

Analysis of desirable characteristics of watershed management in detailed-implementation studies of the watershed management case study: Daftabad Watershed, South Khorasan, Iran

Seyyed Hamidreza Sadeghi^{1*}, Roghaye Alipour², Hasan Fereydoni², Fatemeh Zahra Enayati², Alireza Pakravan², Reza Yaghoti², Mitra Moradnezhad², Fateme Esmailzadeh Ashini², Fatemeh Abdolbaghi², Sahar Mousavian², Reza Chamani³, Marjan Behlekeh⁴ and Hamed Beigi⁴

¹ Professor, Department of Watershed Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

² M.Sc. Students in Watershed Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

³ Postdoctoral Fellow in Watershed Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

⁴ Ph.D. Students in Watershed Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

Received: 17 December 2024

Accepted: 01 February 2025

Extended abstract

Introduction

Today, the destruction of natural resources has increased the possibility of shortages and crises of resources needed for human well-being. Therefore, to prevent further land degradation, it has become necessary to develop effective policies and strategies. In this regard, significant costs are spent every year on protecting natural resources and controlling their degradation in the form of studies and executive projects, which in most cases do not meet the desired standard and require a comprehensive and systematic plan. In this regard, the country's watershed management faces many problems and challenges, which must be addressed by new approaches to comprehensive watershed management, taking into account all effective and influential aspects of watersheds.

Materials and methods

In this research, first, a review of the detailed-executive studies of the Daftabad Watershed in South Khorasan Province, Iran was conducted with the aim of identifying the problems of the watershed. Also, the necessary visits were made to understand the watershed as much as possible. Then, a list of the problems and challenges of the region was prepared and placed in a fishbone diagram. The study evaluated the six pillars of comprehensive watershed management, viz., legal, policy, economic, social, cultural, and knowledge, and addressed their position in the watershed management ladder.

Results and discussion

The research evaluation shows that although research studies and a watershed management unit have been included in the watershed, the failure to implement a watershed health and sustainability approach has caused the Daft Abad Watershed to be placed on the research-implementation rung of the watershed ladder. The research assessment shows that current approaches to managing the Daftabad Watershed face serious challenges. Several factors, including inappropriate management patterns, climate change, lack of active participation of local communities, lack of investment, lack of exploitation of economic opportunities and capabilities of the region, and existing socio-economic issues, have exposed this watershed to serious vulnerability. Also, the lack of assessment of the various needs of the population, especially the needs of women in different age groups, has led to the lack of various solutions for population management in the short- and long-term. On the other hand, utilizing the economic capabilities of the Daft Abad Watershed, especially in agriculture and barberry cultivation, to produce products, market the produced products, and expand ecotourism can reduce general poverty and strengthen the economy of local communities. In this regard, utilizing the economic capabilities of watersheds in order to produce products, market the produced products, and expand ecotourism can reduce general poverty and strengthen the economy of local communities. In general, by observing the approaches mentioned in this research and promoting detailed executive studies, the current trend of watersheds can be improved, and the waste of water and soil resources, the continuous migration of

* Corresponding author: sadeghi@modares.ac.ir

people to larger cities, and environmental problems can be reduced. Therefore, this program requires the active participation of all stakeholders, including the government, the private sector, non-governmental organizations, and local communities in the design and implementation. Strengthening the participation of local communities, policy-making and planning that is appropriate for the health and sustainability of the area investing in various sectors and infrastructure, supporting vulnerable groups, as well as paying attention to Indigenous knowledge and local experiences, along with using scientific and specialized knowledge, can significantly contribute to the success of this program.

Conclusions

This study emphasizes the need for a comprehensive and participatory approach, providing solutions for improving the management of the Daftabad Watershed. The results can serve as a model for managers and policymakers in natural resource and watershed management, highlighting the need for holistic and inclusive strategies to ensure sustainable development and resilience. Accordingly, it is recommended that managers and planners at various levels of management, while paying significant attention to the participation of local communities, prioritize the evaluation, monitoring, and measurement of the effects of implemented projects so that in the long-term, they can simultaneously preserve and restore healthy watersheds and prevent the migration of watershed residents to neighboring cities and the emergence of numerous problems in those cities.

Keywords: Fishbone structure, Integrated watershed fundamentals, Watershed governance, Watershed health, Watershed management ladder

Cite this article: Sadeghi, S.H.R., Alipour, R., Fereydoni, H., Enayati, F.Z., Pakravan, A., Yaghoti, R., Moradnezhad, M., Esmailzadeh Ashini, F., Abdolbaghi, F., Mousavian, S., Chamani, R., Behlekeh, M., Beigi, H., 2025. Analysis of desirable characteristics of watershed management in detailed-implementation studies of the watershed management, case study: Daftabad Watershed, South Khorasan, Iran. *Water. Eng. Manag.* 17(2), 152-174.

© 2025, The Author(s). Published by Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)



واکاوی ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب در مطالعات تفصیلی-اجرایی آبخیزداری حوزه آبخیز دفت‌آباد خراسان جنوبی

سیدحمیدرضا صادقی^{۱*}، رقیه علی‌پور^۲، حسن فریدونی^۲، فاطمه‌زهره عنایتی^۲، علیرضا پاکروان^۲، رضا یاقوتی^۲، میترا مرادنژاد^۲،
فاطمه اسماعیل‌زاده‌اشینی^۲، فاطمه عبدالباقی^۲، سحر موسویان^۲، رضا چمنی^۲، مرجان بهلکه^۴ و حامد بیگی^۴

^۱ استاد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

^۲ دانشجویان کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

^۳ پژوهشگر پسادکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

^۴ دانشجویان دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۷

چکیده مبسوط

مقدمه

امروزه تخریب منابع طبیعی، احتمال کمبود و بحران منابع موردنیاز برای رفاه انسان را افزایش داده است. ازاین‌رو، برای جلوگیری از تخریب بیشتر زمین، توسعه سیاست‌ها و راهبردهای مؤثر ضرورت پیدا کرده است. در این راستا، هرساله هزینه‌های قابل‌توجهی صرف حفاظت از منابع طبیعی و مهار روند تخریب آنها در قالب مطالعات و پروژه‌های اجرایی می‌شود که در بیشتر موارد از استاندارد مطلوب برخوردار نبوده و نیازمند یک برنامه جامع و نظام‌مند است. در همین ارتباط، مدیریت آبخیز کشور با مشکلات و چالش‌های فراوانی مواجه است که برای رفع آن بایستی رویکردهای جدید مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز با در نظر گرفتن تمامی جنبه‌های مؤثر و تأثیرگذار بر آبخیزها مدنظر قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ابتدا بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد خراسان جنوبی با هدف شناخت مشکلات آبخیز انجام شد. همچنین، بازدیدهای لازم برای شناخت هرچه بیشتر آبخیز صورت گرفت. سپس، فهرست مشکلات و چالش‌های منطقه تهیه و در ساختار استخوان ماهی جانمایی شد. در ادامه، ارکان مدیریت جامع حوزه آبخیز مشتمل بر شش رکن قانونی، سیاستی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و دانش مورد ارزیابی قرار گرفت. در ادامه جایگاه این آبخیز در نردبان مدیریت آبخیز تعیین شد. در نهایت، به‌منظور بررسی لحاظ جامعیت رویکردهای مذکور، ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب در مطالعات تفصیلی-اجرایی بررسی شد. در انتها نیز راهکارهای اجمالی لازم برای بهبود مطالعات تفصیلی-اجرایی ارائه شده است.

نتایج و بحث

ارزیابی نتایج پژوهش نشان می‌دهد، اگرچه مطالعات پژوهشی و واحد مدیریتی آبخیز در حوزه آبخیز لحاظ شده اما عدم کاربست رویکرد سلامت و پایداری آبخیز سبب شده است تا آبخیز دفت‌آباد در پله پژوهشی-اجرایی از نردبان آبخیز قرار گیرد. همچنین، رویکردهای کنونی مدیریت آبخیز دفت‌آباد با چالش‌های جدی مواجه است. عوامل متعددی ازجمله الگوهای نامناسب مدیریت، تغییرات اقلیمی، عدم مشارکت فعال جوامع محلی، کمبود سرمایه‌گذاری، عدم بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی و

* مسئول مکاتبات: sadeghi@modares.ac.ir

توانمندی‌های منطقه و مسائل اقتصادی-اجتماعی موجود این آبخیز را در معرض آسیب‌پذیری جدی قرار داده است. همچنین، عدم ارزیابی نیازهای مختلف جمعیتی به خصوص نیازهای بانوان در رده‌های مختلف سنی سبب شده است تا راهکارهای مختلف مدیریت جمعیت در کوتاه و بلند مدت دیده نشود. از طرفی دیگر، بهره‌گیری از توانمندی‌های اقتصادی آبخیزها در راستای تولید محصولات، بازاریابی محصولات تولیدشده و گسترش بوم‌گردی می‌تواند فقر عمومی را کاهش داده و تقویت اقتصادی جوامع محلی را در پی داشته باشد. به‌طور کلی، با رعایت رویکردهای اشاره شده در این پژوهش و ارتقای مطالعات تفصیلی-اجرایی می‌توان روند فعلی آبخیزها را بهبود بخشید و از هدررفت منابع آب‌وخاک و مهاجرت بی‌وقفه مردم به شهرهای بزرگ‌تر و مشکلات محیط‌زیستی کاست. لذا، این برنامه نیازمند مشارکت فعال همه‌گروداران از جمله دولت، بخش خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد و جوامع محلی در طراحی و اجراست. تقویت مشارکت جوامع محلی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی متناسب با سلامت و پایداری حوضه، سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف و زیرساخت‌ها، حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر و همچنین توجه به دانش بومی و تجربیات محلی در کنار استفاده از دانش علمی و تخصصی می‌تواند به موفقیت این برنامه کمک شایانی کند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با تأکید بر ضرورت اتخاذ رویکردی جامع و مشارکتی، راهکارهای لازم برای بهبود مدیریت آبخیز دفت‌آباد را ارائه داده است. رویکردهای ارائه‌شده و نتایج این پژوهش می‌تواند برای مدیران و سیاست‌گذاران حوزه منابع طبیعی و به‌ویژه آبخیزداری مورد استفاده قرار گیرد. براین اساس پیشنهاد می‌شود مدیران و برنامه‌ریزان در رده‌های مختلف مدیریتی ضمن توجه هرچه بیشتر به مشارکت جوامع محلی، ارزیابی، پایش و سنجش اثرات طرح‌های اجراشده را در اولویت قرار دهد تا در بلندمدت بتوانند همزمان با حفظ و احیاء آبخیزهای سالم، از مهاجرت آبخیزنشینان به شهرهای همجوار و بروز مشکلات متعدد در آنها جلوگیری کنند.

واژه‌های کلیدی: ارکان مدیریت جامع آبخیز، حکمرانی آبخیز، ساختار استخوان ماهی، سلامت آبخیز، نردبان مدیریت آبخیز

مقدمه

دارند که به‌وسیله ارزیابی آبخیز درک ما از وضعیت گذشته، حال و آینده سیمای سرزمین در مقابله با تهدیدهای طبیعی و یا انسانی افزایش می‌یابد (Hazbavi, 2018). اجرای طرح‌های آبخیزداری به‌عنوان یک راهکار پایدار از دهه ۷۰ برای توسعه فعالیت‌های آبخیزداری مدنظر قرار گرفته است و هرساله هزینه‌های قابل‌توجهی صرف حفاظت از منابع طبیعی و مهار روند تخریب آنها در قالب مطالعات و پروژه‌های اجرایی انجام می‌شود که در بیشتر موارد میزان مشارکت گروداران^۱ در آنها محدود و یا بدون مشارکت بوده است.

این در حالی است که مشارکت گروداران در مراحل مختلف مطالعه، اجرا، پایش، ارزیابی، مرمت و حفاظت پروژه می‌تواند موجب اجرای مؤثرتر، کاهش هزینه‌ها و به‌طور کلی، موفقیت بیشتر پروژه شود. در بسیاری از این پروژه‌ها، مقاومت جامعه محلی و یا عدم مشارکت آنها در

افزایش تقاضا برای بهره‌برداری از منابع طبیعی در کنار وضعیت حوزه‌های آبخیز کشور از نظر پوشش گیاهی، سازندهای حساس به فرسایش و وجود بارش‌های شدید، باعث تخریب روزافزون منابع اصلی حیات انسان یعنی آب‌وخاک شده است (Merlo-Galeazzi et al., 2024). تخریب منابع طبیعی، احتمال کمبود و بحران منابع مورد نیاز برای رفاه انسان را افزایش داده است.

