغل وابسته	
۲۷	تشکیل حفره های امنیتی	
۲۸	رواج بیماری های خاص (تنفسی، تراخمی، چشمی ، پوستی)	
۲۹	پیامدهای روانی برای ساکنین پیرامون	

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

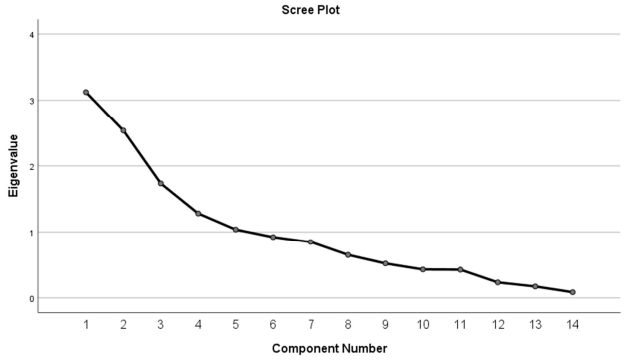
پیامدهای مخاطره آمیز خشکی دریاچه‌ها

بر اساس معیار کاریز گاتمن، عواملی که مقدار ویژهٔ آن بیشتر از ۱ باشد، به‌عنوان عامل‌های اصلی انتخاب می‌شود که بر اساس یافته های این تحقیق در خصوص اثرات خشکی دریاچه‌ها در ایران از دیدگاه نخبگان، پنج الگوی ذهنی (کیو) شناسایی شده است. بر اساس جدول زیر، الگوهای ذهنی شناسایی شده در مجموع ۶۹/۳۹۲ درصد از تغییرات را تبیین می‌کند. به‌گونه‌ای که الگوی ذهنی اول (کیو الف) ۲۲/۳۰۶درصد از تغییرات و الگوی ذهنی دوم (کیو ب) ۱۸/۱۲۰درصد از تغییرات و الگوی ذهنی سوم (کیو ج) ۱۲/۳۹۹درصد و الگوی ذهنی چهارم (کیو د) ۹/۱۴۹درصد و الگوی ذهنی پنجم (کیو ه) ۷/۴۱۷درصد را تبیین می‌کند.

جدول۳: ارزش ویژه و درصد واریانس تبیین شده

عامل (الگوی ذهنی)	مقادیر ویژه اولیه			مجموع مقادیر عامل‌های استخراج شدهٔ بعد از چرخش		
	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۳/۱۲۳	۲۲/۳۰۶	۲۲/۳۰۶	۳/۱۲۳	۲۲/۳۰۶	۲۲/۳۰۶
۲	۲/۵۳۷	۱۸/۱۲۰	۴۰/۴۲۶	۲/۵۳۷	۱۸/۱۲۰	۴۰/۴۲۶
۳	۱/۷۳۶	۱۲/۳۹۹	۵۲/۸۲۶	۱/۷۳۶	۱۲/۳۹۹	۵۲/۸۲۶
۴	۱/۲۸۱	۹/۱۴۹	۶۱/۹۷۵	۱/۲۸۱	۹/۱۴۹	۶۱/۹۷۵
۵	۱/۰۳۸	۷/۴۱۷	۶۹/۳۹۲	۱/۰۳۸	۷/۴۱۷	۶۹/۳۹۲

بر اساس نمودار سنگریزه مستخرج از تحلیل عاملی، گزاره‌ها در قالب ۱۴ الگوی ذهنی امکان دسته‌بندی دارد اما باتوجه منطق حاکم بر این مدل که مقادیر بالاتر از ۱ به عنوان عوامل اصلی تحلیل نمود، بنابراین ۵ عامل (الگوی ذهنی) درباره پیامدهای ناشی از خشک شدن دریاچه‌ها در ایران از دیدگاه نخبگان قابل بحث و بررسی است.



شکل۲: نمودار سنگریزه (Scree Plot)

پس از چرخش عامل‌ها بر اساس مدل تحلیل مؤلفه‌های اصلی، به‌منظور مشخص نمودن معناداری بارعاملی هریک از الگوهای ذهنی می‌بایست از قدر مطلق استفاده $\left|\frac{1.96}{\sqrt{n}}\right|$ نمود. در واقع $\sqrt{n}$ اشاره به گزاره‌های شناسایی شده کیو دارد (بینشانیان و همکاران، ۱۳۹۹). دراین پژوهش با توجه به تعداد گزاره‌های شناسایی شده مقدار بار عاملی بایستی بیش از ۰/۳۶۴ انتخاب شود. بدین‌سان شرکت کنندگان شماره‌های ۱۳، ۳ و ۲ کیو الف (الگوی ذهنی اول)، شرکت کنندگان شماره‌های ۱۴، ۴ و ۶ کیو ب (الگوی ذهنی دوم)، شرکت کنندگان شماره‌های ۱۰، ۹ و ۱۲ کیو ج (الگوی ذهنی سوم)، شرکت کنندگان شماره‌های ۸ و ۷ کیو د (الگوی ذهنی چهارم) و شرکت کنندگان شماره‌های ۵، ۱۱ و ۱ کیو ه (الگوی ذهنی پنجم) را تشکیل داده‌اند.

