



Investigating the Sustainability Status of the Malekshahi Watershed based on Socio-Economic Criteria

Ehsan Fathi¹ | Ali Talebi² | Mohammadreza Ekhtesasi³ | Jamal Mosaffaie⁴ | Zeinab Akbari⁵

1. Rangeland and Watershed Department, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, Yazd, Iran.
2. Corresponding Author, Department of Water Sciences, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. E-mail: talebisf@iut.ac.ir
3. Rangeland and Watershed Department, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, Yazd, Iran.
4. Department of Watershed Management, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
5. Rangeland and Watershed Department, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, Yazd, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 11 Feb 2025

Received in revised form:
28 Apr 2025

Accepted: 05 May 2025

Available online: 22 Dec 2025

Keywords:

Assessment,
Economic-Social,
Sustainability,
Sustainable development,
Watershed.

ABSTRACT

Development and progress have consistently been central concerns for policymakers and planners. A thorough understanding and analysis of regional conditions—across environmental, economic, social, and cultural dimensions—constitutes the first step in the regional development planning process. This study aims to evaluate the sustainability of the socio-economic environment in the Malekshahi watershed, applying the monitoring and evaluation framework established for national natural resource management plans. The assessment was conducted using nine criteria: population dynamics, poverty and livelihood conditions, education and skills, nutrition and food security, health and hygiene, housing and public services, land-use change, technology and productivity, and institutional organization and development. Each criterion was measured through related sub-indicators and scored accordingly. The results indicate that the socio-economic sector of the Malekshahi watershed achieved a sustainability score of 19.2, reflecting a favorable status. Attaining sustainable development—recognized as the ultimate goal of development programs—requires the design and implementation of comprehensive, effective plans capable of addressing the shortcomings of previous initiatives. In this context, managers and policymakers across sectors play a pivotal role in enhancing key development indicators by employing scientific approaches, making evidence-based decisions, and adopting effective strategies. Consequently, intersectoral collaboration, efficient resource management, and policies grounded in equity and sustainability emerge as essential drivers for advancing human development and ensuring the sustainable progress of societies.

Cite this article: Fathi, E., Talebi, A., Ekhtesasi, M., Mosaffaie, J., & Akbari, Z. (2025). Investigating the Sustainability Status of the Malekshahi Watershed based on Socio-Economic Criteria. *Geography and Environmental Sustainability*, 15(4), 1-17. <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11791.2837>



© The Author (s).

