Sari Agriculture Sceinces and Natural Resources University

Journal of Watershed Management Research, Vol. 14, No.28, Winter 2023 p: 148-162

"Research Paper"

Developing management solutions for Alolak watershed in the Qazvin province using the DPSIR approach

Mehdi Kamali[1]، Hossein Azarnivand[2]، Arash Malekian[3] and Jamal Mosaffaei[4]

1- Ph.D. student in watershed management, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Tehran
2- Professor of the Department of Revitalization of Dry and Mountainous Areas, Faculty of Natural Resources, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Tehran University,
(Corresponding author: hazar@ut.ac.ir)
3- Associate Professor of the Department of Arid and Mountainous Areas, Faculty of Natural Resources, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Tehran University
4- Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural Research,Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
Received: 22 April, 2023 Accepted: 1 October, 2023

Extended Abstract

Introduction and Objective: The watershed as a planning and management unit considering all socio-economic, physical, ecological, technical and organizational dimensions, has been accepted by the scientific community, which is being damaged and degraded due to the stresses caused especially by climate change and human activities. In such a way that climate and land use change, damage to biological diversity, inceasing waste water and soil erosion along with many other issues indicate inappropriate human intervention. Therefore, the effective management of watersheds requires understanding the connections between its different components and dynamics in order to achieve the desired output. Apparently, the most fundamental step in watershed management plans is to recognize the potential threats to find out their causes and, as a result, identify the main management solutions. Therefore, before formulating work plans, it is necessary to investigate the root of the threats and determine the management scenarios.

Material and Methods: The purpose of this research is to determine the management options using the DPSIR approach, which first identifies the problems of the watershed and then provides management responses. In this approach, the investigated components are driving forces, pressure, situation, impact, response and the relationship between them. Prioritizing the components through the preparation of a Likert scale questionnaire based on a descriptive-analytical study, library studies, holding meetings with experts, watershed residents, village councils, asking questions, discussing, exchanging opinions, visiting the area and the use of Friedman's test has been done.

Results: The findings of the research show that five effective driving forces in the watershed have caused 12 influential pressures, which have resulted in four situations and nine important effects that have resulted in 18 responses. Moreover, the result shows that out of the five influential driving forces in the watershed, the development of orchards and agriculture and climate change are the most important and influential factors with an average rating of 3.74 and 3.16, respectively, which cause pressure on the watershed and reduce the natural vegetation of the area. Overgrazing, excessive exploitation of water and soil resources are important pressures that lead to increasing soil erosion, flooding, and also a decrease in water yeild of the region, which will result in a decrease in fodder production, habitat destruction, and increase in the living costs of the communities in the watershed area. Therefore, the response to these components, including the consequences and pressures, and consistent management practices can provide promising results in improving the watershed, environment, and current communities.

Conclusion: The results of providing educational and extension programs of natural resources behavior, employment generation and creating alternative jobs, watershed management measures at the with an average rating of 12.7, 12.16 and 12.04 were the most important solutions in this research.

Keywords: Climate change, Driving forces, DPSIR , Scenario development, Watershed management.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

"مقاله پژوهشی"

ارائه راهکارهای مدیریتی برای حوزه آبخیز الولک استان قزوین مبتنی بر رویکرد DPSIR

مهدی کمالی[۱]، حسین آذرنیوند[۲]، آرش ملکیان[۳] و جمال مصفائی[۴]

۱- دانشجوی دکترای آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲- استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، (نویسنده مسوول: hazar@ut.ac.ir)
۳- دانشیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴- دانشیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۹
صفحه: ۱۴۸ تا ۱۶۲

چکیده مبسوط:

مقدمه و هدف: حوزه آبخیز به‌عنوان یک واحد برنامه‌ریزی و مدیریتی با لحاظ تمام ابعاد اقتصادی-اجتماعی، فیزیکی، بوم‌شناختی، فنی و سازمانی، موردقبول جامعه علمی قرارگرفته است که به‌دلیل تنش‌های وارده به‌ویژه در اثر تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی در حال آسیب دیدن و تخریب می‌باشد. به‌نحوی‌که تغییر اقلیم، تغییر کاربری اراضی، آسیب به تنوع زیستی، افزایش رو به‌رشد هدر رفت منابع آب و خاک و بسیاری از مسائل دیگر دلالت بر دخالت نابجای انسانی دارد. بر همین اساس، مدیریت مؤثر حوزه‌های آبخیز نیازمند درک ارتباطات بین اجزای مختلف سامانه آبخیز و لحاظ پویایی آن برای حصول خروجی مطلوب است. ازاین‌رو اصولی‌ترین گام در طرح‌های مدیریت آبخیز شناخت آسیب‌های حوزه آبخیز و بررسی دلیل آن‌ها و در نتیجه شناسایی راهکارهای اصلی مدیریتی است؛ بنابراین پیش از تدوین برنامه‌های کاری، بررسی ریشه آسیب‌ها و تعیین راه‌کارهای مدیریتی ضروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش به‌دنبال تعیین پاسخ‌های مدیریتی با استفاده از رویکرد DPSIR می‌باشد که در ابتدا مشکلات حوزه آبخیز شناسایی و سپس نسبت به ارائه پاسخ‌های مدیریتی اقدام شده است. در این رویکرد با بررسی مؤلفه‌های نیروهای محرکه، فشار، وضعیت، اثر، پاسخ و ارتباط بین آن‌ها، اولویت‌بندی مؤلفه‌ها با تهیه و تکمیل پرسش‌نامه طیف لیکرت مبتنی بر یک مطالعه توصیفی- تحلیلی بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای، تشکیل جلسه با کارشناسان و خبرگان، طرح پرسش، بحث، تبادل‌نظر، بازدید از منطقه، برگزاری جلسات با آبخیزنشینان، شوراها و دهیارها و استفاده از آزمون فریدمن صورت پذیرفته است.

یافته‌ها: یافته‌ها در این تحقیق نشان‌دهنده آن است که پنج نیروی محرکه مؤثر در حوزه آبخیز باعث ایجاد ۱۲ فشار تأثیرگذار در حوضه بوده که باعث به‌وجود آمدن چهار وضعیت با نُه اثرگذاری مهم شده که ۱۸ پاسخ را به‌همراه داشته است. نتیجه حاصله نشان می‌دهد که از پنج نیروی محرک تأثیرگذار در حوزه آبخیز، توسعه باغات و کشاورزی و تغییرات اقلیمی به‌ترتیب با میانگین رتبه ۳/۷۴ و ۳/۱۶ مهم‌ترین و تأثیرگذارترین مؤلفه‌هایی هستند که باعث ایجاد فشار بر حوضه و کاهش پوشش گیاهی طبیعی عرصه می‌شوند. استفاده مفرط از مراتع، بهره‌برداری مفرط از آب و خاک فشارهای مهمی بوده که منجر به افزایش فرسایش، سیل‌خیزی و همچنین کاهش آبدهی منطقه می‌شوند که پیامدی ازجمله کاهش تولید علوفه، تخریب زیستگاه و افزایش هزینه‌های زندگی جوامع حاضر در حوزه آبخیز را به‌دنبال خواهند داشت؛ بنابراین پاسخ به این مؤلفه‌ها ازجمله پیامد و فشارها و اعمال مدیریت سازگار می‌تواند نتایج امیدوارکننده‌ای در بهبود وضعیت حوزه آبخیز و جوامع حاضر داشته باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصله ارائه پاسخ‌هایی چون در نظر گرفتن برنامه‌های آموزشی و ترویجی فرهنگ منابع طبیعی، اشتغال‌زایی و ایجاد شغل‌های جایگزین، اقدامات آبخیزداری در سطح آبخیز با میانگین رتبه ۱۲/۷ و ۱۲/۱۶ و ۱۲/۰۴ مهم‌ترین نتایج در این پژوهش بوده است.

واژه‌های کلیدی: پیشران‌ها، تغییرات اقلیمی، سناریو سازی، مدیریت حوزه آبخیز، DPSIR

مقدمه

رشد جمعیت و لزوم تأمین نیازهای زیستی انسان به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، منجر به استفاده‌های غیراصولی از منابع سرزمین شده است، راهبرد افزایش تولید با بهره‌کشی بیش‌ازحد از منابع، امروزه کشور را با بحران جدی، به‌ویژه در زمینه آب و محیط‌زیست، مواجه کرده است. از طرفی مدیریت ناصحیح منابع آب و سرزمین، امنیت آبی و غذایی کشور که از اصلی‌ترین اهداف کلان ملی محسوب می‌شود را در معرض تهدید قرار داده است. به‌نحوی‌که افزایش تقاضا و رقابت برای دست‌یابی به منابع طبیعی بیش‌تر و باکیفیت‌تر موجب ناپایداری اجتماعی و سیاسی و ظهور ناپایداری در مؤلفه‌های محیطی می‌شود (Bayat et al., 2021). در پایان قرن بیستم، رشد سریع جمعیت در بسیاری از جاها منجر به محدودیت دسترسی به زمین، آب و سایر منابع طبیعی شد و با توسعه فن‌آوری برای بخش‌های مختلف، زمینه بهره‌برداری مفرط و غیراصولی از اندوخته‌های منابع طبیعی که بستر طبیعی حیات و فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی است، فراهم شد. نیم‌قرن توسعه ناپایدار، برون‌دادی جز برهم خوردن نظام طبیعی و تاریخی آبخیزهای کشور نداشته است. پی‌آمدهای این رخداد در زمین‌های شیب‌دار و اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک مانند بیشتر مناطق ایران، به‌دلیل حساسیت و شکنندگی زیاد بوم‌سامانه، چندین برابر حساس‌تر و جبران‌ناپذیرتر است. در ایران نیز منابع طبیعی با آسیب‌ها و تهدیدهای جدی چون تغییر اقلیم، خشک‌سالی، کمبود آب، آلودگی آب، خاک، هوا، فرسایش شدید خاک، بیابان‌زایی، تغییرات کاربری زمین مانند جنگل‌تراشی، تخریب مرتع، کشاورزی نامناسب و نااصولی و توسعه ناپایدار روبه‌رو است (Mosaffaie et al., 2021).