جدول ۴: ماتریس چرخش یافته عامل‌ها

شرکت کنندگان	الگوی ذهنی				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
۱۳	.۸۱۶	.۱۴۳	.۱۴۰	-.۱۷۴	
۳	.۷۸۲	.۱۲۴	.۱۰۶		
۲	.۷۵۳	-.۱۹۲			.۲۲۷
۱۴	.۳۵۵	.۸۷۰	-.۱۲۲	-.۱۰۱	
۴		.۷۸۲	.۲۲۴	.۱۳۳	
۶	-.۴۷۵	.۵۵۳	.۱۶۵	.۲۴۲	-.۱۰۲
۱۰	.۱۶۹		.۷۵۱		
۹		.۲۰۸	.۷۳۵		.۱۸۰
۱۲	.۱۲۵	-.۳۲۵	.۶۴۶	-.۴۲۹	.۱۹۰
۸	-.۱۳۹	.۳۵۸	.۱۳۳	.۷۹۲	.۱۲۰
۷	-.۱۶۷		-.۳۲۳	.۶۹۳	
۵	.۲۳۷	.۳۵۸	-.۱۹۴	.۵۱۷	.۴۲۹
۱۱					.۸۳۴
۱	-.۱۸۰		-.۲۸۵	-.۳۵۹	.۶۴۰

روش استخراج: تجزیه و تحلیل اجزای اصلی .روش چرخش Varimax :با عادی سازی .Kaiser چرخش در ۶ تکرار همگرا شد.

در گام بعدی امتیازهای عاملی برای هر یک از گزاره-های کیو مشخص شد. امتیاز عاملی، امتیازی است که از دیدگاه هر عامل شناسایی شده (ذهنیت های مشترک شناسایی شده) به هر یک از عبارت های کیو تعلق می گیرد. به‌عبارت‌دیگر، امتیاز عاملی میزان اهمیت هر یک از عبارت-ها را در هر عامل (الگوی ذهنی) مشخص می-کند. سپس بر اساس بیشترین امتیاز تا کمترین امتیاز، گزاره ها (گویه ها) رتبه‌بندی می شود که در جدول زیر، عدد ۱ به معنای بالاترین رتبه (امتیاز عاملی) و عدد ۲۹ معرف کمترین رتبه (امتیاز عاملی) است. ازاین‌رو اطلاعات حاکی است که سه گزاره پررنگ در الگوی ذهنی الف، به ترتیب شامل" ازبین‌رفتن چشم‌اندازهای طبیعی و فضاهای مناسب گردشگری"،"عدم دسترسی به منابع آب شیرین"و" بر حیات گیاهی و جانوری پیرامون خود تأثیر می‌گذارند" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی ب شامل" بر حیات گیاهی و جانوری پیرامون خود تأثیر می‌گذارند"،"تشکیل گنبد نمکی و تشدید بیابان‌زایی و درنتیجه بهره‌وری را تهدید می‌کند"و" کانون گردوغبار" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی ج شامل"ایجاد طوفان‌های نمک و گردوغبار می‌شود و تغییرات چشمگیری در اکوسیستم و شوری گسترده خاک و آب"،" فرسایش بادی"و" پیامدهای روانی برای ساکنین پیرامون" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی د شامل" فرسایش بادی"،" بروز مسائل زیست‌محیطی بزرگی"و" ایجاد طوفان‌های نمک و گردوغبار می‌شود و تغییرات چشمگیری در اکوسیستم و شوری گسترده خاک و آب" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی ه شامل" سلامت عمومی و امنیت غذایی را تهدید می‌کند"،"نابودی تنوع زیستی"و" کانون گردوغبار" است.

جدول ۵: رتبه گزاره‌ها در هر ذهنیت(الگوی ذهنی) بر اساس امتیازهای عاملی

گزاره‌ها	الگوی ذهنی				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
ایجاد طوفان های شن ونمک	۲۰	۴	۱۳	۶	۲۹
تغییرات آب و هوایی	۲۵	۸	۷	۲۳	۱۰
زیست تمامی انسانها و گیاهان و جانوران وابسته به پهنه های زیستی را تهدید می کند	۲۸	۵	۲۸	۷	۱۵
تشکیل گنبدهای نمکی و تشدید بیابان زایی و درنتیجه بهره وری را تهدید می کند	۲۹	۲	۲۴	۲۲	۱۸
فرسایش زمین و تخریب اراضی	۲۶	۲۰	۱۰	۲۰	۲۲
سلامت عمومی و امنیت غذایی را تهدید می کند	۲۳	۱۵	۱۴	۱۸	۱
بروز مسائل زیست محیطی بزرگی	۲۲	۲۴	۶	۲	۷
ایجاد طوفانهای نمک وگردوغبار می شود و تغییرات چشمگیری در اکوسیستم و شوری گسترده خاک و آب	۲۴	۲۱	۱	۳	۲۸
فزایش گازهای گلخانه ای و تغییرات اقلیمی	۲۷	۲۷	۱۹	۱۹	۲۰
تولید گاز متان	۱۸	۲۵	۲۶	۸	۲۱
تهدید امنیت غذایی، سلامت انسانها، توسعه اقتصادی و تعارضات محلی / منطقه ای	۱۰	۱۴	۱۶	۱۳	۱۴
عدم دسترسی به منابع آب شیرین	۲	۲۳	۲۷	۴	۶
تغییرات جمعیتی و بروز مشکلا ت و بحرانهای اجتماعی منطقه اعم از مراکز رو ستایی و شهری	۱۵	۷	۱۷	۹	۴
فرسایش بادی	۸	۲۸	۲	۱	۲۳
مهاجرت و خالی شدن مردم از سکنه درحواشیر	۴	۱۶	۹	۱۰	۱۱
فزایش آلودگی آبی	۵	۲۲	۲۹	۲۴	۲۶
فزایش مرگ و میر و تغییرات جمعیتی	۱۴	۱۱	۱۱	۲۹	۲۴
بر حیات گیاهی و جانوری پیرامون خود تأثیر می گذارند	۳	۱	۱۲	۱۷	۲۵