DOI: <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11791.2837>

Publisher: Razi University

بررسی وضعیت پایداری حوضه آبخیز ملکشاهی بر اساس معیارهای اقتصادی – اجتماعی

احسان فتحی^۱ | علی طالبی^۲ | محمدرضا اختصاصی^۳ | جمال مصفايي^۴ | زینب اکبری^۵

۱. گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۲. نویسنده مسئول، گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: talebisf@iut.ac.ir
۳. گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۴. گروه مدیریت حوضه‌های آبخیز، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۵. گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
توسعه و توسعه‌یافتگی از جمله مباحثی است که همواره ذهن سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان را به خود مشغول کرده است. شناخت و تجزیه و تحلیل وضعیت مناطق در زمینه‌های محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نخستین گام در فرایند برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای است. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت پایداری بخش اقتصادی – اجتماعی حوضه آبخیز ملکشاهی با استفاده از روش دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی کشور است. در این روش، ۹ معیار شامل تغییر و تحول جمعیت، وضعیت فقر و معیشت، آموزش و مهارت، تغذیه و امنیت غذایی، سلامت و بهداشت، مسکن و خدمات عمومی، تغییر کاربری اراضی، فناوری و بهره‌وری و سازماندهی و توسعه نهادی که هر یک دارای زیرشاخص‌های مرتبط هستند با استفاده از روش امتیازدهی مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، امتیاز پایداری بخش اقتصادی – اجتماعی حوضه آبخیز ملکشاهی ۲/۱۹ محاسبه شد که نشان‌دهنده وضعیت مطلوب آن است. رسیدن به توسعه پایدار، که هدف غایی برنامه‌های توسعه‌ای محسوب می‌شود، مستلزم تدوین و اجرای برنامه‌ریزی‌هایی جامع و کارآمد است که بتوانند نارسایی‌ها و کاستی‌های برنامه‌های پیشین را شناسایی و برطرف نمایند. در این راستا، مدیران و سیاست‌گذاران بخش‌های مختلف، با بهره‌گیری از رویکردهای علمی، تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد و اتخاذ راهبردهای مؤثر، نقشی اساسی در بهبود شاخص‌های کلیدی توسعه ایفا می‌کنند. از این‌رو، تعامل میان‌بخشی، مدیریت منابع بهینه و سیاست‌گذاری مبتنی بر عدالت و پایداری، از جمله عوامل کلیدی در نیل به توسعه انسانی و پیشرفت پایدار جوامع به شمار می‌روند.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱ کلیدواژه‌ها: ارزیابی، اقتصادی – اجتماعی، پایداری، توسعه پایدار، حوضه آبخیز.

استناد: فتحی، احسان؛ طالبی، علی؛ اختصاصی، محمدرضا؛ مصفايي، جمال؛ اکبری، زینب (۱۴۰۴). بررسی وضعیت پایداری حوضه آبخیز ملکشاهی بر اساس معیارهای اقتصادی – اجتماعی. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۵ (۴)، ۱-۱۷. <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11791.2837>



مقدمه

پایداری، وضعیتی است که در آن مطلوبیت و امکانات موجود در طول زمان کاهش نمی‌یابد و به توانایی بوم‌سازگان‌ها برای تداوم کارکرد و ارائه خدمات در آینده طولانی مربوط می‌شود بدون آنکه به تحلیل و یا بار بیش‌ازحد منابع منجر شود (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹). به عبارت دیگر پایداری وضعیتی است که توجه اصلی آن بر حفظ کردن سرمایه‌های طبیعی، اجتماعی و اقتصادی برای نسل‌های آینده است (خیراندیش و همکاران، ۱۳۹۹). یک حوضه آبخیز پایدار، باید ساختار و عملکرد لازم برای حفظ عملکرد و ارائه خدمات خود در درازمدت را داشته باشد. در ارزیابی پایداری حوضه آبخیز باید ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی به‌عنوان ابعاد اصلی و مؤثر بر پایداری در نظر گرفته و همچنین به ارتباط بین انسان و محیط‌زیست توجه کرد. به‌علاوه در ارزیابی پایداری حوضه آبخیز، بایستی حفظ وضعیت سالم حوضه آبخیز در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی و حفظ منابع موجود در نسل‌های فعلی و آینده در طولانی‌مدت مدنظر قرار گیرد (میرچولی و صادقی، ۱۳۹۷). ارزیابی توسعه انسانی وسیله‌ای برای اندازه‌گیری پیشرفت انسانی در یک بافت مقایسه‌ای بین‌المللی و منطقه‌ای است (جمعه‌پور، ۱۳۹۴).

