



## Introducing the innovative interdisciplinary concept of Eco-watershed Management in aquifer management and watershed management

Hamzeh Saeidian<sup>1</sup>  | Kohzad Heidary<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Khuzestan Agriculture and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.

E-mail: [hamzah.4900@yahoo.com](mailto:hamzah.4900@yahoo.com)

2. Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Khuzestan Agriculture and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran. E-mail:

[kohzad93@gmail.com](mailto:kohzad93@gmail.com)

Article Info	ABSTRACT
<p><b>Article type:</b> Promotional</p> <p><b>Article history:</b></p> <p><b>Received:</b> May. 25, 2025</p> <p><b>Revised:</b> May. 28, 2025</p> <p><b>Accepted:</b> Jul. 24, 2025</p> <p><b>Published online:</b> Aug. 05, 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Eco-watershed management,</i> <i>Ecohydrology,</i> <i>Ecotourism,</i> <i>Aquifer management</i></p>	<p>Due to the intertwined ecological and human complexities of watersheds, achieving sustainable development requires interdisciplinary scientific approaches. This study aims to conceptually and analytically examine three interrelated approaches: eco-watershed management, ecohydrology, and ecotourism. The research employed a documentary and comparative analysis of national and international scientific sources. The findings reveal that eco-watershed management, as a transdisciplinary framework, facilitates the harmonization of human activities with ecological processes in watershed management while addressing the interactions among water, soil, vegetation, air, and humans. Ecohydrology focuses on understanding the dynamics between hydrological cycles and ecosystem functions, particularly the relationships between water and vegetation, whereas ecotourism emphasizes the conservation of natural resources and the preservation of local community lifestyles. The results suggest that ecohydrology and ecotourism can be considered subcomponents of eco-watershed management. Furthermore, eco-watershed management, as an emerging and integrative concept, possesses strong potential for development and practical application within the scientific and policy domains of watershed management. Overall, the study concludes that integrating these approaches can significantly enhance sustainable water resource management and promote the conservation of watershed ecosystems.</p>

Cite this article: Saeidian, H., Heidary, K., (2025) Introducing the innovative interdisciplinary concept of Eco-watershed Management in aquifer management and watershed management, *Scientific-Promotional Journal of Aquifer*, 19 (1).

Publisher: The University of Tehran Press.



## معرفی مفهوم نوین فرارشته‌های اکوآبخیزداری در علوم آبخوان‌داری و آبخیزداری

حمزه سعیدیان<sup>۱</sup> | کهزاد حیدری<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان آموزش و تحقیقات، خوزستان، ایران. رایانامه: [hamzah.4900@yahoo.com](mailto:hamzah.4900@yahoo.com)

۲. استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان آموزش و تحقیقات، خوزستان، ایران. رایانامه: [kohzad93@gmail.com](mailto:kohzad93@gmail.com)

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>حوزه‌های آبخیز به دلیل پیچیدگی‌های اکولوژیکی و انسانی، نیازمند رویکردهای علمی میان‌رشته‌ای برای توسعه پایدار هستند. این مطالعه با هدف بررسی مفهومی و تحلیلی سه رویکرد «اکوآبخیزداری»، «اکوهیدرولوژی» و «اکوتوریسم» انجام شد. روش پژوهش تحلیل اسنادی و بررسی تطبیقی منابع علمی داخلی و خارجی بوده است. نتایج نشان می‌دهد اکوآبخیزداری به‌عنوان چارچوبی فرارشته‌ای، امکان هماهنگی فعالیت‌های انسانی با فرایندهای اکولوژیکی را در مدیریت حوزه‌های آبخیز فراهم می‌کند و تعاملات میان آب، خاک، گیاه، هوا و انسان را بررسی می‌نماید. اکوهیدرولوژی بر شناخت تعامل چرخه‌های هیدرولوژی و رفتار اکوسیستم‌ها، به‌ویژه روابط آب و گیاه تمرکز دارد، درحالی‌که اکوتوریسم به حفاظت از منابع طبیعی و سبک زندگی جوامع محلی متکی است. یافته‌ها نشان می‌دهد اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم می‌توانند زیرمجموعه‌ای از اکوآبخیزداری باشند و چارچوب اکوآبخیزداری به‌عنوان مفهوم نوین، قابلیت توسعه و کاربرد گسترده در محافل علمی حوزه‌های آبخیز را دارد. این مطالعه نشان می‌دهد تلفیق این رویکردها می‌تواند به بهبود مدیریت پایدار منابع آب و حفاظت از اکوسیستم‌های حوزه‌های آبخیز کمک کند.</p>	<p>نوع مقاله: ترویجی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۴</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۰۷</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۲</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲</p> <p>واژه‌های کلیدی: مدیریت اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی، اکوتوریسم، مدیریت آبخوان.</p>

استناد: سعیدیان؛ حمزه، حیدری؛ کهزاد، (۱۴۰۴) معرفی مفهوم نوین فرارشته‌های اکوآبخیزداری در علوم آبخوان‌داری و آبخیزداری، نشریه علمی-ترویجی آبخوان، ۱۹ (۱).