ازاین‌رو، برای جلوگیری از تخریب بیشتر زمین، توسعه سیاست‌ها و راهبردهای مؤثر ضرورت پیدا کرده است. دستیابی به این هدف مستلزم برنامه‌ریزی و اجرای علمی دقیق است که بر تخصص فنی در شیوه‌های مدیریت حوزه‌های آبخیز و تأثیر آنها بر حفظ منابع در بلندمدت متکی باشد (Muche et al., 2024). همین امر پژوهشگران و سیاست‌گذاران را وادار به استفاده از رویکردهای ارزیابی آبخیز در ابعاد مختلف آن و نیز حفاظت و تخصیص متناسب منابع کرده است. همچنین، پژوهشگران اعتقاد

¹ Stakeholders

نظر گرفته شود. همچنین در مراحل مختلف یک طرح شامل تصمیم‌گیری، اجرا، ارزیابی، نگهداری نظرخواهی از مردم صورت گیرد. برنامه‌های آموزشی-ترویجی برای بهبود دانش و آگاهی آنها برگزار شود تا باعث ایجاد انگیزه برای مشارکت پایدار در طرح‌های آبخیز شود.

Wang et al., (2022) نیز با ارزیابی نقش مدیریت حوزه‌های آبخیز بر خدمات بوم‌سازگان در سه حوزه آبخیز در چین بیان داشتند تغییرات در دوره ۲۰ ساله در آبخیزها سبب بهبود تأمین و تنظیم خدمات و کاهش خدمات پشتیبانی از سوی حوزه‌های آبخیز شده است. در حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز Sadeghi et al., (2023) با بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز فخران با رویکرد مدیریت جامع بیان داشتند، هیچ‌کدام از اصول شش‌گانه مدیریت جامع به‌درستی در مطالعات لحاظ نشده است.

اخیراً Sadeghi et al., (2024) به جانمایی حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی در نردبان آبخیز^۲ پرداختند، نتایج این پژوهش نیز نشان داد که رویکردهای مدیریتی در ایران از شیوه‌های سنتی به‌سوی مدیریت جامع و مشارکتی پیش می‌رود، اما نیاز به یک برنامه جامع و نظام‌مند دارد که هنوز در ایران انجام نشده است.

نتایج پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد، بسیاری از پژوهش‌ها بر نقش مدیریت حوزه‌های آبخیز تأکید داشته‌اند اما رویکردهای جدید آبخیزداری و پرداختن مطالعات آبخیزها به ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب^۳ مورد ارزیابی قرار نگرفته است. حوزه آبخیز دفت‌آباد در میان خراسان جنوبی نیز به‌عنوان یک سامانه پیچیده اجتماعی-بوم‌شناختی، تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله تغییرات اقلیمی، فعالیت‌های انسانی و مدیریت ناپایدار قرار دارد و هر ساله شاهد کاهش منابع آبی، مهاجرت و تخریب زمین است.

لذا، در این پژوهش سعی شده است، ضمن بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد و تعیین جایگاه این آبخیز در نردبان مدیریت آبخیز، ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب تعیین و نهایتاً راهکارهای اجمالی لازم برای بهبود مطالعات تفصیلی-اجرایی ارائه شود. ابتدا بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد

پروژه‌های اجرایی حتی موجب کاهش کارایی این پروژه‌ها شده است (Eslami and Noor, 2022).

ازاین‌رو، کاربست عملی مدیریت یکپارچه آبخیز^۱ به‌عنوان رویکرد عملیاتی و جدید در راستای برنامه‌ریزی، توسعه، مدیریت منابع آب‌و خاک و پوشش گیاهی با تأکید ویژه بر مسائل اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیستی مطرح است که به دنبال ایجاد راهکارهای مشارکتی در این عرصه‌هاست. مقصود و هدف این راهکار ایجاد یکپارچگی و هماهنگی در مدیریت منابع طبیعی و منابع اجتماعی آبخیزها در قالب برنامه‌های مردم‌محور است (Motavali et al., 2021؛ Mutekanga, 2012).

در این راستا، در برخی از پژوهش‌های انجام‌شده نقش جنبه‌های مختلف مدیریتی ازجمله مدیریت یکپارچه یا مدیریت جامع حوزه آبخیز و مشارکت جوامع محلی مورد ارزیابی قرار گرفته است. به‌طور نمونه Karimi and Sheikh, (2020) به ارزیابی نگرش آبخیزنشینان به طرح‌های منابع طبیعی و محیط‌زیست پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که ارزیابی نظرات، میزان آگاهی مردم و احساس مسئولیت از عوامل کلیدی تأثیرگذار بر تخریب منابع طبیعی و محیط‌زیست است. همچنین، تأثیر اجرای روش‌های حفاظت خاک‌و آب از ابعاد مختلف از دیدگاه آبخیزنشینان از اهمیت بالایی برخوردار است.

Tesfahunegn and Ayuk, (2021) در پژوهشی با هدف بررسی فرصت‌ها و چالش‌های مداخلات پذیرش مدیریت پایدار در اتیوپی نشان دادند که مداخلات مدیریت آبخیز تأثیرات مثبتی ازجمله افزایش درآمد، افزایش امنیت غذایی، افزایش پوشش گیاهی، افزایش منابع آب سطحی و زیرزمینی، افزایش حاصلخیزی خاک و تجمع رسوب و کاهش از دست دادن خاک در پی داشته است.

علاوه بر این، Davudirad et al., (2022) به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مشارکت نکردن جوامع روستایی در طرح‌های آبخیزداری در آبخیز بزیجان استان مرکزی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد، آبخیزنشینان سرمایه‌های اجتماعی یک حوزه آبخیز هستند و در پروژه‌های آبخیز باید اقتصاد و معیشت جوامع محلی در

² Watershed Management Ladder

³ Desirable Watershed Management

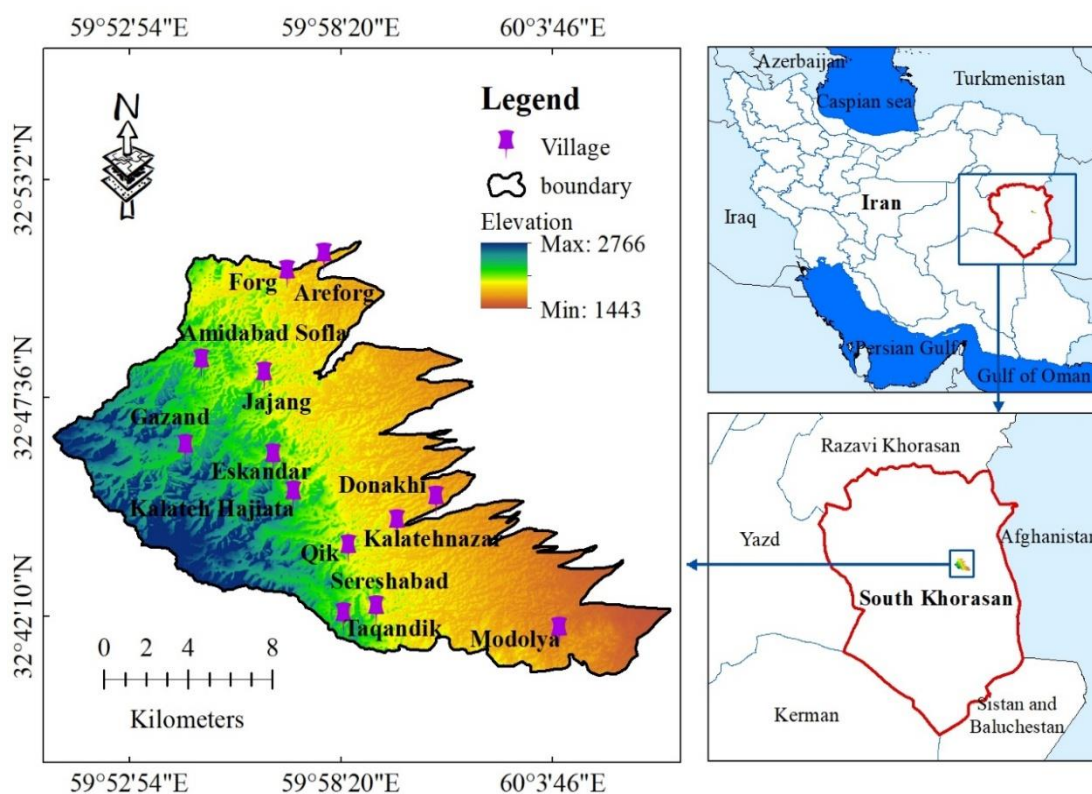
¹ Integrated Watershed Management (IWM)

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: حوزه آبخیز دفت‌آباد در شهرستان درمیان استان خراسان جنوبی با وسعتی برابر ۲۲۵۸۷ هکتار واقع شده است. ارتفاع متوسط این آبخیز از سطح دریا ۲۳۴۱ و میانگین بارندگی سالیانه آن از ۱۵۴ تا ۲۳۲ میلی‌متر متغیر است. این آبخیز دارای ارتفاعاتی با پوشش گیاهی فقیر است که خشکسالی‌های طولانی‌مدت بر شدت تخریب پوشش گیاهی آن افزوده است. در بین روستاهای واقع در آبخیز دفت‌آباد، روستای فورگ پرجمعیت‌ترین روستای آن منطقه است (General Department of Natural Resources and Watershed of South Khorasan, 2010). شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی و ایران را نشان می‌دهد. همچنین نمودار جریانی پژوهش در شکل ۲ ارائه شده است.

خراسان جنوبی با هدف شناخت مشکلات آبخیز انجام شد. همچنین، بازدیدهای لازم برای شناخت هرچه بیشتر آبخیز صورت گرفت. سپس، فهرست مشکلات و چالش‌های آبخیز دفت‌آباد تهیه و در ساختار استخوان ماهی جانمایی شد.

در ادامه، ارکان مدیریت جامع حوزه آبخیز مشتمل بر شش رکن قانونی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و دانش در منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت. در ادامه به جایگاه آن در نردبان مدیریت آبخیز پرداخته شد. در نهایت، به‌منظور بررسی جامعیت لحاظ رویکردهای مذکور، برخورداری مطالعات تفصیلی-اجرایی آبخیز مزبور از ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب بررسی و نهایتاً راهکارهای اجمالی لازم برای بهبود مطالعات تفصیلی-اجرایی به شرح ذیل ارائه شده است.



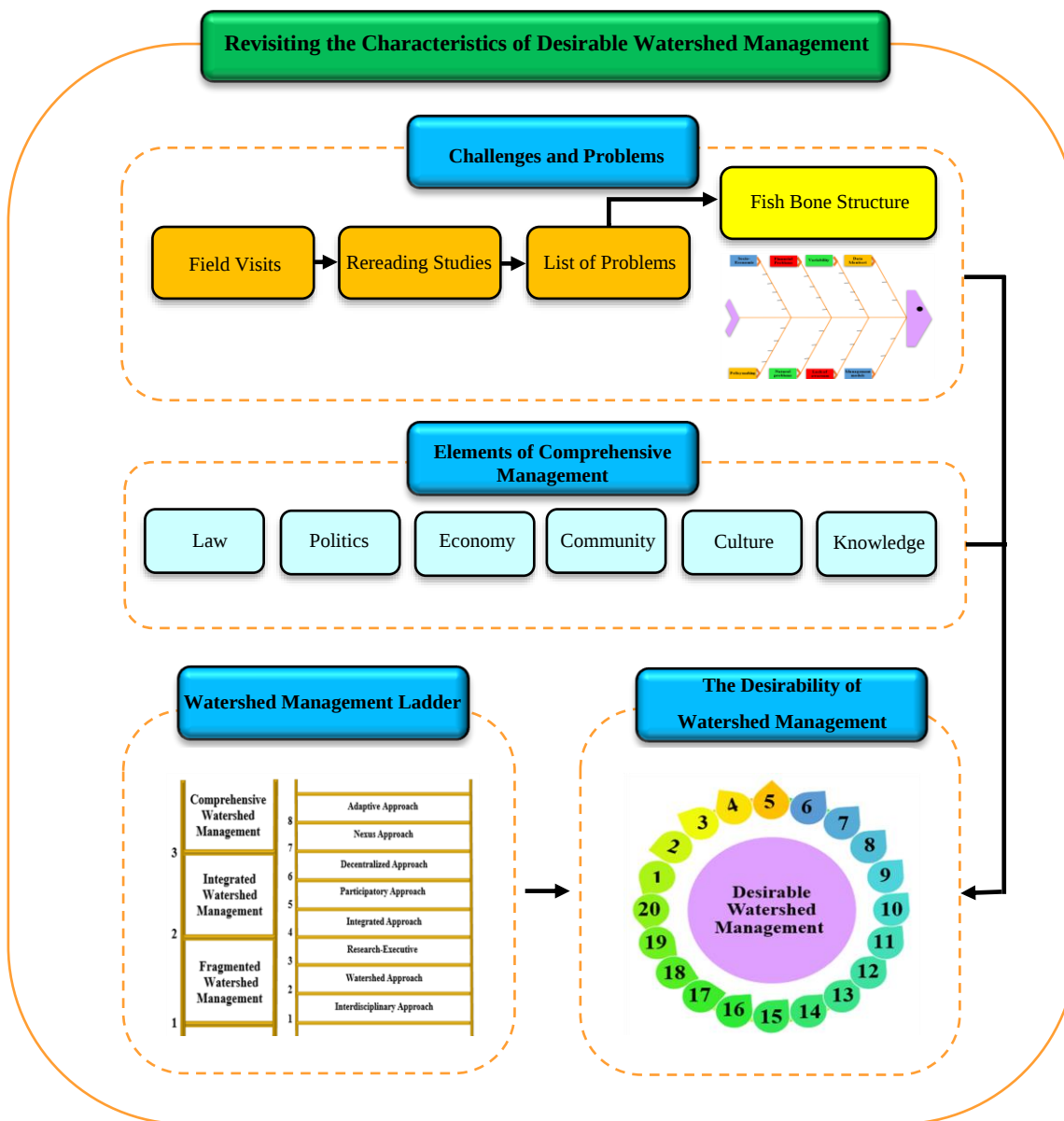
شکل ۱- موقعیت مکانی حوزه آبخیز دفت‌آباد در استان خراسان جنوبی
Fig. 1. Location of the Daftabad Watershed in South Khorasan Province, Iran

پوشش گیاهی، اقتصادی-اجتماعی، فرسایش و رسوب، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی، عملیات مهندسی-زیستی، تلفیق و برنامه‌ریزی است (General

بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی با هدف شناخت مشکلات آبخیز: مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد شامل بخش‌های فیزیوگرافی، اقلیم‌شناسی،

شکل، سطح و نوع مطالعات با مشکلات موجود انجام گرفت.