هرچند پژوهشگران، مدیران و سیاست‌گذاران تلاش‌های متعددی در راستای مهار برخی از مشکلات حادث شده انجام داده‌اند، اما توفیقات قابل‌توجهی نداشته‌اند. لذا برای دست‌یابی به توسعه پایدار طرح‌ریزی برنامه مدیریتی صحیح ضروری است، چراکه نخستین گام توسعه پایدار تهیه و تدوین راهبرد کلان و ملی است. آگاهی از آسیب‌های آبخیز و پی آمدهای آن، اصولی‌ترین گام در اجرای طرح‌های مدیریتی آبخیز و

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

دست‌یابی به هدف‌های مدیریت جامع آبخیز است (Mosaffaie et al., 2017; Sadoddin et al., 2017). در ادامه اولویت‌بندی آسیب‌های آبخیز، گامی ضروری و مهم در چرخه‌ی مدیریت آبخیز و مدیریت کردن شایسته‌ی آبخیزها و راه‌گشای تدبیر برای حذف کردن موانع و تصمیم گرفتن در برنامه‌ریزی‌های مدیریت جامع و کارآمد آبخیز است.

با توجه به توضیحات ارائه‌شده، نحوه برخورد با فعالیت‌های آبخیزداری در حوزه‌های آبخیز اندکی با شیوه‌های معمول آبخیزداری متفاوت و نیازمند نگاه جدیدی در این حوزه است (Bahmani et al., 2021)، لذا یک رویکرد سازگار[1] در واحد آبخیز می‌تواند دیدگاه‌های بین بخش‌های مختلف تصمیم‌گیری را هم‌سو نموده و با شناخت بهتر منابع و محیط، قطعاً مدیریت را نیز بهبود بخشد. مدیران و برنامه‌ریزان منابع طبیعی و محیط‌زیست به‌منظور تصمیم‌گیری مناسب در مدیریت عرصه‌های طبیعی، با توجه به میزان عدم قطعیت و چگونگی و ظرفیت تأثیرپذیری سامانه‌های تحت مدیریت، با رویکردهای متفاوتی روبه‌رو هستند، به‌طوری‌که در یک شرایط آرمانی با مهار پذیری بالای سامانه و پیامد قابل پیش‌بینی مدیریت، رویکرد مدیریتی بهینه و یا مهار بهینه مطرح می‌شود. رویکرد مدیریت سازگار نیز در صورتی پیشنهاد می‌شود که اثر مدیریت بر سامانه بسیار زیاد بوده و ابهامات در خصوص پیامد مدیریت نیز قابل‌توجه باشد (Seikh et al., 2020). لذا اهمیت مدیریت سازگار زمانی نمایان می‌شود که سیاست‌گذاران و مدیران، علی‌رغم عدم قطعیت‌های موجود، ناچار به تصمیم‌گیری و اقدام هستند. نکته قابل‌ذکر در مورد مدیریت سازگار این است که این رویکرد با آزمون و خطا متفاوت بوده و دارای ساختار و متمرکز بر یادگیری است در حقیقت مؤلفه سازگار در این اصطلاح، به یادگیری اشاره دارد. شالوده مدیریت سازگار، توسعه اقداماتی است که علاوه بر این‌که برای رسیدن به اهداف اجتماعی، اقتصادی، محیط‌زیستی و سیاسی طراحی‌شده‌اند، به‌همان اندازه برای یادگیری نیز طراحی‌شده باشند (Canessa et al., 2016; Deitch et al., 2021; Ebrahimi et al., 2021). هم‌چنین آگاهی از میزان اثربخشی پروژه‌ها در مدیریت سازگار برای مجریان آن از اهمیت زیادی برخوردار است، چراکه با شناخت کلی از میزان آن ضمن آگاهی از میزان حصول اهداف اولیه، مزایا و معایب مرتبط شناسایی‌شده و تصمیم‌گیری لازم در خصوص اصلاح معایب و یا تجدیدنظر در شیوه اجرا و یا حتی نوع عملیات اجرایی اتخاذ می‌شود.

چرخه مدیریت سازگار آبخیز از مرحله شناسایی مشکل شروع، پس از مراحل تحلیل و طراحی، اجرا، پایش، ارزیابی به اصلاح و تنظیم برنامه‌های طراحی‌شده پرداخته و متناسب با آن مشکل کاهش و مدیریت می‌شود. بر همین اساس چرخه مدیریت سازگار با شناسایی مشکل و بیان هدف متناسب برای حل آن شروع می‌شود. سپس دانسته‌ها و اطلاعات لازم در رابطه با مشکل موجود جمع‌آوری و عدم قطعیت‌ها و فنون متناسب با حل مشکل تعیین می‌شوند. در ادامه با تهیه فهرست موردنیاز، طرح موردنظر برای مدیریت سازگار مبتنی بر مرحله اول چرخه پیاده‌سازی می‌شود. در مرحله بعد، طرح پیش‌بینی‌شده اجرا و پیاده‌سازی برنامه‌ها و سیاست‌های اتخاذ شده صورت می‌گیرد. پایش برنامه‌ها و سیاست‌های اتخاذ شده برای مدیریت سازگار در مرحله بعد انجام می‌شود و در عین حال بخش اصلی چرخه مزبور را تشکیل می‌دهد. سپس ارزیابی عملکرد اقدامات اجرایی و تحلیل میزان اثربخشی آن‌ها انجام و نهایتاً امکان اصلاح و تجدیدنظر در اهداف از پیش تعیین‌شده و اطلاعات و دانش فعلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. لذا تعیین مدیریت سازگار در حوزه آبخیز الولک استان قزوین به‌عنوان حوزه مورد مطالعه که تأثیر به‌سزایی در بروز مشکلات زیست‌محیطی به‌سبب واقع‌شدن در بالاست شهر قزوین، دارا بودن مشکلات عدیده از لحاظ فرسایش تشدیدپذیر، تند سیلاب‌ها، مواد رسوبی بالا دارد امری ضروری می‌باشد که تعیین این نوع مدیریت نیازمند یک نگاه جدید مدیریتی به‌جای نگاه سنتی می‌باشد که در این تحقیق با استفاده از رویکرد DPSIR با شناسایی مشکل، تحلیل آن و ارائه پاسخ‌های مدیریتی لازم، درصدد ارائه مدیریت صحیح هستیم.

DPSIR (پیش‌ران-فشار-وضعیت-اثر-پاسخ) ابزاری است که آسیب‌های محیط‌زیستی را با رابطه‌های علت و معلولی میان فعالیت‌های انسانی و محیط‌زیست توصیف می‌کند. این چارچوب برای جامع‌ترین مدل تأییدشده‌ی بنگاه محیط‌زیست اروپا، زمینه‌ای را فراهم می‌کند که مؤلفه‌های متفاوت باهم ترکیب شوند و نه‌تنها تأثیرهای محیط‌زیستی، بلکه تأثیرهای اقتصادی-اجتماعی ناشی از تغییر وضعیت بوم‌سامانه‌ها را نیز در نظر می‌گیرد؛ بنابراین، این ابزار اطلاعات متنوع درباره‌ی سامانه‌ی محیط‌زیستی را طبقه‌بندی و ساده‌سازی می‌کند تا برای پاسخ‌های احتمالی به سیاست‌گذاران داده شود و به‌همین دلیل محققان و سیاست‌گذاران در دهه‌های اخیر با سرعت فزاینده‌ای آن‌را به‌کاربرده‌اند (Bell et al., 2012; Gari et al., 2018; Gregory et al., 2005; Kristiadi et al., 2022; Mtiba et al.,2017; Namaalwa et al, 2013; Salepour et al, 2019; Sanchez et al.,2015).

رویکرد DPSIR با تحلیل کردن علت و معلولی مسائل آبخیز و شناختن ریشه آسیب‌ها، زیرساخت فکری مناسبی را تأمین می‌کند که پیش‌نیاز ورود به کار تدوین برنامه‌ی کاری آبخیز است. درحالی‌که هم‌اکنون دستگاه‌های اجرایی کشور، برنامه‌های کاری برای احیای آبخیزها را بدون انجام دادن چنین تحلیلی تدوین کرده‌اند و در شرح خدمات پژوهش‌های تفصیلی- اجرایی آبخیزداری نیز هیچ توجهی به آن نشده است. بنابراین ضروری است که پیش از تدوین کردن برنامه‌های کاری و احیایی آبخیز، راه‌کارهای اصلی با به‌کارگیری این رویکرد پاسخ ساز تعیین شود؛ که در این پژوهش با رویکردDPSIR، مشکلات تحلیل و مهم‌ترین پاسخ‌های مدیریتی برای بهتر کردن وضعیت آبخیز به‌دست خواهد آمد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردبررسی

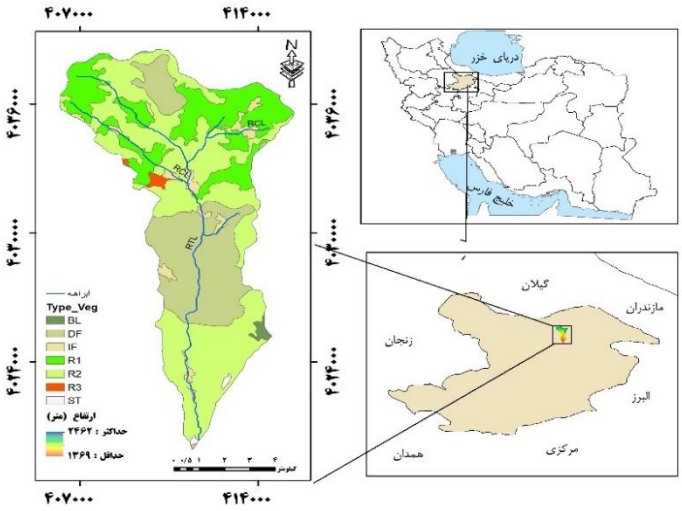
حوزه آبخیز الولک با وسعتی معادل ۷۵۹۹ هکتار در محدوده شمال شرقی شهرستان قزوین، جزء حوضه‌های شهری قزوین در حدفاصل ′ ۱۵ °۳۶ تا ′ ۳۰ °۳۶ عرض جغرافیایی شمالی و

