

Position of the Fakhran Watershed in Iran's South Khorasan Province in the Watershed Management Ladder

Seyed Hamidreza Sadeghi*, Fatemeh Hasanpour, Arasteh Payfeshoordeh, Fatemeh Tavakoli, Fatemeh Esmail Zadeh, Fatemeh Abdulbaghi, Negin Rashidi, Sahar Mousavian, Hamed Beigi, Marjan Bahlekeh and Reza Chamani

Department of Watershed Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

* Corresponding author: sadeghi@modares.ac.ir

(Received: 06 January 2024

Revised: 07 February 2024

Accepted: 12 February 2024)

Extended Abstract

Introduction: In the past decades, the development of human needs, climate changes, urbanization, and the rapid development of industry, agriculture, drought, floods, and soil erosion have caused watershed degradation. On the other hand, resources are used to exploit natural resources. An imbalance in the functioning of watersheds causes various hydrological, ecological, economic, and social functions to face various problems and reduce the watershed health and associated functions. A healthy watershed plays an essential role in ensuring the stability of socio-economic systems and improving human well-being. Due to their complexity, they should be restored and controlled through ecological risk assessment to ensure their restoration and effective management. Therefore, comprehensive watershed management is vital to maintaining the health and sustainability of natural resources and watersheds.

Materials and methods: Watersheds as socio-ecological systems have management complexities due to the interaction between the components of ecosystems, the types of activities carried out in them, and the dynamics of these systems. Hence, it is necessary to consider different watershed management approaches to conserve watershed services appropriately. Towards that, the Watershed Management Ladder (WML) consists of three main approaches: non-integrated (fragmented) watershed management, integrated watershed management, and comprehensive watershed management. It is being employed to recognize the position of the watershed in the study ladder. In this research, a field visit to the region was first conducted to draw a conceptual model according to the goals, visions, and missions of the stakeholders. The detailed implementation studies of the Fakhran Watershed were then comprehensively reviewed with the primary goal of evaluating the management position of the Fakhran Watershed in the watershed management ladder. In this regard, at first, the management approaches of the ladder were explained. Then, each approach was investigated according to the detailed implementation studies of the study watershed. On the other hand, since each watershed is placed on the rungs of this ladder according to the conditions and research carried out, brief solutions necessary to move to higher rungs in the Fakhran Watershed were also presented.

Results and Discussion: The non-integrated watershed management approach, interdisciplinary sub-approaches, and watershed approach have been carried out based on the studies conducted in this watershed. The research results in Iran indicated that non-integrated watershed management approaches, integrated watershed and comprehensive management of watersheds, and the place of watersheds in WML are yet to be evaluated. Therefore, the current research discusses the position of the Fakhran Watershed in Iran's South Khorasan in WML. Nonetheless, the implementation-research approach, including health and sustainability assessment, which is one of the essential aspects of this approach, has to be studied in the watershed. In this regard, in the studies of the Fakhran Watershed, the scale of the watershed has been considered to solve hydrological and ecological problems, and the watershed approach has been taken into account in this watershed. The next step of this approach is the implementation-research step, but the plans are implemented again based on the guidelines that still need to be evaluated and updated. So, success at different levels of management in watersheds requires having appropriate knowledge in explaining processes and dealing with various events in watersheds, which is a departure from the current conditions and evokes health in performance and sustainability in providing watershed services. Accordingly, in addition to indigenous knowledge, modern science is influential in empowering communities and moving toward sustainable development. It can be used in the comprehensive management of watersheds and other knowledge. The Fakhran Watershed is, therefore, placed in the third rung of the non-integrated watershed approach.

Conclusions: A significant part of these deficiencies and the need for the placement of the studies of this watershed in the higher rungs of WML are towards the description of public services and similar and common existing syllabi for the developmental and implementation projects. It confirms the necessity of revisiting the description of goal-oriented and problem-oriented services in the developmental and implementation projects. Accordingly, watershed officials and policymakers should use new scientific and community-oriented approaches in line with the changing social, economic, cultural, and managerial needs to take up the watershed management position to the upper rungs of WML.

Keywords: Dynamic Management, Local Communities, New Management Approaches, Watershed Health, Watershed Hierarchy.

Citation: Sadeghi, S. H., Hasanpour, F., Payfeshoordeh, A., Tavakoli, F., Esmail Zadeh, F., Abdulbaghi, F., Rashidi, N., Mousavian, S., Beigi, H., Bahlekeh, M., & Chamani, R. (2024). Position of the Fakhran Watershed in Iran's South Khorasan Province in the Watershed Management Ladder. *Integrated Watershed Management*, 4(2), 1-19. doi: 10.22034/iwm.2024.2019702.1122

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Integrated Watershed Management. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



جانمایی حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی در نردبان مدیریت آبخیز

سیدحمیدرضا صادقی*، فاطمه حسن پور، آراسته پای فشرده، فاطمه توکلی، فاطمه اسماعیل‌زاده،

فاطمه عبدالباقی، نگین رشیدی، سحر موسویان، حامد بیگی، مرجان بهلکه، رضا چمنی

گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

*نویسنده مسئول: sadeghi@modares.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳)

چکیده مبسوط

مقدمه: در دهه‌های گذشته گسترش نیازهای انسانی، تغییرات آب‌وهوایی، شهرنشینی و توسعه سریع صنعت، کشاورزی فشرده، خشک‌سالی، سیلاب و فرسایش خاک سبب تخریب آبخیزها شده است. از طرفی دیگر افزایش تقاضا برای بهره‌برداری از منابع طبیعی در شرایط فعلی آبخیزهای کشور تخریب روزافزون منابع اصلی حیات انسان، یعنی خاک و آب را در پی داشته است. عدم توازن در عملکرد آبخیزها سبب شده است تا کارکردهای مختلف هیدرولوژیک، بوم‌شناسی، اقتصادی و اجتماعی با مشکل مواجه شده و سلامت و عملکرد متوقع از آبخیزها کاهش یابد. از این رو مدیریت آبخیزها برای حفظ سلامت و پایداری آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا رویکردهای جامع مدیریتی در راستای پایداری منابع طبیعی موردنیاز است.

مواد و روش‌ها: حوزه‌های آبخیز به‌عنوان سامانه‌های اجتماعی-بوم‌شناسی به دلیل تعامل بین اجزای بوم‌سازگان، انواع فعالیت‌هایی که در آن‌ها انجام می‌شود و پویایی این سامانه‌ها، دارای پیچیدگی‌های مدیریتی هستند به این دلیل لازم است در آن‌ها رویکردهای مختلف مدیریت آبخیز در نظر گرفته شود. در نردبان مدیریت آبخیز سه رویکرد اصلی به نام‌های مدیریت غیریکپارچه (تکه‌تکه) آبخیز، مدیریت یکپارچه آبخیز و مدیریت جامع آبخیز مشخص شده‌اند که هر یک از این رویکردها مطابق با نردبان مدیریت آبخیز دارای مجموعه‌ای از رویکردهای فرعی است که برای دستیابی به اهداف رویکرد اصلی باید پله به پله بررسی شوند و هر حوضه بر اساس رویکردهایی که در مطالعات خود لحاظ کرده‌اند در پله‌های مختلفی از این نردبان قرار می‌گیرند. نتایج پژوهش‌ها در ایران حاکی از آن است که رویکردهای مدیریتی غیریکپارچه آبخیز، یکپارچه آبخیز و مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و جایگاه آبخیزها در نردبان مدیریت آبخیز کمتر مورد ارزیابی قرار گرفته است. لذا در پژوهش حاضر به جایگاه حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی در نردبان مدیریت آبخیز پرداخته شده است.

نتایج و بحث: بر اساس مطالعات انجام‌شده در این حوزه آبخیز از رویکرد مدیریت غیریکپارچه آبخیز، رویکردهای فرعی بین‌رشته‌ای و رویکرد حوزه آبخیز انجام شده لیکن با توجه به اینکه رویکرد اجرایی-پژوهشی از جمله ارزیابی سلامت و پایداری که از موارد مهم این رویکرد به شمار می‌رود در این آبخیز لحاظ نشده است، حوزه آبخیز فخران در پله سوم از رویکرد غیریکپارچه آبخیز قرار دارد.

نتیجه‌گیری: طبیعی است بخش عمده‌ای از این کمبودها و قرار نگرفتن مطالعات این آبخیز در پله‌های بالاتر از نردبان مدیریت آبخیز متوجه شرح خدمات عمومی، مشابه و کلی مطالعات تفصیلی-اجرایی موجود است که طبعاً ضرورت بازنگری شرح خدمات هدف‌مدار و مشکل محور در این گونه مطالعات را تأیید می‌کند؛ بنابراین مسئولین و سیاست‌گذاران حوزه آبخیزداری باید همگام با تغییر نیازهای اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و مدیریتی از رویکردهای جدید علمی و جامعه-محور در راستای شناخت مسائل مرتبط با آبخیزها و ارائه راه‌حل‌های متناسب با آن‌ها استفاده نمایند.

کلمات کلیدی: جوامع محلی، رویکردهای نوین، سلامت آبخیز، سلسله مراتبی، مدیریت آبخیز، مدیریت پویا

استناد: صادقی، س.ح.، حسن پور، ف.، پای فشرده، آ.، توکلی، ف.، اسماعیل‌زاده، ف.، عبدالباقی، ف.، رشیدی، ن.، موسویان، س.، بیگی، ح.، بهلکه، م. و چمنی، ر. (۱۴۰۳). جانمایی حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی در نردبان مدیریت آبخیز. مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، ۴(۲)، ۱-۱۹.

حق چاپ:



حق چاپ برای نویسنده (گان) این مقاله محفوظ است. بر اساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این نشریه به‌صورت آزاد در وبسایت نشریه برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل‌دسترس است.