شناخت و تجزیه و تحلیل وضع مناطق در زمینه‌های محیطی، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی نخستین گام در فرایند برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای است. با این کار تنگناها و محدودیت‌های مناطق مشخص شده و می‌توان برای رفع آنها اقدام کرد (رضوانی، ۱۳۸۱). توسعه و توسعه‌یافتگی از جمله مباحثی است که همواره ذهن سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان را به خود مشغول کرده است. کشورهای مختلف و حتی مناطق تشکیل‌دهنده آنها خواهان دستیابی به سطحی از توسعه متعادل و پایدار هستند که بتوانند به بهبود زندگی تمامی مردمان بینجامد (بختیاری، ۱۳۸۵). توسعه انسانی به‌عنوان هدف نهایی فعالیت‌های بشری و از جمله اهداف فرایند توسعه می‌باشد که نشانگر رفاه اجتماعی می‌باشد. توسعه انسانی بر حسب تعریف عبارت است از افزایش دامنه انتخاب افراد به‌طوری که منجر به دستیابی به زندگی بهتر، سالم‌تر و طولانی‌تر شود. دستیابی به زندگی بهتر، از یک‌طرف نیازمند مصرف بیشتر کالاها و خدمات و از طرف دیگر ثمره رشد استعدادهای و ظرفیت‌های انسانی است (محمودی، ۱۳۸۶)؛ لذا گسترش ظرفیت‌های ذهنی از طریق آموزش در کنار درآمد، از عناصر اصلی توسعه انسانی به شمار می‌رود (آفاق و همکاران، ۱۳۹۸).

به‌طور کلی از جمله مهم‌ترین دغدغه‌های ذهنی اقتصاددانان کشورهای در حال توسعه، یافتن، بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل تسریع فرایند توسعه و شناخت موانع آن می‌باشد تا از این طریق بتوانند کشور خود را به عوامل تسریع جریان توسعه مجهز سازند و همچنین در حد توان، موانع موجود در مسیر سرعت‌بخشیدن به روند توسعه را مرتفع سازند که البته استفاده از شاخص‌ها و ملاک‌های نوین توسعه در این راه بدیهی و ضروری به نظر می‌رسد (سلمانی‌پور زنوز و همکاران، ۱۳۹۷). مدل‌ها، روش‌ها و شاخص‌های مختلفی هستند که می‌توان با استفاده از آنها به بررسی سطح پایداری، توسعه‌یافتگی و میزان برخورداری و محرومیت مناطق مختلف پرداخت. در دهه گذشته، شاخص‌های توسعه در سطح منطقه‌ای، ملی، محلی یا میدانی به‌عنوان یک رهیافت عمومی و به‌عنوان ابزارهای ارزیابی در سطح وسیع مورد استفاده قرار گرفته‌اند (خیراندیش و همکاران، ۱۴۰۰).

از جمله این روش‌ها می‌توان به روش ارائه‌شده توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور در قالب دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی کشور اشاره کرد؛ این روش نه معیار تغییر و تحول جمعیت، معیار وضعیت فقر و معیشت، معیار آموزش و مهارت، معیار تغذیه و امنیت غذایی، معیار سلامت و بهداشت، معیار مسکن و خدمات عمومی، معیار تغییر کاربری اراضی، معیار فناوری و بهره‌وری و معیار سازماندهی و توسعه نهادی که هر کدام دارای زیرشاخص‌هایی هستند، را برای ارزیابی پایدار اقتصادی - اجتماعی (انسانی) منطقه در نظر می‌گیرد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۹). شاخص‌ها نقش مهمی در هر راهبرد گزارش‌دهی و نظارت بر اجرا بازی می‌کنند. شاخص‌های توسعه پایدار درجه اجرای اهداف را به خوبی اندازه‌گیری می‌کنند (پوراصغر و همکاران، ۱۳۸۹). پیچیدگی روش‌شناسی‌های مبتنی بر داده‌های آزمایشگاهی و مشکلات مربوط به هزینه و زمان در مدل‌های شبیه‌سازی، استفاده بیشتر از شاخص‌ها را به‌عنوان نماگرهای

اندازه‌گیری در بیشتر برنامه‌های نظارت و ارزیابی موجب شده است (Bockstaller & Girardin, 2003). شاخص‌ها، ابزار ایده‌آلی به‌منظور پیگیری تغییرات در شرایط حوضه آبخیز به‌حساب می‌آیند و در نتیجه، اطلاعات برای تصمیم‌گیری را فراهم می‌کنند (Walmsley et al., 2001). بررسی شاخص‌های گوناگون اجتماعی و اقتصادی و تعیین وضعیت مناطق به کمک این شاخص‌ها می‌تواند در تدوین راهبردهای توسعه موثر باشد (توکلی و همکاران، ۱۳۹۳).