1- Adaptive approach

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

۵۰°۱۰′ تا ۱۶′ ۵۰° طول جغرافیایی شرقی قرارگرفته است. حوضه‌های مجاور آن از طرف شمال به شاهرود، از طرف شرق به باراجین، از غرب به نجم‌آباد و گرگین و از جنوب به شهرستان قزوین متصل می‌شود. رودخانه اصلی آن از ارتفاعات ۲۴۶۲ متری سرچشمه گرفته و در نزدیکی قزوین به رودخانه عبدل‌آباد متصل و پس از عبور از سمت شمال شهر قزوین وارد دشت قزوین می‌شود. بلندترین ارتفاع آن ۲۴۶۲ متر و پایین‌ترین نقطه آن ۱۳۶۹ متر در ناحیه خروجی حوضه قرارگرفته است. شیب متوسط حوضه ۶۶/۴۸ درصد بوده که طول بزرگ‌ترین آبراهه آن به‌عنوان آبراهه اصلی ۱۶/۶۶ کیلومتر است. حوضه مذکور با اقلیم فراسرد مدیترانه‌ای دارای میانگین بارندگی ۴۲۴ میلی‌متر در سال بوده که حداکثر درجه حرارت سالانه منطقه ۳۲ درجه سانتی‌گراد و کمترین درجه حرارت ۸/۵- است. سطح آبخیز شامل اراضی مرتعی (۷۱/۸ درصد)، زراعت آبی، زراعت دیم و باغ (۲۲/۵ درصد) و منطقه شهری، معدنی، فضای سبز و ... (۵/۷ درصد) بوده که سطح عرصه‌های منابع طبیعی بیشترین سطح منطقه را در برمی‌گیرد.

حوزه آبخیز الولک دارای مشکلات زیادی از لحاظ فرسایش تشدیدی، سیلاب‌های شدید و مواد رسوبی بالا می‌باشد. علاوه بر دام مازاد، تغییرات کاربری اراضی و سایر عوامل مرسوم مؤثر بر افزایش پتانسیل فرسایش، رسوب و سیل‌خیزی حوضه می‌بایست به این نکته نیز توجه نمود که این حوضه به‌دلیل آب‌وهوای مناسب و فاصله بسیار کم تا منطقه شهری قزوین، از جاذبه تفریحی بالایی برخوردار بوده به‌طوری‌که طی سال‌های اخیر هجوم بدون برنامه گردشگران به منطقه باعث تخریب شدید خاک و پوشش گیاهی منطقه و تشدید نرخ فرسایش و رسوب‌دهی حوضه شده است. ایجاد چنین شرایطی در منطقه همچنین باعث افزایش خطر سیلاب شده که می‌تواند خسارت‌های جانی و مالی فراوانی را در داخل حوضه و یا شهر قزوین که در پایین‌دست آن قرار دارد، به‌وجود آورد.



شکل ۱- موقعیت حوزه ابخیز الولک در استان قزوین و ایران
Figure 1. Location map of Alolak watershed in Qazvin province and Iran

روش تحقیق

این پژوهش یک مطالعه توصیفی- تحلیلی بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی طرح‌های مطالعاتی موجود از جمله طرح مطالعات تفضیلی و اجرایی حوزه آبخیز شمالی قزوین، مطالعه سیل‌خیزی حوضه شمالی شهر قزوین، طرح‌های مرتع‌داری سامان‌های عرفی واقع در حوزه آبخیز، نقشه پوشش گیاهی کشور و طرح برآورد ارزش اقتصادی منابع پایه محیط‌زیست استان قزوین، برگزاری جلسات و پرسش از کارشناسان، خبرگان، آبخیزنشینان، بحث، تبادل‌نظر و بازدید از منطقه با هدف شناسایی مشکلات و ارائه روشی برای ارزیابی آسیب‌پذیری حوزه آبخیز به‌منظور ارائه راهکارها و پاسخ‌های مدیریتی سازگار است. در این تحقیق با استفاده از رویکرد DPSIR، نیروهای محرکه، فشار، وضعیت، اثر، پاسخ و ارتباط بین آن‌ها بررسی و ارزیابی شدند.

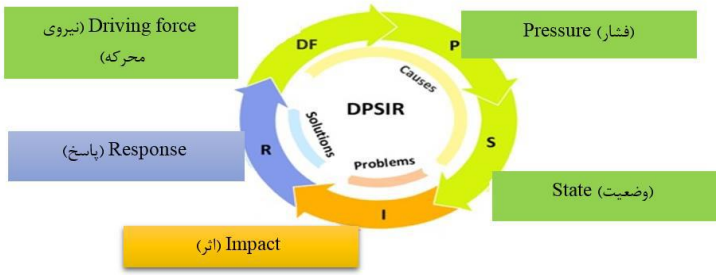
تحلیل علت و معلولی مشکلات حوزه آبخیز با رویکرد DPSIR

این مدل ساختار سازمان‌یافته‌ای است که شناخت مشکلات، وضعیت و تحلیل دلایل، نتایج و پاسخ به تغییرات در حوزه آبخیز را فراهم می‌کند و چارچوبی برای تحلیل کاربردی و ساختاری برای عکس‌العمل‌های علت و معلولی مسائل محیط‌زیستی است.

رویکرد DPSIR زنجیره ارتباطات علیت است که با نیروهای محرکه آغاز می‌شود و با تعیین پاسخ‌ها و یا راهکارهای مناسب درصدد ارائه کاهش و یا از بین بردن نیروهای محرک، فشارها، پیامدها و بهبود وضعیت سیستم خواهد بود. این مدل مجموعه‌ای از مؤلفه‌ها را تولید کرده و چارچوبی برای استفاده گسترده در زمینهٔ حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار در جهان بین‌المللی را فراهم می‌کند (Khatibi et al., 2015). این مدل قابلیت آن را دارد که به‌صورت کاربردی به‌عنوان ابزاری در تصمیم‌گیری‌ها و تدوین پاسخ‌ها و برنامه‌های

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

مدیریتی سازگار با حوزه آبخیز استفاده شود (Hemmati et al., 2018). ارزیابی و شناخت مقدماتی منطقه از طریق مدل، باعث شناخت نیروی محرکه، فشار، وضعیت، پیامد و پاسخ‌ها در حوزه آبخیز شده است که روابط میان آن‌ها در شکل ۲ ارائه‌شده است.



شکل ۲- ساختار رویکرد مفهومی DPSIR (دشتی و کریمی‌پور، ۲۰۲۳)
Figure 2. Structure of the DPSIR conceptual approach (Dashti & Karimipoor, 2023)

مؤلفه‌های رویکرد DPSIR

نیرومحرکه: نیرومحرکه‌ها یا پیشران‌هاعواملی هستند که منجر به تغییر رفتار یک سیستم می‌شوند که توسط طبیعت و یا انسان ایجاد می‌گردند و نشاندهندهٔ تحولات بزرگ اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی در جوامع و تغییرات متناظر آن در شیوهٔ زندگی و سطح کلی از الگوهای مصرف و تولید هستند (Saadat et al., 2008). در این پژوهش، نیرومحرکه اشاره به تغییرات اقلیمی، رشد جمعیت، توسعه کشاورزی و باغداری، توسعه فعالیت‌های معدنی و دامداری سنتی دارد که منجر به مشکلات محیط زیستی یا تغییر در سبک زندگی جوامع موجود در حوزه آبخیز می‌شود.

فشار: این عامل بیانگر پیامدهای مختلف ناشی از اقدامات انسانی و طبیعی است (Salehpour et al., 2019). در این پژوهش، اشکال مختلف فعالیت‌های جوامع انسانی و طبیعی در حوزه آبخیز مانند برخی از الگوهای استفاده از زمین، آب، خشک‌سالی و منابع زیستی که به‌طور مستقیم میزان تخریب را بالا می‌برند به‌عنوان عوامل فشار بر حوضه در نظر گرفته‌شده است.

وضعیت: فشارهای وارده بر سیستم سبب تغییر در وضعیت بوم‌سازگان می‌شود .گاهی اوقات، شرایط و تغییرات در وضعیت محیط اغلب به فشارهایی که درگذشته رخداده است، مربوط می‌شوند، در این تحقیق، عواملی چون سیل‌خیزی، فرسایش، میزان کمی آب و پوشش گیاهی به‌عنوان وضعیت تأثیرگذار در حوزه آبخیز مدنظر قرارگرفته شده‌اند.

پیامد: تغییرات در وضعیت شرایط محیط‌زیستی، شرایط زندگی انسان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در رویکرد DPSIR ارزیابی پیامد اغلب با درجهٔ بالایی از مدل‌سازی مفهومی انجام می‌گیرد .مؤلفه پیامد برای مدیریت و تصمیم‌گیری بسیار مهم است، چراکه به‌طور مستقیم پیامدهای محیط زیستی و اجتماعی، اعمال انسان را توضیح می‌دهند. در این پژوهش، با توجه به فاکتورهای تعریف‌شده در مراحل قبلی، اثر هر یک از آن‌ها بر شرایط حوضه بیان شد.