از بین رفتن اقتصاد مبتنی بر دریاچه ها مانند حذف توریست و حذف ماهیگیری و حصیربافی	۲۱	۶	۲۱	۲۱	۱۶
کانون گردوغبار	۱۷	۳	۴	۱۲	۳
تخریب زیرساختهای حیاتی	۷	۱۰	۲۲	۱۱	۱۹
از بین رفتن پوشش گیاهی	۱۱	۱۲	۱۵	۱۵	۵
نابودی تنوع زیستی	۱۲	۱۳	۲۵	۱۴	۲
از بین رفتن چشم اندازهای طبیعی و فضاهای مناسب گردشگری	۱	۹	۲۰	۵	۲۷
از بین رفتن برخی مشاغل وابسته	۱۳	۱۹	۸	۱۶	۱۳
رواج قاچاق در نتیجه حذف مشاغل وابسته	۹	۲۹	۲۳	۲۷	۱۲
تشکیل حفره های امنیتی	۱۹	۲۶	۱۸	۲۵	۹
رواج بیماری های خاص (تنفسی، تراخمی، چشمی ، پوستی)	۶	۱۷	۵	۲۶	۸
پیامدهای روانی برای ساکنین پیرامون	۱۶	۱۸	۳	۲۸	۱۷

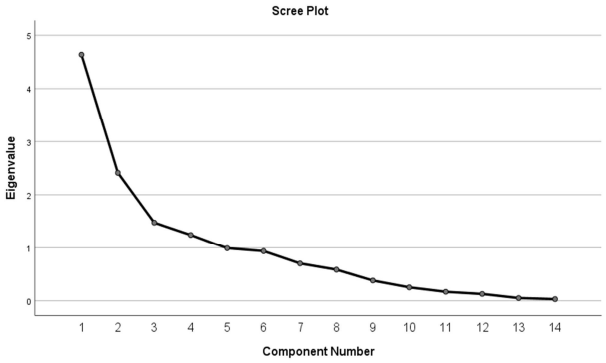
راهکارهای مواجهه با خشکی دریاچه ها

تحلیل دیدگاه ذهنی نخبگان راجع به راهکارهای مواجهه با خشکی دریاچه-ها در ایران با بارگیری از معیار کاریز گاتمن (تعیین عوامل با مقدار ویژۀ بیشتر از ۱) نشان داده که در مجموع چهار الگوی ذهنی (کیو) وجود دارد. بر اساس جدول زیر، الگوهای ذهنی شناسایی شده ۶۹/۷۷۷درصد از تغییرات را تبیین می‌کند. به‌گونه‌ای که الگوی ذهنی اول (کیو الف) ۳۳/۱۲۳درصد از تغییرات و الگوی ذهنی دوم (کیو ب) ۱۷/۲۲۳درصد از تغییرات و الگوی ذهنی سوم (کیو ج) ۱۰/۵۴۳درصد و الگوی ذهنی چهارم (کیو د) ۸/۸۸۸ درصد را تبیین می‌کند.

جدول۶: ارزش ویژه و درصد واریانس تبیین شده

عامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع مقادیر عامل‌های استخراج شدۀ بعد از چرخش		
(الگوی ذهنی)	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۴/۶۳۷	۳۳/۱۲۳	۳۳/۱۲۳	۴/۶۳۷	۳۳/۱۲۳	۳۳/۱۲۳
۲	۲/۴۱۱	۱۷/۲۲۳	۵۰/۳۴۶	۲/۴۱۱	۱۷/۲۲۳	۵۰/۳۴۶
۳	۱/۴۷۶	۱۰/۵۴۳	۶۰/۸۸۹	۱/۴۷۶	۱۰/۵۴۳	۶۰/۸۸۹
۴	۱/۲۴۴	۸/۸۸۸	۶۹/۷۷۷	۱/۲۴۴	۸/۸۸۸	۶۹/۷۷۷

بر اساس نمودار سنگریزه مستخرج از تحلیل عاملی، گزاره‌ها در قالب ۱۴ الگوی ذهنی امکان دسته‌بندی دارد اما باتوجه منطق حاکم بر این مدل که مقادیر بالاتر از ۱ به عنوان عوامل اصلی تحلیل نمود، بنابراین ۴ عامل (الگوی ذهنی) درباره راهکارهای مواجهه با پیامدهای ناشی از خشک شدن دریاچه‌ها (مخاطرات شناخت شده)در ایران از دیدگاه نخبگان قابل بحث و بررسی است.