باتوجه به اهمیت ایده توسعه انسانی در مجامع بین‌المللی و ملی، محققان متعددی تحقیقاتی در زمینه وضعیت توسعه انسانی و مسائل اقتصادی - اجتماعی مناطق مختلف داشته‌اند که به ذکر برخی از آنها پرداخته شده است. حسین‌زاده و مالکی (۱۳۸۴) وضعیت شاخص‌های توسعه انسانی که سه زیر شاخص درآمد، امید به زندگی و بهداشت را در نظر می‌گیرد در استان‌های تهران، اصفهان، قزوین، گیلان و فارس را به دلیل برخورداری بیشتر از درآمد، آموزش و امید زندگی از سایر استان‌ها بالاتر اعلام کردند درحالی‌که استان‌های سیستان و بلوچستان، کردستان، اردبیل، کهگیلویه و بویراحمد و ایلام به دلیل درآمدهای اندک، سرمایه‌گذاری زیربنایی محدود و کیفیت بد زندگی، از وضعیت توسعه انسانی پایینی برخوردار بودند.

رضایی و عطار (۱۳۹۰) در پژوهشی با استفاده از ۲۲ شاخص و متغیر در زمینه‌های اقتصادی، زیرساختی، آموزشی، بهداشتی و خدماتی و با بهره‌گیری از شاخص ترکیبی توسعه انسانی، سطوح برخورداری شهرستان‌های استان فارس را تعیین و تحلیل کردند. نتایج آنها نشان داد که در استان فارس، شهرستان توسعه‌یافته به لحاظ مجموع شاخص‌های مورد مطالعه وجود ندارد؛ ولی شاخص‌های آموزشی و زیرساختی در مقایسه با سایر شاخص‌ها در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

رحیمی‌حقیقی و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای به‌منظور ارزیابی بوم‌سازگان حوضه آبخیز خسروشیرین آباده از دو روش اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) (بررسی دو معیار انسانی و بوم‌نظام) و دستورالعمل سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری (بررسی پایداری بخش‌های اقتصادی - اجتماعی و مرتع) استفاده نمودند. نتایج نشان داد که در روش IUCN پایداری حوضه آبخیز در وضعیت متوسط و بر اساس دستورالعمل سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری، پایداری حوضه آبخیز در وضعیت ضعیف قرار گرفت. آنها پیشنهاد دادند که ارتقای وضعیت در شاخص‌های دام موجود، تولید و ترکیب گیاهی در بخش پایداری بوم‌نظام و شاخص‌های مالکیت، عدالت و مساوات و تغذیه و امنیت غذایی در بخش بوم‌نظام انسانی، ضمن ارتقای سطح زندگی مردم، وضعیت سلامت و پایداری بوم‌سازگان مذکور را نیز بهبود خواهد بخشید.

ساسنیک و واندراگانگ (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی علیت و همبستگی شاخص توسعه انسانی با میزان بهره‌برداری از منابع و ثروت‌های ملی و شخصی در هلند پرداختند. آنها اظهار کردند که سرمایه‌گذاری در شبکه‌های آبرسانی و توزیع آب، تأثیرات مهمی در تغییر شاخص توسعه انسانی دارد (Sušnik & vander Zaag, 2017).

ژو و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود برای کشور پاکستان طی دوره زمانی ۲۰۱۸- تا ۱۹۸۰ با استفاده از روش خودرگرسیون، به این نتایج دست یافتند که افزایش تولید ناخالص داخلی و شاخص توسعه انسانی (افزایش درآمد، بهداشت مناسب، امید به زندگی) در بلندمدت تأثیر مثبتی بر کیفیت محیط‌زیست دارد (Zhou et al., 2022).