مقدمه

آبخیز سالم نقش مهمی در تضمین پایداری سامانه‌های اجتماعی-اقتصادی و بهبود رفاه انسان ایفا می‌کند. با توجه به پیچیدگی آن‌ها بایستی از طریق ارزیابی خطر بوم‌شناسی، بازسازی و کنترل شوند تا از احیا و مدیریت مؤثر آن‌ها اطمینان حاصل شود (Moradi & Limaei, 2018; Ervinia et al., 2019; Duan et al., 2022). اما در دهه‌های گذشته گسترش نیازهای انسانی (De Montis, 2017)، تغییرات آب‌وهوایی، شهرنشینی و توسعه سریع صنعت، کشاورزی فشرده (Chamani et al., 2022)، خشک‌سالی (Chamani et al., 2023a)، سیلاب (Mohammadi Ostadkelayeh et al., 2022)، فرسایش خاک و فرسایش خاک (Chamani et al., 2023b) و فرسایش خاک سبب تخریب آبخیزها شده است (Sadeghi et al., 2023). از طرفی دیگر افزایش تقاضا برای بهره‌برداری از منابع طبیعی در شرایط فعلی آبخیزهای کشور تخریب روزافزون منابع اصلی حیات انسان، یعنی خاک و آب را در پی داشته است (Noor et al., 2018). عدم توازن در عملکرد آبخیزها سبب شده است تا کارکردهای مختلف هیدرولوژیک، بوم‌شناسی، اقتصادی و اجتماعی با مشکل مواجه شده و سلامت و عملکرد متوقع از آبخیزها کاهش یابد (Sadeghi et al., 2023). از این رو مدیریت آبخیزها^۱ برای حفظ سلامت و پایداری آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Salehpour Jam et al., 2021). لذا متخصصان، پژوهش‌گران و کارشناسان حوزه منابع طبیعی و محیط‌زیست بر لزوم دستیابی به الگوی کاربردی در مدیریت حوزه‌های آبخیز تأکید دارند (Mohseni Farzi et al., 2015; Saravi & Mortezaei Frizhandi, 2015; al., 2022). از آنجاکه پایداری منابع طبیعی مستلزم کارایی رویکردهای جامع مدیریتی است (Sadeghi et

al., 2020b; Rajaei et al., 2021) تاکنون رویکردهای مدیریتی مختلفی چون مدیریت سیستمی^۲، مدیریت مشارکتی^۳، مدیریت یکپارچه منابع آب^۴ و مدیریت جامع حوزه آبخیز^۵ با توجه به تجربه‌های بین‌المللی پیشنهاد شده است (Esmali & Abdollahi, 2011).

در برخی از پژوهش‌های انجام‌شده نقش جنبه‌های مختلف مدیریتی از جمله مدیریت یکپارچه یا مدیریت جامع حوزه آبخیز و مشارکت جوامع محلی مورد ارزیابی قرار گرفته است. به‌طور نمونه Van Huijstee و Glasbergen (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای ضمن توجه به نقش دولت در مدیریت حوزه‌های آبخیز، بر مشارکت سازمان‌های مردم‌نهاد، بخش خصوصی و جوامع محلی تأکید کرده است. همچنین بیان کردند در مدیریت حوزه‌های آبخیز باید از شروع فرآیند، مشارکت گسترده مردم و سازمان‌های مردم‌نهاد و بخش خصوصی را مدنظر قرار دهد. نتایج پژوهش Al-Busaidi (۲۰۱۲) در منطقه Al-Jabal Al-Akhdar عمان حاکی از آن است که در حال حاضر عوامل بسیاری از جمله تنوع معیشت، افزایش آگاهی جامعه محلی و تعهد دولت برای حفاظت از آبخیزها برای بهبود پیاده‌سازی مدیریت پایدار آبخیز نیاز است. Bagdi و Kuroth (۲۰۱۴) نیز در پژوهشی اقدام به بررسی مشارکت مردم و جوامع محلی در برنامه‌های مدیریت آبخیز در منطقه Vidarbha واقع در ایالت Maharashtra هند کردند. یافته‌های این مطالعه مؤید آن است که میزان مشارکت مردم در مراحل برنامه‌ریزی و اجرای برنامه حوزه آبخیز در حد متوسط بوده است. Darabi و همکاران (۲۰۱۸) نیز به ارزیابی اثرات اجرای طرح مدیریت جامع منابع طبیعی و آبخیزداری حوزه آبخیز غرب شیراز بر محیط‌زیست

4. Integrated Water Resources Management (IWRM)
5. Integrated Watershed Management (IWM)

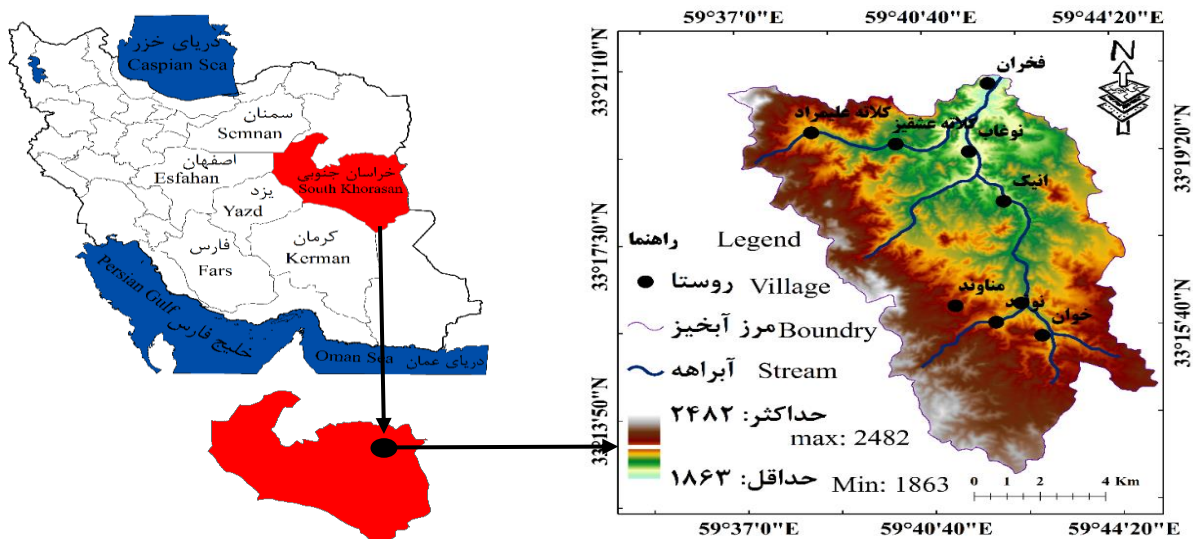
1. Watershed Management
2. System Management
3. Participatory Management

آبخیز فخران با رویکرد مدیریت جامع بیان داشتند هیچ‌کدام از اصول شش‌گانه مدیریت جامع به‌درستی در مطالعات لحاظ نشده است. همان‌طور که نتایج پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد بسیاری از پژوهش‌ها بر نقش مدیریت حوزة‌های آبخیز تأکید داشته‌اند اما تعیین جایگاه فعلی آبخیزها در سلسله مدیریت آبخیزها مورد ارزیابی قرار نگرفته است. به‌عبارتی‌دیگر به‌طور جزئی نقش برخی از متغیرها در مدیریت آبخیزها بررسی شده است. لذا در این پژوهش سعی شده است ابتدا جایگاه آبخیز فخران خراسان جنوبی در سلسله مدیریت آبخیزها یا نردبان مدیریت آبخیز^۱ تعیین و سپس راهکارهای مقتضی برای بهبود جایگاه و بهبود شرایط آبخیز فخران ارائه شود. طرح و ترویج چنین رویکردهایی می‌تواند اشاعه فرآیند خودارزیابی را برای پژوهشگران حوزة آب و خاک کشور فراهم آورد.

مواد و روش‌ها

حوزة آبخیز فخران (حدواسط ۵۹ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۵۹ دقیقه و ۴۴ دقیقه شرقی و ۳۳ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی). با مساحت ۱۰۵۰۶/۴ هکتار، دامنه ارتفاعی ۱۸۶۳ و ۲۴۸۲ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۲۱۳/۱ میلی‌متر در شهرستان درمیان در استان خراسان جنوبی واقع شده است. از روستاهای موجود در حوزة آبخیز فخران به روستاهای نوقند، ماسنان و خوان اشاره کرد. روستای فخران نیز در خروجی و شمال آبخیز واقع شده است (Sadeghi *et al.*, 2023). شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی و ایران را نشان می‌دهد.

منطقه از دیدگاه بهره‌برداران پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که از دیدگاه بهره‌برداران، طرح مذکور بر شاخص‌های محیط‌زیستی از جمله کیفیت خاک زراعی، آب و پوشش گیاهی منطقه تأثیرگذار است. هم‌چنین Teka و همکاران (۲۰۲۰) به ارزیابی توانایی مدیریت یکپارچه آبخیز در مهار فرسایش خاک در شمال اتیوپی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد مدیریت یکپارچه و جامع حوزة آبخیز علاوه بر بهبود وضعیت مالی خانواده‌ها سبب افزایش رشد پوشش گیاهی و کاهش فرسایش خاک خواهد شد. Hardy (۲۰۲۲) نیز نقش مشارکت جوامع محلی از جمله تقابل بین فرهنگ محلی و راهبردهای برنامه‌ریزی و قوانین سازمانی تأثیرگذار در مدیریت حوزة آبخیز Cuyahoga را مورد ارزیابی قرار داده و بیان داشت که منابع مالی، فنی و حمایت‌های سیاسی نقش غیرقابل‌انکاری در مدیریت آبخیز دارد. هم‌چنین سازمان‌های مرتبط با دولت و سازمان‌های ارائه‌دهنده منابع، تأثیر بسزایی در این زمینه بر عهده دارند. هم‌چنین Thapa و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی مرتبط با مشارکت یکپارچه مدیریت حوزة آبخیز در کاهش خطر بلایا و توسعه جامعه در نپال بیان داشتند اجرای مدیریت یکپارچه بدون محدودیت‌های مؤسسات سبب احیا جنگل، بهبود پوشش جنگلی و هم‌چنین بهبود معیشت و افزایش مشارکت زنان در جامعه شده است. Wang و همکاران (۲۰۲۲) نیز با ارزیابی نقش مدیریت حوزة‌های آبخیز بر خدمات بوم‌سازگان در سه حوزة آبخیز در چین بیان داشتند تغییرات در دوره ۲۰ ساله در آبخیزها سبب بهبود تأمین و تنظیم خدمات و کاهش خدمات پشتیبانی از سوی حوزة‌های آبخیز شده است. در حوزة آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز Sadeghi و همکاران (۲۰۲۳) با بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرائی حوزة