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

## مقدمه

امروزه توجه به حوزه‌های آبخیز با توجه به اهمیت بالای آن‌ها در مسائل اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی روز به روز در حال افزایش می‌باشد. حوزه آبخیز محدوده یا منطقه‌ای از زمین است که رواناب ناشی از بارش بر روی آن توسط آبراهه‌ها جمع‌آوری و به یک خروجی نظیر رودخانه، آب انباشت، تالاب، دریاچه و دریا هدایت می‌شود. به عبارت دیگر حوزه آبخیز تمامی سطحی را در بر می‌گیرد که آب‌های سطحی در آن منطقه به سمت نقطه یا محل مشخصی جریان می‌یابد. در حوزه‌های آبخیز معمولاً پروژه‌های مختلفی اجرا می‌شود؛ ولی ساکنین محلی معمولاً علاقه چندانی به پروژه‌های حفاظت خاک و پوشش گیاهی و اقدامات مکانیکی و اصلاح شخم بروز نمی‌دهند؛ زیرا منافع ملموس و کوتاه‌مدت مانند کاهش هزینه‌های تولید، ایجاد اشتغال و بازدهی محصول برای آن‌ها مهم‌تر است (Sreedevi et al., 2006). آبخیزنشینان معمولاً به پروژه‌هایی اهمیت می‌دهند که تأثیر سریع و ملموسی در زندگی و کسب‌وکار آن‌ها داشته باشد. معمولاً یکی از روش‌های علاقه‌مند کردن آبخیزنشینان به پروژه‌های آبی - خاکی استفاده از روش الگوسازی است. در روش الگوسازی با پیاده‌کردن الگویی خاص از پروژه‌های آبی - خاکی در صورت موفق بودن آن آبخیزنشینان علاقه‌مندی بیشتری در مشارکت نشان می‌دهند. تمام پروژه‌های آبی - خاکی که در حوزه‌های آبخیز انجام می‌شود. در صورت مشارکت مردمی می‌تواند به نتایج ارزشمندی برسد؛ زیرا انسان یکی از عناصر اصلی در حوزه‌های آبخیز است. وضعیت یک حوزه آبخیز حاصل روابط پیچیده متغیرهای متعدد طبیعی و انسانی است که درک این روابط و چگونگی عملکرد آن‌ها به سادگی امکان‌پذیر نیست (Bahrami et al., 2019) که علت آن نیز به تنوع در سازندهای زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، هیدرولوژی، پوشش گیاهی و لیتولوژی و سایر عوامل فعال در حوزه‌های آبخیز بر می‌گردد که درک این روابط و چگونگی عملکرد آن‌ها نیاز به مدیریت جامع حوزه آبخیز دارد. امروزه یکی از رویکردهای مدیریتی مهم و قابل اتکا در حوزه آبخیز که مورد پذیرش جامعه جهانی نیز می‌باشد، رویکرد مدیریت جامع حوزه آبخیز است (Sadeghi et al., 2019). این رویکرد در دهه‌های اخیر بسیار مورد توجه محققان مختلف در سراسر دنیا می‌باشد و در آن توجه به سلامت اقتصادی و اجتماعی آبخیزنشینان ضروری است (Afkhami, 2018; Tahseen and Karney, 2017).

حوزه‌های آبخیز مهم و حیاتی می‌باشند چرا که کیفیت آب یک رودخانه به تمام اجزای داخل حوزه آبخیز و مهم‌تر از همه، به تأثیر متقابل انسان‌های که در آن زندگی می‌کنند، بستگی دارد. امروزه حوزه‌های آبخیز به علت اهمیت بالایی که در انواع تصمیم‌گیری سیاسی دارند زمینه بسیار مساعدی برای انواع تحقیقات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی می‌باشند. علت اصلی اهمیت حوزه‌های آبخیز نیز به حضور گسترده انسان و فعالیت‌های مفید و مخرب آن در حوزه‌های آبخیز باز می‌گردد. محققان مختلف نیز به آنالیزهای مختلف علمی در حوزه‌های آبخیز در سراسر دنیا پرداخته‌اند؛ ولی با توجه به گستردگی حوزه‌های آبخیز نیاز به تحقیقات جامع‌تر و گسترده‌تر و سرمایه‌گذاری بیشتری است تا به رفتارهای ابتدایی حوزه‌های آبخیز در رسیدن به تعادل اکولوژیک پی برد که این مهم نیاز به افزایش دانش و اطلاعات در مورد سیستم حوزه آبخیز دارد که در نهایت باعث افزایش فهم و درک و تجزیه و تحلیل این سیستم شود. سیستم به‌عنوان مجموعه یا طرز استقرار اجزایی که به‌گونه‌ای به یکدیگر مرتبط هستند و یک کل ترکیبی یا یکپارچه را به وجود می‌آورند تلقی می‌گردد (Ramesht et al., 2010). برای درک سیستم حوزه آبخیز نیاز به درک تمام اجزای حوزه‌های آبخیز است که این مهم می‌تواند در مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز صورت گیرد. هر چند درک تمام اجزای سیستم حوزه آبخیز به توجه به تنوع سیستم‌های مختلف در حوزه‌های آبخیز کاری فوق‌العاده سخت و مشکل است ولی نیاز مبرم است که سرمایه‌گذاری‌های مختلف از جانب دولت‌ها از تربیت نیروهای متخصص تا افزایش بودجه‌های تحقیقاتی مختلف در حوزه‌های آبخیز صورت گیرد. در صورت کوتاهی در چنین سرمایه‌گذاری‌هایی ممکن است حوزه‌های آبخیز منبع ایجاد حوادث خطرناک از جمله سیل‌های ویرانگر باشند که می‌توانند محیط‌زیست انسان‌های زیادی را تحت‌الشعاع خود قرار دهد. به‌کارگیری هر روش یا رویکرد مدیریتی در مدیریت حوزه آبخیز قطعاً نتایج و پیامدهایی را بر محیط‌زیست خواهد داشت (Rouhina et al., 2015). هدف این پژوهش بررسی ارتباط بین اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم در حوزه‌های آبخیز است که با توجه به اینکه مفاهیم جدیدی را معرفی می‌کند پژوهشی به نوبه خود ارزشمند است و می‌تواند راه‌گشای تحقیقات جامع‌تر و بیشتری در معرفی مفهوم نوین اکوآبخیزداری باشد. اکوآبخیزداری به‌عنوان یک دانش فرارشته‌ای، تعاملات پیچیده بین آب، خاک، گیاه، هوا، انسان و سیستم‌های بوم‌شناختی را تحلیل می‌کند تا درک جامعی از تأثیرات متقابل این عناصر بر یکدیگر ارائه دهد. این علم با تمرکز بر مدیریت پایدار منابع طبیعی، نقش فعالیت‌های انسانی مانند کشاورزی، شهرسازی و صنعت را در تغییر الگوهای طبیعی آبخیزها بررسی می‌کند و پیامدهای اکولوژیکی آن‌ها را ارزیابی می‌نماید. این دانش با ادغام اصول مهندسی، اکولوژی و جامعه‌شناسی، به دنبال ایجاد هماهنگی بین نیازهای انسانی و ظرفیت تحمل