شکل ۳ :نمودار سنگریزه (Scree Plot)

پس از چرخش عامل‌ها بر اساس مدل تحلیل مؤلفه‌های اصلی، به‌منظور مشخص نمودن معناداری بارعاملی هریک از الگوهای ذهنی می‌بایست از قدر مطلق استفاده $\left|\frac{1.96}{\sqrt{n}}\right|$ نمود. در واقع $\sqrt{n}$ اشاره به گزاره‌های شناسایی شده کیو دارد (بینشانیان و همکاران، ۱۳۹۹). دراین پژوهش با توجه به تعداد گزاره‌های شناسایی شده مقدار بار عاملی بایستی بیش از ۰/۴۱۸ انتخاب شود. بدین‌سان شرکت کنندگان شماره‌های ۲، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳ و ۱۴ کیو الف (الگوی ذهنی اول)، شرکت کنندگان شماره‌های ۱، ۴، ۶ و ۱۰ کیو ب (الگوی ذهنی دوم)، شرکت کنندگان شماره‌های ۸ و ۱۰ کیو ج (الگوی ذهنی سوم) و شرکت کننده شماره ۳ کیو د (الگوی ذهنی چهارم) را تشکیل داده‌اند.

جدول ۷: ماتریس چرخش یافته عامل‌ها

شرکت کنندگان	الگوی ذهنی			
	اول	دوم	سوم	چهارم
۲	.۵۴۴	۰۹۶	-.۰۰۸	.۰۳۲
۵	.۸۴۵	-.۰۳۹	.۲۰۹	-.۰۸۶
۷	.۴۳۶	.۰۶۸	-.۷۷۱	.۱۸۲
۹	.۸۶۴	.۱۱۵	-.۰۵۹	.۱۵۹
۱۱	.۴۸۴	.۳۵۵	-.۴۴۶	-.۴۲۰
۱۳	.۶۱۶	.۲۷۵	-.۰۵۸	.۰۷۵
۱۴	.۷۸۵	.۴۱۱	.۱۰۵	.۲۶۷
۱	.۱۱۶	.۷۱۲	-.۳۳۰	.۳۹۸
۴	.۴۰۶	.۷۵۲	-.۱۳۰	.۱۶۱
۶	.۱۹۰	.۶۶۱	.۰۳۸	-.۱۵۱
۱۰	-.۰۱۴	.۷۴۸	.۱۰۰	-.۲۹۶
۸	.۲۹۱	.۱۹۳	.۷۷۸	.۲۵۱
۱۲	.۳۶۹	-.۳۰۷	.۵۳۳	.۰۶۹
۳	.۱۹۳	-.۱۲۶	.۱۰۷	.۹۲۱

روش استخراج: تجزیه و تحلیل اجزای اصلی ،روش چرخش Varimax :با عادی سازی .Kaiser چرخش در ۶ تکرار همگرا شد.

در گام بعدی امتیازهای عاملی برای هر یک از گزاره-های کیو مشخص شد. امتیاز عاملی، امتیازی است که از دیدگاه هر عامل شناسایی شده (ذهنیت های مشترک شناسایی شده) به هر یک از عبارت-های کیو تعلق می گیرد. به‌عبارت‌دیگر، امتیاز عاملی میزان اهمیت هر یک از عبارت ها را در هر عامل (الگوی ذهنی) مشخص می کند. سپس بر اساس بیشترین امتیاز تا کمترین امتیاز، گزاره‌ها (گویه‌ها) رتبه‌بندی می-شود که در جدول زیر، عدد ۱ به معنای بالاترین رتبه (امتیاز عاملی) و عدد ۲۲ معرف کمترین رتبه (امتیاز عاملی) است. ازاین‌رو اطلاعات حاکی است که سه گزاره پررنگ در الگوی ذهنی الف، به ترتیب شامل"عدم دستکاری در اکوسیستم"،"مدیریت و نظارت مستمر بر خشکی دریاچه‌ها و واپایش جامع آن در ایران"و" سازگاری با شرایط خشکی و خشکسالی و پذیرش آن" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی ب شامل" ذخیره‌سازی آب باران"،" زهکشی و آبیاری جدید و کشت گیاهان مناسب، تغذیه آب‌های زیرزمینی"و" عدم دستکاری در اکوسیستم" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی ج شامل" ایجاد بازارچه‌های محلی و مرزی جهت کاهش فقر، کاهش مهاجرت، استفاده از شغل جایگزین و تثبیت امنیتی"،" اصلاح فرهنگ و آداب‌ورسوم بومی در امتداد ساحل دریاچه‌ها، تخصیص آب، احیا و نگهداری اکوسیستم و زیرساخت‌ها"و" پوشیدن سطح دریاچه با سنگ‌ریزه جهت کاهش نمک و شوری زمینه‌ای کشاورزی در نتیجه کاهش گردوغبار و طوفان‌های نمکی" است. سه گزاره نخست الگوی ذهنی د شامل"انتقال آب از مناطق پرآب کشور یا آب‌هایی که در بیابان رها می‌شود"،" تعاملات بیشتری بین سازمان‌های مرتبط با خشکی دریاچه‌ها، بیابان‌زدایی، امور آب و شهرداری‌ها ایجاد گردد"و"راه‌اندازی مرکز تحقیقات و مطالعات مخاطرات در کلیه مناطق دریاچه‌ها در ایران" است.