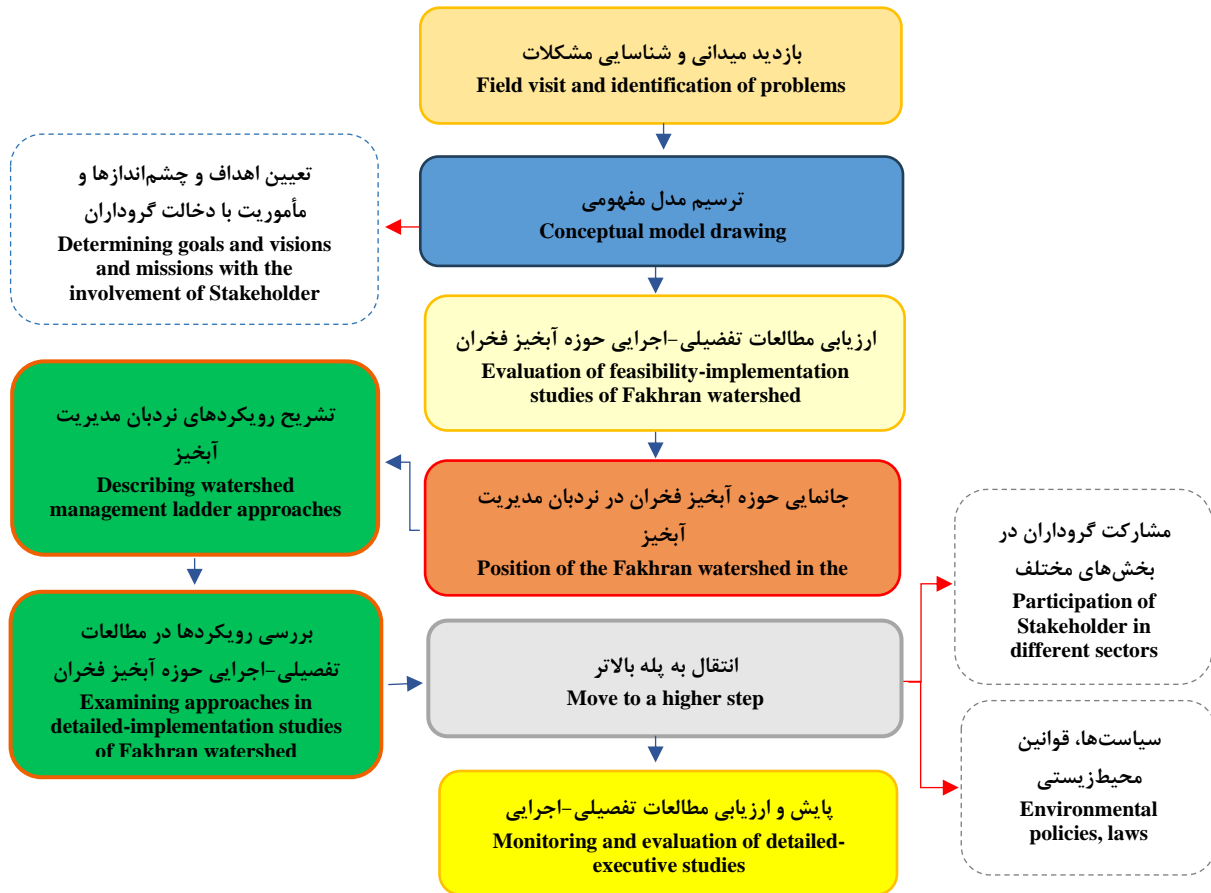


شکل ۱- موقعیت مکانی حوزه آبخیز فخران در استان خراسان جنوبی

Figure 1- Location of Fakhran watershed in South Khorasan Province, Iran

رویکردهای مدیریتی در نردبان مدیریت آبخیز حوزه‌های آبخیز به‌عنوان سامانه‌های اجتماعی-بوم‌شناسی به دلیل تعامل بین اجزای بوم‌سازگان، انواع فعالیت‌هایی که در آن‌ها انجام می‌شود و پویایی این سامانه‌ها، دارای پیچیدگی‌های مدیریتی مستلزم رویکردهای مختلف مدیریت آبخیز هستند. به این دلیل در نردبان مدیریت آبخیز سه رویکرد اصلی به نام‌های مدیریت غیریکپارچه (تکه‌تکه) آبخیز^۱، مدیریت یکپارچه آبخیز^۲ و مدیریت جامع آبخیز^۳ مشخص شده‌اند. هر یک از این رویکردها در نردبان مدیریت آبخیز دارای مجموعه‌ای از رویکردهای فرعی است که برای دستیابی به اهداف رویکرد اصلی باید پله به پله به صورت مندرج در شکل ۳ بررسی شوند (Salehpour & Mosaffaie, 2023).

از آنجا که مدیریت جامع آبخیز به‌عنوان رویکردی جدید در راستای حل مشکلات حوزه‌های آبخیز و به دنبال ارائه راهبردهای مناسب برای بهبود وضعیت آبخیزهاست؛ در این پژوهش ابتدا برای ترسیم مدل مفهومی با توجه به اهداف و چشم‌اندازها و مأموریت‌های گروداران، بازدید میدانی از منطقه صورت گرفت. سپس مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز فخران به‌صورت جامع و باهدف اصلی ارزیابی موقعیت مدیریت حوزه آبخیز فخران در نردبان مدیریت آبخیز بررسی شد. در این راستا در ابتدا به تشریح رویکردهای مدیریتی نردبان و سپس به بررسی هر یک از رویکردها طبق مطالعات تفصیلی-اجرایی آبخیز فخران پرداخته شد. از طرفی از آنجایی که هر حوزه آبخیز با توجه به شرایط و پژوهش‌های انجام‌شده در آن در پله‌هایی از این نردبان قرار می‌گیرد، راه‌کارهای اجمالی لازم برای انتقال به پله بالاتر در آبخیز مزبور نیز ارائه شد. نمودار جریان پژوهش در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲ - نمودار جریان‌ی پژوهش مبتنی بر الگوی مفهومی مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز
 Figure 2- Research flowchart based on the conceptual model of integrated watershed management

رویکرد مدیریت غیریکپارچه آبخیز

زیررویکرد بین‌رشته‌ای

رویکرد بین‌رشته‌ای یکی از رویکردهای اولیه پذیرفته‌شده توسط متخصصان بر اساس کاربرد علوم مختلف در آبخیزداری است. این رویکرد نشان‌دهنده تنوع و چگونگی تعامل بین رشته‌ها و موضوعات مختلف است و به توسعه علمی و پیشرفت در حل مسائل مشترک کمک می‌کند. بر این اساس، حضور یک گروه تخصصی مختلف شامل مهندسان، جغرافی‌دانان، زیست‌شناسان، جامعه‌شناسان و اقتصاددانان برای مطالعات مدیریت آبخیز ضروری است. از آنجایی که مطالعه مدیریت حوزه‌های آبخیز هم از نظر ماهیت بین‌رشته‌ای خود و هم از نظر کاربرد در مدیریت محیط مطرح بوده است نیازمند برقراری ارتباط با متخصصین مختلف است. هم‌چنین پژوهش‌گران برای

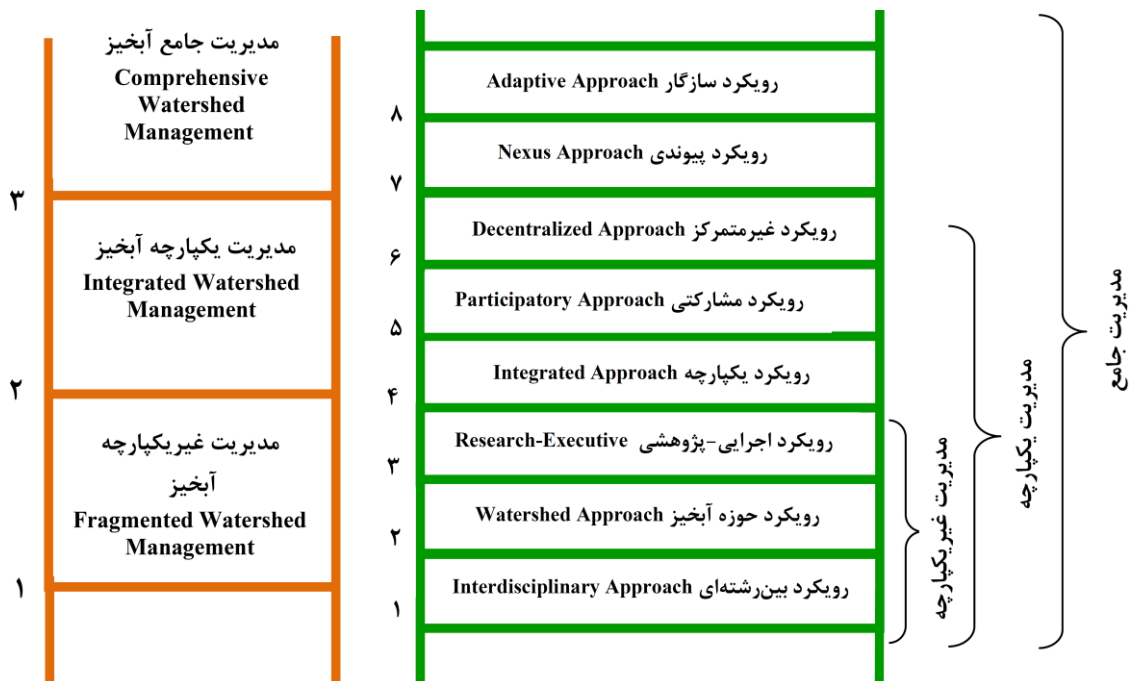
حفظ ماهیت علم و انتقال آن به‌عنوان امانتی باارزش برای نسل‌های بعدی الزام به استفاده از این رویکرد می‌باشند. در این روش با ورود تفکر بین‌رشته‌ای چهره‌موجهی به خود می‌گیرد و بهترین بهانه را برای نادیده گرفتن مرزهای دانش و استفاده از هر فرصتی برای دخالت غیرحرفه‌ای در انجام پروژه‌ها یا پژوهش‌های کاربردی و استفاده از فرصت‌های شغلی نامأنوس با رشته تخصصی فراهم می‌کند (Jabbari, 2021)؛ بنابراین پیچیدگی روابط انسانی و اعمال سیاست‌ها در سطوح مختلف جهانی تا محلی و ایجاد حجم عظیمی از مشکلات محیط‌زیستی، موضوعات جدید بین‌رشته‌ای را شکل می‌دهند که پژوهش‌گران منابع طبیعی را به دنبال این موضوع هدایت می‌کنند که چگونه جنبه‌های مختلف علوم طبیعی، انسانی و فنی را به هم پیوند دهند تا توجیهی بر حل

ما از وضعیت گذشته، حال و آینده سیمای سرزمین در مقابله با تهدیدهای طبیعی و یا انسانی افزایش می‌یابد (Hazbavi, 2018). از آنجایی که اجزای بوم‌سازگان موجود در یک آبخیز در ارتباط تنگاتنگ با هم هستند، بنابراین هرگونه تصمیم‌گیری در یک بخش از اجزای آبخیز بر بخش‌های دیگر و در عملکرد نهایی آن اثر خواهد گذاشت (Mabuza, 2019). لذا برای توسعه جامعه انسانی باید بوم‌سازگان امن و پایدار ایجاد نمود (Wen & Hou, 2021).

مسائل جهانی، منطقه‌ای و محلی و در نتیجه نسل‌های کنونی و آینده باشد (Beheshti & Nasrollahi, 2016).

زیررویکرد حوزه آبخیز

تخریب منابع طبیعی، احتمال کمبود و بحران منابع موردنیاز برای رفاه انسان را افزایش داده است. همین امر، پژوهش‌گران و سیاست‌گذاران را وادار به استفاده از رویکردهای ارزیابی آبخیز در ابعاد مختلف آن و نیز حفاظت و تخصیص منابع متناسب کرده است. پژوهش‌گران اعتقاد دارند که به‌وسیله ارزیابی آبخیز درک



شکل ۳ - نمودار الگوی مدیریت حوزه‌های آبخیز مبتنی بر نردبان مدیریت آبخیز شامل رویکردهای اصلی (چپ) و رویکردهای فرعی (راست) (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2023).