اکوسیستم‌ها است تا از بحران‌هایی مانند سیل، خشکسالی و بیابان‌زایی جلوگیری شود. بررسی رفتار کلی اکوسیستم‌ها در این چارچوب، شامل تحلیل بازخوردهای غیرخطی بین اجزای طبیعت است؛ به طوری که یک تغییر کوچک در یک بخش ممکن است اثرات گسترده‌ای در کل سیستم ایجاد کند. در نهایت، اکو آبخیزداری با ارائه مدل‌های پیش‌بینی‌کننده و راهبردهای تطبیقی، به جوامع کمک می‌کند تا با حفظ تعادل اکولوژیک، به اهداف توسعه پایدار دست یابند.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق، با استفاده از منابع علمی داخلی و خارجی و به صورت تحلیل اسنادی و بررسی تطبیقی، به بررسی مفهومی سه رویکرد "اکوآبخیزداری"، "اکوهیدرولوژی" و "اکوتوریسم" پرداخته شده است. با توجه به اینکه هر سه واژه مرتبط با حوزه‌های آبخیز می‌باشند، افزایش اطلاعات و دانش بشری در مورد اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم می‌تواند در نهایت منجر به تجزیه و تحلیل‌های منطقی و علمی با توجه به شرایط مختلف حوزه‌های آبخیز شود. در این تحقیق سعی شد تا بین اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم با استفاده از تحلیل اسنادی و بررسی تطبیقی رابطه برقرار شود و در نهایت اهمیت بالای آن‌ها در حوزه‌های آبخیز بررسی و نتیجه‌گیری مناسب صورت گیرد که البته این مهم به کمک تحقیقات مختلف انجام شد. اکوآبخیزداری به عنوان یک رویکرد نوین در مدیریت منابع آب و زمین، به بررسی تعاملات بین اجزای مختلف اکوسیستم‌های آبخیز می‌پردازد. این رویکرد نه تنها به حفظ و بهبود کیفیت منابع آب کمک می‌کند، بلکه تأثیرات مثبت بر تنوع زیستی و پایداری محیط‌زیست نیز دارد. با توجه به اینکه این مفاهیم، به خصوص اکوآبخیزداری، به عنوان مفاهیم جدید در حال شکل‌گیری هستند، بنابراین به علت ضعف دانش بشری در مورد آن‌ها، تجزیه و تحلیل‌های دقیق‌تر و جامع‌تر در این حوزه‌ها نیز به مراتب سخت‌تر و دشوارتر می‌شود. این چالش‌ها نه تنها نیازمند تحقیقات بیشتر و عمیق‌تر هستند، بلکه به همکاری‌های بین‌المللی و تبادل دانش بین متخصصان در این زمینه نیز بستگی دارند. در نهایت، امید است که این پژوهش بتواند گامی در جهت ارتقای دانش و آگاهی در زمینه‌های اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم باشد و به توسعه پایدار در مناطق آبخیز کمک کند.

## نتایج و بحث

### بررسی مفهومی واژه‌های اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم

امروزه واژه‌های اکوآبخیزداری، اکوهیدرولوژی و اکوتوریسم به علت پایین بودن اطلاعات بشری در مورد آن‌ها نیاز به تحقیقات گسترده‌تر برای درک این واژه‌ها در حوزه‌های آبخیز سراسر دنیا دارند. افزایش اطلاعات در مورد این واژه‌ها قطعاً می‌تواند باعث شناساندن اهمیت بالای حوزه‌های آبخیز برای عموم جامعه شود.