جدول ۸: رتبه گزاره‌ها در هر ذهنیت(الگوی ذهنی) بر اساس امتیازهای عاملی

گزاره‌ها	الگوی ذهنی			
	اول	دوم	سوم	چهارم
ایجاد ستادهای مدیریتی محله ای و ارتباط مستقیم این ستادها با ستاد مدیریت بحران در دریاچه های ایران	۱۵	۱۷	۷	۱۸
پروژه های مرتبط با شناسایی و اکتشاف آبهای ژرفی	۲۲	۱۴	۱۸	۱۰
استفاده از تجهیزات آب شیرین کن در دریای عمان و انتقال و مصرف آن در جاهای خشک ایران	۱۹	۹	۲۲	۱۱
ذخیره سازی آب باران	۹	۱	۱۵	۱۴
استفاده از تکنولوژی پیشرفته ی روز مثل باد و خورشید که دو منبع انرژی تجدیدپذیر هستند	۶	۶	۸	۲۰
زهکشی، آبیاری جدید، کشت گیاهان مناسب و تغذیه آبهای زیرزمینی	۱۲	۲	۱۶	۹
انتقال آب از مناطق پرآب کشور یا آبهایی که در بیابان رها می شود	۲۰	۱۲	۱۹	۱
ایجاد سدهای زیرزمینی برای جلوگیری از فرار آب در رسوبات آبرفتی مسیل، آبخیزداری و حاصلخیز نمودن اراضی	۸	۷	۲۰	۱۳
پیگیری ایران برای گرفتن حفابه ها یی که از کشورهای همسایه به دریاچه ها ی ایران می ریزد	۵	۵	۱۴	۴
ایجاد بازارچه های محلی و مرزی ،جهت کاهش فقر ، کاهش مهاجرت ،استفاده از شغل جایگزین ،تثبیت امنیتی	۱۶	۱۰	۱	۱۷
توجه بیشتر به چاه نیمه ها به عنوان ذخیره آبی	۱۷	۸	۴	۷
ضمن حفظ اشتغال سنتی مردم که برخاسته از منابع طبیعی است، به اشتغال جایگزین نیز پرداخت (کشت گلخانه ای) و کشت محصولات خارج از فصل و گرایش به کشت هایی که مصرف آب کمتری دارند	۴	۱۳	۵	۸
راه اندازی مرکز تحقیقات و مطالعات مخاطرات در کلیه مناطق دریاچه ها در ایران	۷	۱۸	۱۱	۳
مدیریت و نظارت مستمر بر خشکی دریاچه ها و کنترل جامع آن در ایران	۲	۲۰	۹	۶
تعاملات بیشتری بین سازمان های مرتبط با خشکی دریاچه ها، بیابان زدایی، امور آب و شهرداری ها ایجاد گردد	۱۳	۱۹	۱۰	۲

صلاح فرهنگ وآداب ورسوم بومی در امتداد ساحل دریاچه ها، تخصیص آب،احیا و نگهداری اکوسیستم و زیرساختها	۱۸	۱۶	۲	۱۶
پوشیدن سطح دریاچه با سنگریزه جهت کاهش نمک و شوری زمین های کشاورزی در نتیجه کاهش گردوغبار و طوفان های نمکی	۲۱	۱۵	۳	۱۲
عدم توصیه صنایع غیر بومی	۱۱	۱۱	۱۲	۱۹
عدم دستکاری در اکوسیستم	۱	۳	۶	۱۵
جلوگیری از انتقال حوزه به حوزه آب	۱۰	۴	۱۳	۵
عدم وسعت توسعه کشاورزی مدرن	۱۴	۲۱	۲۱	۲۱
سازگاری با شرایط خشکی و خشکسالی و پذیرش آن	۳	۲۲	۱۷	۲۲

نتیجه‌گیری

دریاچه‌ها از سرمایه‌های مهم زیست محیطی هر کشور است که نبود یا ضعف در آن، چالش‌های عدیده‌ای را در بعد ملی و محلی به بار می‌آورد. خشکسالی و عملکرد نادرست مدیریت در بهره‌برداری از منابع سرزمین همچون دریاچه‌ها در ایران طی دهه‌های اخیر سبب شده است تا این سرمایه‌های زیست محیطی تضعیف یا نابود شود. به دنبال این پرسش کلیدی که خشکی دریاچه‌های ایران (اعم از تدریجی یا به طور کامل) چه مخاطراتی برای سکونتگاه‌های شهری و روستایی پیرامون آن بوجود آورده و راهکارهای احتمالی مقابله با این مخاطرات کدام است؟ نتایج به دست آمده را می‌توان اینگونه تفسیر نمود که:

از دیدگاه نخبگان پنج الگوی ذهنی به عنوان تبعات یا مخاطرات ناشی از خشکی دریاچه‌ها برای سکونتگاه‌های انسانی پیرامونی وجود دارد. در وهله‌ی اول از بین رفتن چشم‌انداز و خدشه در سرمایه‌های زیستی (منابع آب و منابع گیاهی و جانوری) در محیط دریاچه است. این امر نه تنها منجر به از دست رفتن فرصت برای فعالیت‌های اقتصادی نظیر انواع گردشگری می‌شود بلکه طبق الگوی ذهنی دوم، متعاقب از بین رفتن حیات گیاهی و جانوری که رکود در ذخیره ژنتیکی و عدم تنوع زیستی پدیدار می‌شود، می‌توان شاهد تشکیل گنبد نمکی و بیابان‌زایی و ایجاد کانون گردوغبار بود. الگوهای ذهنی سوم، چهارم و پنجم شناسایی شده در خصوص مخاطرات ناشی از خشک شدن دریاچه‌های ایران در ظاهر موید این است که خشکی دریاچه‌ها منشأ مهم ایجاد طوفان‌های نمک و گردوغبار و تغییرات چشمگیر در اکوسیستم و شوری گسترده خاک و آب، فرسایش بادی و پیامدهای روانی برای ساکنینی که در اطراف دریاچه‌های خشک زندگی می‌کنند، می‌باشد. همچنین سلامت عمومی و امنیت غذایی را تهدید می‌کند و باعث نابودی تنوع زیستی می‌شود. درواقع، در کنار صدمه به یک سرمایه مهم زیستی و طبیعی که می‌تواند منشأ درآمد و تقویت محیط اجتماعی پیرامونی باشد، به عاملی مخرب و هزینه‌زا برای زیستن شهروندان در سکونتگاه‌های انسانی پیرامونی تبدیل می‌شود؛ یعنی زندگی در سکونتگاه های اطراف دریاچه‌های خشک شده برای شهروندان گران‌تر است که عواقب مهم اجتماعی از جمله مهاجرتهای درون سرزمینی از حداقل پیامدهای مورد انتظار است.

مواجهه با مخاطرات ناشی از خشک شدن دریاچه‌ها نیازمند اندیشه همه جانبه امور است. در این خصوص چهار الگوی ذهنی مورد شناسایی قرار گرفت که از محتوای آن می‌توان استدلال نمود در گام اول بایستی دستکاری و تخریب دریاچه‌ها متوقف شود. این به معنای مدیریت همه‌ی امور مخرب بدون ملاحظات سیاسی، اجتماعی و امنیتی است. در گام بعدی بایستی به دنبال فعالیت‌های احیاء کننده‌ی اکوسیستم دریاچه‌های در معرض خشکی یا خشک

شده بود. در گام سوم بنا به الگوی ذهنی نخبگان لازم است که تحولات اقتصادی و فرهنگی با رویکرد کاهش وابستگی به منابع آبی دریاچه و همچنین رعایت حقوق آبی آن صورت گیرد.

فرجام اینکه افول جدی بنیان‌های طبیعی در اکوسیستم پیرامونی دریاچه‌ها از عواقب این خشکی است که می‌تواند زمینه‌ساز چالش‌های انسانی- اجتماعی در فضای جغرافیایی شود. گذار از این شرایط در وهله‌ی اول منوط به اتخاذ رویکرد یکپارچه مدیریت مخاطرات برای ممانعت از دستکاری اکوسیستم، پایش مستمر خشکی دریاچه‌ها و اجرای برنامه‌های سازگار با محیط انسانی می‌باشد.

منابع

احمدی نوحدانی، سیروس؛ اکبرزاده، محمد. (۱۳۹۷). پیامدهای سیاسی- امنیتی خشک شدن دریاچه ارومیه. فصلنامه بین المللی ژئوپلیتیک. دوره ۱۴، شماره ۵۱، صص ۱۲۷-۹۵. https://journal.iag.ir/article_81750.html

اصغری سرسکانرود، صیاد؛ سعیدی، ستا. (۱۴۰۲). بررسی اثر تغییرات کاربری اراضی روی رواناب حوضهٔ رودخانهٔ قره چای با استفاده از مدل SWAT، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دوره ۳۴، شماره ۳، صص ۹۵-۱۱۸. doi: 10.22108/gep.2023.134432.1535

ایمنی قشلاق، سیاوش؛ آهنگران، جعفر؛ مریدی، سودابه. (۱۳۹۵). اثرات خشک شدن دریاچه ارومیه بر گردشگری روستایی: مورد مطالعه، روستاها و بنادر ساحلی ارومیه. گردشگری و اوقات فراغت، دوره ۳، شماره ۴، صص ۲۹-۱۷. https://tlj.usc.ac.ir/article_129808.html

بینشیان، زهرا؛ فغانی ماکرانی، خسرو؛ اسلامی، خدیجه. (۱۳۹۹). تحلیل سنخ شناسی گزاره‌های هوش سرمایه‌گذاری سهامداران براساس روش ذهن شناختی کیو، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، دوره ۱۳، شماره ۴۸، صص ۱۱۹-۱۰۵. https://jik.srbiau.ac.ir/article_17943.html?lang=en