Figure 3- Chart of watershed management model based on watershed ladder consists of main approaches (Left) and sub-approaches (right) (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2023).

محیط‌زیستی در زمینه تأمین نیازهای طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2023). هم‌چنین با استفاده از اطلاعات دقیق و جامع این رویکرد مدیران می‌توانند مشکلات را شناسایی کرده و اقدامات مناسب را برای مدیریت آبخیزها انتخاب کنند. این همکاری و مشارکت می‌تواند بهبود کارایی استفاده از آب، حفاظت از منابع آب، حفظ

قابل‌ذکر است در این رویکرد، حوزه آبخیز به‌عنوان بهترین واحد حاکمیت محیطی معرفی و مورد استفاده قرار می‌گیرد. رویکرد حوزه آبخیز یک چارچوب هماهنگ‌کننده است که نیازمند تلاش بخش‌های دولتی و خصوصی برای رسیدگی به مشکلات هیدرولوژیکی در مناطق جغرافیایی تعریف شده است و می‌تواند به‌عنوان بهترین واحد ناظر بر مسائل

سلامت و پایداری حوزه آبخیز (Sadeghi *et al.*, 2022)، ارزیابی پتانسیل خطرات حوزه آبخیز (Ghaleno *et al.*, 2020)، شناسایی پاسخ‌های مدیریتی برای بهبود سلامت و پایداری حوزه آبخیز (Duan *et al.*, 2021؛ Salehpour Jam *et al.*, 2021)، ارزیابی اقدامات بهبود سلامت حوزه آبخیز (Salehpour Jam *et al.*, 2021)، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه‌های توسعه‌ای (Tarabon *et al.*, 2019) و ارزیابی اثربخشی مدیریت آبخیز (Gao *et al.*, 2017) است.

رویکرد مدیریت یکپارچه آبخیز

زیررویکرد یکپارچه آبخیز

یکپارچگی در حوزه‌های آبخیز، مستلزم مدیریت سازمان یافته و تنظیم مجموعه‌ای از فعالیت‌ها بر پایه شناخت قابلیت و توانایی‌های درونی طبیعی (Ramesht *et al.*, 2010) و نیز بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌ها و امکانات عمل‌کننده بیرونی (سیاست‌ها و اهرم‌های اجرایی) و ایجاد ارتباط متقابل و تعادل عملکردی بین آن‌ها است (Pahl-Wost, 2007). هم‌چنین مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز یک رویکرد برنامه‌ریزی محیط‌زیستی است که پایداری منابع حوزه آبخیز را از طریق مشارکت سهام‌داران و آبخیز‌نشینان دولتی و غیردولتی را در نظر می‌گیرد. در مدیریت یکپارچه تلاش گروه‌داران¹ ایجاد تعادل مناسب بین اجزای بوم‌سازگان و ارتقا وضعیت اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی آبخیز است، از این‌رو مدیریت یکپارچه آبخیز شرایطی فراهم می‌سازد که ضمن تأمین منافع جامعه، تأثیر منفی بر منابع طبیعی به کمینه برسد. به‌عبارت‌دیگر مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز فرایندی آگاهانه است که جنبه‌های مختلف بهره‌برداری از حوزه آبخیز (زیست‌فیزیکی، اجتماعی-سیاسی و اقتصادی) در یک سامانه مدیریت پایدار به‌منظور دستیابی به اهداف بهره‌برداران (امنیت غذایی، سودآوری و کاهش

تنوع زیستی، مدیریت سیلاب و خشک‌سالی، بهبود کیفیت آب و ترویج فرهنگ حفاظت از منابع آب را تسهیل کند (EPA, 1996).

زیررویکرد اجرایی-پژوهشی

آبخیزهای ایران به سبب برخورداری از عوامل بسیار پویای محیط‌زیستی، انسانی، هیدرولوژی و نیز بوم‌شناسی در اکثر موارد از پیچیدگی بسیار زیادی برخوردار هستند. باین‌وجود می‌توان تا حدود بسیار زیادی با استفاده از رویکردهای ارائه‌شده می‌توان به وضعیت آن‌ها پی برد و میزان درک و شناخت کارشناسان، مدیران و نیز سیاست‌گذاران در امر برنامه‌ریزی و مدیریت آبخیز را در سطح مناسب و به‌طور درست افزایش داد. به‌طور مثال با استفاده از نتایج حاصل از پژوهش‌هایی از جمله ارزیابی سلامت آبخیزهای کشور به جرات می‌توان گفت که تخصیص بودجه، استفاده از منابع موجود، پیش‌بینی منابع نوین جایگزین و اولویت‌بندی مناطق با درجات متفاوت از سلامت میسر می‌شود (Hazbavi *et al.*, 2020). هم‌چنین ارزیابی سلامت آبخیز یک فرآیند و ابزار علمی و عملی برای تعیین شرایط یک آبخیز نسبت به شرایط یا وضعیت بهینه مطرح شده است (Hazbavi, 2018). این نوع از ارزیابی مبتنی بر پایش داده‌هاست و برای ایجاد یا ارزیابی مجدد مدیریت زمین و یا تصمیمات قانونی و گزارش آن تصمیمات به عموم مردم انجام می‌شود (Ahn & Kim, 2019)؛ بنابراین می‌توان با الگو گرفتن از رویکردهای موفقیت‌آمیز ارزیابی سلامت آبخیز نسبت به ایجاد آبخیزهای سالم اقدام کرد (Hazbavi *et al.*, 2020). با توجه به دلایل اشاره‌شده اجرای این رویکرد برای تحقق اهداف رویکردهای دیگر آبخیز ضروری است و مهم‌ترین جنبه‌های رویکرد پژوهشی عبارت از ارزیابی

آبخیزداری می‌تواند موجب تمرکززدایی قدرت تصمیم‌گیری شده و اعتماد و جلب مشارکت فعال مردم در مراحل ذکر شده را به دنبال داشته باشد (Mosaffaei *et al.*, 2020).

زیررویکرد غیرمتمرکز

در این راستا تمرکززدایی در مدیریت منابع طبیعی علی‌رغم برخورداری از پیچیدگی خاص خود، می‌تواند زمینه بهبود مدیریت در آبخیزها را فراهم کند. اثربخشی تمرکززدایی در چارچوبی متشکل از عناصر اساسی شامل مردم، مسئولین و قدرت‌ها و مسئولیت‌پذیری آن‌ها تشریح می‌شود. بر این اساس نقش دولت‌ها و جوامع محلی در امر مدیریت آبخیزها در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است. در همین راستا در سال‌های اخیر، ساختار سازمانی برای مدیریت منابع طبیعی در سطح قابل‌توجهی در کشورهای مختلف بازسازی شده است. ظهور ساختار نهادی جدید و غیرمتمرکز و بر اساس تحقق یکپارچه‌سازی مسئولین و جوامع محلی می‌تواند در چارچوب راه‌حل‌های شکست‌خورده متمرکز و بازار آزاد مورد توجه قرار گیرد (Newaz & Rahman, 2022). حال، عدم توجه به مشارکت جوامع محلی در اجرای بسیاری از پروژه‌های منابع طبیعی و آبخیزداری کشور سبب انزوای گرداران و حافظان اصلی منابع طبیعی و عدم برخورداری از پتانسیل‌های فکری، اجرایی و دانش بومی آن‌ها طی مراحل مختلف مطالعاتی و اجرایی طرح شده است (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2021). این مسئله هم‌چنین، کاهش انگیزه آتی جوامع آبخیزنشین را در مراحل پس از اجرای طرح، در خصوص حفاظت از پروژه‌ها به دنبال داشته است. تجربه

خطرپذیری) با در نظر داشتن اهداف جامعه از جمله کاهش فقر، رفاه نسل‌های آینده و حفاظت از محیط‌زیست را تلفیق می‌کند (Prizadi *et al.*, 2017).

زیررویکرد مشارکتی

موضوع مشارکت مردمی در منابع طبیعی از کنفرانس جهانی محیط و توسعه در سال ۱۹۸۷ بیشتر مورد توجه جامعه جهانی قرار گرفت و سپس در کنفرانس ریودوژانیرو برزیل در سال ۱۹۹۲ مورد تأکید قرار گرفت و در بند ۲۱ فصل ۲۳ این موضوع یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای دستیابی به توسعه پایدار مطرح شد (Bagherian *et al.*, 2017). منظور از مشارکت گروهی، مشارکت انواع گرداران دولتی و غیردولتی در مدیریت جامع آبخیز به صورت کاملاً منصفانه است. به عبارت دیگر، این رویکرد به طور منطقی منافع همه شرکا را بر اساس خرد گروهی و اصول توسعه پایدار در نظر می‌گیرد (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2023). تعاریف متعددی در زمینه مشارکت جوامع محلی در برنامه‌های توسعه‌ای وجود دارد. باین‌حال، می‌توان مشارکت را به‌عنوان فرایند دخالت دادن مردم به منظور تأثیرگذاری آن‌ها بر نتایج و دستاوردهای طرح‌ها و برنامه‌های مختلف بیان کرد. در این حالت، سه سطح مشارکت در تدوین و طراحی، اجرا و پیاده‌سازی برنامه‌ها و درنهایت مشارکت در ارزشیابی و بررسی نتایج و پیامدهای حاصل از اجرای یک طرح مدنظر است (Rezaei *et al.*, 2012). در همین راستا دست‌یافت پروژه‌های چندمنظوره آبخیزداری و در نظر گرفتن منافع آبخیزنشینان و نیز مشارکت دادن جوامع محلی در مراحل مختلف پایش، مطالعات، نیازسنجی، اجرا و نیز نگهداری پروژه‌های

آن‌ها بر یکدیگر، مفهوم جدیدی به نام رویکرد پیوندی یا رویکرد هم‌بست مطرح شده است. رویکرد هم‌بست آب-غذا-انرژی^۱ برای اولین بار در اجلاس بُن در سال ۲۰۱۱ در جمع جهانی اقتصاد آلمان با هدف مواجهه با مشکلاتی از جمله کمبود منابع، ارائه شد. این رویکرد تلاش می‌کند تا با ارائه چارچوبی شفاف، هوشمند و منطقی، جوانب مختلف ارتباط میان این سه بخش را بررسی نماید تا با انجام تحلیلی یکپارچه، درک بهتری از کنش و واکنش‌های موجود میان محیط‌زیست و فعالیت‌های انسانی فراهم آورد (Hoff, 2011). دستیابی به چنین ادراکی منجر به اتخاذ برنامه‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌های جامع‌تر و امنیت آب، غذا و انرژی در نهایت توسعه کشور به سمت رفع موانع و مشکلات پیش‌رو و برقراری پایداری بلندمدت را به دنبال دارد (Bagheri *et al.*, 2018; Fabiani *et al.*, 2020).