### اکوآبخیزداری

اکو آبخیزداری به عنوان واژه‌ای جدید می‌تواند در آینده جایگاه ویژه‌ای را به علت اهمیت بالای آن در محافل علمی داشته باشد. اکو آبخیزداری تعاملات بین آب، خاک، گیاه و هوا، انسان و سیستم‌های بوم‌شناختی را شامل می‌شود به طوری که مفهوم عمیق و گسترده‌ای را در برمی‌گیرد. اکو آبخیزداری به بررسی فعالیت‌های انسان و تغییرات اجزای مختلف طبیعت در رفتار کلی اکوسیستم‌ها می‌پردازد و واژه‌ای ناشناخته است که قطعاً در آینده تحقیقات جامع‌تر و گسترده‌تری در ارتباط با مفهوم اکو آبخیزداری صورت خواهد گرفت. زیرا علاوه بر فعالیت‌های مفید و مخرب انسان، فعالیت‌های مفید و مخرب خود طبیعت نیز می‌تواند تغییرات شگرفی در رفتار کلی اکوسیستم ایجاد کند که این مهم نیاز به افزایش اطلاعات دانش بشری و در نهایت افزایش درک و تجزیه و تحلیل واژه اکو آبخیزداری می‌باشد. اکو آبخیزداری می‌تواند با بررسی رفتار کلی اکوسیستم‌ها بستر توسعه پایدار در حوزه‌های آبخیز شود و در نهایت باعث زودتر رسیدن حوزه‌های آبخیز به تعادل اکولوژیک در طبیعت و همچنین افزایش سطح زندگی آبخیزنشینان در همه حوزه‌های آبخیز شود. اکو آبخیزداری به معنای وسیع‌تر می‌تواند تعادل پایداری را بین همه اجزای حوزه‌های آبخیز ایجاد کند و رفتار کلی اکوسیستم‌ها را تحت کنترل قرار دهد به طوری که با کوچک‌ترین خللی مانند یک نوار قلب عمل کرده و اختلالات مختلف را در اکوسیستم‌ها نشان دهد. اکو آبخیزداری می‌تواند باعث تأمین پایدار غذای انسان و همچنین جانداران مختلف و تعادل اکولوژیک دائمی در حوزه‌های آبخیز شود به طوری دیگر دغدغه‌هایی در این زمینه وجود نداشته باشد. اکو آبخیزداری می‌تواند مفهومی وسیع‌تر و جامع‌تر از مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز داشته باشد به طوری که مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز بخشی از زیر مجموعه اکو آبخیزداری شود. به هر حال اکو آبخیزداری واژه‌ای جدید است و نیاز مبرم است که تحقیقات گسترده‌تر و جامع‌تری برای عمومیت بخشیدن به آن صورت گیرد تا به عنوان یک علم جدید و مهم به شکوفایی حوزه‌های آبخیز کمک

کند؛ بنابراین، اکوآبخیزداری یا آبخیزداری بوم‌شناختی یک زمینه علمی است که به بررسی تعاملات بین آب، خاک، گیاه، هوا و انسان با سیستم‌های بوم‌شناختی در حوزه‌های آبخیز می‌پردازد.

این رویکرد به دنبال درک عمیق‌تری از روابط پیچیده‌ای است که در اکوسیستم‌های مختلف وجود دارد و می‌تواند به مدیریت بهتر منابع طبیعی کمک کند. اکوآبخیزداری به‌عنوان یک علم بین‌رشته‌ای، نه تنها به بررسی جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی سیستم‌های آبخیز می‌پردازد، بلکه به جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی نیز توجه می‌کند. توسعه علم اکوآبخیزداری یک رویکرد جدید در حوزه آبخیز است که به تلفیق علوم آبخیزداری و اکولوژی می‌پردازد و هدف اصلی آن تسریع روند تعادل اکولوژیک دائمی و پایدار در حوزه‌های آبخیز است. این رویکرد به شناسایی و تحلیل تعاملات میان اجزای مختلف اکوسیستم‌های آبخیز پرداخته و راهکارهایی برای مدیریت بهینه و پایدار این منابع ارائه می‌دهد. در این راستا، اکوآبخیزداری به بررسی اثرات فعالیت‌های انسانی بر روی منابع آب‌و خاک، و همچنین تأثیرات تغییرات اقلیمی بر این منابع می‌پردازد. یکی از جنبه‌های کلیدی اکوآبخیزداری، توجه به تنوع زیستی و حفظ آن در اکوسیستم‌های آبخیز است. تنوع زیستی نه تنها به پایداری و تعادل اکولوژیک کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به بهبود کیفیت آب‌و خاک نیز منجر شود. از سوی دیگر، درک تعاملات میان انسان و محیط‌زیست در این رویکرد بسیار مهم است، زیرا تصمیمات مدیریتی باید به گونه‌ای اتخاذ شوند که به نفع هر دو طرف باشد. در نهایت، اکوآبخیزداری می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مؤثر برای توسعه پایدار در مناطق آبخیز عمل کند. با اتخاذ استراتژی‌های مناسب و بهره‌گیری از دانش بومی و علمی، می‌توان به حفظ منابع طبیعی و بهبود کیفیت زندگی جوامع محلی کمک کرد. این علم می‌تواند به‌عنوان یک پل ارتباطی میان علم و عمل، نقش مهمی در مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی و توسعه پایدار ایفا کند. به‌طور کلی اکو آبخیزداری دانشی فرارشته‌ای است که تعاملات بین آب، خاک، گیاه، هوا، انسان و اکوسیستم‌ها را تحلیل می‌کند تا تأثیر فعالیت‌های انسانی بر محیط‌زیست و مدیریت پایدار منابع طبیعی را ارزیابی نماید. این علم با تلفیق اصول مهندسی، اکولوژی و جامعه‌شناسی، به ایجاد تعادل بین نیازهای بشر و ظرفیت اکوسیستم‌ها برای پیشگیری از بحران‌هایی نظیر سیل و خشکسالی و غیره می‌پردازد. همچنین با بررسی بازخوردهای غیرخطی طبیعت و اثرات گسترده تغییرات کوچک، از طریق مدل‌های پیش‌بینی‌کننده و راهبردهای تطبیقی، دستیابی به توسعه پایدار را ممکن می‌سازد.