Department of Natural Resources and Watershed of South Khorasan, 2010). در این پژوهش ابتدا بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی با هدف شناخت مشکلات آبخیز و ارزیابی هم‌سویی



شکل ۲- نمودار جریانی و مراحل استفاده از رویکردهای مختلف در انجام پژوهش
Fig. 2. Research flowchart and steps in employing various approaches in the study

اقدامات مدیریتی، پیش‌بینی اثرات آنها، انتخاب اقدامات برتر و اجرایی و درنهایت اقدامات مدیریتی، پایش ارزیابی، اصلاح و بازبینی برنامه در صورت نیاز است (Ghoddousi, 1999). در این راستا و برای تبیین، ساختار بندی و تشریح مشکلات و چالش‌های آبخیز مطالعاتی از نمودار

تبیین، ساختار بندی و تشریح مشکلات و چالش‌های آبخیز: فرایند طرح‌ریزی حوزه آبخیز شامل مجموعه گام‌هایی است که در چارچوب رویکردی برای مدیریت پروژه‌ها و عملیات آبخیزداری دنبال می‌شود. این فرایند شامل تعیین مشکلات و مسائل آبخیز، تعیین اهداف و راه‌حل‌هایی برای حل مشکلات، طراحی و برنامه‌ریزی

نردبان مدیریت آبخیز: حوزه‌های آبخیز به‌عنوان سامانه‌های اجتماعی-بوم‌شناسی، تنظیم‌کننده تعامل بین اجزای بوم‌سازگان، بستر فعالیت‌های مختلف و پویایی این سامانه‌ها مستلزم لحاظ رویکردهای مختلف مدیریت آبخیز هستند. به این دلیل، در این بخش از پژوهش به الگوی نردبان مدیریت آبخیز دارای سه رویکرد اصلی به نام‌های مدیریت غیریکپارچه (بخشی) آبخیز^۲، مدیریت یکپارچه آبخیز و مدیریت جامع آبخیز^۳ در مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد پرداخته شده است. هریک از این رویکردها در نردبان مدیریت آبخیز دارای مجموعه‌ای از رویکردهای فرعی است که برای دستیابی به اهداف رویکرد اصلی پله به پله به‌صورت مندرج در شکل ۲ برای آبخیز مطالعاتی بررسی شد (Salehpour Jam and Mosaffaie, 2023).

الف- رویکرد مدیریت غیریکپارچه آبخیز

زیر رویکرد 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 (Jabbari, 2021).

زیر رویکرد حوزه آبخیز: 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 محیط‌زیستی در زمینه تأمین نیازهای طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Salehpour Jam and Mosaffaie, 2023).

علت و معلول استخوان ماهی یا اسکلت ماهی^۱ به‌عنوان یکی از ابزارهای بهبود مدیریت از طریق تحلیل ارتباط هر یک از ویژگی‌های نامطلوب فرایندها و اصلاح روش‌های معمول استفاده شد. با استفاده از این نمودار مدیران و گرداران توان ریشه‌یابی مشکلات را می‌یابند.

نمودار استخوان اصلی، شکاف میان وضعیت فعلی و وضعیت مطلوب را نشان می‌دهد و علت‌های وقوع شکاف موردنظر در اطراف آن (استخوان‌های فرعی) ترسیم می‌شود. همچنین، نمودار علت و معلول یکی از ابزارهای دقیق شناسایی ریشه مشکل‌ها و موانع مبتنی بر بیان روابط علت و معلولی محسوب می‌شود (Khosravi et al., 2023).

ارکان شش‌گانه مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز:

مفهوم مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، امروزه به‌عنوان رویکردی کاربردی و نوین در مدیریت عرصه‌های طبیعی مطرح است. این رویکرد نگرشی جامع برای دستیابی به مدیریت پایدار جوامع است (Ghorbani et al., 2019). از این‌رو، پژوهشگران معتقدند مجموعه‌ای از اقدامات توأم با چارچوب‌های قانونی، بستر ظهور مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز در بوم‌سازگان مختلف را فراهم می‌کند تا با دوری از منفعت‌طلبی و عدم اتخاذ تدابیر در راستای منافع شخصی و گروهی موجب برون‌رفت از شرایط نابسامان حوزه‌های آبخیز کشور و دستیابی به آرمان‌های مدیریتی شود (Sadeghi et al., 2019).

به‌عبارتی دیگر، مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز یکی از رهیافت‌های بشر در راستای شناخت، مطالعه و مدیریت اصولی حوزه‌های آبخیز به لحاظ مسائل مختلف تأثیرگذار بر عملکرد حوزه‌های آبخیز است. برای رسیدن به مدیریت صحیح باید ارکان مدیریت جامع حوزه آبخیز مشتمل بر شش رکن قانونی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و دانش مورد استفاده قرار گیرد (Sadeghi et al., 2019). بر این اساس این شش رکن در حوزه آبخیز دفت‌آباد مورد ارزیابی قرار گرفت.

² Fragmented Watershed Management (FWM)

³ Comprehensive Watershed Management (CWM)

¹ Fishbone Diagram

آبخیز از طریق مشارکت سهام‌داران و آبخیزنشینان دولتی و غیردولتی را در نظر می‌گیرد (Pahl-Wost, 2007).

زیررویکرد مشارکتی: منظور از مشارکت گروهی، مشارکت انواع گروه‌داران دولتی و غیردولتی در مدیریت جامع آبخیز به صورت کاملاً منصفانه است. به عبارت دیگر، این رویکرد به طور منطقی منافع همه شرکا بر اساس خرد گروهی و اصول توسعه پایدار را در نظر می‌گیرد (Salehpour Jam and Mosaffaie, 2023).

زیررویکرد تمرکززدا: تمرکز قدرت تصمیم‌گیری در سازمان‌های دولتی به عنوان یکی از مهم‌ترین موانع مشارکت مردم در مدیریت منابع طبیعی معرفی شده است. به عبارت دیگر، بهبود سطح مشارکت مردمی با افزایش قدرت تصمیم‌گیری ساکنان حوزه آبخیز همراه است (Nasiri Khiavi et al., 2022).

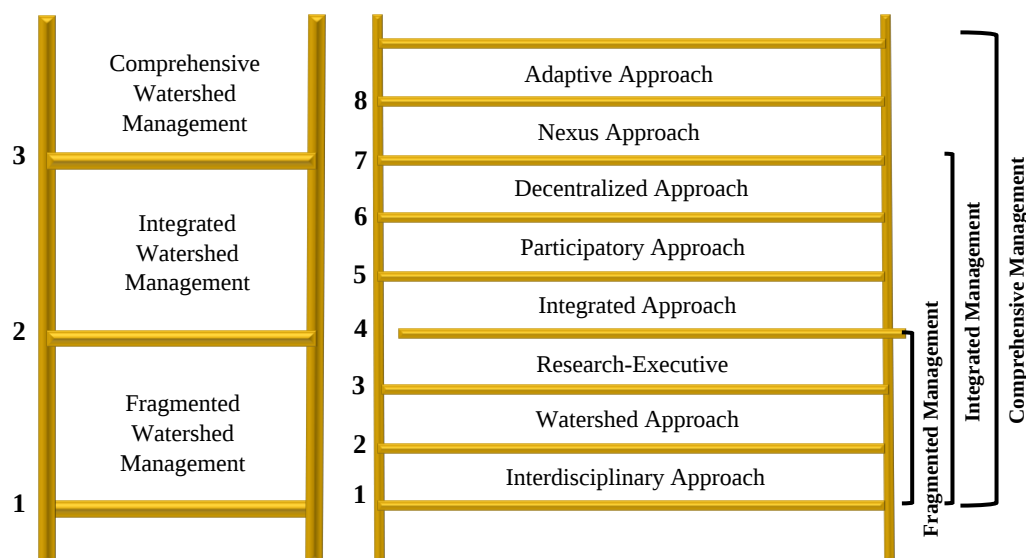
ج- رویکرد مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز

زیررویکرد پیوندی: با توجه به ارتباط نزدیک سامانه‌های آب-غذا-انرژی (Sharifi Moghadam et al., 2019) و همچنین تأثیر متقابل آنها بر یکدیگر، مفهوم جدیدی به نام رویکرد پیوندی یا هم‌بست مطرح شده است.

زیررویکرد اجرایی-پژوهشی: اجرای این رویکرد برای تحقق اهداف رویکردهای دیگر آبخیز ضروری است و مهم‌ترین جنبه‌های رویکرد پژوهشی عبارت از ارزیابی سلامت و پایداری حوزه آبخیز (Sadeghi et al., 2022)، ارزیابی توانمندی خطرات حوزه آبخیز (Ghaleno et al., 2020)، شناسایی پاسخ‌های مدیریتی برای بهبود سلامت و پایداری حوزه آبخیز (Duan et al., 2022)، 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.

ب- رویکرد مدیریت یکپارچه آبخیز

زیررویکرد یکپارچه آبخیز: یکپارچگی در حوزه‌های آبخیز، مستلزم مدیریت سازمان‌یافته 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. همچنین، مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز یک رویکرد برنامه‌ریزی محیط‌زیستی است که پایداری منابع حوزه



شکل ۲- نمودار الگویی رویکردهای اصلی (چپ) و رویکردهای فرعی (راست) نردبان مدیریت آبخیز

(اقتباس از (Salehpour Jam and Mosaffaie, 2023))

Fig. 2. Schematic diagram of the main approaches (left) and sub-approaches (right) of the watershed management ladder (Adapted from Salehpour Jam and Mosaffaie, 2023)

زمانی می‌توان در مورد اثربخشی این پروژه‌ها قضاوت صحیحی داشت که مطالعات انجام گرفته مورد ارزیابی قرار گیرد (Bagherian et al., 2014). بر همین اساس، در پژوهش حاضر نیز تلاش لازم در خصوص ارزیابی محتوی و هم‌راستایی شرح خدمات مطالعه‌شده در انطباق با مشکلات حاکم بر منطقه و توقعات فنی متصور از آبخیزداری مطلوب در حوزه آبخیز دفت‌آباد استان خراسان جنوبی با توجه به مبانی برشمرده صورت گرفت.

نتایج و بحث

بازخوانی مطالعات تفصیلی-اجرایی با هدف شناخت مشکلات آبخیز: با توجه به اینکه پرداختن به علت‌ها و ریشه‌ها برای حل مشکلات، یک رویکرد مهم و بنیادین در تحلیل مسائل و یافتن راه‌حل‌های پایدار است. از این‌رو، در ابتدا موانع و مشکلات حوزه آبخیز دفت‌آباد حاصل از بازدیدهای میدانی و گزارش‌های مطالعات تفصیلی-اجرایی این حوزه آبخیز تهیه و در جدول ۱، ارائه شده است.

چالش‌های آبخیزداری در قالب ساختار استخوان ماهی: پس از تعیین مشکلات و موانع حوزه آبخیز دفت‌آباد (جدول ۱)، برای ارزیابی و تحلیل جامع‌تر مشکلات، چالش‌های آبخیز مطالعاتی در قالب نمودار استخوان ماهی به هشت مشکل اصلی و سپس مشکلات فرعی تفکیک و به تفصیل تحلیل شد. شکل ۳، نمودار استخوان ماهی حوزه آبخیز دفت‌آباد به شرح توصیف‌شده در بخش‌های متعاقب را نشان می‌دهد.