نوری‌نایینی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر شاخص توسعه انسانی در ایران با استفاده از روش میانگین‌گیری بیزی نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که رشد درآمدهای نفتی، مخارج بهداشتی دولت، تحصیلات ابتدایی، تورم و موجودی سرمایه تأثیر معنی‌داری بر شاخص سرمایه انسانی در ایران دارد.

ماربت و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی در کشورهای منطقه منا (MENA)، نشان دادند که ناآرامی‌های سیاسی، مزایای توسعه انسانی برای محیط‌زیست را به تأخیر می‌اندازد؛ لذا توسعه انسانی و ثبات سیاسی برای توسعه پایدار ضروری است (Mrabet et al., 2021).

مک‌گاون (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین آموزش، جهانی‌شدن، تنوع فرهنگی و شاخص توسعه انسانی در منطقه کارائیب پرداخته است. ایشان از یک مدل رگرسیون سه‌بعدی از شاخص توسعه انسانی با در نظر گرفتن متغیرهای جهانی‌شدن و تنوع فرهنگی استفاده کرده است. نتایج مطالعه نشان داده که شاخص جهانی‌شدن تأثیر معناداری بر شاخص توسعه انسانی منطقه مذکور نداشته، اما سایر نتایج نشان دادند که متغیر تنوع فرهنگی در تبیین توسعه انسانی در منطقه

بسیار معنادار است (McGowan, 2021).

توحیدلو و مجردی (۱۴۰۰) در تحقیقی بر اساس مدل UNDP، شاخص‌های توسعه انسانی در مناطق روستایی ایران را بررسی کردند. نتایج نشان داد که استان‌ها از نظر شاخص توسعه انسانی به دو گروه متوسط و پایین تقسیم شدند. در بخش مؤلفه‌های توسعه انسانی، شاخص امید زندگی در دو گروه بسیار بالا و بالا قرار گرفت. اما شاخص درآمد سرانه وضعیت مناسبی نداشت و تمامی مناطق روستایی در وضعیت پایینی قرار داشتند. حسینی و همکاران (۱۳۹۵) بر این باورند که بخش‌های دولتی، به‌ویژه ساختار کلان دولت، در فرایند توسعه مناطق نقش بسیار مؤثر و اجتناب‌ناپذیری دارند؛ بنابراین، یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان باید آگاهی از نحوه توزیع جغرافیایی نیروی انسانی با تأکید بر مؤلفه‌هایی همچون آموزش، درآمد و امید به زندگی، به ترسیم وضع موجود کمک کرده و مسیر دستیابی به وضع مطلوب را مشخص می‌کند. بررسی مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که استفاده از شاخص‌ها و روش‌های ارزیابی پایداری، از کاربردی‌ترین و مؤثرترین ابزارها برای تحلیل و مدیریت حوضه‌های آبخیز محسوب می‌شود. این رویکرد نه تنها به تصمیم‌گیران و ذینفعان در پایش وضعیت اکولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی کمک می‌کند، بلکه امکان سنجش میزان پیشرفت و توسعه یک منطقه یا کشور را به‌ویژه در حوضه منابع طبیعی، فراهم می‌سازد. به کارگیری این روش‌ها می‌تواند به شناسایی چالش‌های زیست‌محیطی، بهینه‌سازی بهره‌برداری از منابع و تدوین سیاست‌های کارآمد برای مدیریت پایدار حوضه‌های آبخیز منجر شود.