### اکوهیدرولوژی

اکوهیدرولوژی واژه‌ای است که در دهه‌های اخیر گسترش فوق‌العاده‌ای داشته است؛ ولی می‌تواند زیر مجموعه کوچکی از اکو آبخیزداری باشد و در به‌عنوان زیر شاخ ای از علم اکو آبخیزداری همچنان در محافل علمی مطرح باشد. اکوهیدرولوژی به آگاهی بیشتر و وسیع‌تر به شناخت تعامل بین چرخه‌های هیدرولوژی و رفتار اکوسیستم‌ها می‌پردازد و همچنین فعالیت‌های انسان در به‌هم‌خوردن تعادل ظریف بین منابع آبی و پایداری محیط که در تأمین غذای انسان، حفاظت خاک و زیبایی محیط دخیل هستند بررسی می‌کند. اکوهیدرولوژی یا آب‌شناسی بومی یک زمینه علمی بین‌رشته‌ای است که به بررسی تعاملات بین آب و سیستم‌های بوم‌شناختی می‌پردازد. مطالعات اکوهیدرولوژی بر درک و فهم ارتباط، تعامل، بازخوردهای میان جریان‌های هیدرولوژیک، فرایندهایی اکوسیستم و چگونگی تجلی آنها تمرکز دارد بررسی روابط آب و گیاه تمرکز اصلی این علم می‌باشد؛ زیرا گیاه به‌عنوان یک مولفه کلیدی در چرخه هیدرولوژی جای دارد (Chicharo et al., 2019). توسعه علم اکوهیدرولوژی یک رویکرد جدید در علوم محیط زیستی است که به ترویج تلفیق علوم هیدرولوژی و اکولوژی برای مدیریت پایدار منابع آب می‌پردازد. اکو هیدرولوژی یک علم جدید است و کاربردهای آن در سراسر دنیا از زمان بنیان نهادن برنامه ای موسوم به اکو هیدرولوژی برای پایداری به‌عنوان یکی از پنج رکن هفتمین فاز برنامه جهانی هیدرواکولوژیک سازمان یونسکو رو به رشد نهاد (Chicharo et al., 2019).

اکوهیدرولوژی به‌عنوان دانش بین رشته ای شناخته می‌شود که به دنبال تشریح و کمی سازی روابط هیدرولوژی و اکولوژی، ارزیابی همه جانبه منابع آبی، چرخه آبی، تاثیر پذیری و تاثیر گذاری اجزای زنده و غیر زنده روی چرخه آبی مورد استفاده دانشمندان قرار می‌گیرد (Akrami et al., 2018). راه کار اکو هیدرولوژی شامل سه اصل هیدرولوژی، اکولوژی و مهندسی اکولوژی می‌باشد که اصل هیدرولوژی با تعیین چرخه هیدرولوژی یک حوضه می‌تواند یک راه برای یکپارچه نمودن کارکرد فرآیندهای هیدرواکولوژی و زیستی باشد و اصل اکولوژی نیز با فرآیندهای یکپارچه در مقیاس حوضه آبی رودخانه می‌تواند به گونه ای هدایت و راهبری شوند که ظرفیت حمل حوضه آبی و همچنین خدمات اکوسیستمی آن را افزایش و ارتقاء بخشند و در نهایت اصل مهندسی اکولوژی نیز به تنظیم فرآیندهای هیدرولوژی و اکولوژی بر اساس یک راه کار یکپارچه یک ابزار جدید برای مدیریت یکپارچه حوضه آبی و مدیریت مناطق ساحلی می‌پردازد. در این دیدگاه چرخه آب در اکوسیستم بر خلاف دیدگاه گذشته نه با نگاه صرف هیدرولوژیکی، با یک دیدگاه جدید و با رویکرد اکولوژی مورد

مطالعه قرار می‌گیرد. علم اکوهیدرولوژی باعث توسعه دیدگاه مدیریت آب و یکپارچگی رویکردهای دقیق از بخش‌های تشکیل دهنده مانند جنگلداری و آب، تامین آب شهری و یا کنترل غیر مستقیم آلودگی می‌شود. ضمناً این علم بر روی درک ارتباط بین جوامع اکوسیستم و هیدرولوژی، رسوب و شار مواد مغذی نیز تاکید دارد. ضمناً اکوهیدرولوژی ادغامی از اکولوژی و هیدرولوژی می‌باشد که یک رشته اکوتکنولوژیکی مهمی است و ابزاری را فراهم می‌کند که قادر به حل مشکلات متعدد زیست محیطی با صرفه اقتصادی است. ضمناً تحقیقات اخیر اکوهیدرولوژی به الگوهای آب مصرفی گیاه و کنترل مکانیسم پاسخ به تغییرات زیست محیطی مربوط می‌شوند. از آنجایی که دستکاری پوشش گیاهی یکی از ابزارهای اصلی در دسترس مدیران حوزه می‌باشد، این دیدگاه می‌تواند زمینه‌های درک ما را از چگونگی تاثیر گیاه روی چرخه هیدرولوژی در مقیاس‌های چندگانه برای مدیریت موثر حوزه فراهم کند.