پاسخ: پاسخ‌ها، فعالیت‌هایی هستند که توسط جامعهٔ انسانی با هدف کم کردن فشارهای محیط زیستی و ارتقای کیفیت محیط انجام می‌شوند. پاسخ‌ها بهترین راه‌حل برای نیرو محرکه‌ها جهت کاهش فشارها و آثار سیستم‌های وابسته است؛ اما ممکن است به‌طور مستقیم برای هر یک از نیرومحرکه، فشار، وضعیت یا اثر بکار گرفته شود که احتمال دارد مداخلهٔ مستقیم در هر مرحله به مداخلهٔ در مراحل قبلی نیاز باشد. در این پژوهش، پاسخ‌ها به مشکلات مربوط به نیرومحرکه و فشار بر حوزه آبخیز بیان شد.

اولویت‌بندی گویه‌های اجزا یا مؤلفه‌های رویکرد DPSIR

پس از مشخص کردن مؤلفه‌های موردنظر در رویکرد DPSIR که پس از بازدید از منطقه، نشست با آبخیزنشینان و بهره‌برداران و در نظر گرفتن پیشنهادها و نظرات آنان، بررسی مطالعات و طرح‌های موجود حوزه آبخیز و همچنین نشست با کارشناسان صورت گرفته (شکل ۳)، جدول مؤلفه‌های DPSIR برای حوزه آبخیز تکمیل و اولویت‌بندی و تعیین اهمیت وضعیت، فشارها و پاسخ‌های آبخیز صورت گرفته است. بدین‌منظور پرسش‌نامه‌های با طیف لیکرت مبتنی بر روش شناسه گزار چند پاسخی، از نوع متغیرهای ترتیبی کیفی با امتیازدهی (خیلی‌کم ۱)، (کم ۲)، (متوسط ۳)، (زیاد ۴) و (خیلی‌زیاد ۵) با نظر و تائید کارشناسان خبره و آبخیزنشینان، تهیه شد، به‌طوری‌که در این نظرسنجی از نظرات ۱۳ نفر کارشناس خبره اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قزوین، ۲ نفر کارشناس اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان قزوین، ۵ نفر از سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین، ۳ نفر از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین و ۲ نفر از اداره کل گردشگری و میراث فرهنگی استان قزوین و در نهایت از نظرات شورا، دهیار و تعدادی از بهره‌برداران و کشاورزان سامان‌های عرفی واقع در حوزه آبخیز استفاده شده است.

در ادامه برای رتبه‌بندی گویه‌ها از آزمون فریدمن برای تجزیه‌ی پراش دوطرفه از راه رتبه‌بندی و مقایسه‌ی میانگین رتبه‌بندی گروه‌های مختلف در نرم‌افزار SPSS بهره‌گیری شد (رابطه ۱).

رابطه ۱:
$$\chi^2 = \frac{12}{Nk(k+1)}\sum_{j=1}^{k} R_j^2 - 3N(k+1)$$

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

K تعداد ستون‌ها یا سؤال‌ها، N تعداد سطرها، Rj حاصل جمع رتبه‌ها در ستون jام است. در این حالت، درجه‌ی آزادی به‌روش k-1 است.

به‌طورکلی تحلیل پراش دوطرفه‌ی رتبه‌ی فریدمن این فرضیه را می‌آزماید که k گروه همتا از توزیع پیوسته‌ای واحد، یا از چند توزیع با میانه‌ی یکسان، یا در حالت تقارن توزیع‌ها با میانگین یکسان گرفته‌شده است.



شکل ۳- تصاویری از جلسات، مطالعات موجود و بازدید از حوزه آبخیز جهت شناسایی مشکلات و تهیه پرسش‌نامه
Figure 3. Pictures of meetings, existing studies and visits to the watershed to identify problems and prepare a questionnaire

در ادامه برای بررسی پایایی پرسش‌نامه (اعتماد کردن به ابزار اندازه‌گیری) از روش آلفای کرونباخ با نرم‌افزار SPSS نسخه 22 طبق روابط زیر استفاده‌شده است.

رابطه ۲:

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S_t^2}\right)$$

K گویه‌ها، S_i^2 پراش امتیازهای گویه‌ی شماره jام و S_t^2 پراش جمع امتیازهای هر پاسخگو (پراش کل گویه‌ها) است.

نتایج و بحث

با توجه به شاخص‌های شناسایی‌شده در مؤلفه‌های رویکرد DPSIR (جدول ۱)، یکی از مؤلفه‌هایی که در راستای مشکلات موجود در عرصه مورد بررسی قرارگرفته مؤلفه وضعیت بوده که نتایج نشان‌دهنده فرسایش و سیل‌خیزی بالا در حوضه، کاهش درصد و نوع پوشش گیاهی و کاهش میزان منابع آب در حوضه است که عواملی چون تغییرات اقلیمی، رشد جمعیت، توسعه باغات و کشاورزی، توسعه فعالیت‌های معدنی و دامداری سنتی باعث بروز این وضعیت در حوزه آبخیز الولک شده است (شکل۴).



شکل ۴- تصاویری از مرحله شناسایی و اولویت‌بندی آسیب‌های حوزه آبخیز
Figure 4. Images of the stages of identification and prioritization of watershed damage

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

جدول ۱- مؤلفه‌های رویکرد DPSIR و پاسخ‌های مدیریت سازگار در حوزه آبخیز الولک

Table 1. Components of the DPSIR approach and adaptive management responses in Alolak watershed

نیروی محرکه Driving force	فشار Pressure	وضعیت State	پیامد Consequences	پاسخ Response
تغییرات اقلیمی D1 Climate change	تغییر مقادیر حدی بارش P1 Changing the precipitation limit values	فرسایش زیاد S1 High Erosion	گل آلودگی رواناب سطحی I1 Mud pollution of surface runoff	اجرای اقدامات مکانیکی آبخیزداری R1 Implementation of Watershed mechanical measures
رشد جمعیت D2 Population growth	تغییر الگوی مکانی و زمانی بارش P2 Changing the spatial and temporal pattern of precipitation	پتانسیل سیل‌خیزی بالا S2 High Flood potential	کاهش حاصلخیزی I2 Decreased fertility	کود دهی R2 Fertilization
توسعه کشاورزی و باغداری D3 Development of agriculture and horticulture	تغییر نوع بارش P3 Changing the type of precipitation	کاهش پوشش گیاهی S3 Reduction of vegetation	افزایش خسارت سیل I3 Increased flood damage	اجرای اقدامات دامنه‌ای آبخیزداری (زیستی، زیست‌مهندسی و مدیریتی) R3 Implementation of watershed range measures (biological, biomechanical and managerial)
توسعه فعالیت‌های معدنی D4 Development of mining activities	خشک‌سالی P4 Drought	کاهش میزان آب S4 Reduce the amount of water	ایجاد شرایط سخت زندگی I4 Creating difficult living conditions	اجرای تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع R4 Converting low-yielding drylands to rangeland
دامداری سنتی D5 Traditional Livestock	تبدیل مراتع به دیمزار P5 Convert rangelands to dryland farming		افزایش هزینه‌های زندگی و کاهش درآمد I5 Increasing cost of living and decreasing income	وضع قوانین و دستورالعمل‌های معدنی اصولی R5 Establishing basic mining laws and guidelines
	بهره‌برداری مفرط از منابع آب‌وخاک P6 Excessive exploitation of water and soil resources		کاهش تولید علوفه و ظرفیت چرای دام I6 Reduction of fodder production and livestock grazing capacity	اجرای مدیریت چرای دام R6 Livestock grazing management
	استفاده مفرط از مراتع P7 Overuse of Rangelands		افزایش مهاجرت به شهرها I7 Increasing migration to cities	تبدیل دامداری سنتی به صنعتی R7 Converting traditional livestock to industrial
	شخم در جهت شیب اراضی شیب‌دار P8 Plowing in the direction of sloping land		عدم رعایت حقابه پایاب I8 Failure to comply the water rights	رعایت اصول آمایش سرزمین (تخصیص کاربری بر اساس توان بوم‌شناختی) R8 Compliance with the principles of land use (use allocation based on ecological potential)
	تغییرات غیراصولی کاربری اراضی P9 Unprincipled land use changes		تخریب زیستگاه I9 Habitat destruction	افزایش سازگاری با توجه به خشک‌سالی و تغییرات اقلیمی R9 Increasing adaptation due to drought and climate change
	عدم اشتغال و بیکاری P10 Lack of employment and unemployment			اجرای اقدامات مدیریت منابع آب سطحی با افزایش بازدهی آبیاری R10 Implementation of surface water resource management measures by increasing irrigation efficiency
	توسعه باغات آبی P11 Development of water gardens			اصلاح و تغییر الگوی کشت R11 Modifying and changing the cultivation pattern
	بهره‌برداری غیراصولی از معادن P12 Use unprincipled from mines			توسعه سامانه‌های استحصال باران R12 Development of rain harvesting systems
				ایجاد و تقویت صندوق‌های حمایتی و خدمات بیمه‌ای R13 Creating and strengthening support funds and insurance services
				انتخاب و کاشت گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط جدید R14 Selection and planting of plant species adapted to the new conditions
				اجرای برنامه‌های آموزشی و ترویجی فرهنگ منابع طبیعی R15 Implementation of educational and promotional programs for the culture of natural resources
				اشتغال‌زایی و ایجاد شغل‌های جایگزین با وابستگی کمتر به عرصه‌های منابع طبیعی و کشاورزی مانند بوم گردی، پرورش زنبورعسل، ایجاد باغات دیم و.R16 Creating employment and creating alternative occupations with less dependence on the fields of natural resources and agriculture, such as ecotourism, beekeeping, creating rain gardens, etc.
				اجرای پروژه ترسیب کربن R17 Carbon deposition
				اجرای برنامه تنظیم خانواده R18 Implementation of Family planning

تحلیل دلایل بروز مشکلات در حوزه آبخیز

پس از مشخص شدن مشکلات و بررسی وضعیت حوزه آبخیز، نیاز به تحلیل مشکلات و دلایل بروز این وضعیت با توجه به مؤلفه‌های مورد بحث در رویکرد موردنظر می‌باشد (جدول ۲ الی ۵). در این میان نیروهای محرکه حوزه آبخیز الولک، به‌عنوان شتاب‌دهنده در به‌وجود آمدن این وضعیت و در راستای آن فشارهای حاصله را می‌توان به دودسته‌ی کلی نیروهای محرک درون‌زاد و برون‌زاد تقسیم کرد که منشأ

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

نیروهای محرک درون‌زاد، درون آبخیز است، بنابراین می‌توان آن‌ها را مهار کرد، ولی ازآنجاکه منشأ نیروهای محرک برون‌زاد ممکن است بیرون از آبخیز باشد این نیروهای محرک را نمی‌توان چندان مهار کرد.