جان پرور، محسن؛ عباسی، فرید؛ قباسفیدی، الهام؛ مازندرانی، دریا. (۱۳۹۹). پارامترهای موثر بر مسائل زیست محیطی در شمال غرب ایران (مطالعه موردی: خشک شدن دریاچه ارومیه)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، دوره ۹، شماره ۳۵، صص ۱۴۳-۱۵۷. doi: 10.22067/geo.v9i3.87005

جنسی، زهرا؛ محمودی چناری، حبیب؛ رحیمی‌پور شیخانی نژاد، محمد علی؛، مسکنی، حمید رضا؛ عابدی، طوبی. (۱۴۰۲). تحلیل لایه‌ای علل ناپایداری تالاب‌های ایران، مجلس و راهبرد، دوره ۳۰، شماره ۱۱۴، صص ۵-۳۹. doi: 10.22034/mr.2022.5133.4932

چوبین، بهرام؛ ساجدی حسینی، فرزانه؛ رحمتی، امید؛ مهدی زاده یوشانلوئی، منصور؛ جلالی، محمد. (۱۴۰۱). بررسی تغییرات زمانی و مکانی تعداد روزهای رخداد گرد و غبار در استان آذربایجان غربی و تعیین عوامل اثرگذار و شناسایی منشاء، مدیریت بیابان، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۷۱-۸۶. doi: 10.22034/jdmal.2022.550729.1378

حیدری، محمد امین؛ خوش اخلاق، فرامرز؛ مرادی مقدم، محمد امین؛ مولایی پارده، اصغر. (۱۳۹۲). شبیه سازی تغییرات رژیم دمای مراغه در اثر خشک شدن دریاچه ارومیه، جغرافیا و مخاطرات محیطی، دوره ۲، شماره ۴، صص ۱-۱۸. doi: 10.22067/geo.v0i0.20231

دین پرست، ساجده؛ یاری، ارسطو. (۱۴۰۰). سنجش پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه بر روی شاخص های اقتصادی روستاهای پیرامونی، پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، دوره ۲، شماره ۶، صص ۱۲-۲۳. https://jurs.znu.ac.ir/article_251002.html

رحیمی قره چپق، زهره؛ زرندی میاندوآب، لیلا؛ چاپارزاده، نادر. (۱۴۰۱). اثر ریزگرد نمکی ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه بر سه گونه زراعی راهبردی آذربایجان، مخاطرات محیط طبیعی، دوره۱۱، شماره ۳۱، صص ۶۵-۸۴. doi: 10.22111/jneh.2021.35623.1697

فنی، زهره. (۱۳۹۶). بررسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه بر آسیب‌پذیری محیط‌زیست طبیعی و انسانی ناحیه پیرامون، محیط زیست و توسعه فرابخشی، دوره ۲، شماره ۵۸، صص ۱۶-۱. https://www.envjournal.ir/article_60421.html

Barzegar Nemati, R., Mahvi, A.H., Dehghani, M.H., Hemmati Borji, S. and Hadi, M. (2024). A feasibility study to estimate household water footprint in Iran: Adaptation and application of a localized questionnaire. Cleaner Water, Volume 2, 100043, https://doi.org/10.1016/j.clwat.2024.100043

Çolak, M. A. (2022). Evaluating The Use Of Satellite Optical Data For Mapping And Monitoring Lakes And Their Salinity In Konya And Burdur Closed Basins Subjected To Increasing Water Abstraction And Climate Change (Master's thesis, Middle East Technical University). https://hdl.handle.net/11511/102016

Feizizadeh, B., Lakes, T., Omarzadeh, D., Sharifi, A., Blaschke, T., & Karimzadeh, S. (2022). Scenario-based analysis of the impacts of lake drying on food production in the Lake Urmia Basin of Northern Iran.

Grineski, S.E, Mallia, D.V., Collins, T.W., Araos, M., Lin, J.C., Anderegg, W.R.L. and Perry, K. (2024). Harmful dust from drying lakes: Preserving Great Salt Lake (USA) water levels decreases ambient dust and racial disparities in population exposure, One Earth, Volume 7, Issue 6, 1056-1067, https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.05.006

Gunacti, M. C., Gul, G. O., Cetinkaya, C. P., Ali, G. U. L., & Barbaros, F. (2022). Evaluating Impact of Land Use and Land Cover Change under Climate Change on a Lake System. https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.03.001

Montero-Rosado, C., Ojeda-Trejo, E., Espinosa-Hernández, V., Fernández-Reynoso, D., Caballero Deloya, M., & Benedicto Valdés, G. S. (2022). Water Diversion in the Valley of Mexico Basin: An Environmental Transformation That Caused the Desiccation of Lake Texcoco. Land, 11(4), 542.

University of Sistan and Baluchestan
Journal of Natural Environment Hazards
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

References

References (in Persian)

Ahmadi, Sirous; Akbarzadeh, Mohammad. (2018). Political-Security Impacts of Drying of Lake Urmia. Geopolitics Quarterly, Volume 14, Number 51, pp. 95-127. https://journal.iag.ir/article_81750.html [In Persian].

Asghari Sarsakanroud, fisherman; Saidi, Seta. (2023). Investigating the effect of land use changes on the runoff of the Qara Chai river basin using the SWAT model, Geography and Environmental Planning, Volume 34, Number 3, pp. 118-95. doi: 10.22108/gep.2023.134432.1535 [In Persian].