الف-پایش داده‌ای: ارزیابی داده‌ها عموماً در راستای ارزیابی درست یا نادرست بودن سطح یک داده انجام می‌گیرد. به عبارت دیگر، خطای داده‌های ثبت‌شده پس از برداشت مورد بررسی قرار می‌گیرد. اما پایش داده به ارزیابی وضعیت یک فعالیت مشخص در حین و پس از اجرای آن فعالیت اشاره دارد (Darabi et al., 2020; Tajbakhsh et al., 2021). در زمینه ارزیابی داده‌ای در حوزه آبخیز دفت‌آباد آمارهای ثبت شده از جمله بارندگی و آماره‌های جمعیتی به درستی ثبت نشده و یا در دسترس نیستند. این امر نشان از عدم تطبیق دانش متصدیان ثبت آمار با دانش روز جهانی دارد. همچنین طرح‌های محدود اجرا شده آبخیزداری

زیرویکرد سازگار: 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 (Shamshiri et al., 2017). این نوع از مدیریت تأکید بر نیاز به تغییر با محیط‌زیست و یادگیری از انجام کار دارد و صرفاً با پایش^۱ تغییرات شرایط محیط‌زیست قابلیت اجرایی پیدا خواهد کرد (Henriksen Ebrahimi Gatgash and Sadeghi, and Barlebo, 2008; 2024).

ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب در مدیریت آبخیز: امروزه برنامه‌های آبخیزداری برای بهبود و بهره‌وری پایدار و همچنین افزایش توانمندی تولید در مناطق خشک و نیمه‌خشک از طریق اتخاذ روش‌های مناسب تولید و حفاظت به کار گرفته شده‌اند (Jamali Ninan and Raeesi, 2015; Lakshmikanthamma, 2021).

در حال حاضر، برنامه‌های توسعه آبخیزداری در ایران نیز از اولویت بالایی برخوردارند و فعالیت‌های گسترده آبخیزداری در کشور سال‌های اخیر رشد خوبی داشته است (Dadrasi Sabzevar et al., 2016). اهداف پیش‌بینی‌شده در این طرح‌ها شامل مهار سیلاب و مبارزه با فرسایش خاک، بهینه‌سازی استفاده از منابع آب و خاک، افزایش تولیدات آبخیزها اعم از گیاهی و دامی، افزایش درآمد ساکنان آبخیزها و کاهش خسارت ناشی از فرسایش خاک و سیلاب‌ها بوده است (Mohammadi Moghaddasi et al., 2015; Ostadkelayeh et al., 2022).

اما آن‌چه حائز اهمیت است هر طرح توسعه‌ای که معمولاً با هدف پیشرفت انجام می‌شود، ممکن است همراه با آثار مثبت خود دارای تأثیرات منفی مستقیم و غیرمستقیم بالقوه‌ای بر محیط انسانی و طبیعی باشد و چنان‌چه از پیش برای اثرات چاره‌اندیشی نشود و از لحاظ اثرات مثبت تقویت نشود نتایج و عواقب نامطلوبی در پی خواهد داشت (Zare and Hayati, 2015). پروژه‌های آبخیزداری نیز از طرح‌های توسعه ملی هستند که از این امر مستثنی نیستند. بنابراین

¹ Monitoring

نقطه‌ای و محدود دیده شده است. همچنین، ارزیابی اقدامات و پایش طرح‌های آبخیزداری بیشتر به صورت طرح‌های پژوهشی از طریق پایان‌نامه‌های دانشجویی انجام گرفته است. در همین راستا، در بررسی‌های Sadeghi et al., (2023) در حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز عدم توجه به پایش داده‌ها و طرح‌های اجرا شده به خوبی مشهود است که در راستای نتایج این پژوهش است.

از جمله بندهای خاکی و طرح‌های صنعتی (مرغداری) در حوزه آبخیز دفت‌آباد پس از اجرا مورد پایش و ارزیابی قرار نگرفته است. به عبارت دیگر، تأثیرات مثبت، تأثیرات منفی احتمالی، حفظ و نگهداری و حمایت‌های لازم برای تداوم و بهره‌برداری طرح‌ها مدنظر قرار نگرفته است. ارزیابی حوزه‌های آبخیز نشان می‌دهد که پالایش و پایش طرح‌های اجرا شده از سوی مشاور در شرح خدمات و از سوی کارفرما صورت نگرفته یا به صورت

جدول ۱- مشکلات و موانع موجود در حوزه آبخیز دفت‌آباد، استان خراسان جنوبی

Table 1. Problems and obstacles in the Daftabad Watershed, South Khorasan Province, Iran

Row	Problems	Row	Problems
1	Reduced agricultural productivity (area under cultivation, water shortage, lack of agricultural inputs, maintenance and harvesting, incorrect garden layout)	12	Biodiversity decline (poaching, habitat destruction, environmental pollution, drought, wrong development policies)
2	Decrease in household income due to monopoly of agricultural land inheritance	13	Lack of development of welfare, health, medical and educational services appropriate to local communities
3	Decrease in livestock income (use of traditional livestock farming systems, sale of productive livestock, shortage of livestock inputs)	14	Lack of proper access
4	Lack of institutionalization of the continuation of cultural and artistic festivals	15	Low performance of the industrial sector and lack of government financial support
5	Non-payment of agricultural sector facilities	16	Weak demographics
6	Reduction in wheat and barley cultivation area (water shortage)	17	Failure to utilize the region's mining capacity
7	Lack of production of barberry by-products and products	18	Mismatch between the rainy season and the agricultural season
8	Lack of participation of the private and public sectors in marketing and product supply	19	Existence of areas susceptible to erosion
9	Lack of attention to rangeland capacity, early and excessive grazing	20	Immigration and demographic disruption
10	The incidence of livestock-borne diseases	21	Migration of labor and education outside the watershed
11	Lack of a system for the proper collection, harvesting, and distribution of medicinal plants		

در نتیجه، کاهش دسترسی به آب با کیفیت برای کشت زعفران و غلات و بازدهی کم اقتصادی این محصولات، آبخیزنشینان کشت غالب خود را به زرشک تغییر داده‌اند. همچنین، با توجه به گسترش شرایط خشکسالی در منطقه و عدم رعایت ظرفیت چرای مراتع آبخیز دچار سیر قهقراپی شده‌اند.

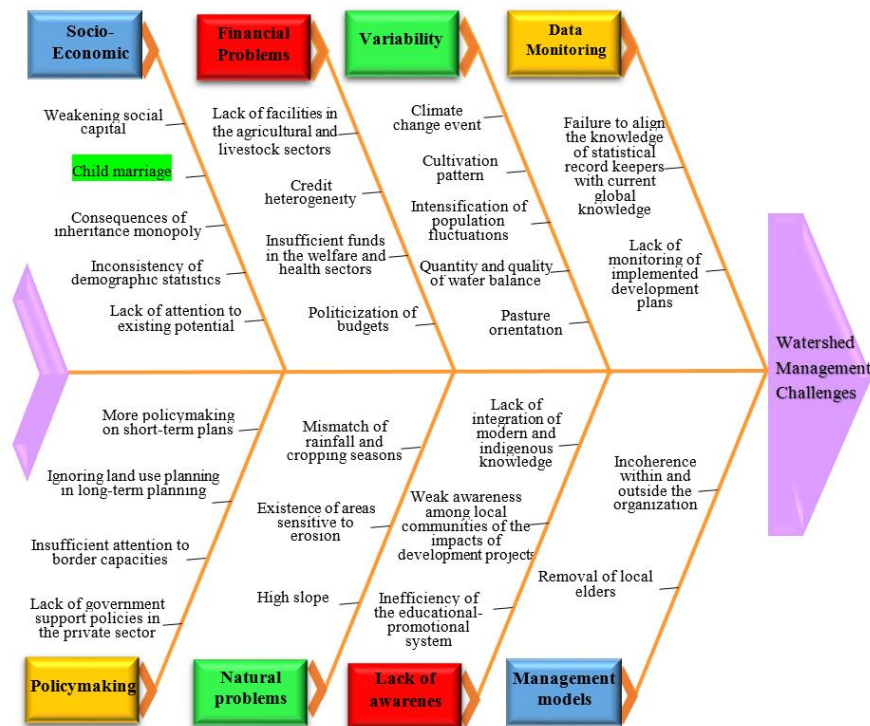
در نتیجه تغییرات مطرح‌شده با توجه به کمبود امکانات و عدم بازدهی اقتصادی مشاغل کشاورزی و دامداری غالب در حوزه آبخیز، تمایل آبخیزنشینان به مهاجرت‌های درون‌حوضه‌ای برای استفاده از امکانات بیشتر و مهاجرت برون‌حوضه‌ای برای اشتغال در شهرهای دیگر استان خراسان جنوبی افزایش یافته است. مطالعات Sabri et al., (2023) نیز حاکی از آن بوده است که تغییرات اقلیمی و در نتیجه آن تغییر

ب- تغییرپذیری: تغییرات در حوزه‌های آبخیز به یکباره رخ نمی‌دهند و مستلزم صرف زمان کافی هستند. به عبارتی دیگر، عواملی چون اقلیم، جمعیت، شرایط سیاسی و اقتصادی به‌مرور زمان موجب بروز تحولات زیادی می‌شوند (Giglou et al., 2024). در حوزه آبخیز دفت‌آباد عوامل تغییرپذیر شامل عوامل متنوع اجتماعی، بوم‌شناختی و هیدرولوژیکی است.

در منطقه مورد مطالعه، پژوهش‌ها مربوط به هیدرولوژی انجام گرفته و در مورد سامانه جامع رودخانه‌های دفت‌آباد اطلاعات ارزنده‌ای موجود است. بر این اساس، حوزه آبخیز مورد مطالعه تحت تأثیر شرایط تغییر اقلیم دچار تغییرات زیادی در میزان و توزیع بارش شده که این مسئله به کاهش کیفیت و کمیت آب در دسترس مردم منطقه منجر شده است.

محصول زرشک و عدم توجه به فرآورده‌های آن و همچنین بروز خشکسالی‌های متمادی موجب کوچک‌تر شدن سفره اقتصادی آبخیزنشینان و گسترش مهاجرت شده است.

شرایط بوم‌شناختی حوزه‌های آبخیز می‌تواند سبب تغییر در شرایط اقتصادی و اجتماعی گرداران شده و مهاجرت را در پی داشته باشد. در حوزه آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز واکاوی ابعاد مدیریت جامع در مطالعات تفصیلی-اجرایی توسط Sadeghi et al., (2023) بیان‌کننده آن است که تکیه بر خام‌فروشی



شکل ۳- ساختار استخوان ماهی چالش‌های آبخیزداری حوزه آبخیز دفت‌آباد، استان خراسان جنوبی

Fig. 3. Fishbone structure of watershed management challenges in Daftabad Watershed, South Khorasan Province, Iran

تخریب محیط‌زیستی خواهد شد. این معضلات می‌تواند با اقداماتی نظیر تقویت تسهیلات کشاورزی و دامداری (ازجمله اعطای وام بانکی)، درگیر کردن بهره‌برداران محلی در تصمیم‌گیری و اجرای پروژه‌ها برای افزایش بهره‌وری و پایداری طرح‌ها و همچنین جذب سرمایه‌گذاری خصوصی و خیرین برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مدیریت منابع طبیعی می‌تواند به‌عنوان راهکارهایی برای رفع و تعدیل چالش‌های ذکر شده باشد.

علاوه بر محدودیت‌های اعتباری در بخش‌های اجرایی و مطالعاتی، کمبود منابع مالی در حوزه مسائل رفاهی و آموزشی نیز یکی از چالش‌های جدی در حوزه آبخیز دفت‌آباد است. این مسأله نیز می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای جوامع محلی به همراه داشته باشد. به‌عنوان مثال کمبود زیرساخت‌های رفاهی (ازجمله مناطق بهداشتی و

ج- مشکلات مالی: کمبود اعتبارات مطالعاتی و اجرایی و عدم توزیع همگون آن در سطح کشور گریبان‌گیر حوزه‌های آبخیز است و مدیران و برنامه‌ریزان را با چالشی مهم برای مدیریت آبخیزها مواجه کرده است. بررسی‌ها در حوزه آبخیز دفت‌آباد نشان می‌دهد که تسهیلات ارائه‌شده توسط دولت در بخش‌های کشاورزی و دامداری به شدت محدود بوده و پاسخگوی نیاز آبخیزنشینان نیست.