زیررویکرد سازگار

مدیریت سازگار یک فرایند نظام‌مند است که برای بهبود اقدامات و سیاست‌های مدیریت محیط‌زیست تبیین شده است و هرچند مبتنی بر روش‌های سنتی است اما منجر به راه‌حل‌های معنی‌دار و پایداری بوم‌سازگان می‌شود (Shamshiri *et al.*, 2017). تفاوت این نوع از مدیریت با روش‌های سنتی در نظام‌مند و هدفمند بودن و همراه با یادگیری در حین انجام کار و شناسایی عدم قطعیت‌های موجود در روش مدیریتی اتخاذشده حتی در صورت مواجهه با شکست است (Allan *et al.*, 2008; Shamshiri *et al.*, 2017). مدیریت سازگار بر اساس روش‌شناسی عدم قطعیت‌ها و نحوه تعامل با آن‌ها به دو صورت فعال^۲ و

کشورهای متعدد حاکی از آن است که فعالیت دولت‌ها به‌تنهایی کارآمدی لازم را نداشته و لذا، تدوین یک برنامه راهبردی فراگیر ضروری است (Mohammadi *et al.*, 2017). در این راستا، تمرکز قدرت تصمیم‌گیری در سازمان‌های دولتی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موانع مشارکت مردم در مدیریت منابع طبیعی معرفی شده است. به‌عبارت‌دیگر بهبود سطح مشارکت مردمی با افزایش قدرت تصمیم‌گیری ساکنان حوزه آبخیز همراه است (Nasiri Khiavi *et al.*, 2022). تغییرات فعلی بوم‌سازگان‌های کشور نشان از درک نادرست مدیران و برنامه‌ریزان کشوری از سیاست‌ها و چارچوب‌های قانونی مؤثر بر مدیریت صحیح آبخیزهاست. تداوم این روند و بی‌توجهی محض به سیاست‌های مدیریتی و جلوگیری از سیاست‌های مداخله‌گرانه، هدررفت منابع خاک و آب را در پی خواهد داشت (Sadeghi *et al.*, 2019; Sadeghi *et al.*, 2021a; Sadeghi *et al.*, 2021b).

رویکرد مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز

زیررویکرد پیوندی

افزایش کارایی هر سه سامانه آب، غذا و انرژی بدون کاهش منابع طبیعی به‌عنوان یک چالش بزرگ شناخته شده است. بدین‌جهت از سال ۲۰۱۵ به بعد سازمان ملل متحد مجموعه‌ای از اهداف را به‌منظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار جوامع انسانی و تضمین فراهمی آب، غذا و انرژی به‌منظور پایداری برای نسل‌های آینده در دستور کار خود قرار داده است (Fabiani *et al.*, 2020; Chai *et al.*, 2020). با توجه به ارتباط نزدیک سامانه‌های آب-غذا-انرژی (Sharifi Moghadam *et al.*, 2019; Sadeghi *et al.*, 2020a; Sharifi Moghadam *et al.*, 2023) و همچنین تأثیر متقابل

پاسخ‌هاست. هم‌چنین مدیریت سازگار کمک بسیار زیادی به مدیران در بهینه‌سازی انتخاب‌ها و درک پویایی سامانه‌های پیچیده (Linkov *et al.*, 2006)؛ (Henriksen & Barlebo, 2008) می‌کند.

نتایج و بحث

بازبینی رویکرد مدیریت غیریکپارچه آبخیز

مطالعه حوزه‌های آبخیز از نظر ماهیت بین‌رشته‌ای و نیازمند برقراری ارتباط با متخصصین مختلف است. ارزیابی مطالعات حوزه آبخیز فخران که در آن بخش‌های مختلف فیزیوگرافی، اقلیم‌شناسی، پوشش گیاهی، اقتصادی-اجتماعی، فرسایش و رسوب، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، خاک‌شناسی لحاظ شده است و برای هر بخش سعی شده است از متخصصان مرتبط استفاده شود که می‌توان این‌گونه اشاره کرد در این آبخیز رویکرد بین‌رشته‌ای در نظر گرفته شده است. پله بعدی مورد ارزیابی، رویکرد آبخیزداری است که در این رویکرد تلاش بخش‌های دولتی و خصوصی برای رسیدگی به مشکلات هیدرولوژیکی و بوم‌شناسی مطرح شده است (Salehpour Jam & Mosaffaie, 2023). در این راستا در مطالعات حوزه آبخیز فخران نیز برای حل مشکلات هیدرولوژیکی و بوم‌شناسی مقیاس حوزه آبخیز در نظر گرفته شده است و می‌توان گفت رویکرد حوزه آبخیز در این آبخیز لحاظ شده است. پله بعدی از این رویکرد پله اجرایی-پژوهشی است و همان‌گونه که اهمیت ارتباط محیط‌های پژوهشی را همگان مطلع هستند لیکن طرح‌ها بر اساس دستورالعمل‌هایی که ارزیابی و به‌روز نشده‌اند و بدون رفع نقایص مجدداً اجرا

غیرفعال^۱ مطرح می‌شود. در مدیریت سازگار فعال به‌طور مداوم و فعالانه به دنبال کاهش عدم قطعیت‌ها از طریق مداخلات مدیریتی و آگاهانه است درحالی‌که مدیریت سازگار غیرفعال متمرکز بر اهداف همراه با یادگیری مفید اما غیرمنتظره در نحوه تصمیم‌گیری است (Williams, 2011). این بدین معنی است که در مدیریت سازگار فعال، تصمیم‌گیری مبتنی بر یادگیری است و راهبردهای مدیریتی اثر مداخلات بر یادگیری و منابع را پیش‌بینی می‌کنند. درحالی‌که در مدیریت غیرفعال، اهداف به‌طور مشخص تحت تأثیر اقدامات مدیریتی بر منابع بدون لحاظ اثر اقدامات مدیریتی در کاهش عدم قطعیت‌هاست (Williams, 2011). به‌عبارت‌دیگر مدیریت سازگار به‌نوعی مؤثرترین روش برای مدیریت آبخیزهای با فرایندهای پیچیده معرفی شده است (Allan و همکاران، ۲۰۰۸). این نوع از مدیریت تأکید بر نیاز به تغییر با محیط‌زیست و یادگیری از انجام کار دارد و صرفاً با پایش^۲ تمام تغییرات شرایط محیط‌زیست قابلیت اجرایی پیدا خواهد کرد. طبق اظهارات (Holling, 1978) مدیریت سازگار ابزاری است که نه‌تنها موجب تغییر و بهبود یک سامانه می‌شود بلکه ابزاری برای یادگیری از خود سامانه نیز به‌حساب می‌آید. از مدیریت سازگار تحت عنوان مدیریت سازگار منابع^۳، مدیریت و ارزیابی سازگار محیط‌زیست^۴ و مدیریت سازگار بوم‌سازگان^۵ نیز نام‌برده شده است. اصطلاح مدیریت سازگار اولین بار در دانشگاه Florida معرفی شده است (Holling, 1978) و درواقع روشی تکرارپذیر^۶ برای مدیریت منابع طبیعی در سامانه‌های همراه با طیف وسیعی از

4. Adaptive Environmental Assessment and Management (AEAM)
5. Adaptive Ecosystem Management
6. Iterative Method

1. Passive
2. Monitoring
3. Adaptive Resource Management (ARM)

می‌شوند. موفقیت در سطوح مختلف مدیریتی در حوزه‌های آبخیز مستلزم برخورداری از دانش مناسب در تبیین فرآیندها و چگونگی برخورد با رویدادهای مختلف در آبخیزهاست که برون‌رفت از شرایط فعلی و تداعی‌کننده سلامت در عملکرد و پایداری در ارائه خدمات آبخیزها باشد، بنابراین علاوه بر دانش رسمی، دانش نوین نقش مؤثری در توانمندسازی جوامع و حرکت در مسیر توسعه پایدار ایفا می‌کند و می‌تواند در مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز همگام با سایر دانش‌ها مورد استفاده قرار گیرد (Sadeghi *et al.*, 2019). در این راستا کارشناسان حوزه منابع طبیعی بایستی از نتایج حاصل از پژوهش‌هایی از جمله ارزیابی سلامت آبخیزهای کشور برای اولویت‌بندی مناطق مشکل‌دار و تخصیص بودجه به این مناطق استفاده نمایند که متأسفانه در این آبخیز این رویکرد قابل‌اجرا لحاظ نشده است؛ بنابراین حوزه آبخیز فخران در پله‌های ابتدایی نردبان مدیریت آبخیز یعنی رویکرد اجرایی-پژوهشی قرار دارد.

بازبینی رویکرد مدیریت یکپارچه آبخیز

در مدیریت یکپارچه تلاش گروه‌داران، ایجاد تعادل مناسب بین اجزای بوم‌سازگان و ارتقا وضعیت اجتماعی-اقتصادی و محیط‌زیستی است. هم‌چنین در این رویکرد پایداری منابع حوزه آبخیز از طریق مشارکت سهام‌داران و آبخیزنشینان دولتی و غیردولتی صورت می‌گیرد. از این‌رو سازمان‌های مختلفی از جمله سازمان حفاظت از محیط‌زیست، سازمان توسعه و نوسازی معادن و راه و شهرسازی در بهره‌برداری از منابع طبیعی و مدیریت آن دخیل هستند که در مطالعه انجام‌شده نقش هیچ‌کدام از این سازمان‌ها در منطقه دیده نشده است. ارزیابی رویکرد مشارکتی نیز حاکی از آن است که مطالعات انجام شده در حوزه آبخیز فخران نشان می‌دهد قبل از شروع مطالعات و نوشتن شرح

خدمات کمترین مشارکت با جوامع آبخیزنشین صورت گرفته است. در این راستا Pahl-Wostl و همکاران (۲۰۰۷)، Minato و همکاران (۲۰۱۰) و Mutekanga (۲۰۱۲) در مطالعه خود نشان دادند که عوامل آموزشی-ترویجی مانند برگزاری کارگاه‌های آموزشی و تشویق یادگیری اجتماعی بر مشارکت گروه‌داران در فرایند مدیریت منابع طبیعی تأثیرگذار بوده است. از سوی دیگر Bando (۲۰۱۰) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیده است که نگرش مثبت گروه‌داران نسبت به منابع طبیعی بر میزان مشارکت آنان در مدیریت این منابع تأثیرگذار بوده است. هم‌چنین نتایج ارزیابی حوزه آبخیز فخران حاکی از آن بوده که عدم تعامل با گروه‌داران، سبب دیده نشدن منافع و اهداف آن‌ها شده و در نتیجه مشارکت مردم کاهش یافته است.