Binshian, Zahra; Faghani Makrani, Khosrow; Islamic, Khadijah. (2021). Epidemiological analysis of statements of shareholders' investment intelligence based on Q's cognitive method, financial knowledge of securities analysis, volume 13, number 48, pp. 105-11 https://jik.srbiau.ac.ir/article_17943.html?lang=en [In Persian].

Choubin, Bahram; Sajidi Hosseini, Farzaneh; Mercy, hope; Mehdizadeh Yushanloui, Mansour; Jalali, Mohammad. (2022). Investigating temporal and spatial changes in the number of days of dust occurrence in West Azarbaijan Province and determining the influencing factors and identifying the origin, Desert Management, Volume 10, Number 2, pp. 71-86. doi: 10.22034/jdmal.2022.550729.1378 [In Persian].

Din Parast, Sajdeh; Yari, Arastoo. (2022). Measuring the consequences of the drying up of Lake Urmia on the economic indicators of surrounding villages, Economic Geography Research, Volume 2, Number 6, pp. 12-23. https://jurs.znu.ac.ir/article_251002.html [In Persian].

Fani, Zohreh, (2017). Investigating the effects of drying up Lake Urmia on the vulnerability of the natural and human environment in the surrounding area. Environment and Interdisciplinary Development, Volume 2, Number 58, pp. 1-16. https://www.envjournal.ir/article_60421.html [In Persian].

Heydari, Mohammad Amin; good-natured, borderline; Moradi Moghadam, Mohammad Amin; Moulai Pardeh, Asghar. (2014). Simulation of temperature regime changes in Maragheh due to drying up of Urmia Lake, Geography and Environmental Hazards, Volume 2, Number 4, pp. 1-18. doi: 10.22067/geo.v0i0.20231 [In Persian].

Imeni Qeshlagh, Siavash; Ahangaran, Jafar; Moridi, Sudabah. (2016). Effects of the drying up of Lake Urmia on rural tourism: case study, villages and coastal ports of Urmia. Tourism and Leisure Time, Volume 3, Number 4, pp. 17-29. https://tlj.usc.ac.ir/article_129808.html [In Persian].

Janparvar, Mohsen; Abbasi, Farid; Qabasfidi, Elham; Mazandarani, Darya. (2020). Parameters affecting environmental issues in northwest Iran (case study: drying up of Lake Urmia), Geography and Environmental Hazards, Volume 9, Number 35, pp. 143-157. doi: 10.22067/geo.v9i3.87005 [In Persian].

Jensi, Zahra; Mahmoudi Chenari, Habib; Rahimipour Shekhaninejad, Mohammad Ali; Maskani, Hamid Reza; Abedi, Toubi. (2023). A layered analysis of the causes of the instability of Iran's wetlands, Majlis and Rahbord, Volume 30, Number 114, pp. 39-5. doi: 10.22034/mr.2022.5133.4932 [In Persian].

Rahimi Qara Chepaq, Zahra; Zarandi Miandoab, Leila; Chaparzadeh, Nader. (2022). The effect of salt dust caused by the drying up of Lake Urmia on three strategic agricultural species of Azerbaijan, Natural Environment Hazards, Volume 11, Number 31, pp. 65-84. doi: 10.22111/jneh.2021.35623.1697 [In Persian].

References (in English)

Barzegar Nemati, R., Mahvi, A.H., Dehghani, M.H., Hemmati Borji, S. and Hadi, M. (2024). A feasibility study to estimate household water footprint in Iran: Adaptation and application of a localized questionnaire. Cleaner Water, Volume 2, 100043, https://doi.org/10.1016/j.clwat.2024.100043

Çolak, M. A. (2022). Evaluating The Use Of Satellite Optical Data For Mapping And Monitoring Lakes And Their Salinity In Konya And Burdur Closed Basins Subjected To Increasing Water Abstraction And Climate Change (Master's thesis, Middle East Technical University). https://hdl.handle.net/11511/102016

Feizizadeh, B., Lakes, T., Omarzadeh, D., Sharifi, A., Blaschke, T., & Karimzadeh, S. (2022). Scenario-based analysis of the impacts of lake drying on food production in the Lake Urmia Basin of Northern Iran.

Grineski, S.E, Mallia, D.V., Collins, T.W., Araos, M., Lin, J.C., Anderegg, W.R.L. and Perry, K. (2024). Harmful dust from drying lakes: Preserving Great Salt Lake (USA) water levels decreases ambient dust and racial disparities in population exposure, One Earth, Volume 7, Issue 6, 1056-1067, https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.05.006

Gunacti, M. C., Gul, G. O., Cetinkaya, C. P., Ali, G. U. L., & Barbaros, F. (2022). Evaluating Impact of Land Use and Land Cover Change under Climate Change on a Lake System. https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.03.001

Montero-Rosado, C., Ojeda-Trejo, E., Espinosa-Hernández, V., Fernández-Reynoso, D., Caballero Deloya, M., & Benedicto Valdés, G. S. (2022). Water Diversion in the Valley of Mexico Basin: An Environmental Transformation That Caused the Desiccation of Lake Texcoco. Land, 11(4), 542.