همچنین، مشکلات مالی به‌طور مستقیم بر کیفیت اجرای طرح‌های آبخیزداری و معیشت آبخیزنشینان تأثیرگذار است. کمبود بودجه منجر به اجرای ناقص یا پراکنده پروژه‌های حفاظت از خاک و منابع آبی خواهد شد و این مسأله اعتماد بهره‌برداران محلی به کارایی این طرح‌ها را کاهش خواهد داد. ادامه این روند، می‌تواند منجر به کاهش بهره‌وری، افزایش فشار بر منابع طبیعی و تشدید

کار به بیرون از آبخیز شده است. عواملی نظیر انحصار وراثت اراضی زراعی، نگهداری و برداشت نامناسب محصولات کشاورزی، جانمایی اشتباه باغ و اقتصاد تک‌محصولی، استفاده از نظام سنتی دامداری، فروش دام مولد و کمبود نهاده‌های دامی سبب تأثیر منفی قابل‌توجهی در اقتصاد آبخیز مطالعاتی شده است.

برای بهبود مدیریت کشاورزی و دامداری در آبخیز دفت‌آباد، گذار از شیوه‌های مرسوم به روش‌های احیاکننده و پرداختن به چالش‌های اجتماعی-اقتصادی (Bilotto et al., 2024) در این حوزه آبخیز می‌تواند در بهبود شرایط اقتصادی مردم گام بسیار مهمی باشد. از سوی دیگر، تغییر شرایط اقلیمی و بروز پدیده خشکسالی در حوزه‌های آبخیز مناطق خشک و نیمه‌خشک اثرات مخرب‌تری بر شرایط اقتصادی و معیشتی گروداران را برجای می‌گذارد (Nasrnia et al., 2018).

شرایط خشکسالی حاکم بر حوزه آبخیز دفت‌آباد برای بررسی اثر آن بر وضعیت مراتع و منابع آب در دسترس و درآمد گروداران آبخیز انجام شده است. همچنین، تقسیم اراضی کشاورزی به قطعات کوچک‌تر به دلیل اجرای انحصار وراثت از دیگر دلایل کاهش بهره‌وری اراضی است. تبدیل اراضی به قطعات کوچک‌تر موجب محدودیت در استفاده از ماشین‌آلات و فن‌آوری‌های روز می‌شود. درحالی‌که استفاده از نظام سنتی کشاورزی سنتی پاسخگوی نیاز جمعیت رو به افزایش کشور نخواهد بود و واردات محصولات کشاورزی با خروج ارز از کشور موجب تضعیف بیشتر شرایط اقتصادی گروداران حوزه آبخیز خواهد شد.

از دیگر مشکلات اجتماعی حوزه آبخیز دفت‌آباد، مسأله کودک همسری است که در میان قومیت‌های ساکن به چشم می‌خورد. این موضوع می‌تواند پیامدهای جدی از قبیل افزایش آمار طلاق، عدم تکامل مهارت‌های اجتماعی، کاهش سطح سواد، بروز آسیب‌های روحی-جسمی و سستی بنیان خانواده را به همراه داشته باشد. کودک همسری را می‌توان نتیجه شرایط اقتصادی، عدم آگاهی، تنش‌های خانوادگی و تبعیض جنسیتی حاکم بر فرهنگ گروداران دانست.

از سوی دیگر، عدم به‌روزرسانی آمارها از قبیل ازدواج، طلاق، مولید و موت، برنامه‌ریزی و مدیریت

خدماتی می‌تواند در کاهش کیفیت زندگی آبخیزنشینان اثرگذاری چشم‌گیری داشته باشد. همچنین، کمبود مدارس و امکانات آموزشی در آینده‌ای نه‌چندان دور باعث کاهش توانمندی نیروی انسانی خواهد شد. در این راستا، Yu et al., (2024) بیان کردند، زیرساخت‌های ناکافی منجر به چالش‌هایی مانند نابرابری‌های اقتصادی، دسترسی محدود به خدمات ضروری و انزوای اجتماعی می‌شود. این مسائل می‌تواند به‌ویژه در مناطق روستایی مضر باشد، جایی که دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی و آموزش در حال حاضر توسط عواملی مانند شبکه‌های حمل و نقل ضعیف محدود شده است. علاوه بر این، کمبودهای زیرساختی می‌تواند باعث مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری شود و نیروی کار محلی را کاهش دهد و توسعه منطقه را بیشتر مختل کند. مسأله مهاجرت چالش‌های اقتصادی و اجتماعی را که جوامع روستایی با آن مواجه هستند، تشدید کرده و جذب و حفظ اقتصادهای محلی را دشوارتر خواهد ساخت (Alesina and Tabellini, 2024).

از طرفی، در صورت ناموفق بودن طرح‌های اجرا شده و شکست پروژه هیچ‌گونه ریشه‌یابی صورت نگرفته و اجرای طرح‌های اشتباه تداوم خواهد داشت. علی‌رغم آنکه بخش کشاورزی نقش پررنگی در اقتصاد کشور دارد، این بخش کمترین سهم از اعتبارات و سرمایه‌گذاری‌ها را به خود اختصاص داده است (Shahbazian et al., 2022). تخصیص اعتبارات فرهنگی توسط دولت به‌وسیله دستگاه اجرایی و برنامه مشخصی صورت نمی‌گیرد (The Budget for the Year 2010 of the Whole Country). از طرفی جذب اعتبارات فرهنگی رقابتی بوده و استان‌های محروم از جمله خراسان جنوبی به دلیل ضعف در زیرساخت‌ها و کمبود نیروی انسانی مجرب توانایی جذب اعتبار در بخش فرهنگی را ندارند. لذا، اعتبارات مربوط به سایر استان‌ها اختصاص می‌یابد (The Budget Bill for the Year 2010 of the Whole Country).

د-اقتصادی-اجتماعی: در حوزه آبخیز دفت‌آباد، عدم حمایت بخش دولتی و نبود مشارکت بخش خصوصی و ارائه پیشنهادها نامناسب و ناپایدار در برای بهبود وضعیت اقتصادی و معیشتی آبخیزنشینان سبب بروز چالش‌های جدی در اقتصاد منطقه شده که این چالش‌ها خود دلیلی بر افزایش مهاجرت نیروی

بالتبع حوزه آبخیز مطالعاتی می‌توان به عدم حمایت دولتی و خصوصی، نبود برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی کارآمد، کاهش ارتباط میان مردم و سازمان‌ها و نهادها و ضعف در نظام آموزشی اشاره کرد (Shafiee, 2023). عدم ارتباط میان نهادهای مربوطه و مروجان بومی در حوزه آبخیز دفت‌آباد موجب شده است که دانش بومی مردم محلی نمود پیدا نکرده و در اجرای طرح‌های توسعه‌ای نادیده گرفته شود.

این مسأله از سویی موجب کم‌رنگ شدن دانش بومی مفید در آبخیز شده و از سوی دیگر اعتماد و احساس تملک آبخیزنشینان را نسبت به طرح‌های توسعه‌ای کاهش داده است. در این راستا، استفاده از دانش بومی در رابطه با بندسارها که با سرمایه‌گذاری کشاورزان و غالباً در حواشی و مسیر آبراهه‌ها و رودها اجرا می‌شود، همه ساله با آگیری آنها و حفظ رطوبت خاک عرصه تولید و درآمد زارعین را تشکیل خواهد داد (Peyrowan et al., 2019).

ز- مشکلات طبیعی: شرایط طبیعی حاکم بر آبخیز به همراه نحوه بهره‌برداری انسان از این شرایط می‌تواند مشکلات و موانعی در مسیر مدیریت حوزه آبخیز ایجاد کند. یکی از مشکلات اصلی منطقه مربوط به کشت غالب زرشک است. این گیاه نیازمند آبیاری منظم از آغاز فروردین تا اواسط آبان است، درحالی‌که بارندگی آبخیز منطبق بر بازه زمانی اواسط پاییز تا اواخر زمستان است. بنابراین، نیاز آبی این گیاه توسط بارندگی‌های واقع در آبخیز دفت‌آباد تأمین نشده و نیازمند آبیاری به‌وسیله آب قنات و چاه‌هاست. همچنین، حوزه آبخیز دفت‌آباد با شیب متوسط ۳۱/۵ درصد و قرارگیری روی سازندهای حساس به فرسایش مارن (General Department of Natural Resources and Watershed of South Khorasan, 2010) مستعد فرسایش و نیازمند برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح در این زمینه است.

ح- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی: با توجه به این‌که استان خراسان جنوبی از استان‌های مرزی کشور است و با در نظرگیری توانمندی‌های حوزه آبخیز دفت‌آباد در تولید صنایع‌دستی و محصولات زراعی و فاصله نسبتاً کم این آبخیز با مرز کشور می‌توان بازارچه‌های مرزی در برنامه‌ریزی‌های آبخیز و حتی استان را در نظر داشت. بازارچه‌های مرزی نقش پررنگی در افزایش سطح

مسائل اجتماعی در سطح حوزه آبخیز دفت‌آباد را با مشکل مواجه ساخته است.

ه- الگوهای مدیریتی: اقدامات اجرایی برای مدیریت آبخیز در نمونه‌های کشورهای داخلی و خارجی دارای تفاوت‌های عمده‌ای است. حکمرانی مشارکتی آبخیز با مشارکت بازیگران اصلی آن شامل حکومت، بخش خصوصی و جامعه مدنی، یکی از مباحث جدید در ادبیات توسعه و سیاست‌گذاری مدیریت آبخیز است که در کشورهای درحال توسعه در مراحل مقدماتی جایگزینی برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین دولتی شده است. در کشورهای توسعه‌یافته، اقدامات اجرایی بیشتر شامل تشکیل کمیته‌ها و ارائه برنامه‌هایی با مشارکت تمامی گروه‌داران در سطح آبخیز برای هماهنگی فعالیت‌ها و همکاری‌های نهادهای واقع در بالادست و پایین‌دست است که بیشتر دارای ماهیت مدیریتی هستند.

این در حالی است که اقدامات اجرایی آبخیزداری در ایران غالباً در پی تصمیمات از بالا به پایین و محدود به عملیات حفاظت آب‌و خاک به‌ویژه در آبراهه‌ها بوده که دارای ماهیت فنی-مهندسی هستند. بنابراین، بایستی حکمرانی مشارکتی آبخیز جایگزین برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین دولتی شود. همچنین لازم است تغییر نگرشی نسبت به ماهیت اقدامات آبخیزداری از فنی-مهندسی به مدیریتی، زیستی و زیست‌مهندسی صورت پذیرد (Mosaffaie et al., 2019). در حوزه آبخیز دفت‌آباد نیز همانند سایر بخش‌های کشور تصمیم‌های بالا به پایین و عدم مشارکت آبخیزنشینان در تصمیم‌گیری‌ها حاکم است که نشان‌دهنده ضعف الگوهای مدیریتی در مدیریت آبخیز است.

و- عدم آگاهی: میزان دانش و آگاهی جوامع محلی نسبت به طرح‌های توسعه‌ای اجرا شده بسیار اندک بوده و همین مسأله سبب کاهش میزان مشارکت آبخیزنشینان می‌شود (Shakoori, 2024). حوزه آبخیز دفت‌آباد نیز از جمله آبخیزهایی است که در آن ضعف نظام ترویجی و آموزشی مسبب عدم آگاهی و اطلاع آبخیزنشینان از طرح‌های توسعه‌ای شده و میزان مشارکت جوامع محلی در اجرای این طرح‌ها را کاهش داده است. از دلایل ضعف رویکرد ترویج در کشور و

مشارکت، امنیت و پایداری جمعیت در نقاط مرزی داشته و می‌توانند موجب بهبود شرایط اقتصادی گروداران شوند. این در حالی است که این ظرفیت‌ها در مقیاس حوزه آبخیز و استان نادیده گرفته شده‌اند.

در این راستا، مطالعات Rastegari and Saraei (2016) حاکی از آن بوده است که میزان امکانات موجود در روستاها و شهرهای کوچک یک آبخیز با میزان مهاجرت و عدم پایداری جمعیت در آنها رابطه مستقیم داشته و افزایش میزان امکانات می‌تواند تمایل آبخیزنشینان به تداوم زندگی در روستا و یا شهرهای کوچک افزایش دهد. در سال‌های اخیر، حوزه آبخیز دفت‌آباد نیز با مسأله مهاجرت افراد جوان به بیرون از حوزه آبخیز مواجه بوده است. مهم‌ترین دلیل مهاجرت‌های صورت گرفته از این آبخیز پس از مسائل اقتصادی مربوط به کمبود امکانات بهداشتی، رفاهی و آموزشی است و با توجه به بنیادین بودن این نیازها لازم است، اقدامات لازم برای بهبود شرایط امکانات صورت گیرد.

ارزیابی ارکان شش‌گانه مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز:

در این بخش به بررسی ارکان مدیریت جامع حوزه آبخیز مشتمل بر شش رکن قانونی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و دانش در حوزه آبخیز دفت‌آباد پرداخته که در ادامه توضیحات مختصری در رابطه با چگونگی لحاظ هر رکن در مطالعات تفصیلی-اجرایی ارائه شده است.