### اکوتوریسم

یکی از واژه‌هایی که می‌تواند در حوزه‌های آبخیز مطرح باشد واژه اکوتوریسم است. یکی از پایدارترین انواع طبیعت‌گردی و سازگارترین انواع توریسم با محیط‌زیست اکوتوریسم است و ایران به جهت دارابودن توانایی‌ها و جاذبه‌های چشمگیری که دارد از انواع تنوع اقلیمی و پوشش‌های گیاهی یکی از کشورهای مهم دنیا محسوب می‌شود. اکوتوریسم، نوعی رویکرد گردشگری است که در آن گردشگران با اهداف مشخص به سفری مسئولانه از مناطق طبیعی نا مسکون و دست‌نخورده جهان می‌پردازند. این نوع خاص از صنعت گردشگری، قصد دارد تا به گردشگران بینشی درباره اثر انسان بر روی محیط ارائه دهد و به آنها یاد بدهد که برای زیست‌بوم‌های طبیعی ارزش بزرگ‌تر و بیشتری قائل شوند. اکوتوریسم یک مفهوم جدید در گردشگری است که بیشتر وقت‌ها به‌درستی درک نمی‌شود یا برداشت‌های غلطی از آن می‌شود. امکان دارد همین برداشت‌های اشتباه از بوم‌گردی موجب شود افراد یا شرکت‌هایی با استفاده از این نامشروع به جذب گردشگر کنند؛ اما در عمل اتفاقی که می‌افتد مشابه طبیعت‌گردی معمول شود که به طبیعت و اکوسیستم طبیعی آسیب وارد می‌کنند. لغت Ecotourism که فرهنگستان لغات با کمک سازمان میراث‌فرهنگی کشور آن را معادل طبیعت‌گردی معنا کرده است، از نظر ریشه لغوی از دو جزء Eco و Tourism ساخته شده است که پیشوند Eco برگرفته از ریشه‌ای یونانی به معنی آمیزه‌ای از مفاهیم محیط‌زیست و زیستگاه و tourism به معنای گردشگری است؛ این مفهوم بیش از هر چیز طبیعت را تداعی می‌کند. در فارسی کلمه بوم را معادل Eco قرار داده‌اند و به‌نوعی به Eco Tourism، بوم‌گردی نیز می‌گویند. اکوتوریسم سفری است مسئولانه به مناطق طبیعی که موجب حفظ محیط‌زیست و بهبود زندگی مردم محلی گردد. از آنجایی که این سبک گردشگری، تأثیر به‌سزایی در محافظت از محیط طبیعی و اقتصاد کشورها دارد، سازمان ملل متحد سال ۲۰۰۲ میلادی را به‌عنوان سال بین‌المللی اکوتوریسم اعلام کرد. Ceballos-Lascurain به‌عنوان نخستین کسی است که واژه اکوتوریسم را به کار برده است. البته برخی سابقه اکوتوریسم را به زمانی دورتر و به Hetzer نسبت می‌دهند و معتقدند که او این واژه را در دهه ۱۹۶۰ برای تشریح روابط متقابل گردشگری، محیط‌زیست و ویژگی‌های فرهنگی، استفاده کرده است. Hetzer در نوشته‌هایش از علت ظهور این سبک از سفر گفته است. به بیان او رشد گردشگری در سال‌های اولیه بروز آن پیامدهای منفی مثل عدم توجه به محیط‌زیست مقصد را به دنبال داشته است.

اکوتوریسم شاخه‌ای از صنعت گردشگری است که بر مبنای حفاظت از منابع طبیعی و نگهداری از شیوه زندگی مردم بومی پایه‌گذاری شده است؛ بنابراین اکوتوریست کسی است که در سفرش، برای مسائل محیطی و اجتماعی اهمیت بیشتری قائل شود و تلاش نماید حتی در زمان تفریح خود نیز مسئولانه عمل کرده و بر اصول اولیه اکوتوریسم پایبند باشد. این فرد به‌طور معمول به فرهنگ مناطق مختلف جهان علاقمند است و ضمن احترام به آنها هیچ‌گاه سعی نمی‌کند تا چیزی از آن فرهنگ را تغییر دهد. بلکه همواره در تلاش است تا این فرهنگ بومی را حفظ و شگفتی‌های آن را به دیگر ساکنین کره زمین معرفی نماید. اکوتوریسم پایدارترین نوع طبیعت‌گردی و سازگارترین نوع توریسم با محیط است و ایران به جهت دارابودن توانایی‌ها و جاذبه‌های چشمگیر از نظر تنوع اقلیم و پوشش گیاهی یکی از کشورهای مهم دنیا محسوب می‌شود. یکی از اهداف مهم اکوتوریسم گسترش امکانات، بهبود شرایط و کیفیت زندگی انسان‌ها است و این امر نه‌تنها درباره نسل کنونی بلکه برای نسل‌های آینده هم مدنظر قرار می‌گیرد. اکوتوریسم می‌تواند باعث رونق حوزه‌های آبخیز شود و درآمدزایی ساکنین حوزه‌های آبخیز را افزایش داده و باعث کاهش فشار بر منابع طبیعی موجود در حوزه‌های آبخیز شود. اکوتوریسم آینده‌ای پر رونق خواهد داشت و نباید منافع بلندمدت و حفاظت از محیط را فدای ملاحظات کوتاه‌مدت کرد. هدف از رویکرد بیشتر آموزش و تربیت مسافران برای حمایت از اکوسیستم و منابع طبیعی، احترام به فرهنگ‌ها و عقاید مختلف و حقوق بشر و توسعه اقتصادی و سیاسی جوامع محلی است. امروزه اکوتوریسم جایگاه ویژه و رشد قابل‌توجهی پیدا کرده است و در سراسر جهان در حال گسترش است. همچنین بخش مهمی از اکوتوریسم ارتقای سیستم بازیافت، صرفه‌جویی در آب و انرژی و خلق فرصت‌های اقتصادی برای جوامع محلی در حوزه‌های