به‌جز تغییر اقلیم که ممکن است نیروی محرک برون‌زاد دانسته شود، سایر نیروهای محرک معرفی‌شده درون‌زاد بوده که می‌توان با در نظر گرفتن پاسخ‌های مدیریتی مناسب تا حد زیادی اندازه‌های آن‌ها را مهار کرد. بر اساس آمار موجود، جمعیت حوزه آبخیز طبق آخرین آمار سرشماری در حال افزایش است که بیان‌گر تشدید و رشد فعالیت‌های کشاورزی، باغداری و دامداری است؛ که این توسعه ازنظر کارشناسان و بررسی‌های میدانی صورت گرفته رتبه نخست را در مؤلفه نیروی محرکه به‌خود اختصاص داده است.

عامل محرک تغییر اقلیم به‌عنوان عامل برون‌زاد ممکن است با اعمال کردن فشارهایی مانند تغییر اندازه‌های حدی بارش، تغییر اندازه‌های حدی دما، تغییر الگوی مکانی و زمانی بارش، تغییر نوع بارش، خشک‌سالی و سایر عوامل مؤثر دیگر سبب تغییراتی در وضعیت منابع طبیعی و محیط‌زیست حوزه آبخیز شود .به نحویکه با توجه به نظرات کارشناسان خبره، تغییر اقلیم رتبه دوم نیروی محرکه را به‌خود اختصاص داده است.

عامل محرک توسعه‌ی فعالیت‌های کشاورزی و باغداری، نیاز به منابع پایه‌ای مانند آب و خاک و نهاده‌های کشاورزی را در حوزه آبخیز افزایش داده است. تأمین آب بخش کشاورزی و باغداری با احداث استخرهای ذخیره آب، سبب بهره‌برداری مفرط از منابع آب سطحی و زیرزمینی به‌ویژه در بخش بالادست حوزه آبخیز شده است. درنتیجه حق‌آبه محیط‌زیستی پایاب طبق مشاهدات و نظرات آبخیزنشینان رعایت نشده و تخصیص نیافته است.

توسعه فعالیت‌های کشاورزی علاوه بر فشار آوردن بر منابع آبی حوزه آبخیز و انتشار کود و سم کشاورزی به محیط‌زیست آبخیز، به‌علت محدودیت داشتن دسترسی به زمین‌های کشاورزی سبب تغییر کاربری‌های نا اصولی بسیار شدید (تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی و باغ) به‌خصوص در دامنه‌ها شده است. عدم رعایت روش‌های صحیح کشاورزی نظیر شخم در جهت شیب زمین‌های شیب‌دار در این عرصه شرایط را برای ایجاد رواناب تسهیل، فرسایش و تند سیلاب‌های این منطقه را نیز تشدید کرده است.

تغییر کاربری اراضی مرتعی و تبدیل آن به زمین‌های کشاورزی و باغ از یک‌سو و افزایش تعداد دام از سوی دیگر باعث فشار مفرط به مراتع شده، به‌طوری‌که دامنه‌ی کوه‌های منطقه به دلیل چرای مفرط، تغییرات وسیع کاربری زمین و خشک‌سالی، نسبتاً کم پوشش شده و افزایش فرسایش سطحی و شیاری را به‌همراه داشته است.

از دیگر نیروهای محرکه در حوزه آبخیز دامداری سنتی بوده که باعث استفاده بی‌رویه از مراتع و فشار به پوشش گیاهی آن می‌شود که پیامد آن کاهش تولید علوفه در مرتع، افزایش فرسایش، توسعه سیل‌خیزی خواهد بود.

طبق نظر کارشناسان خبره و مشاهدات میدانی، توسعه فعالیت‌های معدنی از دیگر نیروهای محرکه در حوزه آبخیز بوده که بهره‌برداری غیراصولی و بی‌رویه سبب تخریب در عرصه‌های منابع طبیعی و مرتع منطقه خواهد شد.

جدول ۲- مدل مفهومی ارتباط میان مؤلفه نیروی محرکه با فشار مختلف رویکرد DPSIR در حوزه آبخیز الولک

Table 2. Conceptual model of the relationship between driving force Component and different pressures of the DPSIR approach in the Alolak watershed

نیروی محرکه Driving force	D1	D2	D3	D4	D5
فشارهای مربوطه relevant pressures	P4، P3، P2، P1	P11، P10، P9، P8، P7، P6، P5،	P11،P9، P8، P7، P5،	P12	P9 ،P7

جدول ۳- مدل مفهومی ارتباط میان مؤلفه فشار با وضعیت مختلف رویکرد DPSIR در حوزه آبخیز الولک

Table 3. Conceptual model of the relationship between different Component and different status of the DPSIR approach in the Alolak watershed

فشار Pressure	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
وضعیت‌های مربوطه Related states	S3، S1، S2 S4	S3، S1، S2	S4 ،S3 ،S1 ،S2	S4 ،S3 ،S1 ،S2	S3 ،S1 ،S2	S4،S3 ،S1	S3 ،S1 ،S2	S2 ،S1	S3 ،S1 ،S2	S4،S3 ،S1 ،S2	S4	S3 ،S1 ،S2

جدول ۴- مدل مفهومی ارتباط میان مؤلفه وضعیت با پیامدهای مختلف رویکرد DPSIR در حوزه آبخیز الولک

Table 4. Conceptual model of the relationship between different Component and different Consequences of the DPSIR approach in the Alolak watershed

وضعیت State	S1	S2	S3	S4
پیامد مربوطه Ralated consequence	I1، I2، I3، I4، I5، I6، I7، I9	I1، I3، I4 ، I5، I6، I7، I9	I2، I4، I6 ، I7، I9	I4، I5، I7، I8، I9

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

جدول ۵- مدل مفهومی ارتباط میان مؤلفه پاسخ با سایر مؤلفه‌های رویکرد DPSIR در حوزه آبخیز الولک
Table 5. Conceptual model of the relationship between different Component and other components of the DPSIR approach in the Alolak watershed

پاسخ Response	مؤلفه‌های مربوطه Relevant Components
R1	D1 ،D4، P1 ،P2 ،P3 ،P4 ،P6 ،S1 ،S2 ،S4 ،I1 ،I3 ،I8 ،I9
R2	D1 ،D3، P1 ،P2 ،P3 ،P4 ،P5 ،P11 ،I2
R3	D1، P1، P2، P3، P4، P5، P7، P8، S1، S2، I1، I3، I6، I9
R4	D1، D2، D3 ،D5، P1 ،P2 ،P3 ،P4 ،P5 ،P6، P7 ،P9 ،S1 ،S2 ،S3 ،I1 ،I3 ،I6 ،I9
R5	D4 ،P7، P12 ،S1 ،S2 ،S3 ،I1 ،I3 ،I7 ،I9
R6	D1، D2، D5، P4، P5، P6، P7، P10، S1، S2، S3، I1، I3، I4، I5، I6، I7، I9
R7	D2، D5، P6، P7، P10، S1، S2، S3، I3، I6، I7، I9
R8	D2، D3، D4، P5، P6، P8، P9، P11، S1، S2، I3، I4، I5، I7، I9
R9	D1، P1، P2، P3، P4، P5، P7، P11، S1، S3، I6
R10	D1، D2، D3، P1، P2، P3، P4، P6، P11، S2، S4، I7، I8
R11	D1، D2، D3، P1، P2، P3، P4، P5، P10، P11، S1، I2، I5، I7
R12	D1، D3، P1، P2، P4، P6، P11، S1، S2، S4، I1، I3، I8
R13	D2، D3، D5، P5، P8، P9، P10، P11، I4، I5، I7، I9
R14	D1، P1، P2، P3، P4، P5، P11، S3
R15	D5، P4، P5، P6، P7، P8، P9، P10، P11، S1، S2، S3، S4، I3، I4، I5، I6، I7، I8، I9
R16	D1، D2، D3، D5، P6، P7، P10، P11، S1، S2، S3، S4، I4، I5، I7، I9
R17	D1، P4، P5، P7، S1، S2، S3، I9
R18	D2، D3، P6، P7، P8، P9، P10، P11، S1، S3، S4، I4، I5 ،I9

اولویت‌بندی آسیب‌ها و راه‌حل‌های مدیریتی

پس‌ازاینکه پرسش‌نامه‌ی تدوین‌شده توسط خبرگان (روایی پرسش‌نامه) تائید و تکمیل شد، به‌منظور بررسی پایایی پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده، مقدار آلفای کرونباخ برای هریک از اجزای (گویه‌ها) DPSIR محاسبه گردید (جدول۶). از آنجائی‌که ضرایب هریک از مؤلفه‌ها بیشتر از ۰/۷ بوده بنابراین پایایی پرسش‌نامه زیاد است. به‌عبارت‌دیگر، پایایی و سازگاری درونی گویه‌های در نظر گرفته شده زیاد است.

جدول ۶- اندازه‌های آلفای کرونباخ محاسبه‌شده گویه‌هادر حوزه آبخیز الولک
Table 6. Calculated Cronbach's alpha values of the items in the Alolak watershed

مؤلفه Component	تعداد گویه‌ها Number of objects	آلفای کرونباخ Cronbach's alpha
نیروی محرکه Driving force	5	0.811
فشار Pressure	16	0.856
وضعیت State	4	0.794
پیامد Consequences	9	0.716
پاسخ Response	18	0.933

در ادامه جهت تحلیل پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده، به‌منظور اولویت‌بندی و تعیین اهمیت آسیب‌ها، فشارها و پاسخ‌های مدیریتی حوزه آبخیز الولک، اقدام به اجرای آزمون فریدمن نموده که نتایج حاصله در جداول شماره هفت الی یازده آورده شده است.