الف- قانون: در بخش منابع طبیعی قانون به حد کفایت وجود دارد اما در اجرا، پشتیبانی، حمایت از مجریان قانون در آبخیزها کم‌کاری صورت می‌گیرد و در مطالعات حوزه آبخیز دفت‌آباد نیز اشاره‌ای در مورد اجرا یا عدم اجرای قوانین صورت نگرفته است. در همین راستا، ارزیابی پژوهش Sadeghi et al., (2023) در آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز بیان‌کننده نادیده گرفته شدن قانون در مطالعات است که نتایج این پژوهش را تأیید می‌کند.

ب- سیاست: در حوزه آبخیز دفت‌آباد سیاست‌های قدیمی و عدم سازگاری با شرایط و مشکلات فعلی، علاوه بر این که پاسخگوی نیازهای آبخیزنشینان نیست، موجب نادیده گرفته شدن بخش زیادی از مشکلات منطقه شده است. با توجه به پژوهش Sadeghi et al., (2023) در آبخیز فخران خراسان جنوبی نیز در مورد مشابه استفاده

از سیاست‌های عمومی و بروز نشده سبب بروز مشکلات مشابه شده است. لذا، برای تبیین سیاست‌ها نیاز است قبل از انجام مطالعات شرکت‌های مهندسی مشاور از منطقه بازدید داشته و شرح خدمات را براساس مشکلات موجود در منطقه با حضور مردم تبیین نمایند. همچنین، پایش و به‌روزرسانی مطالعات با دانش جدید نیز بایستی مدنظر قرار گیرد.

ج- اقتصاد: حوزه آبخیز دفت‌آباد با از دست دادن نیروی کار جوان و تحصیل‌کرده به دلیل پدیده مهاجرت مواجه است که همین امر کاهش بازدهی اقتصادی مشاغل منطقه را در پی داشته است. عمده دلایل مهاجرت روستاها به شهرهای بزرگ شامل کمبود امکانات و مشاغل درآمدزا و عدم علاقه نسل جوان به تداوم و توسعه مشاغل غالب در آبخیز است. امروزه معرفی معیشت جایگزین در حوزه آبخیز می‌تواند به کاهش فقر و بهبود شرایط اقتصادی گروداران منتج شود و سبب کاهش فشار وارده بر منابع موجود در آبخیز شود (Kavandi et al., 2014).

در این راستا، حوزه آبخیز دفت‌آباد دارای توانمندی‌های متنوعی در ایجاد معیشت جایگزین در زمینه‌های گردشگری و تولید محصولات ثانویه مرتعی و زراعی است. اما عدم توجه لازم به این توانمندی‌ها، بهبودی در روند معیشتی گروداران ایجاد نکرده است (Abdollahi et al., 2020). از طرفی دیگر، وابسته بودن اقتصاد زراعی آبخیزنشینان به زرشک موجب شده است تا در زمان بروز تشنجات اقلیمی و از بین رفتن محصول، آبخیزنشینان به شدت به لحاظ مالی متزلزل شود که این امر در مطالعات Sadeghi et al., (2023) در آبخیز فخران نیز مورد تأکید قرار گرفته است.

د- اجتماع: در این راستا، مدیریت مشارکتی بر افزایش تعامل مردم با مسئولین در امور مرتبط به سرنوشت‌شان تأکید دارد. از این رو، برای همراه ساختن جوامع محلی و افزایش مشارکت اجتماعی در حوزه آبخیز دفت‌آباد، بایستی نیازسنجی مشارکتی گروداران در ابتدای مدیریت انجام گیرد تا در زمان اجرای پروژه‌های پیش‌بینی شده در آبخیز دفت‌آباد و حتی پس از آن همکاری مردم افزایش یابد. پروژه‌های اجرایشده در حوزه آبخیز مورد مطالعه، محدود به

آبخیز است. همچنین، حوزه آبخیز به عنوان یک واحد مدیریتی و اجرایی در نظر گرفته شده است، براین اساس امکان عبور از پله زیرویکرد حوزه آبخیز نیز وجود دارد. اما به دلیل انجام نشدن مطالعات مربوط به سلامت و پایداری حوزه آبخیز، ارزیابی توانمندی خطرات حوزه آبخیز، شناسایی پاسخهای مدیریتی برای بهبود سلامت و پایداری حوزه آبخیز، ارزیابی اثرات محیطزیستی پروژههای توسعهای و ارزیابی اثربخشی مدیریت آبخیز در حوزه آبخیز دفتآباد این آبخیز در پله سوم از رویکرد غیریکپارچه حوزه آبخیز یعنی رویکرد اجرایی-پژوهشی قرار میگیرد.

با توجه به زیرویکرد یکپارچه، نقش سازمانهای مختلف دیده نشده و تبادل اطلاعات انجام نشده است. ارزیابی رویکرد مشارکتی نیز حاکی از آن است که قبل از شروع مطالعات و نوشتن شرح خدمات کمترین مشارکت با جوامع آبخیزنشین صورت گرفته است. همچنین، میزان مشارکت آبخیزنشینان در طراحی و تدوین، اجرا و پیادهسازی و ارزشیابی طرحهای آبخیزداری در حوزه آبخیز دفتآباد در کمترین حد ممکن بوده است. قابل ذکر است، رویکردهای بخش مدیریت جامع نیز در مطالعات این آبخیز در نظر گرفته نشده است. به طور کلی، به منظور بهبود این حوزه آبخیز و رسیدن به رویکرد یکپارچه و سپس رویکرد جامع لازم است نکات برجامانده از پله کنونی در حوزه آبخیز دفتآباد مدنظر قرار گیرد.

بررسی مطلوبیت مطالعات تفصیلی-اجرایی آبخیز مطالعاتی: در این بخش به بررسی ۲۰ ویژگی مطلوب آبخیزداری در مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفتآباد به صورت مندرج در جدول ۲ پرداخته و در ادامه راهکارهای مقتضی برای بهبود شرایط آبخیز دفتآباد نیز ارائه شده است.

احیای قنوات و کول گذاری مسیر انتقال آب بوده، در اجرای این پروژههای محدود، گروداران مشارکت داشته اند.

ه- فرهنگ: در آبخیز دفتآباد وجود قومیت های مختلف موجب وجود پوشش های مختلف محلی، آواها و موسیقی های مختلف، بازی ها و ورزش های بومی خاص شده، اما این زیبایی تطور فرهنگی و نیازهای آنها در مطالعات دیده نشده است. مطالعات (2023) Boynazarova, نیز نشان دادند در صورت ترویج و توسعه فرهنگ برخورد و استفاده از منابع طبیعی، قدمی مؤثر در راستای حفظ و مراقبت از آنها برداشته می شود.

و- دانش: اگرچه تفاوت های بسیاری بین اصول، روش ها و اهداف دانش نوین و دانش بومی وجود دارد ولی نکات مشترک زیادی نیز بین آنها دیده می شود. در واقع دانش بومی در بسیاری از موارد زادگاهی برای ایجاد دانش نوین است (Karpisheh, 2021). از مشکلات اساسی آبخیز دفتآباد، عدم توجه کافی به دانش بومی از جمله استفاده از بندسارها و دانش ریش سفیدان در مدیریت بخش های مختلف آبخیز است. لذا، ضروری است که دانش غنی و ارزنده محلی منطقه در سیاست گذاری و اتخاذ تصمیم های اساسی مورد توجه قرار گیرد.

جانمایی حوزه آبخیز در نردبان مدیریت آبخیز: بر اساس ارزیابی های صورت گرفته در حوزه آبخیز دفتآباد در میان مطالعات مختلف از جمله فیزیوگرافی، هواشناسی، زمین شناسی، هیدرولوژی، پوشش گیاهی، فرسایش و رسوب، عملیات مهندسی-زیستی و اقتصادی-اجتماعی در قالب مطالعات تفصیلی-اجرایی انجام شده است که نشان دهنده لحاظ زیرویکرد بین رشته ای در مطالعات این

جدول ۲- معرفی ویژگی های آبخیزداری مطلوب در مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفتآباد خراسان جنوبی

Table 2. Introduction of desirable watershed management characteristics in detailed-implementation studies of the Daftabad Watershed in South Khorasan, Iran

Row	Characteristics of desirable watershed management
1	Considering long-term and short-term goals studies show that managers and planners in the Daftabad Watershed focus on solving problems in the short term and long-term policy-making is not evident in this area.
2	Good governance and policies high political power in some provinces leads to unequal allocation of resources between different provinces, such that provinces such as South Khorasan, which have lower political power, receive a smaller share of resources.
3	Integrated application of management measures and engineering measures for soil and water conservation In the Daftabad Watershed, policies related to the exploitation of watershed resources are limited to issues of auditing and dividing customary systems in pastures.

ادامه جدول ۲

Table 2. Continued

4	Considering reinforcing and inhibitory feedback loops
	In the country, including the Daftabad Watershed, watershed management activities are not limited to the activities of the Watershed Management Deputy, various departments and committees play a role in this field. Currently, organizations such as the Natural Resources and Watershed Management Organization, Environment, Land Affairs, and Regional Water Management are numerous and dispersed, but have limited power. In such circumstances, implementing integrated watershed management is very difficult and to some extent unattainable (Mosaffaie et al., 2019).
5	Continuous documentation and reporting
	Documenting experiences in organizations, especially project-based organizations, through the creation of learning groups and synergies can increase organizational effectiveness and productivity (Navidi and Riyahinia, 2017). Continuous reporting is also very important for moving projects forward, which is not considered in watershed studies.
6	Attracting public and private sector investors alongside the government sector
	Comprehensive watershed management requires the participation of the public, government organizations, and the private sector. However, the lack of participation of stakeholders and the private sector in the studied watershed has led to a decrease in productivity and the closure of some industries in this watershed, which, by reducing the income of stakeholders, can lead to the migration of watershed residents. There is limited attraction of public and private sector investors in the watershed, but government sector facilities are not sufficient.
7	Focus on economically viable solutions
	Focus on economically justified solutions is only seen in the engineering and biological aspects (to a limited extent) in the reports related to the studies of the Daftabad Watershed. In the Daftabad Watershed, there is no attention to the diversity of different plant species, and the harvesting of medicinal plants in the region is also scattered, limited to locals and tourists.
8	Resource allocation based on land use planning
	The incorrect placement of agricultural lands and orchards in the Daftabad Watershed without considering the river boundary and land use planning is one of the problems that increases the amount of damage caused by floods. Mirdeylami et al., (2011) study also indicates that failure to follow the land use planning plan and the ecological and social characteristics of watersheds has caused a large amount of capital to be wasted, and sometimes the resulting damage to the watershed structure will be irreparable.
9	Paying attention to the motives and values of the mortgage holders
	Transparency of information and awareness to the people and farmers and the transfer of the plain and watershed to them can be very effective in preserving the valuable resources of the watershed.
10	Considering ecological systems beyond political boundaries for watershed governance
	The flow of water resources in watersheds does not recognize political boundaries, so in order to achieve sustainable watershed governance, it is necessary to study water resources based on the status of the watershed and under climate governance (Keys et al., 2024).
11	Predicting effects
	Climate change, international sanctions, inherent land aridity, man-made droughts, and continued unsustainable development have all complicated water resource governance in Iran and increased the likelihood of extreme events. Floods, droughts, fires, and social conflicts over water have increased (Amouzegari, 2024). Drought conditions prevailing in the Daftabad Watershed have also significantly reduced the income of watershed owners by affecting the rangeland trends and available water resources.
12	Considering different dimensions and sections
	The population of the villages in the Daftabad Watershed is Persian and speaks the same language with a local dialect, but other ethnic groups such as Arabs and Baluchis also live in the villages in smaller numbers. Given the presence of different ethnic groups in the Daftabad Watershed, Nowruz religious rituals and ceremonies, mourning, and religious holidays are held in different traditions.
13	Allocation of funds based on the status of health and sustainability indicators
	By assessing the health of the country's watersheds, budget allocation, use of existing resources, forecasting new alternative resources, and prioritizing areas with different degrees of health are possible (Hazbavi et al., 2017; Sadeghi et al., 2022). Also, watershed health assessment is a scientific and practical process and tool for determining the conditions of a watershed relative to the optimal conditions or state, which has not been considered in studies of the Daftabad Watershed.
14	Watershed System Overview in Resource Management
	Since the components of the ecosystems in a watershed are closely related, any decision-making in one part of the watershed will affect other parts and its final performance (Mabuza, 2019). Therefore, for the development of natural resources, it is necessary to first have an overview and receive comprehensive information (Wen and Hou, 2021). Therefore, for the proper management of watersheds, issues should first be considered in general terms and then in detail.
15	Looking to the future, and explaining change scenarios
	Foresight can be considered to include prediction, participation, networking, visioning, and implementation at a regional scale, in which regional drivers and determinants are studied (Faraji et al., 2018), which have not been considered in detailed-implementation studies of the Daftabad Watershed.
16	Participate in problem identification, solution provision, and implementation
	In participatory management, people and officials exchange ideas and help increase the efficiency and effectiveness of projects. According to studies conducted in the region, participatory policies have not been seen in the Daftabad Watershed.
17	Adaptive Management
	Adaptive management is the art of a manager in creating a balance between the flexibility of resources and the beliefs of stakeholders. This type of management includes a series of related steps such as problem identification, joint brainstorming, model development, monitoring, evaluation, and behavior change (Khashei et al., 2024). Adaptive management is not considered in the Daftabad Watershed, and meetings between people and managers should be held to develop this watershed, and solutions tailored to the conditions of this watershed should be presented by identifying the root causes of the problems in the region.