آبخیز است. با اینکه ایران به‌خاطر جاذبه‌های گردشگری زیاد، تنوع اقلیمی و پوشش‌های گیاهی یکی از کشورهای مهم دنیا در اکوتوریسم محسوب می‌شود، ولی هنوز به اکوتوریسم آن با مدل جهانی فاصله زیادی دارد و چندان موردتوجه قرار نگرفته است. در واقع برگزاری گسترده تورهای طبیعت‌گردی در ایران از حدود سال ۱۳۸۶ آغاز شد و با استقبال مردم تعداد سفرهای این‌چنینی در حال افزایش است. توجه به اصول و قوانین اکوتوریسم و همچنین ایجاد علاقه‌مندی به طبیعت و حفظ محیط پیرامونی، باعث تداوم و بقا گنجینه‌ها و میراث طبیعی و انسانی خواهد شد و توسعه پایدار را در پی خواهد داشت؛ بنابراین می‌توان از اکوتوریسم به صورت گسترده‌ای در حوزه‌های آبخیز سراسر کشور استفاده کرد به طوری که حوزه‌های آبخیز دارای درآمد بسیاری برای ساکنین حوزه‌های آبخیز و همچنین دولت شود و درآمدهای حاصله را نیز صرف احیاء و بازسازی خود حوزه‌های آبخیز شوند. بنابراین اکوتوریسم با توجه به درآمدی که نصیب حوزه‌های آبخیز می‌کند می‌تواند در به تعادل اکولوژیک رساندن حوزه‌های آبخیز در سراسر کشور نقش بسیار مهمی را ایفاء کند. بنابراین حوزه‌های آبخیز سراسر کشور با داشتن ویژگی‌های خاص اکوتوریسم می‌توانند نقش مهمی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی با توجه به موقعیت جغرافیایی داشته باشند و همچنین از این صنعت به منظور فراهم کردن فرصت‌های شغلی و افزایش درآمد ساکنین حوزه‌های آبخیز استفاده کرد. ضمناً توسعه اکوتوریسم علاوه بر پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، آثار محیط زیستی قابل توجهی نیز می‌تواند داشته باشد. این آثار محیط زیستی در صورت عدم دقت نظر، عدم تدوین و انجام اقدامات پیشگیرانه در قالب راهبردها، استانداردها و ارزیابی‌های مستمر، پیامدهای تخریبی بسیاری در محیط‌های انسانی و طبیعی خواهند داشت و موجب ناپایداری محیطی و در نهایت ناپایداری اکوتوریسم خواهند شد (Mirkarimi et al., 2016). ضمناً شناخت ابعاد اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی، محیطی و سیاسی اکوتوریسم برای برنامه ریزی این فعالیت در سطوح گوناگون جغرافیایی نیز ضروری می‌باشد (Masoumi, 2002). اکوتوریسم سازگارترین نوع توریسم است که امروزه صنعت گردشگری یکی از اشتغال‌زا ترین و درآمد‌زاترین صنایع محسوب می‌شوند (Soltani et al., 2013) و از این فرصت می‌توان برای رونق حوزه‌های آبخیز در سراسر کشور استفاده کرد. امروزه از صنعت اکوتوریسم به عنوان یک بازوی قدرتمند جهت افزایش درآمد و فقر زدایی در کشورهای در حال توسعه نام برده می‌شود (Mehdinejad and Saghaei, 2004) که این مهم نیز می‌تواند در ایران و به خصوص حوزه‌های آبخیز آن تأثیر بسزایی داشته باشد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در نتایج این تحقیق بر اهمیت سه مفهوم کلیدی اکوابخیزداری، به مورفولوژی و اکوتوریسم در مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز تأکید دارد. اکوابخیزداری به‌عنوان دانشی فرارشته‌ای، با تحلیل تعاملات پیچیده بین آب، خاک، گیاه، هوا، انسان و اکوسیستم‌ها، چارچوبی جامع برای درک تأثیرات فعالیت‌های انسانی بر رفتار اکوسیستم‌ها فراهم می‌کند. این علم نه تنها تغییرات طبیعی، بلکه پیامدهای اکولوژیکی دخالت انسان در چرخه‌های هیدرولوژیک و فرسایش خاک را نیز بررسی می‌نماید. اکوهیدرولوژی نیز به‌عنوان زیرشاخه‌ای تخصصی‌تر، بر رابطه دوسویه چرخه آب و اکوسیستم‌ها متمرکز است و با مطالعه فرایندهایی مانند تبخیر - ترق، نفوذ آب به خاک و تأثیر پوشش گیاهی بر جریان‌های سطحی، به مدیریت بهینه منابع آب کمک می‌کند. این دانش در پیش‌بینی اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع آبی و طراحی راهکارهای سازگاری نقشی حیاتی ایفا می‌کند. اکوتوریسم نیز به‌عنوان شاخه‌ای از گردشگری مسئولانه، با تأکید بر حفاظت از محیط‌زیست و احترام به فرهنگ جوامع محلی، سازوکاری برای کاهش فشار بر منابع طبیعی حوزه‌های آبخیز ارائه می‌دهد. توسعه اکوتوریسم در این مناطق می‌تواند هم‌زمان با ایجاد درآمد برای ساکنان، آگاهی زیست‌محیطی را افزایش داده و از تخریب زیست‌بوم‌ها جلوگیری کند. ارتباط این سه مفهوم در قالب اکوابخیزداری به‌گونه‌ای است که اکوهیدرولوژی به‌عنوان ابزاری برای تحلیل تعادل آب و اکوسیستم، و اکوتوریسم به‌عنوان راهکاری برای کاهش اثرات منفی فعالیت‌های انسانی عمل می‌کند. این ادغام دانشی، امکان مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز را فراهم می‌سازد و به حل چالش‌هایی مانند سیلاب‌های مخرب، خشکسالی و بیابان‌زایی می‌انجامد. نکته کلیدی این پژوهش، معرفی اکوابخیزداری به‌عنوان مفهومی نوین و پیشرو در علوم محیطی است که با ترکیب اصول مهندسی، اکولوژی و علوم اجتماعی، به دنبال ایجاد هماهنگی بین توسعه اقتصادی و حفظ سلامت اکوسیستم‌هاست. استفاده از مدل‌های پیش‌بینی‌کننده در این علم، به جوامع کمک می‌کند تا اثرات بلندمدت پروژه‌های عمرانی بر رفتار هیدرولوژیک حوزه‌ها را ارزیابی کنند. علاوه بر این، تأکید بر بازخوردهای غیرخطی در طبیعت نشان می‌دهد که حتی تغییرات کوچک در یک بخش می‌تواند با تشدید فرسایش خاک یا تغییر الگوی بارش، اختلالات گسترده‌ای در کل سیستم ایجاد کند؛ بنابراین، اکوابخیزداری با نگاهی سیستماتیک، از تبدیل این چالش‌ها به بحران‌های غیرقابل کنترل جلوگیری می‌نماید. در نهایت، این تحقیق مسیر را برای تبدیل اکوابخیزداری به یک رشته علمی مستقل هموار می‌کند که می‌تواند در آینده با جلب توجه محققان و سیاست‌گذاران، به بهبود حکمرانی منابع طبیعی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار بینجامد.