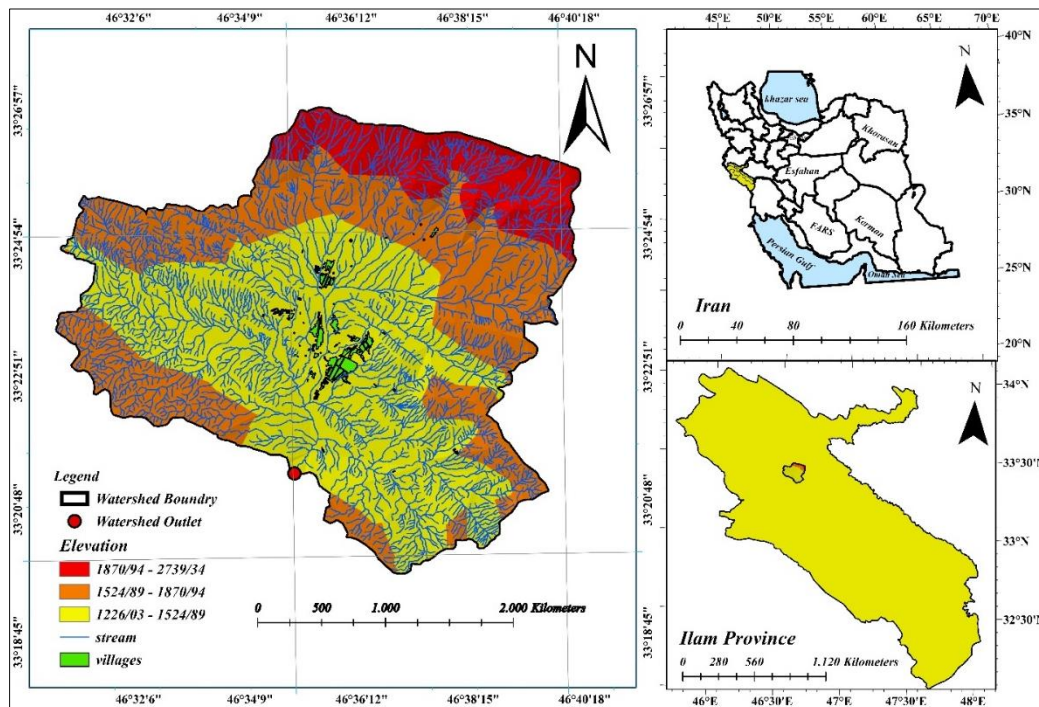
حفظ و ارزیابی بوم‌سازگان‌ها نقش اساسی در دستیابی به توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار دارد. بر این اساس، در این مطالعه وضعیت پایداری بخش اقتصادی-اجتماعی حوضه آبخیز ملکشاهی با بهره‌گیری از رویکرد بوم‌سازگانی، مطابق با دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، مورد بررسی قرار گرفت. این ابزار، یک روش کارآمد و کاربردی در بررسی پایداری حوضه‌های آبخیز محسوب می‌شود. نتایج این بررسی می‌تواند به مدیران و سیاست‌گذاران در تدوین برنامه‌های اجرایی مؤثر کمک کند تا از طریق حفظ یا بهبود شرایط معیشتی و اقتصادی که از معیارهای کلیدی پایداری انسانی محسوب می‌شود، گامی اساسی در راستای مدیریت پایدار منابع طبیعی و تقویت پایداری حوضه‌های آبخیز برداشته شود.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز ملکشاهی با مساحت ۱۲۰۷۹/۳۰ هکتار در استان ایلام قرار گرفته و از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۳۸'، ۳۰' و ۴۶' تا ۲۳'، ۴۰' و ۴۶° طول شرقی و ۱۹'، ۴۹" و ۳۳° تا ۵۲'، ۲۶' و ۳۳° عرض شمالی واقع شده است. حداکثر ارتفاع حوضه ۲۷۵۰ متر و حداقل ارتفاع در خروجی آن ۱۲۲۳ متر از سطح دریا است. محیط حوضه ۵۶/۲۷ کیلومتر بوده و میانگین شیب آن ۲۷/۹ درصد برآورد شده است. شبکه آبراهه‌های حوضه از نوع شاخه درختی است و بالاترین رتبه آبراهه در خروجی حوضه ۶ می‌باشد. بررسی شرایط اقلیمی نشان می‌دهد که بر اساس روش دومارتن، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای است.