اجرای پروژه‌های چندمنظوره آبخیزداری با توجه به رویکرد غیرمتمرکز با در نظر گرفتن منافع آبخیزنشینان و نیز مشارکت دادن جوامع محلی در مراحل مختلف پایش، مطالعات، نیازسنجی و اجرا می‌تواند موجب تمرکززدایی قدرت تصمیم‌گیری شده و اعتماد و جلب مشارکت فعال مردم در مراحل ذکرشده را به دنبال داشته باشد (Mosaffaei *et al.*, 2020)؛ بنابراین میزان مشارکت آبخیزنشینان در طراحی و تدوین، اجرا و پیاده‌سازی و ارزشیابی طرح‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز فخران در حد پایین است که با نتایج (Rahimzadeh & Charmchian Langroodi, 2019) مطابقت ندارد. بررسی‌ها حاکی از آن است که علی‌رغم وجود منابع اقتصادی مناسب در حوزه آبخیز فخران، طرح‌های توسعه اقتصادی و درآمدی برای بهبود شرایط اقتصادی و معیشتی در نظر گرفته نشده است. در این راستا Mutekanga (۲۰۱۲) نیز در مطالعات خود نشان داده‌اند که فقر و وابستگی معیشت جوامع محلی به بهره‌برداری از منابع طبیعی از جمله عوامل مؤثری

چالش‌ها و محدودیت‌های موجود در سامانه آبخیز، امکان استفاده منطقی از فرصت‌ها و شرایط بالقوه را به‌خوبی فراهم می‌آورد تا رفاه گروداران با حفظ امنیت آب، غذا و محیط‌زیست در راستای تحقق توسعه پایدار فراهم گردد (Omidi-Shahabad *et al.*, 2019). هم‌چنین اجرای رویکرد آب-غذا-انرژی موجب بهبود بهره‌وری استفاده از منابع و دوری از اثرات نامطلوب سیاست‌های توسعه‌ای تک‌بخشی می‌شود؛ بنابراین با تأکید بر یک سیاست در مدیریت هر یک از منابع به‌تنهایی، باعث ایجاد بروز مسائل مختلف در سایر منابع خواهد بود (Kalbali *et al.*, 2021). از آنجایی که افزایش کارایی استفاده از منابع و کاهش خطرات محیط‌زیستی و تخریب بوم‌شناسی نیازمند مدیریت جامع و مشترک این منابع با استفاده از رویکرد هم‌بست است (Safaei *et al.*, 2020) و با توجه به توضیحات ارائه‌شده این رویکرد به‌هیچ‌عنوان در مطالعات این آبخیز در نظر گرفته نشده است. در نهایت مدیریت سازگار که در پله آخر از این نردبان به آن اشاره شده است و نوعی از مدیریت که تأکید بر پایش و یادگیری در حین انجام کار و شناسایی عدم قطعیت‌های موجود دارد که در مطالعه حوزه آبخیز فخران به هیچ‌کدام اشاره‌ای نشده است.

انتقال به پله بالاتر نردبان مدیریت آبخیز

اگرچه تمام رویکردهای ذکرشده در نردبان مدیریت آبخیز برای بهبود وضعیت حوزه آبخیز ضروری است. هر حوزه آبخیز بر اساس رویکردهای اجراشده در آن در پله‌های مختلف این نردبان ایستاده‌اند. برای آگاهی از رویکرد مدیریت آبخیزها و حرکت به سمت پله‌های بالاتر نردبان مدیریت آبخیز نیازمند اجرای مواردی است که به‌اختصار در ذیل به آن‌ها اشاره شده است.

هستند که نیاز به مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز را دوچندان کرده‌اند و بر اتخاذ و اجرای راهبردهای مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز تأثیرگذار هستند. از طرفی دیگر تغییر مدیریت از حالت متمرکز به مدیریت محلی، چیدمان نهادی محلی مناسب، اصلاح و تدوین قوانین و امور حقوقی و قضایی و اصلاح حقوق مالکیت (مجوزهای برداشت) می‌تواند راهگشای مشکلات آبخیزها باشد که در مطالعات Palouch و Baniadadi (۲۰۲۰) نیز به آن اشاره شده اما در مطالعه حوزه آبخیز فخران به هیچ‌کدام اشاره‌ای نشده است. Newaz و Rahman (۲۰۲۲) نیز تأکید کردند که تمرکززدایی در امر مدیریت می‌تواند امری مفید در مدیریت حوزه‌های آبخیز باشد که در مطالعات تفضیلی-اجرایی حوزه آبخیز فخران مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. هم‌چنین تعامل بیشتر با جوامع محلی در اجرای طرح‌های مدیریتی علاوه بر نقش‌آفرینی آن‌ها و هم‌سویی با تدابیر اندیشیده شده، حفظ، نگهداری و مراقبت از طرح‌های اجرایی را نیز بهبود می‌بخشد (Rabet *et al.*, 2021). قابل‌ذکر است برای دستیابی به این رویکرد نیازمند اجرای مراحل اولیه نردبان مدیریت آبخیز است زیرا رویکرد غیریکپارچه آبخیز را نیز در خود جای داده است و با اجرای رویکرد غیریکپارچه آبخیز رویکردهای این پله قابلیت اجرا خواهد داشت.

بازبینی رویکرد مدیریت جامع حوزه آبخیز

در راستای اجرای مدیریت یکپارچه آبخیز، شناسایی پیشران‌های دخیل می‌تواند بر فرایند مدیریت جامع تأثیرگذار باشد. چراکه اجرای مدیریت جامع بدون همکاری گروه‌های گرودار از بخش‌های مختلف امکان‌پذیر نخواهد بود (Ebrahimi-Azarkhoran, 2015)؛ بنابراین مدیریت جامع آبخیزها فرایندی انعطاف‌پذیر است که با در نظر گرفتن پیچیدگی‌ها،

گیرد، می‌تواند بهبود وضعیت آبخیزها را تضمین کند. بررسی سیاست‌ها و قوانین مرتبط با مدیریت آبخیز نشان می‌دهد که با تعیین اهداف و اولویت‌های مدیریتی، تنظیم استفاده از منابع آب، حفاظت از آب و ترویج فرهنگ حفاظت از آب می‌توان به بهبود کارایی استفاده از آب، مدیریت سیلاب و خشک‌سالی، حفظ تنوع زیستی و بهبود کیفیت آب دست یافت. ایجاد یک چارچوب قانونی قوی و اتخاذ سیاست‌های حمایتی، مدیران را قادر می‌سازد تا اقدامات مناسب را برای حفاظت از منابع خاک و آب و بهبود وضعیت آبخیزها انتخاب کنند. انواع پروژه‌های آبخیزداری در سطوح مختلف در حوزه‌های آبخیز کشور اجرا می‌شود، این پروژه‌ها بر اساس طرح‌های مطالعاتی تعیین و اجرا می‌شوند، گاهی این طرح‌ها بر اساس دستورالعمل‌هایی است که ارزیابی و به‌روز نشده، بدون رفع نقایص و گاهی به دلیل خطای انسانی موجب اجرای پروژه‌هایی می‌شود که ناکارآمد بوده و با شکست اقتصادی مواجه می‌شوند. یعنی نه تنها هیچ‌یک از منابع طبیعی مانند آب‌و‌خاک و گیاه حفاظت نمی‌شود، بلکه هزینه اجرای پروژه نیز هدر می‌رود (Jafari et al., 2021).

نتیجه‌گیری کلی

در یک نگاه جهانی، تغییر جهت مشخصی از چشم‌انداز سیاست‌گذاری سنتی در زمینه مدیریت آبخیزها به سمت مدیریت جامع یا به دیگر سخن مدیریت مشارکتی بین کلیه ذینفعان موجود در یک حوزه آبخیز (تمامی گروه‌داران مردمی و دولتی دخیل در این حوزه‌های آبخیز) به‌وضوح قابل دریافت است، به‌طوری‌که تمایل به مدیریت جامع به‌جای مدیریت بخشی، تغییر از شیوه مدیریتی بالا به پایین به‌سوی مدیریت مبتنی بر مشارکت گروه‌داران، تغییر از رویکرد مبتنی بر افزایش عرضه به سمت مدیریت تقاضا، تغییر از رویکرد حاکمیتی به سمت مدیریت مردم‌محور و یا

مشارکت جوامع و گروه‌داران در بخش‌های مختلف

مدیریت جامع آبخیز به‌عنوان مفهومی نو و رویکردی جدید در راستای برنامه‌ریزی، توسعه، مدیریت منابع آب و پوشش گیاهی با تأکید ویژه بر مسائل اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیستی مطرح است که به دنبال ایجاد راهکارهای مشارکتی در این عرصه‌ها است. مقصود و هدف این راهکار ایجاد یکپارچگی و هماهنگی در مدیریت منابع طبیعی و منابع اجتماعی حوزه‌ها در قالب برنامه‌های مردم‌محور است (Mutekanga, 2012). به‌عبارت‌دیگر طرح مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز کشور متشکل از روش‌های مختلف آبخیزداری، تغییر الگوی مصرف منابع طبیعی، بهینه‌سازی سامانه‌های بهره‌برداری آب و استحصال آن، به‌کارگیری ابزارهای کشاورزی سازگار، رعایت تعادل بوم‌شناسی، فرهنگ‌سازی و ایجاد زیرساخت‌های مناسب مبتنی بر رویکرد مدیریت مشارکتی قابل دستیابی است که نیازمند عزم جدی و همه‌جانبه مدیران، سیاست‌گذاران، کارشناسان و مردم است (Motavali et al., 2021).

بازنگری سیاست‌ها، قوانین و دستورالعمل‌های

محیط‌زیستی

سیاست‌های حاکم بر محیط‌زیست و منابع طبیعی می‌تواند نقش مهمی در توسعه و ترویج رویکرد مدیریت آبخیزها برای دستیابی به سلامت و پایداری حوزه آبخیز داشته باشد. در این راستا، دولت‌ها و آژانس‌های بین‌المللی نقش مهمی در تدوین سیاست‌های محیط‌زیستی ایفا می‌کنند. این سیاست‌ها می‌توانند محرکی برای قانون‌گذاری مبتنی بر رویکردها باشند. سیاست‌های کلان محیط‌زیستی ایران نمونه‌ای از این سیاست‌ها است (Salehpour Jam et al., 2021). در این راستا مدیریت جامع حوزه آبخیز، زمانی که در یک چارچوب قانونی و سیاست‌های حمایتی قرار

نشده است. طبیعی است بخش عمده‌ای از این کمبودها و قرار نگرفتن مطالعات این حوزه در پله‌های بالاتر از نردبان مدیریت آبخیز متوجه شرح خدمات عمومی، مشابه و کلی مطالعات تفصیلی-اجرایی موجود و در اختیار مشاوران است که طبعاً ضرورت بازنگری شرح خدمات هدف‌مدار و مشکل‌محور در این‌گونه مطالعات را تأیید می‌کند؛ بنابراین مسئولین و سیاست‌گذاران حوزه منابع طبیعی و آبخیزداری باید همگام با تغییر نیازهای اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و مدیریتی از رویکردهای جدید علمی و جامعه‌محور در راستای شناخت مسائل مرتبط با آبخیزها و ارائه راه‌حل‌های متناسب با آنها استفاده نمایند. چنانچه روند فعلی مدیریت آبخیزها تداوم داشته باشد، از پایداری آبخیزها کاسته شده و ماحصل آن هدررفت منابع خاک و آب، مهاجرت بی‌وقفه مردم به شهرهای بزرگ‌تر و بروز مشکلات محیط‌زیستی خواهد بود. یکی از رویکردهای مهم قابل‌اجرا برای جلوگیری از هدررفت خاک و آب استفاده از رویکرد پیوندی و یا رابطه آب-غذا-انرژی به‌عنوان روشی نوین برای تفکر در مورد مسائل مرتبط تلقی می‌شود، درواقع این رویکرد می‌تواند سازگاری با تغییرات آب و هوایی را تسهیل کند و با افزایش استفاده از منابع به تضمین امنیت آب، غذا و انرژی کمک کند، رویکرد پیوندی در برنامه‌های سازگاری با تغییرات آب و هوایی و دیدگاه انطباق با برنامه‌های توسعه بسیار مهم است. علاوه بر این مطالعات اخیر نشان‌دهنده این است که رویکردهای پیوندی می‌توانند اثر هم‌افزایی را نمایش دهد و چنانچه به‌خوبی اجرا شود، بهبود برنامه‌ریزی، مدیریت و حکمرانی یکپارچه را به دنبال دارد. با این حال امروزه، کاربرد و پیاده‌سازی رویکردهای پیوندی در کشورهای در حال توسعه در مراحل ابتدایی خود هستند.