ادامه جدول ۲

Table 2. Continued

18	Paying attention to the root causes of problems This feature is particularly important in the fields of management, planning, and decision-making, because it examines the underlying factors rather than focusing on symptoms and unintended consequences. In this regard, the concentration of decision-making power in government organizations has been identified as one of the most important barriers to public participation in natural resource management. In other words, improving the level of public participation is associated with increasing the decision-making power of watershed residents.
19	Process view The process approach to watershed management refers to an approach that emphasizes the complex interactions and relationships between different elements of ecosystems and socio-economic problems. In the Daftabad Watershed, most studies have taken a static view and have ignored the complex interactions and dynamics of ecosystems.
20	Cross-scale and trans-scale analysis Scale is rooted in the hierarchical nature of nature and the multi-scale nature of land processes. In order to cover all dimensions, it is better for studies to be multi-scale in nature (Mosaffaie et al., 2019). In the Daftabad Watershed, paying attention to this point will also reduce implementation costs and ensure the success and more effective implementation of projects.

منابع طبیعی و مدیریت آن دخیل هستند در حوزه آبخیز فخران، نقش هیچ‌کدام از این سازمان‌ها در منطقه دیده نشده است که در این پژوهش نیز در بخش ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب بخش لحاظ حلقه‌های بازخورد تقویت‌کننده و بازدارنده به آن اشاره شد.

به طور کلی، بیشتر محدودیت‌ها و مشکلات که در پژوهش‌های پیشین در حوزه آبخیز فخران در رابطه با مدیریت جامع آبخیز اشاره شده بود، در این پژوهش نیز این موارد وجود داشت و بهتر است برای مشکلات موجود ابتدا به صورت جزئی (در سطح حوضه) و سپس به صورت کلی‌تر برنامه‌ریزی‌های درستی انجام گیرد و در برنامه‌ریزی‌ها نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در قالب برنامه راهبردی^۱ (Sadeghi et al., 2021؛ Chamani et al., 2024) نیز برای منطقه تهیه شود تا گامی مؤثر در جهت بهبود شرایط اقتصادی-اجتماعی منطقه باشد.

در این راستا، در حوزه آبخیز دفت‌آباد و فخران سه محصول راهبردی زرشک، عناب و زعفران کشت می‌شود. همچنین، باغ‌های بادام به صورت دیم در منطقه وجود دارد. با توجه به وجود این محصولات در منطقه، ایجاد کارگاه بسته‌بندی زرشک، زعفران، عناب و بادام می‌تواند نقش مؤثری بر رشد و شکوفایی اقتصادی جوامع محلی و افزایش رونق اقتصادی باشد. همچنین، عمل‌آوری محصولات مختلف غذایی و دارویی بر پایه این محصولات زراعی و گونه‌های دارویی-مرتعی منطقه و تلاش در راستای بازاریابی محصولات، علاوه بر بهبود وضعیت اقتصادی، سبب

با توجه به بررسی رویکردهای فوق‌الذکر در حوزه آبخیز دفت‌آباد، بررسی پژوهش‌های اخیر (Sadeghi et al., (2023)، Sadeghi et al., (2024) در حوزه آبخیز فخران و بررسی پیشینه پژوهشی حاکی از آن بوده است که مطالعات تفصیلی-اجرایی در سطح حوزه آبخیز بدون جامع‌نگری صورت گرفته است. از سوی دیگر، عدم تعامل با گروه‌داران یکی از موضوعات مهم که موجب دیده نشدن منافع و اهداف آنها در مطالعات شده و در نتیجه مشارکت مردم کاهش یافته است. این مسأله در راستای پژوهش Bekele et al., (2023)؛ Meena and Chand, (2023)؛ Kepha et al., (2024)؛ Moteschaffeh et al., (2024) و Soltani (2024) نیز بوده است و نشان از اهمیت موضوع در اکثر مطالعات آبخیزها دارد.

همچنین، تغییر مدیریت از حالت متمرکز به مدیریت محلی، چیدمان نهادی محلی مناسب و اصلاح حقوق مالکیت (مجوزهای برداشت) می‌تواند راهگشای مشکلات آبخیزها باشد که در مطالعات Baniadadi and Palouch, (2020) نیز به آن اشاره شده اما در مطالعه حوزه آبخیز فخران به هیچ‌کدام از این موارد اشاره‌ای نشده است. (Newaz and Rahman, 2022) نیز در پژوهش خود تأکید داشتند که تمرکززدایی در امر مدیریت می‌تواند امری مفید در مدیریت حوزه‌های آبخیز باشد که در مطالعات تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز فخران و دفت‌آباد مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. در این راستا، با توجه به پژوهش Sadeghi et al., (2023) نقش سازمان‌های مختلف از جمله سازمان حفاظت محیط‌زیست، سازمان توسعه و نوسازی معادن و شهرسازی در بهره‌برداری از

¹ Strength- Weakness- Opportunity- Threat

تفصیلی-اجرایی حوزه آبخیز دفت‌آباد خراسان جنوبی نشان می‌دهد که رویکردهای کنونی مدیریت این حوزه با چالش‌های جدی مواجه هستند.

عوامل متعددی از جمله تغییرات اقلیمی، الگوهای نامناسب مدیریت، عدم مشارکت فعال جوامع محلی، کمبود سرمایه‌گذاری، عدم بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی و توانمندی‌های منطقه از جمله قشر تحصیل کرده، دانش محلی استفاده از بندسارها و مسائل اقتصادی-اجتماعی موجود در منطقه این حوضه را در معرض آسیب‌پذیری قرار داده‌اند. بهبود وضعیت حوزه آبخیز دفت‌آباد یک فرایند طولانی‌مدت و مستلزم تلاش مستمر و همکاری همه‌جانبه است. لذا، با اتخاذ رویکردی جامع و پایدار می‌توان به بهبود وضعیت محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی این حوضه و افزایش تاب‌آوری آن در برابر تغییرات اقلیمی دست‌یافت. به عبارت دیگر، برای بهبود وضعیت حوزه آبخیز دفت‌آباد تدوین و اجرای یک برنامه جامع و یکپارچه ضروری است.

این برنامه باید با مشارکت فعال همه گروه‌داران از جمله دولت، بخش خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد و جوامع محلی طراحی و اجرا شود. تقویت مشارکت جوامع محلی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی متناسب با سلامت و پایداری حوضه، سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف و زیرساخت‌ها، حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر مانند زنان و سالمندان و همچنین، توجه به دانش بومی و تجربیات محلی در کنار استفاده از دانش علمی و تخصصی می‌تواند به موفقیت این برنامه کمک شایانی کند. همچنین، امروزه به مشارکت مردمی به عنوان یک راهبرد جدید در توسعه توجه می‌شود که با به کارگیری مؤثر گروه‌داران در اجرای طرح‌ها و پروژه‌های آبخیز زمینه توسعه پایدار را ایجاد می‌کند.

در مدیریت حوزه آبخیز توجه به نحوه مشارکت گروه‌داران به همراه بخش دولتی و خصوصی سبب رشد و بهبود آبخیز خواهد شد. وجود قوانین برای ترغیب به مشارکت جوامع محلی و نهادسازی برای مشارکت و همراهی مؤثر آبخیزنشینان در طرح‌ها و پروژه‌های اجرا شده یا در دست اجرا می‌تواند موفقیت قطعی پروژه‌ها را به دنبال داشته باشد. چراکه امروزه شکست طرح‌ها

جلوگیری از مهاجرت ساکنان محلی به ویژه جوانان به شهرهای اطراف می‌شود. در راستای بهره‌وری توانمندی‌های اقتصادی منطقه و بهبود وضعیت اقتصادی جوامع محلی (Sadeghi et al., 2021) and Vafaei, Akbargholi عنوان داشتند گردشگری و کاربری‌های جاذب گردشگران نقش بی‌بدیلی در ارتقاء وضعیت معیشتی مردم محلی دارد که در مطالعات آبخیزداری حوزه آبخیز دفت‌آباد به هیچ‌کدام از این راهکارها اشاره‌ای نشده است.

یافته‌های (Sadeghi et al., 2021) در حوزه آبخیز براررود با هدف ارائه الگوی مدیریت جامع حوزه آبخیز نیز نشان می‌دهد که بهره‌گیری از توانمندی‌های اقتصادی آبخیزها در راستای تولید محصولات، بازاریابی محصولات تولیدشده و گسترش بوم‌گردی می‌تواند فقر عمومی را کاهش داده و تقویت اقتصادی جوامع محلی را در پی داشته باشد. به طور کلی، با رعایت رویکردهای اشاره شده در این پژوهش و ارتقای مطالعات تفصیلی-اجرایی می‌توان روند فعلی آبخیزها را بهبود بخشید و از هدررفت منابع آب‌و خاک و مهاجرت بی‌وقفه مردم به شهرهای بزرگ‌تر و مشکلات محیط‌زیستی کاست.

نتیجه‌گیری

مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز رویکردی نظام‌مند و یکپارچه است که با در نظر گرفتن پیچیدگی‌های هیدرولوژیکی، بوم‌شناختی و اجتماعی-اقتصادی حوزه‌های آبخیز و تعاملات متقابل اجزای مختلف آن، به دنبال مدیریت بهینه منابع و دستیابی به توسعه پایدار است. براساس یافته‌های پژوهش حوزه آبخیز دفت‌آباد در پله پژوهشی-اجرایی قرار گرفته است که نشان‌دهنده مدیریت غیریکپارچه است. لذا، برای بهبود جایگاه آبخیز دفت‌آباد و بهبود شرایط موجود، ارزیابی سلامت و پایداری حوزه آبخیز و شناسایی عوامل کلیدی حاکم بر شرایط نامطلوب کنونی ضروری است. همچنین، مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز با بررسی رویکردهای جدید آبخیزداری و پرداختن به دارا بودن ویژگی‌های آبخیزداری مطلوب در مطالعات تفصیلی-اجرایی روشی مناسب با در نظر گرفتن جنبه‌های مؤثر و تأثیرگذار بر آبخیزها است. ارزیابی مطالعات

همکاری و مساعدت در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی کنند.

و پروژه‌های آبخیزداری در پی عدم مشارکت گرداران در مدیریت و توسعه حوزه آبخیز اتفاق می‌افتد.