میانگین بارش سالانه در بازه آماری ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ برابر ۵۹۰ میلی‌متر بوده و میانگین دمای حداکثر و حداقل به ترتیب ۲۳/۲۵ و ۱۱/۰۶ درجه سانتی‌گراد ثبت شده است. حوضه مورد مطالعه در بخش زاگرس چین‌خورده واقع شده و واحدهای سنگی و آبرفتی آن متعلق به دوره‌های مختلف زمین‌شناسی هستند. در این میان، گسترده‌ترین واحد زمین‌شناسی حوضه مربوط به سازند ایلام است. شکل ۱ موقعیت حوضه آبخیز را در کشور و استان ایلام نشان می‌دهد. حوضه آبخیز ملکشاهی از نظر اقتصادی ترکیبی از مشاغل اداری، کسب‌وکارهای آزاد، کشاورزی و دامداری را در بر می‌گیرد. باین حال، کشاورزی و دامداری همچنان نقش محوری در معیشت روستاییان دارند. زراعت و دامپروری سنتی که سهم قابل توجهی در اقتصاد محلی دارد، وابسته به شرایط اقلیمی و منابع آب است و با چالش‌هایی همچون نوسانات بازار، بهره‌وری پایین و محدودیت‌های ناشی از تخریب منابع طبیعی مواجه می‌باشد.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش پژوهش

در این تحقیق، پایداری بخش اقتصادی - اجتماعی حوضه آبخیز بر اساس دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری ایران ارزیابی شده است. این روش شامل تعیین معیارها، شاخص‌ها و متغیرهای مرتبط است که هر متغیر به طبقات مختلف از لحاظ عددی تقسیم می‌شود و به هر طبقه (یک امتیاز از ضعیف تا عالی) داده می‌شود. در نهایت، امتیازهای به‌دست‌آمده با هم جمع و با محاسبه میانگین حسابی، مقدار نهایی پایداری اقتصادی - اجتماعی حوضه آبخیز تعیین می‌شود (Forests et al., 2009). این روش، یک رویکرد کمی و کیفی را برای ارزیابی پایداری ارائه می‌دهد و امکان مقایسه مناطق مختلف را فراهم می‌کند.

بوم‌سازگان انسانی (محیط اقتصادی - اجتماعی)

پایداری بوم‌سازگان انسانی یا اقتصادی - اجتماعی با ۹ معیار و ۵۲ شاخص مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد. جدول ۱، معیارها و شاخص‌های مورد استفاده طبق روش دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری که برای پایداری انسانی (اقتصادی - اجتماعی) به همراه محدوده امتیازات هر شاخص ارائه شده است را نشان می‌دهد. برای ارزیابی نهایی بوم‌سازگان اقتصادی و اجتماعی نیز تمامی امتیازها جمع و ارزش نهایی آنها با استفاده از میانگین حسابی برآورد و بر اساس جدول ۲ طبقه‌بندی و ارزیابی می‌شود.

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های مورد استفاده جهت ارزیابی پایداری بخش اقتصادی - اجتماعی

معیار	شاخص‌ها، متغیرها و محدوده امتیازهای هر شاخص و متغیر
تغییر و تحول جمعیت (H1)	تراکم نسبی و بیولوژیکی جمعیت (H11) (۳-۱) - تعداد جمعیت روستایی (H12) (۳-۱) - سهم جمعیت شهری (H13) (۱-۱) - بعد خانوار (H14) (۳-۱) - ترکیب سنی و جنسی جمعیت (H15) (۳-۱) - نرخ خام فعالیت (H16) (۳-۱) - نرخ مهاجرت (H17) (۳-۱).
وضعیت فقر و معیشت (H2)	میزان اشتغال (H21) (۳-۱) - تعداد شاغلین روستایی (H22) (۳-۱) - بار تکفل خالص (H23) (۳-۱) - عملکرد در هکتار محصولات عمده کشاورزی (H24) (۳-۱) - درآمد ناخالص هر فعالیت کشاورزی (H25) (۳-۱) - ارزش افزوده هر روستای حوضه آبخیز (H26) (۳-۱) - متوسط درآمد خالص خانوارها (H27) (۳-۱) - متوسط وام دریافتی خانوارها (H28) (۳-۱) - دسترسی به بازارهای عرضه محصولات (H29) (۳-۱) - تعداد کارگاه‌های صنایع دستی (H210) (۳-۱) - تعداد واحد فراوری محصولات کشاورزی و صنایع جانبی (H211) (۳-۱).