## REFERENCE

- Afkhami, H., 2018. Provide appropriate management strategy using the QSPM-SWOT compilation model with the aim of organizing nomads (Case study: native tribe of ghoud of Arab-Taheri Tabas). *Extension and Development of Watershed Management*, 6)23: 40-50.
- Akrami, S., Rahimi, N., Chapi, K., 2018. The Role of Ecohydrology in Water Resources Management in Iran, 5th National Conference on Climate Change and Tree Chronology in Caspian Ecosystems, Pp:1-5.
- Bahrani, H., Vagharfard, H., Malekian, A., Gholami, H., Tahmasebi, P., 2019. Homogenization of Watersheds with an Integrated Approach of Geographic Information System and Multivariate Statistical Analysis )Case Study: Karun Watershed(, 11)1(: 180-192.
- Chicharo, L., Wegner, A., Chicharo, M., Lapinska, M., Zaloski, M., 2019. A Guide to Practical Experiments for Ecohydrology, Translated by Hamid Reza Gharachaei, Alireza Moghaddamnia, Matin Tavazaei, Mehr Sadegh Publications, First Edition, Autumn, 110 pp.
- Masoumi, M., 2002. The Nature of Tourism Activities, *Green Message*, No. 12.
- Mehdinejad, M., Saghaei, M., 2004. Challenges of the Tourism Industry in Iran, *Sepehr*, 51.
- Mirkarimi, H., Saeedi, S., Saeedi, S., P., 2016. Principles and Concepts of Achieving Successful Ecotourism, *Journal of Man and Environment*, 14)2(: 13-23.
- Navabian, M., Kouchaki Pastaki, K., & Esmaili Varaki, M. (2016). Evaluate the effectiveness of the phytoremediation method of removing phosphorus from agricultural drainage water (Case Study: Vetiver, Typha and Reed). *Journal of water and soil conservation*, 23(4), 187–202. (In persian).
- Ramesht, M., H., Ahmadi, A., Ara, H., 2010. Watersheds from a Systemic Perspective )Case Study: Gamasiab Watershed(, *Journal of Urban Ecology Research*, 1)1(: 127-145.
- Rouhina,ayat. Motamed vaziri, baharak. Jafarzadeh khatibani, keivan. Mirzababae,fatemeh., 2015. Using System Analysis in management of watershed distinct Emphasis on hydrology and geomorphology analysis of watershed of Bashar River, Yasouj, Iran. *Cumhuriyet University Faculty of Science. Science Journal )CSJ(, Vol. 36, No: 6.*
- Sadeghi, S.H.R. Adhami, M. and Sheikhmohammady, M., 2019. Introduction and pplication of game theory in participatory management of watersheds. *Extension and Development of Watershed Management* 6)20(, 1-8.
- Soltani, Z., Kiani, S., Taghdisi, A., 2013. The Role of Ecotourism in Job Opportunities and Income Enhancement )Case Study: Khansar County(, *Geographical Research Quarterly*, 28)4(: 137-152.
- Sreedevi, T., S. Wani, R. Sudi, M. Patel, T. Jayesh, S. Singh and S. Tushar., 2006. Onsite and off-site impact of watershed development: a case study of Rajasamadhiyala, Gujarat, India. *Global Theme on Agroecosystems Report no. 20, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.*
- Tahseen, S. and Karney, B., 2017. Opportunities for increased hydropower diversion at Niagara: AnSWOT analysis. *Renewable Energy*, 101: 757-770.