جدول ۷ –رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه نیروی محرکه در حوزه آبخیز الولک
Table 7. Ranking of the driving force Component objects in the Alolak watershed

اختصار Abbreviation	گویه Object	میانگین رتبه Mean rank	رتبه کلی Overall rating	تعداد پرسش‌نامه Number of questionnaires	مربع کای Chi square	درجه آزادی Degree of freedom	Asimp. sig
D3	توسعه باغات و کشاورزی Development of agriculture and horticulture	3.74	1	25	13.663	4	0.08
D1	تغییرات اقلیمی Climate change	3.16	2				
D5	دامداری سنتی Traditional livestock	3.08	3				
D4	توسعه فعالیت‌های معدنی Development of mining activities	2.68	4				
D2	رشد جمعیت Population growth	2.34	5				

با توجه به نتایج حاصله از آزمون فریدمن برای مؤلفه‌های نیروی محرکه، دامنه‌ی تفاوت اندازه‌های میانگین رتبه‌ها از ۲/۳۴ تا ۳/۷۴ متغیر بوده که نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌های مؤلفه‌ی نیروی محرکه در رویکرد DPSIR است، به‌طوری‌که توسعه باغات و کشاورزی با میانگین ۳/۷۴ در رتبه اول و جمعیت در رتبه پنجم قرار گرفته است.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

جدول ۸- رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه فشار در حوزه آبخیز الولک

Table 8. Ranking of the pressure Component objects in the Alolak watershed

اختصار Abbreviation	گویه Object	میانگین رتبه Mean rank	رتبه کلی Overall rating	تعداد پرسش‌نامه Number of questionnaires	مربع کای Chi square	درجه آزادی Degree of freedom	Asimp. sig
P7	استفاده مفرط از مراتع Overuse of angelands	16.9	1	25	95.081	23	0
P6	بهره‌برداری مفرط از منابع آب‌وخاک Excessive exploitation of water and soil resources	16.28	2				
P9	تغییرات غیراصولی کاربری اراضی Unprincipled land use changes	12.56	3				
P11	توسعه باغات آبی Development of water gardens	12.08	4				
P1	تغییر مقادیر حدی بارش Changing the precipitation limit values	12.06	5				
P10	عدم اشتغال و بیکاری Lack of employment and unemployment	11.42	6				
P5	تبدیل مراتع به دیمزار Convert rangelands to dryland farming	11.41	7				
P4	خشک‌سالی Drought	10.86	8				
P8	شخم در جهت شیب اراضی شیب‌دار Plowing in the direction of sloping land	10.74	9				
P2	تغییر الگوی مکانی و زمانی بارش Changing the spatial and temporal pattern of precipitation	9.90	10				
P3	تغییر نوع بارش Changing the type of precipitation	9.68	11				
P12	بهره‌برداری غیراصولی از معادن Use unprincipled from mines	8.46	12				

همانطوری‌که در جدول ۵ مشاهده می‌شود رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه فشار در حوزه آبخیز الولک مبتنی بر آزمون فریدمن و بر اساس دیدگاه کارشناسان خبره نشان‌دهنده متغیر بودن دامنه‌ی تفاوت اندازه‌های میانگین رتبه‌ها از ۸/۴۶ تا ۱۶/۹ بوده به‌نحوی‌که این تفاوت معنی‌دار گویه‌های مؤلفه فشار در رویکرد DPSIR حاکی از آن است که استفاده مفرط از پوشش گیاهی با میانگین ۱۶/۹ در رتبه‌ی اول، بهره‌برداری مفرط از منابع آب و خاک با میانگین ۱۶/۲۸ در رتبه‌ی دوم، چرای مفرط و استفاده نامناسب از مرتع با میانگین ۱۶/۱۴ در رتبه‌ی سوم و درنهایت از ۱۶ فشار متصور بر روی عرصه، بهره‌برداری غیراصولی از معادن با میانگین ۸/۴۶ در رتبه‌ی ۱۶ قرارگرفته است.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

جدول ۹- رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه وضعیت در حوزه آبخیز الولک

Table 9. Ranking of the Components of the situation in the Alolak watershed

Asimp. sig	درجه آزادی Degree of freedom	مربع کای Chi square	تعداد پرسش‌نامه Number of questionnaires	رتبه کلی Overall rating	میانگین رتبه Mean rank	گویه Object	اختصار Abbreviation
				1	3.3	فرسایش زیاد High Erosion	S1
				2	2.44	پتانسیل سیل‌خیزی بالا High flood potential	S2
0	3	18.497	25	3	2.18	کاهش میزان آب Reduce the amount of water	S4
				4	2.08	کاهش پوشش گیاهی Reduction of vegetation	S3

جدول ۶ بیانگر رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه وضعیت در حوزه آبخیز الولک از دیدگاه خبرگان و کارشناسان می‌باشد، به‌طوریکه در جدول یادشده مشاهده می‌شود، دامنه‌ی تفاوت اندازه‌های میانگین رتبه‌ها از ۳/۳ تا ۲/۰۸ متغیر می‌باشد که رتبه‌بندی گویه‌ها نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌های مؤلفه وضعیت بوده که در این میان به‌ترتیب فرسایش با میانگین رتبه‌ی ۳/۳، سیل‌خیزی با ۲/۴۴، وضعیت کمی آب با ۲/۱۸ و وضعیت پوشش گیاهی با ۲/۰۸ در رتبه‌های یک تا چهار قرارگرفته‌اند.

جدول ۱۰- رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه اثر در حوزه آبخیز الولک

Table 10. Ranking of the Component objects of the effect in the Alolak watershed

Asimp. sig	درجه آزادی Degree of freedom	مربع کای Chi square	تعداد پرسش‌نامه Number of questionnaires	رتبه کلی Overall rating	میانگین رتبه Mean rank	گویه Object	اختصار Abbreviation
				1	6.84	کاهش تولید علوفه و ظرفیت چرای دام Reduction of fodder production and livestock grazing capacity	I6
				2	6.26	تخریب زیستگاه Habitat destruction	I9
				3	5.78	افزایش هزینه‌های زندگی و کاهش درآمد Increasing cost of living and decreasing income	I5
				4	5.08	عدم رعایت حقابه پایاب Failure to comply the water rights	I8
0	8	45.174	25	5	4.86	ایجاد شرایط سخت زندگی Creating difficult living conditions	I4
				6	4.70	افزایش خسارت سیل Increased flood damage	I3
				7	4.86	افزایش مهاجرت به شهرها Increasing migration to cities	I7
				8	3.54	گل آلودگی رواناب سطحی Mud pollution of surface runoff	I1
				9	3.26	کاهش حاصلخیزی Decreased fertility	I2

با توجه به جدول شماره ۷ در خصوص رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه اثر در حوزه آبخیز الولک، دامنه‌ی تفاوت اندازه‌های میانگین رتبه‌ها از ۶/۸۴ تا ۳/۲۶ متغیر بوده و نتیجه‌ی رتبه‌بندی گویه‌ها با آزمون فریدمن نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌های مؤلفه اثر در رویکرد DPSIR است که در این راستا کاهش تولید علوفه و ظرفیت چرای دام با میانگین رتبه‌ی ۶/۸۴ و کاهش حاصلخیزی با میانگین رتبه‌ی ۳/۲۶ به‌ترتیب رتبه‌ی اول و نهم را دارا هستند.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

جدول ۱۱- رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه پاسخ در حوزه آبخیز الولک

Table 11. Ranking of response Component items in the Alolak watershed

اختصار Abbreviation	گویه Object	میانگین رتبه Mean rank	رتبه کلی Overall rating	تعداد پرسش‌نامه Number of questionnaires	مربع کای Chi square	درجه آزادی Degree of freedom	Asimp. sig
R15	اجرای برنامه‌های آموزشی و ترویجی فرهنگ منابع طبیعی Implementation of educational and promotional programs for the culture of natural resources	12.7	1	25	74.901	17	0
R16	اشتغال‌زایی و ایجاد شغل‌های جایگزین با وابستگی کمتر به عرصه‌های منابع طبیعی و کشاورزی مانند بوم گردی، پرورش زنبورعسل، ایجاد باغات دیم و... Creating employment and creating alternative occupations with less dependence on the fields of natural resources and agriculture, such as ecotourism, beekeeping, creating rain gardens, etc	12.16	2				
R3	اجرای اقدامات دامنه‌ای آبخیزداری (زیستی، زیست‌مهندسی و مدیریتی) Implementation of watershed range measures (biological, biomechanical and managerial)	12.04	3				
R9	افزایش سازگاری با توجه به خشک‌سالی و تغییرات اقلیمی Increasing adaptation due to drought and climate change	11.46	4				
R6	اجرای مدیریت چرای دام Livestock grazing management	10.68	5				
R11	اصلاح و تغییر الگوی کشت Modifying and changing the cultivation pattern	10.52	6				
R8	رعایت اصول آمایش سرزمین (تخصیص کاربری بر اساس توان بوم‌شناختی) Compliance with the principles of land use (use allocation based on ecological potential)	10.34	7				
R10	اجرای اقدامات مدیریت منابع آب سطحی با افزایش راندمان آبیاری Implementation of surface water resource management measures by increasing irrigation efficiency	10.28	8				
R5	وضع قوانین و دستورالعمل‌های معدنی اصولی Establishing basic mining laws and guidelines	9.84	9				
R12	توسعه سامانه‌های استحصال باران Development of rain harvesting systems	9.58	10				
R4	تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع Converting low-yielding drylands to rangeland	9.16	11				
R7	تبدیل دامداری سنتی به صنعتی Converting traditional livestock to industrial	9.06	12				
R1	اجرای اقدامات مکانیکی آبخیزداری Implementation of Watershed mechanical measures	8.64	13				
R17	اجرای ترسیب کربن Carbon deposition	8.10	14				
R14	انتخاب و کاشت گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط جدید Selection and Planting of plant species adapted to the new conditions	7.98	15				
R13	ایجاد و تقویت صندوق‌های حمایتی و خدمات بیمه‌ای Creating and strengthening support funds and insurance services	7.06	16				
R18	اجرای تنظیم خانواده Implementation of family planning	6.10	17				
R2	کوددهی Fertilization	5.30	18				

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

نتیجه‌گیری کلی

پس از شناسایی مهم‌ترین آسیب‌های محیط‌زیستی و منابع طبیعی در حوزه آبخیز الولک استان قزوین، در پیاده کردن ساختار مدل مفهومی ارزیابی و مدیریت جامع آبخیز، رابطه‌های علت و معلولی بروز آسیب‌های موجود با رویکرد DPSIR بررسی و مهم‌ترین پاسخ‌های مدیریتی جهت مدیریت سازگار برای بهبود وضعیت موجود ارائه شده است.