تفویض قدرت و اختیارات بین گروه‌های مختلف گردآور مشهود است. در این راستا اجرای رویکرد مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز در وهله اول مستلزم تدوین الگویی است که نقشه راه آن باشد؛ درحالی‌که هنوز نقشه علمی و الگوی مدیریتی مدونی در کشور ما وجود ندارد و اقدامات انجام‌شده آبخیزداری نیز متناسب با ساختار و پویایی سامانه‌های محیطی و اقتصادی-اجتماعی نبوده است.

از این‌رو بر اساس چالش‌های مدیریتی می‌توان به این نتیجه رسید که مدیریت حوزه‌های آبخیز در ایران همچنان با چالش‌های زیادی روبه‌رو است و نتوانسته وضعیت حوزه‌های آبخیز را سامان بخشد. از این‌رو اتخاذ رویکرد مدیریت جامع برای تدوین و توسعه سازوکارهای هماهنگی بین سازمان‌های مسئول، تدوین استراتژی‌هایی جهت انسجام درون‌سازمانی و برون‌سازمانی و مشارکت بخش خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد و تعاونی‌ها، اجتناب‌ناپذیر است. در این راستا مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز رویکردی مناسب با در نظر گرفتن تمامی جنبه‌های مؤثر و تأثیرگذار بر آبخیزها و جوامع زیستی آنها است. بر این اساس ارزیابی مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی مبتنی بر نردبان مدیریت آبخیز نشان داد تفاوت‌های زیادی بین مطالعات موجود با موازین استاندارد وجود دارد. به‌طوری‌که حوزه آبخیز فخران توانسته است از پله‌های اول و دوم رویکرد غیریکپارچه آبخیز عبور نماید لیکن با توجه به اینکه رویکرد اجرایی-پژوهشی از جمله ارزیابی سلامت و پایداری که از موارد مهم این رویکرد به شمار می‌رود در این حوزه لحاظ نشده است و حوزه آبخیز فخران در پله سوم از رویکرد غیریکپارچه آبخیز قرار دارد. هم‌چنین نیازهای مختلف مؤثر بر زندگی جوامع محلی و هم‌چنین عملکرد حوزه آبخیز در مطالعات تفصیلی اجرایی دیده

سیاسگزاری

به‌خصوص معاونت محترم آبخیزداری استان در راستای همکاری و مساعدت در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی کند.

نویسندگان مقاله حاضر بر خود لازم دانسته از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان جنوبی

References

- Ahn, S. R. & Kim, S. K. (2019). Assessment of Watershed Health, vulnerability and resilience for determining protection and restoration priorities. *Environmental Modelling and Software*, 122, 103926. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.03.014>
- Al-Busaidi, M. (2012). The struggle between nature and development: Linking local knowledge with sustainable natural resources management in Al-Jabal Al Akhdar Region, Oman. (Doctoral dissertation, University of Glasgow).
- Allan, C., Curtis, A., Stankey, G. & Shindler, B. (2008). Adaptive Management and Watersheds: a social science perspective. *Journal of the American Water Resources Association (JAWRA)*, 44(1), 166-174. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2007.00145.x>
- Bagdi, G. L. & Kurothe, R. S. (2014). People's participation in Watershed management programmes: Evaluation study of Vidarbha region of Maharashtra in India. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(3), 57-66. [https://doi.org/10.1016/S2095-6339\(15\)30023-X](https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30023-X)
- Bagheri, A. (2018). Water resources management with water, energy and food linkage approach. The first international conference on water consumption management. *Demand and Efficiency*. (In Persian).
- Bagherian, R., Goodarzi, M., Sanaei Torqabah, M. & Bagherian Kalat, A. (2017). Investigation on dimensions of people's participation in Watershed management programs; using factor analysis. *Watershed Management Science and Engineering*, 2(3), 1-10. (In Persian).
- Bandoh, G. A. (2010). Conservation and Natural Resource Management in the Ankasa Resource Reserve, Ghana. *Doctoral Thesis Waterloo University*, 252.
- Baniadadi, M. & Palouch, M. (2020). Designing the optimal governance model of underground water resources at the level of the Watershed, Erzuye Watershed-Kerman Province. *Watershed Engineering and Management*, 12(2), 514-525. (In Persian).
- Beheshti, M. & Nasrollahi, L. (2016). Dynamic Analysis of The Role of Social Capital in the Process of Development: an Interdisciplinary Approach. *Social Sciences*, 23(72), 1-31. (In Persian).
- Chai, J., Shi, H., Lu, Q. & Hu, Y. (2020). Quantifying and predicting the Water-Energy-Food-Economy SocietyEnvironment Nexus based on Bayesian networks - A case study of China. *Cleaner Production*, 256, 120266. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120266>
- Chamani, R., Sadeghi, S. H. R., Vafakhah, M. & Naghdi, M. (2022). Reliability, resilience, and vulnerability of Chalous Watershed based on drought index. *Watershed Engineering and Management*, 14(1), 65-75. (In Persian).
- Chamani, R., Sadeghi, S. H. R., Zare, S., Shekohideh, H., Mumzaei, A., Amini, H., Hemmati, L. & Zarei, R. (2023a). Flood-oriented Watershed health and ecological security conceptual modeling using pressure, state, and response (PSR) approach for the Sharghonj Watershed, South Khorasan Province, Iran. *Natural Resource Modeling*, e12385. <https://doi.org/10.1111/nrm.12385>
- Chamani, R., Vafakhah, M. & Sadeghi, S. H. R. (2023b). Effect of drought on temporal-spatial changes of the Efin Watershed health. *Watershed Engineering and Management*, 15(1), 1-12. (In Persian).
- Darabi, M., Gharadaghi, H. & Nejabat, M. (2018). Evaluation of Watershed projects performance on erosion and sediment transport in Sivand Dam Watershed, Fars Province, Iran. *Hydrogeomorphology Journal*, 14(4), 199-218. (In Persian).
- De Montis, A., Martin, B., Ortega, E., Ledda, A. & Serra, V. (2017). Landscape fragmentation in Mediterranean Europe: A comparative approach. *Land use policy*, 64, 83-94. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.02.028>
- Duan, T., Feng, J., Chang, X. & Li, Y. (2022). Watershed health assessment using the coupled integrated multistatistic analyses and PSIR framework. *Science of the Total Environment*, 847, 157523. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157523>
- Ebrahimi-Azarkhoran, F., Ghorbani, M., Selajgeh, A. & Mohseni Saravi, M. (2015). Social Network Analysis: Social power and key actors in the action plan of participatory management of water resources (Case study: Jajroud River, Latian Watershed Darbandsar Village). *Watershed Management Association*

- Association, 9(28), 21-33. (In Persian).
- EPA, U. S. (1996). Watershed approach framework. United States Environmental Protection Agency, Office of Water. <http://www.epa.gov/owow/watershed/framework>
- Ervinia, A., Huang, J. L., Huang, Y. L. & Lin, J. Y. (2019). Coupled effects of climate variability and land use pattern on surface water quality: An elasticity perspective and Watershed health index. *Science of the Total Environment*, 693, 133592. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133592>
- Esmali, A. & Abdollahi, K. (2011). Watershed Management & Soil Conservation: *University of Mohaghegh Ardabili*. (In Persian).
- Fabiani, S., Vanino, S., Napoli, R. & Nino, P. (2020). Water energy food nexus approach for sustainability assessment at farm level: An experience from an intensive agricultural area in central Italy. *Environmental Science & Policy*, 104, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.10.008>
- Farzi, P., Sadeghi, S. H. R. & Jomehpour, M. (2022). Application of Resilience Concept in the Analysis of Basic Resources Security for the Shazand Watershed, Markazi Province, Iran. *Watershed Management Research*, 13(25), 86-96. (In Persian).
- Gao, J., Christensen, P. & Li, W. (2017). Application of the WEAP model in strategic environmental assessment: experiences from a case study in an arid/semi-arid area in China. *J. Environ. Manag.* 371-363, 198. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.068>
- Ghaleno, M. R. D., Meshram, S. G. & Alvandi, E. (2020). Pragmatic approach for prioritization of flood and sedimentation hazard potential of Watersheds. *Soft Comput*, 24, 15701-15714.
- Hardy, S. D. (2022). Power to the people: Collaborative Watershed management in the Cuyahoga River Area of Concern (AOC). *Environmental Science & Policy*, 129, 79- 86. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.12.020>
- Hazbavi, Z. (2018). Importance of geology and geomorphology in Watershed health assessment. *Agriculture & Forestry*, 64 (4), 277-287. <https://doi.10.17707/AgricultForest.64.4.27>
- Hazbavi, Z., Parchami, N., Alaei, N. & Babaei, L. (2020). Assessment and analysis of the KoozehTopraghi Watershed health status, Ardabil Province. *Water and Soil Resources Conservation*, 9(3), 121-142. (In Persian).
- Henriksen, H. & Barlebo, H. (2008). Reflections on the use of Bayesian belief networks for adaptive management. *Environmental Management*, 88(4), 1025-1036. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.05.009>
- Hoff, H. (2011). Understanding the NEXUS. Background paper for the Bonn, nexus conference: The water, energy and food security nexus solutions for the green economy. *Stockholm Environment Institute*, Stockholm.
- Holling, C. S. (1978). Adaptive Environmental Assessment and Management. *John Wiley & Sons*, ISBN 9781932846072.
- Jabbari, I. (2021). Development of Science, Interdisciplinary Thinking and the Risk of Fundamental Damage to the Geography of Iran. *Geography and Environmental Sustainability*, 11(3), 1-8. (In Persian).
- Jafari, M., Ekhtesasi, M. R. & Fatahi Ardakani, A. (2021). Evaluation of factors affecting the performance and economic productivity of watershed management projects using SWOT model. *Watershed Engineering and Management*, 13(2), 328-338. <https://doi.org/10.22092/ijwmse.2020.126195.1652>
- Kalbali, E., Ziaee, S., Mardani Najafabadi, M. & Zakerinia, M. (2021). Approaches to adapting to -impacts of climate change in northern Iran: The application of a Hydrogy-Economics model. *Journal of Cleaner Production*, 280: Part 1, 124067. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124067>
- Linkov, I., Satterstrom, F. K., Kiker, G., Batchelor, C., Bridges, T. & Ferguson, E. (2006). From comparative risk assessment to multi-criteria decision analysis and adaptive management: Recent developments and applications. *Environment International*, 32(8), 1072-1093. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.06.013>
- Mabuza, M. P. (2019). Globalisation, climate change, and disasters. *Evaluating International Public Health Issues*, 265-313.
- Minato, W., Curtis, A. & Allan, C. (2010). Social norms and natural resource managements in a changing rural community. *Environmental Policy and Planning*, 12(4), 381-403. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2010.531084>
- Mohammadi Golrang, B., Lai, F.S. & Sadeghi, S. H. R. (2017). Evaluation of variables affecting people's participation in soil pasture and Watershed management projects, Case Study: Kouskabadi Watershed in Khorasan Razavi. *Journal of Research and Rural Planning*, 6(1), 49-68. (In Persian).
- Mohammadi Ostadkelayeh, A., Toomaj, A., Mehrabi Nia, F. & Bahlake, M. (2022). Investigating the Relationship Between Spatial Resilience and Individual Resilience of Areas