تعارض منافع

در این مقاله تضاد منافعی وجود ندارد و این مسأله مورد تأیید همه نویسندگان است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله حاضر بر خود لازم دانسته از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان جنوبی به‌خصوص معاونت محترم آبخیزداری استان در راستای

منابع مورد استفاده

- Abdollahi, V., Arzani, H., Zare Chahoki, M.A., Movahed Mohammadi, H., Haderbadi, G., 2020. Rangeland zoning for sheep and goats common grazing in the Darmian Basin (South Khorasan Province). *J. Plant Ecosys. Conserv.* 8 (16), 15-36 (in Persian).
- Akbargholi, F., Vafaei, M., 2019. The role of capacities of tourism areas in the area of influence of Mashhad metropolis in sustainable urban development, case example: Abardeh village. *Sci. Quart. J. Urban Ecology Res.* 10(20), 77-96 (in Persian).
- Alesina, A., Tabellini, M., 2024. The political effects of immigration: Culture or economics?. *Econo. Literat.* 62(1), 5-46.
- Bagherian, R., Rezaee, J., Broshke, A., Kalat, A.B., Jafari, A., Raahimi, H., 2014. Evaluation of socio economic impacts of flood water spreading projects among neighboring villages. *Exten. Develop. Watershed Manage.* 3(9), 39-45 (in Persian).
- Baniadadi, M., Palouch, M., 2020. Designing the optimal governance model of underground water resources at the level of the watershed, Erzuze watershed-Kerman Province. *Watershed Engin. Manage.* 12(2), 514-525 (in Persian).
- Bekele, Y., Kebede, B., Kuma, T., 2023. Assessing the role of community participation in integrated watershed management in Dandi Lake watershed Dandi district, West Showa, Oromia, Ethiopia. *Appli. Water Sci.* 13(11), 207.
- Bilotto, F., Harrison, M.T., Vibart, R., Mackay, A., Christie-Whitehead, K.M., Ferreira, C.S., Cottrell, R.S., Forster, D., Chang, J., 2024. Towards resilient, inclusive, sustainable livestock farming systems. *Trends Food Sci Technol.* 104668.
- Boynazarova, N., 2023. Issues of environmental protection and formation of ecological culture of primary class students. *World Bullet. Social Sci.* 27, 10-12.
- Chamani, R., Shekohideh, H., Zare, S., Zarei, R., Amini, H., Hemati, L., Moosavi, V., Khaledi Darvishan, A., 2024. Application of SWOT analysis with separation of natural and anthropogenic factors in the integrated management of the Mikhsaz Watershed, Mazandaran Province. *Watershed Engin. Manage.* 15(4), 588-602.
- Dadrasi Sabzevar, A., Ghazanchian, A., Namaki, M., 2016. The factors analysis of information, related to socio-economic effects of watershed management activities, according to the villagers point of view of Gosh watershed of Mashhad. *Watershed Engin. Manage.* 8(3), 290-302 (in Persian).
- Darabi, M., Malekinezhad, H., Talebi, A., Hidari, M., 2020. Assessment of watershed management performance on flooding status in Sivand Dam, Fars Province. *Hydrogeomorphol.* 7(23), 105-83 (in Persian).
- Davudirad, A., Salehpou Jam, A., Najmi, M., Akhondi, O., 2022. Identifying and prioritizing effective factors in preventing participation of rural societies in watershed management projects: a case study of Bozijan Watershed, Markazi province, Iran. *Desert Ecosys. Engin.* 10(30), 52-64 (in Persian).
- Duan, T., Feng, J., Chang, X., Li, Y., 2022. Watershed health assessment using the coupled integrated multistatistic analyses and PSIR framework. *Sci. Total Environ.* 847, 157523.
- Ebrahimi Gatgash, Z., Sadeghi, S.H.R., 2024. Comparative effect of conventional and adaptive management approaches on watershed health. *Soil Till. Res.* 235, 105869.
- Eslami A., Noor, H., 2022. Investigating and prioritizing factors affecting the non-participation of rural societies in watershed management projects (case study: Asadli Watershed, North Khorasan Province). *Rainwater Catch. Syst.* 10(2), 1 (in Persian).
- Faraji, D., Olian, M., Fathi, A., 2018. Future perspectives on the regional impact of urmia lake drought with a political approach. *Geograph. Territor. Spatial Arrange.* 8(27), 37-54. (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. *Environ. Manag.* 371-

- 363.
- General Department of Natural Resources and Watershed of South Khorasan., 2010. (in Persian).
- 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.
- Ghoddousi, J., 1999. Evaluation plan for watershed projects. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute. (in Persian).
- Ghorbani, M., Salimi Khochi, J., Ebrahimi, P., Rasekhi, S., 2019. The application of network analysis in identifying the key actors of the network of local stakeholders in order to establish cooperative management of natural resources (Study area: Sarayan watershed, South Khorasan Province. *Rangeland Watershed Manage.* 1(72), 213-226. (in Persian).
- Giglou, A.N., Nazari, R., Karimi, M., Museru, M.L., Opere, K.N., Nikoo, M.R., 2024. Future eco-hydrological dynamics: Urbanization and climate change effects in a changing landscape: a case study of Birmingham's river basin. *Cleaner Produc.* 447, 141320.
- Hazbavi, Z., 2018. Importance of geology and geomorphology in Watershed health assessment. *Agricul. Forest.* 64 (4), 277-287.
- Hazbavi, Z., Sadeghi, S.H.R., 2017. Watershed health characterization using reliability-resilience-vulnerability conceptual framework based on hydrological responses. *Land Degrad. Develop* 28(5), 1528-1537.
- Henriksen, H., Barlebo, H., 2008. Reflections on the use of Bayesian belief networks for adaptive management. *Environ. Manage.* 88(4), 1025–1036.
- Jabbari, I., 2021. development of science, interdisciplinary thinking and the risk of fundamental damage to the geography of Iran. *Geograph. Environ. Sustain.* 11(3), 1-8. (in Persian).
- Jamali, A., Raeesi, N., 2015. Socio-economic evaluation of watershed mechanical projects in Matesang watershed-Nikshahr. *Watershed Engin. Manage.* 7(3), 331-340. (in Persian).
- Karimi, A., Sheikh, M., 2020. Evaluating the attitude of watershed residents towards natural resources and environment projects, case study: Habale Roud Watershed. *Watershed Engin. Manage.* 11(2), 470-467. (in Persian).
- Karpisheh, L., 2021. Indigenous methods of drought risk reduction and challenges of integrating it with scientific methods. *Geograph. Human Relation.* 3(3), 307-322. (in Persian).
- Kavandi, H.R., Heshmati, G.A., Siroosi, H., 2014. Evaluation of alternative livelihoods status in arid and semiarid regions of Iran to improve sustainability. *Rangeland Sci.* 4(4), 306-318. (in Persian).
- Kepha, Z.A., Omollo, W.O., Nyaiyo, N.M., 2024. The Impact of community participation modes on watershed degradation in Upper Gucha, Kenya. *Asian J. Geograph. Res.* 7(2), 74-87.
- Keys, P.W., Collins, P.M., Chaplin-Kramer, R., Wang-Erlandsson, L., 2024. Atmospheric water recycling an essential feature of critical natural asset stewardship. *Global Sustain.* 7, e2.
- Khashei, V., Ebrahimi, M., Kaffash, H., 2024. comparative study of sensemaking schools in organization and management studies. *Public Manage. Res.* 17(64), 101-136. (in Persian).
- Khosravi, Y., Hassanzadeh-Rangi, N., Hassanbeigi, M.R., 2023. Health and safety assessment of the working environment in oil and gas terminals in Iran. *Environ. Health Engin.* 11(1), 89-103. (in Persian).
- Mabuza, M.P., 2019. Globalisation, climate change, and disasters. *Evaluating International Public Health Issues.* 265-313.
- Meena, D.C., Chand, P., 2023. Does people's participation enhance the success of watersheds? A comprehensive assessment. *Soil Water Conserv.* 22(2), 169-177.
- Merlo-Galeazzi, A., Avila-Foucat, V.S., Perevochtchikova, M., 2024. Analysis of the watershed social-ecological system trajectory in Copalita-Huatulco, Mexico: The impact of drivers on hydrological ecosystem services. *Ambio.* 1-16.
- Mirdeylami, S.Z., Heshmati, G.A., Hemmatzade, Y., 2011. Land use planning based on two-hybrid methods the current systemic module at Kachik's watershed in Golestan Province. *Applied RS GIS Techniq. Nat. Resour. Sci.* 2(3), 65-75. (in Persian).
- Moghaddasi, N., Sheikh, V.B. Najafinejad, A., 2015. Qualitative evaluation of watershed management projects using descriptive-correlation method (case study: Boostan dam watershed). *Water Soil Conserv.* 22(2), 205-218 (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. *Geograph. Environ. Hazards*, 11(2), 127-142. (in Persian).
- Mosaffaie, J., Nikkami, D., Salehpour Jam, A., 2019. Watershed management in Iran: History, evolution and future needs. *Watershed Engin. Manage* 11(2), 283-300. (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 Roud Watershed. *Econo.*

- Res. Agric. Develop. Iran (in Persian).
- Motesaffeh, B., Javanmard, M., Hashem Geloogordi, S., 2024. Social network analysis of local stakeholders in water and soil resources co-management in Behbahan Ghale Seyed Moghim and Khaeiz villages. *Watershed Manage. Res.* 37(3), 111-127 (in Persian).
- Muche, A.T., Ketsela, Y.S., Ali, B.M., 2024. Assessing the effectiveness of integrated watershed management practices and suggesting innovative strategies in southern Ethiopia. *Heliyon.* 10(19).
- 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 Soil Manage. Model.* 3(3), 90-107. (in Persian).
- Nasrnia, F., Zebaei, M., Bakhshoodeh, M., 2018. Vulnerability of farmers in Bakhtegan basin before and after drought: econometric approach. *Agricul. Econom.* 12(3), 47-71. (in Persian).
- Navidi, F., Riyahinia, N., 2017. The role of documentation in organizational knowledge management: a case study at satellite research institute. *Quart. J. Library Inf. Sci. Studies.* 19, 3-20. (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. *Environ. Develop.* 44, 100740.
- Ninan, K.N., Lakshmikanthamma, S., 2001. Social cost-benefit analysis of a watershed development project in Karnataka, India. *Ambio.* 30, 157-161.
- Pahl-Wostl, C., 2007. Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resour. Manage.* 21(1), 49-62.
- Peyrowan, H.R., Bayat, R., Arabkhedri, M., 2019. Investigating the geological potential of the Birjand area for establishing and extending flood farms (Bandsar). *Rainwater Catch. Syst.* 7(2), 1-14. (in Persian).
- Ramesht, M., Ahmadi, A., Ara, H., 2010. Watersheds from a systemic perspective, case study: Gamasiab River Watershed. *Urban Ecolo. Res.* 1(1), 127-136. (in Persian).
- Rastegari, M., Saraei, M.H., 2016. A comparative analysis of facility level and population distribution in urban network of Yazd Province. *J. Urban Econo. Manage.* 4(15), 1-17. (in Persian).
- Sabri, S., Ezatpanah, B., Taghavi, E., 2023. Evaluation the local stakeholder's assumption in facing the consequences of climate change and its effects on population and activity resilience structure, case study: Orumieh metropolis. *Geograph. Studies Mountain. Areas.* 4(16), 129-152. (in Persian).
- 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. *Integrat. Watershed Manage.* 4(2), 1-19. (in Persian).
- Sadeghi, S.H.R., Khaledi Darvishan, A., Vafakhah, M., Moradi Rekabdarkalaei, H.R., Nasiri Khiyavi, A., 2021. Comprehensive and problem-oriented watershed management using strategic planning framework. *Watershed Sci. Engin.* 15(52), 63-66. (in Persian).
- Sadeghi, S.H.R., Payfeshoordeh, A., Pirooznia, P., Piri, S., Hamzeh Bibalani, M., Khairparast, M., Sarounah, F., Mostafaei Younjali, S., Naderi Marangeli, 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. *Integrat. Watershed Manage.* 2(4), 1-16. (in Persian).
- Sadeghi, S.H.R., Sharifi Moghadam, A., Mohseni Saravi, M., 2019. 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 Soil.* 36(5), 561-577. (in Persian).
- Salehpour Jam, A., Mosaffaie, J., 2023. Introducing the concept of a ladder of watershed management: a stimulus to promote watershed management approaches. *Environ. Sci. Policy.* 147, 315-325.
- 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.
- Shafiee, F., 2023. Designing an extension model for agricultural knowledge dissemination in Galugah County, Mazandaran province, Iran. *Agricul. Econo. Develop. Res.* 54(4), 789-808. (in Persian).
- Shahbazian, A., Zeraarkish, S.Y., Mohammadinejad, A., 2022. The effect of credits on the investment motivation of the agricultural sector and its sociological explanation. *Politic. Socio. Iran* 5(6), 267-285. (in Persian).
- Shakoori, A., 2024. Indigenous knowledge and rural development: origins and challenges. *Rural Res.* 15(2), 226-239. (in Persian).
- 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.
- 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. *Sci. Total Environ.* 856, 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. *Environ. Resour. Res.* 7(2), 129-135.
- Soltani, A., Ghazavi, R., Dokhani, S., 2024. Investigating factors affecting the participation and behavior of stakeholders in water and soil Conservation projects, case of study: Benchele watershed, Ravansar city. *Integrat. Watershed Manage.* 4(1), 1-15. (in Persian).
- Tajbakhsh, S.M., Memarian, H., Parsasadr, H., 2021. Evaluation of quantitative impact of watershed management projects on underground water level, case study: Jamab Project. *Rainwater Catch. Syst.* 8(4), 51-62. (in Persian).
- 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.
- Tesfahunegn, G.B., Ayuk, E.T., 2021. Opportunities and challenges to adopting sustainable watershed management interventions: An overview of experiences from Ethiopia. *A Nexus Approach Sustain. Develop.* 165-183.
- 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. *Environ. Manage.* 321, 115956.
- Wen, J., Hou, K., 2021. Research on the progress of regional ecological security evaluation and optimization of its common limitations. *Ecolog. Indicat.* 127, 107797.
- Yu, D.J., Shin, H.C., Olivier, T., Garcia, M., Meerow, S., Park, J., 2024. Logical interdependencies in infrastructure: What are they, how to identify them, and what do they mean for infrastructure risk analysis?. *Risk Analy.* 16555.
- Zare, Sh., Hayati, D., 2015. Environmental, social, and economic impacts of modern irrigation and drainage networks in Korbali plain and their determinants as perceived by beneficiaries. *Water Res. Agricul.* 29(3), 379-395 (in Persian).