در حوزه آبخیز الولک باتوجه به تغییرات اقلیمی، ادافیکی موجود و پوشش گیاهی عمدتاً مرتعی، تخریب عرصه به‌دلیل چرای مفرط در اکثر سطح حوضه، تغییر غیراصولی کاربری اراضی و توسعه باغات آبی، تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی و دیمزار، خشک‌سالی‌های اخیر تا حد زیادی شدت یافته است که تحقیقات صورت گرفته توسط obobu و همکاران (۲۰۲۲) نتایج مشابهی در رابطه با تأثیر تغییرات اقلیمی و کاربری اراضی بر تخریب محیط‌زیست را نشان می‌دهد (Namaalwa et al., 2013). تغییرات غیراصولی کاربری زمین به‌خصوص در دامنه‌ها و اراضی شیب‌دار و عدم رعایت روش‌های صحیح کشاورزی نظیر شخم زمین‌های شیب‌دار در جهت شیب در این منطقه شرایط را برای ایجاد رواناب تسهیل و فرسایش و تند سیلاب‌های را تشدید کرده است که سعادت و همکاران این روند را در تحقیق خود نیز گزارش کرده‌اند (Saadati et al., 2008).

چرای بی‌رویه سبب کاهش پوشش گیاهی، کوبیدگی خاک و فرسایش شدید در عرصه شده که طبق مشاهدات و مطالعه صورت گرفته باعث افزایش گل آلودگی آب‌های سطحی و رواناب سطحی در عرصه شده است. مطابق نتایج تحقیق فاطمی و همکاران و طبق مشاهدات میدانی و مصاحبه صورت گرفته با آبخیزنشینان افزایش تبدیل اراضی کشاورزی و دیم‌زارها به باغات آبی و احداث استخرهای ذخیره آب متعدد جهت جمع‌آوری آب‌های سطحی و زیرزمینی در بالادست حوضه جهت آبیاری باغات احداث‌شده، باعث شده که اکثر چشمه‌ها در منطقه خشک و کمبود شدید آب در پایاب حوضه نمایان شده باشد به‌نحوی‌که جهت تأمین حتی آب آشامیدنی، آب موردنیاز با تانکر از محیط شهری به عرصه انتقال می‌یابد (Fatemi et al., 2013).

توسعه‌ی فعالیت‌های کشاورزی و باغداری، علاوه‌بر بهره‌برداری مفرط از منابع آب و عدم رعایت حق آبه‌ی پایاب، باعث کاربرد بیش‌ازاندازه از نهاده‌های کشاورزی و کودهای شیمیایی شده که احتمال افزایش آلودگی منابع آبی را به‌همراه خواهد داشت.

طبق مشاهدات میدانی بهره‌برداری غیراصولی از معادن در عرصه باعث تجمع مواد زائد در آبراهه‌های اطراف معادن و تخریب عرصه‌های مرتعی و همچنین کاهش پوشش گیاهی منطقه شده که خود باعث افزایش فرسایش، احتمال افزایش سیلاب در بارندگی‌های فصلی خواهد شد.

نتیجه‌ی به‌دست‌آمده از رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه وضعیت در حوزه آبخیز مبتنی بر آزمون فریدمن نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌های این مؤلفه در رویکرد DPSIR بود، به‌طوری‌که گویه‌های فرسایش، سیل‌خیزی، وضعیت کمی آب و در نهایت وضعیت پوشش گیاهی به‌ترتیب در رتبه‌ی اول تا چهارم اهمیت از دیدگاه خبرگان قرارگرفته است

مطابق با نظر خبرگان و کارشناسان و بررسی منابع و مطالعات صورت گرفته و همچنین مشاهدات میدانی پنج عامل توسعه کشاورزی و باغات، تغییرات اقلیمی، دامداری سنتی، توسعه فعالیت‌های معدنی و رشد جمعیت به‌عنوان مؤلفه‌های نیروی محرک در رویکرد DPSIR شناخته‌شده‌اند که نتیجه‌ی رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه نیروی محرک نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌های این مؤلفه در رویکرد مزبور بوده، به‌طوری‌که گویه‌های توسعه کشاورزی و باغات تا رشد جمعیت به‌ترتیب در رتبه‌ی اول و پنجم اهمیت از دید خبرگان قرارگرفته است که نتایج حاصله عمدتاً با نیروهای محرکه مدنظر در پژوهش صادقی و همکاران و نتایج به‌دست‌آمده همخوانی دارد (Sadeghi et al., 2019).

رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه فشار که حاصل تأثیر نیروهای محرکه بوده و همخوانی نسبتاً زیادی با تحقیق مصفایی و همکاران دارد، نیز بیان‌گر تفاوت معنی‌دار آن‌ها در رویکرد یادشده است که از ۱۶ گویه‌ی فشار شناسایی‌شده، استفاده مفرط از پوشش گیاهی در رتبه‌ی یک و بهره‌برداری غیراصولی از معادن در رتبه‌ی شانزدهم ازنظر اهمیت گرفته‌اند (Mosaffaie et al., 2021).

از نظر خبرگان و کارشناسان در رویکرد DPSIR، رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه اثر نیز گویای تفاوت معنی‌دار میان گویه‌های این مؤلفه بوده که در این میان کاهش تولید علوفه و ظرفیت چرای دام، تخریب زیستگاه، افزایش هزینه‌های زندگی و کاهش درآمد به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرارگرفته‌اند.

آنچه در پایان این تحقیق دارای اهمیت است ارائه راهکارها و پاسخ‌های مناسب در راستای مدیریت سازگار در حوزه آبخیز است که می‌بایست راه‌حل‌های اصلاحی وضعیت و اثرهای مربوط و راه‌حل‌های مهاری یا تعدیل‌کننده‌ی نیروهای محرک و فشارها باشد که برای همه‌ی مؤلفه‌های رویکرد DPSIR ارائه شده است. رتبه‌بندی گویه‌های مؤلفه پاسخ مبتنی بر آزمون فریدمن در این پژوهش نیز نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار گویه‌ها در رویکرد DPSIR بوده است.

در این پژوهش رویکرد و پاسخ برنامه‌های آموزشی و ترویجی فرهنگ منابع طبیعی، اشتغال‌زایی و ایجاد شغل‌های جایگزین با وابستگی کمتر به عرصه‌های منابع طبیعی و کشاورزی مانند بوم گردی، پرورش زنبورعسل، ایجاد باغات دیم و ... و اقدامات دامنه‌ای آبخیزداری (زیستی، زیست‌مهندسی و مدیریتی) به‌ترتیب در رتبه‌ی اول تا سوم اهمیت از دیدگاه خبرگان قرار داشته و از مجموع ۱۸ رویکرد شناسایی‌شده و مهم، گویه تنظیم خانواده و کود دهی در رتبه هفدهم و هجدهم قرارگرفته‌اند که پژوهش حاضر با تحقیق شیخ و همکاران در حوزه آبخیز حبله‌رود مبنی بر ایجاد شغل‌های جایگزین همخوانی دارد (Sheikh et al., 2020).

به‌طورکلی این تحقیق نشان داد که رویکرد DPSIR با ایجاد و ارائه پاسخ‌های اصلاحی برای هریک از مؤلفه‌های ساختاری (نیروی محرک، فشار، وضعیت، اثر) از یک‌سو فراهم آورنده‌ی زیرساخت فکری مناسب برای مدیریت جامع آبخیز و

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

از سوی دیگر کلید ورود به تدوین کارهای اجرایی آبخیز و مدیریت سازگار مبتنی بر سرفصل‌های راهبردی به‌دست‌آمده از رویکرد پاسخ ساز خود است؛ بنابراین، تدوین برنامه‌ی کاری آبخیز که با مشارکت و تأیید همه‌ی سودمندان به انجام برسد از گام‌های اصولی در مدیریت جامع آبخیز است. پیشنهاد می‌شود که برای بهبود دادن فرآیند مدیریت سازگار در حوزه آبخیز الولک، گام‌هایی مانند آموزش و ترویج، ایجاد شوراهای آبخیز، حکمرانی مشارکتی بر آبخیز و نقش دادن به همه‌ی سودمندان آن در سیاست گزاری‌ها برداشته شود.

منابع

Abdoli, M., & Panahandeh, M. (2021). Investigating the trends of Anzali wetland connected domain coverage using remote sensing techniques and DPSIR conceptual framework. *Environmental Studies*, 18(4), 125-140. (In Persian)

Adele, F. (2015). Investigate the Potential and Application of Ecosystem Services as Ecological Components in the DPSIR Model (Case Study: Choghakhor Wetland). *Environmental Researches*, 5(10), 109-120.