- Subject to Resettlement Plan (Case Study of Northeastern Flooded Areas of Golestan Province). *Geography and Environmental Hazards*, 11(2), 127-142. (In Persian).
- MohseniSaravi, M. & MortezaeiFrizhandi, G. (2015). Integrated Watershad Mngement (2nd ed). *University of Tehran Press*. (In Persian).
- Moradi, S. & Limaiei, S. M. (2018). Multi-objective game theory model and fuzzy programing approach for sustainable Watershed management. *Land Use Policy*, 71, 363-371. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.008>
- Mosaffaei, J., Salehpoorjam, A. & Soltani, M. J. (2020). Identifying and prioritizing factors affecting the non-participation of rural communities in Watershed management projects in the Nirij Watershed. *Watershed Management Research*, 11(22), 121-131. (In Persian).
- Motavali, H. A., Rezaei, A. R. Hejazi, Y. & Elmbaygi, A. (2021). Analysis of the policy network in the participatory management of natural resources (A Case Study of the Hable Rood Watershed). *Economic Research and Agricultural Development of Iran*. (In Persian).
- Mutekanga, F. (2012). Participatory policy development for integrated Watershed management in Uganda's highlands. *PhD Thesis University of Wageningen*.
- Nasiri Khiavi, A., Vafakhah, M. & Sadeghi, S. H. R. (2022). Application of participatory approach in identifying critical sub-Watersheds based on flood generation potential in the Cheshmeh-Kileh Watershed, Mazandaran Province. *Water and Soil Management and Modeling*, 3(3), 90-107. (In Persian).
- Newaz, M. W. & Rahman, M. S. (2022). Politics of decentralization and management of natural resources: An institutional analysis of commons in northeast Bangladesh. *Environmental Development*, 44, 100740. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100740>.
- Noor, H., Bagherian, R. & Sedigh, R. (2018). Assessing attitudes of the rural populations of Khorasan Razavi Province to Watershed management programs. *Watershed Management Research*, 31(2), 17-26. (In Persian).
- Omidi-Shahabad, O., Badri, S., Rezvani, M. & Zali, N. (2019). Analysis of Key Factors Affecting the Formation of Rural Planning Pattern with Futuristic Approach (Case Study: Lorestan Province). *Rural Research*, 10(1), 90-121. (In Persian).
- Pahl-Wostl, C. (2007). Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resources Management*, 21(1), 49-62.
- Pahl-Wostl, C., Craps, M., Dewulf, A., Mostert, E., Tabara, D. & Taillieu T. (2007). Social learning and water resources management. *Ecology and Society*, 12(2): 5.
- Prizadi, T., Mostafavi-Sahib, S. & Shah-Mohammadnejad, S. (2017). Futurism of the Residential System in Baseline Scenario Planning: Improving Regional Planning and Planning (Case Study: Isfahan Province). *Land Management*, 9(1), 81-110. (In Persian).
- Rabet, A. R., Rostamizad, GH. & Poorjam, A. S. (2021). Investigating the barriers to the participation of local communities in the process of implementing Watershed and natural resources projects (Arpachai Watershed, Zanjan Province). *Watershed Engineering and Management*, 1, 1-15. (In Persian).
- Rajaei, F., Dahmardeh Behrooz, R., Ahmadisharaf, E., Galalizadeh, S., Dudic, B., Spalevic, V. & Novicevic, R.(2021). Application of integrated watershed management measures to minimize the land use change impacts. *Water*, 13(15), 2039. <https://doi.org/10.3390/w13152039>
- Rahimzadeh, H. & Charmchian Langroodi, M. (2019). The role of villagers' attitude towards Watershed management projects on their participation (Case Study of Kiasar Watershed). *Rural Development Strategies Quarterly*, 6(1), 75-87. (In Persian).
- Ramesht, M., Ahmadi, A. & Ara, H. (2010). Watersheds from a systemic perspective (Case study: Gamasiab River Watershed). *Urban Ecological Research*, 1(1), 127-136. (In Persian).
- Rezaei, R., Vedadi, E. & Mehrdoost, K. (2012). Studying the effective factors on participation of rural people in Watershed plans of Khomarak Basin, case study: Deh Jalal Village. *Rural Research*, 3(9), 199-221. (In Persian).
- Sadeghi, S. H., Jafarpour, A., Zabihi Silabi, M., Molashahi, S., Naghdi, M., Sharifi Moghani, M., Ghysoori, Z. & Farzadfar, E. (2021a). Biologic Management Framework of Soil Erosion in the Watershed (Applied study: Oshnavieh Galazchai, West Azerbaijan, Iran). *Soil and Water Research*, 52(4), 997-1010. (In Persian).
- Sadeghi, S. H., Jafarpour, A., Farajolahi, M., Khatibi Roodbarsara, D., Moradi Sefidcheghayi, M., Zabihi Silabi, M., Khosravi, M., Kolani, E., Mohammadi, B., Adibi, M. J. & Azarniya, H. (2021b). Biological Management of Soil Erosion (Case Study: Gavoshan Watershed, Kermanshah Province, Iran). *Water and Soil*, 35(4), 551-566. (In Persian).
- Sadeghi, S. H., Moghadam, E. S., Delavar, M. & Zarghami, M. (2020a). Application of water-

- energy-food nexus approach for designating optimal agricultural management pattern at a watershed scale. *Agricultural Water Management*, 233, 106071. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106071>
- Sadeghi, S. H. R., Payfeshoordeh, A., Pirooznia, P., Piri, S., Hamzeh Bibalani, M., Khairparast, M., Sarouneh, F., Mostafaei Younjali, S., Naderi Marangelu, N., Noori, A., Havasi, M. & Chamani, R. (2023). Revisiting the detailed-implementation studies of the Fakhran Watershed in South Khorasan based on the integrated watershed management plan. *Integrated Watershed Management*, 2(4), 1-16. (In Persian).
- Sadeghi, S. H. R., Sharifi Moghadam, E. & Mohseni Saravi, M. (2020b). New approaches in applied watershed management. *Gorgan University of Agriculture and Natural Resources Publications*, 267. (In Persian).
- Sadeghi, S. H. R., Tavoosi, M., Zare, S., Beiranvandi, V., Shekohideh, H., Akbari Emamzadeh, F., Bahlekeh, M., Khorshid Sokhangoy, F. & Chamani, R., (2022). Evaluation and Variability of Flood-Oriented Health of Shiraz Darwazeh Quran Watershed from Watershed Management Structures. *Water and Soil*, 36(5), 561-577. (In Persian).
- Safaei, V., Pourmohammad, Y. & Davari, K. (2020). Interconnected Approach to Water, Energy and Food in Water Resources Management (Case Study: Mashhad Area), *Irrigation and Drainage*, 5(14), 1721-1708. (In Persian).
- Salehpour Jam, A. & Mosaffaie, J. (2023). Introducing the concept of a ladder of Watershed management: A stimulus to promote watershed management approaches. *Environmental Science & Policy*, 147, 315-325. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.07.001>.
- Salehpour Jam, A., Mosaffaie, J. & Tabatabaei, M. R. (2021). Management responses for Chehel-Chay Watershed health improvement using the DPSIR framework. *Agric. Sci. Technol.* 23, 797-811.
- Shamshiri R. R., Mahadi, M. R., Thorp, K. R., Ismail, I. W., Kelly, R., Ahmad, D. & Man, H. C. (2017). adaptive management framework for evaluating and adjusting microclimate parameters in tropical greenhouse crop production systems. INTECH Publication. Book title: *Plant Engineering*. ISBN 978-953-51-3608-8.
- Sharifi Moghadam, E., Sadeghi, S. H., Zarghami, M. & Delavar, M. (2023). Developing sustainable land-use patterns at watershed scale using nexus of soil, water, energy, and food. *Science of The Total Environment*, 856, 158935. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158935>
- Sharifi Moghadam, E., Sadeghi, S. H. R., Zarghami, M. & Delavar, M. (2019). Water-energy-food nexus as a new approach for watershed resources management: a review. *Environmental Resources Research*, 7(2), 129-135.
- Tarabon, S., Berg`es, L., Dutoit, T. & Isselin-Nondedeu, F. (2019). Environmental impact assessment of development projects improved by merging species distribution and habitat connectivity modelling. *Environ. Manag.*, 241, 439-449.
- Teka, K., Haftu, M., Ostwald, M. & Cederberg, C. (2020). Can integrated Watershed management reduce soil erosion and improve livelihoods? A study from northern Ethiopia. *International Soil and Water Conservation Research*, 8(3), 266-276. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.06.007>
- Thapa, P. S., Chaudhary, S. & Dasgupta, P. (2022). Contribution of integrated Watershed management (IWM) to disaster risk reduction and community development: Lessons from Nepal. *Disaster Risk Reduction*, 76, 103029. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103029>
- Van Huijstee, M. & Glasbergen, P. (2008). The practice of stakeholder dialogue between multinationals and NGOs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15, 289-310. <https://doi.org/10.1002/csr.171>
- Wang, J., Zhou, W. & Guan, Y. (2022). Optimization of management by analyzing ecosystem service value variations in different Watersheds in the Three-River Headwaters Basin. *Environmental Management*, 321, 115956. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115956>
- Wen, J. & Hou, K. (2021). Research on the progress of regional ecological security evaluation and optimization of its common limitations. *Ecological Indicators*, 127, 107797. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107797>
- Williams, B. K. (2011). Passive and active adaptive management: approaches and an example. *Environmental Management*, 92(5), 1371-1378. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.039>