Bahmani, O., Ahmadi, H., Jafari, M., & Zehtabian, Gh. (2021). Evaluating the Impact of Watershed Management Activities on Upstream Urban Areas (Case study: Tehran 5th and 22nd District Upper Watersheds). *Journal of Watershed Management Research*, 11(22), 58-75.

Bayat, R., Gerami, Z., Arabkhedri, M., Peyrowan, H., & Kazemi, R. (2021). Investigating the Status of Some Components of Assessment of Watersheds and Prioritizing Sub-Catchments in Terms of Erosion Reduction (Case Study of Karkheh Watershed). *Journal of Watershed Management Research*, 12(23), 108-118.

Bormann, B.T., Haynes, R.W., & Martin, J.O.N.R. (2007). Adaptive management of forest ecosystems: did some rubber hit the road, *BioScience*, 57(2),186-191.

Brownson, K., & Fowler, L. (2020). Evaluating how we evaluate success: Monitoring, evaluation and adaptive management in Payments for Watershed Services programs. *Land Use POlicy*, 94, 104505.

Canessa, S., Guillera-Arroita, G., Lahoz-Monfort, J.J., Southwell, D.M., Armstrong, D.P., Chadès, I., Lacy, R.C., & Converse, S.J. (2016). Adaptive management for improving species conservation across the captive-wild spectrum. *Biological Conservation*, 199, 123-131.

Dashti, S., & Karimipoor, F., (2023). Environmental hazard assessment of Gomishan International wetland using conceptual framework DPSIR and TOPSIS. *Journal of Natural Environment* 75 (Special Issue): 46-63.

Deitch, M.J., Gancel, H.N., Croteau, A.C., Caffrey, J.M., Scheffel, W., Underwood, B., Muller, J.W., Boudreau, D., Cantrell, C.G., Posner, M.J., & Bibza, J. (2021). Adaptive management as a foundational framework for developing collaborative estuary management programs. *Journal of Environmental Management*, 295 -113107.

Ebrahimi, P., Mohseni saravi, M., & Salimi kokhi, J. (2019). Investigating the health and sustainability of the Taleghan watershed using the WHSI model. *The 13th National Watershed Science and Engineering Conference*, 5 p.

Ebrahimi, Z. (2021). The application of adaptive management in watersheds (the study area of Mekhsaz watershed in Mazandaran province), Noor Faculty of Natural Resources and Marine Sciences.

Fatemi E. Vafaie F. Bressers H. (2013). Assessment of environmental flow requirement effects at an estuary. *Water Management*. 166(8), 411–421.

Gari, S.R., Guerrero, CEO., Uribe, B., Icely, J.D., & Newton, A. (2018). A DPSIR-analysis of water uses and related water quality issues in the Colombian Alto and Medio Dagua Community Council. *Water Science*, 32, 318–337.

Gregory, A.J., Atkins, J.P., Burdon, D., & Elliot, M. (2005). A problem structuring method for ecosystembased management: The DPSIR modeling process. *European Journal of Operational Research*, 227, 558–569.

Hazbavi, Z., Keesstra, S., Nunes, J., Baartman, J., Gholamalifard, M., & Sadeghi, H. (2018). Health comparative comprehensive assessment of watersheds with different climates. *Journal of Ecological components*, (93), 781-790.

Hazbavi, Z., Sadeghi, S. H., Gholamalifard, M., & Davudirad, A. A. (2020). Watershed health assessment using the pressure–state–response (PSR) framework. *Land Degradation & Development*, 31(1), 3-19.

Hemmati, T. (2018). Strategic Land Planning Using Automatic Cell and Genetic Algorithm (Study Area: Karaj County). Ph.D. Thesis, Azad University, Science and Research Branch, Tehran (In Persian).

Jazi, H., Karkehabadi, Z., & Kamyabi, S. (2018a). Sustainability analysis of garmsar as a city dependent to the upstream watershed based on dpsir assessment model. *Iranian-Watershed Management Science & Engineering*, 12(41), 115–124. (In Persian).

Khatibi, A., Danehkar, A., Pourebrahim, Sh., & Vahid, M. (2015). 'Introduction of DPSIR Model and Its Applicable in Environmental decision making. *Humans and the Environment* ,13, 65-79. (In Persian)

Kristensen, J.B., Thygesen, L.G., Felby, C., Jorgensen, H., & Elder, T. (2008). Cell-wall structural changes in wheat straw pretreated for bioethanol production. *Biotechnol Biofuels*,1(5), 1–9. https:// doi.org/10.1186/1754-6834-1-5.

Kristiadi, Y., Fitra Sari, R., Herdis, H., Hasibuan, H., & Hoo Lim, T. (2022). Developing DPSIR Framework for Managing Climate Change in Urban Areas: A Case Study in Jakarta, Indonesia. *Sustainability*, 14, 15773.

Mosaffaie, J., & Malekinezhad, H. (2017). Peak flow estimation in ungauged catchments using flow index. *Journal of Watershed Management Science and Engineering*. 11(37),85–88. (In Persian).

Mosaffaie, J., Salehpour Jam, A., Tabatabaei, M. R., & Kousari, M. R. (2021). Investigation of solutions for resources management in Gorganroud watershed using DPSIR framework. Research project No. 24- 29-29-027-980430. Soil Conservation & Watershed Management Research Institute (SCWMRI).

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]

Mosaffaie, J., Salehpour Jam, A., Tabatabaei, M. R., & Kousari, M. R. (2021). Developing Resources Management Responses in the Gorganroud Watershed Using the Driving Force, Pressure, State, Impact, Response (DPSIR) Software. *Journal Watershed Management Research*, 34, 93-111.

Mosaffaie, J., Salehpour Jam, A., Tabatabaei, M. R., & Kousari, M. R. (2021). Trend assessment of the watershed health based on DPSIR framework. *Journal Land Use Policy*, 100, 104911.

Mtibaa, S., Hotta, N., & Irie, M. (2017). Analysis of the efficacy and cost-effectiveness of best management practices for controlling sediment yield: A case study of the Joumine watershed, Tunisia. *Science of the Total Environment*, 616(617), 1-16.

Namaalwa, S., Van dam, A.A., Funk, A., Ajie, G.S., & Kaggwa, R.C. (2013). A characterization of the drivers, pressures, ecosystem functions and services of Namatala wetland, Uganda. *Environmental Science and Policy*, 34, 44–57.

Obubu, J., Odong, R., Alamerew, T., & Fetahi, T. (2022). Application of DPSIR model to identify the drivers and impacts of land use and land cover changes and climate change on land, water, and livelihoods in the L. Kyogabasin: implications for sustainable management. African Centre of Excellence for Water Management, Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.

Saadat, H., Bonnell, R., Sharifi, F., Mehuys, G., Namdar, M.,& Ale-Ebrahim, S. (2008). Landform classification from a digital elevation model and satellite imagery.*Geomorphology*,100 (3–4), 453–464.

Saadati, S., Motevallian, S.S., Rheinheimer, D.E., & Najafi, H. (2013). Components for Sustainable Management of Wetland Ecosystems Using a DPSIR Approach: A Case Study in Iran. In proceeding of: *6th International Perspective on Water Resources & the Environment conference* (IPWE 2013), At Izmir, Turkey.

Sadeghi, H., Ebrahimi, Z., & Farzi, P. (2019). Assessing the health of the Asiab Rood watershed with the conceptual model of pressure-state-response, *13th National Watershed Science and Engineering Conference*, 6 p.

Sadeghi, H., & Hazbavi, Z. (2018). Adaptable management based on health & sustainability assessment, 3th national soil protection and watershed management focusing on the monitoring & assessment of resources & its management in the watershed Conference, 10p.

Sadeghi, H., Hazbavi, Z., & Gholami fard, M. (2019). Health dynamic zoning of Shazand watershed based on the characteristic discharges of low and high water. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 11,(3).

Sadoddin, A., Shahabi, M. &, Bai, M. (2017). Integrated watershed assessment and management, principles and approaches for modelling and decision making. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 170 p. (In Persian).

Salehpour Jam, A., Tabatabaei, M., Sarreshtehdari, A., & Mosaffaie, J. (2019). Investigation of drought characteristics in north-west of Iran using Deciles Index. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 10(4), 552–563. DOI: 10.22092/ IJWMSE.2018.115672.1360. (In Persian).

Sanchez, G.M., Nejadhashemi, A.P., Zhang, Z., Marquart-Pyatt, S., Habron, G., & Shortridge, A. (2015). Linking watershed-scale stream health and socioeconomic Components with spatial clustering and structural equation modeling. *Environmental Modelling & Software*, 70, 113-127.

Shao, C., Guan, Y., Chu, C., Shi, R., Ju, M., & Shi, J. (2014). Trends analysis of ecological environment security based on DPSIR model in the coastal zone: A survey study in Tianjin, China. *International journal of Environment Research*, 8(3), 765–778.

Sheikh, V., Zare Garizi, A., Alvandi, E., Asadi Nalivan, O., Khosravi, Gh., Sadoddin, A., & Ownegh, M. (2020). Participatory site selection for the proposed options in the management of the Hable-Roud Basin. *Watershed Management Research*, 32(4), 2–18. DOI: 10.22092/wmej.125497.1194. (In Persian).

Shu-dong, Z., Mueller, F., Burkhard, B., Xingjin, C., & Ying, H. (2013). Assessing Agricultural Sustainable Development Based on the DPSIR: Case Study in Jiangsu, China.*Integrative Agriculture* 12(7), 1292- 1299.

Williams, B.K. (2009). Adaptive management of watersheds and related resources. In Planning for an uncertain future-Monitoring, integration, and adaptation: *Proceedings of the 3rd Interagency Conference on Research in the Watersheds*, 27-33.

Xia, J., Zhang, Y., Zhao, Ch., & Bunn, S. (2014). A bioComponent assessment framework of river ecosystem health and the detection of factors influencing the health of the Huai River Basin, China. *Journal of Hydrologic Engineering*, 19(8), 04014008.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.61186/jwmr.14.28.148]