ادامه جدول ۱.

شاخص‌ها، متغیرها و محدوده امتیازهای هر شاخص و متغیر	معیار
نسبت خالص ثبت‌نام در مدارس ابتدایی (H31) (۳-۱)، نرخ باسوادی بزرگسالان (H32) (۳-۱)، تعداد کارگران ماهر و حرفه‌ای در آبادی (H33) (۳-۱).	آموزش و مهارت (H3)
سرانه اراضی کشاورزی (H41) (۳-۱) - سرانه تعداد دام (H42) (۳-۱) - سرانه تولیدات کشاورزی (H43) (۳-۱) - سهم هزینه‌های خوراکی به کل هزینه‌ها (H44) (۳-۱).	تغذیه و امنیت غذایی (H4)
تعداد خانوارهای برخوردار از آب آشامیدنی (H51) (۳-۱) - تعداد خانوارهای برخوردار از توالیت بهداشتی (H52) (۳-۱) - تعداد خانوارهای برخوردار از حمام (H53) (۳-۱) - تعداد خانه‌بهداشت فعال در روستا و در کل حوضه‌آبخیز (H54) (۳-۱).	سلامت و بهداشت (H5)
تعداد خانوارهای برخوردار از واحد مسکونی کامل (H61) (۳-۱) - متوسط تعداد افراد در اتاق (H62) (۳-۱) - قدمت واحدهای مسکونی (نوساز و یا فرسوده) (H63) (۳-۱) - استحکام واحدهای مسکونی (مصالح مقاوم یا غیرمقاوم) (H64) (۳-۱) - طول شبکه راه‌های اصلی، فرعی و روستایی قابل‌استفاده در تمام طول سال (H65) (۳-۱) - وسیله نقلیه عمومی (H66) (۳-۱).	مسکن و خدمات عمومی (H6)
میزان اراضی جنگلی یا مرتعی تخریب یافته (H71) (۳-۱) - سطح زیر کشت در زیر درختان جنگلی (H72) (۳-۱) - درصد اراضی دیم یا شخم‌خورده بیش از ۱۲ درصد شیبی (H73) (۳-۱) - تعداد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق (H74) (۳-۱)، برداشت اضافی از سفره‌های زیرزمینی (H75) (۳-۱) - بوته‌کشی و جمع‌آوری هیزم (H76) (۳-۱).	تغییر کاربری اراضی (H7)
تعداد تراکتور، کمباین و سایر ماشین‌آلات (H81) (۳-۱) - نسبت طول شبکه‌ای مدرن آبیاری نسبت به کل سیستم آبیاری (H82) (۳-۱) - نسبت اراضی تحت آبیاری بارانی و قطره‌ای به کل اراضی آبی (H83) (۳-۱) - تعداد واحدهای گاوآرداری شیری (H84) (۳-۱) - تعداد واحدهای مرغداری (H85) (۳-۱)، وسعت سالن‌های گلخانه‌ای (H86) (۳-۱) - سایر واحدهای تولیدی کشاورزی (H87) (۳-۱) - بهره‌وری نیروی انسانی (H88) (۳-۱).	فناوری و بهره‌وری (H8)
تعداد تشکلهای مردمی (H91) (۳-۱) - تعداد نهادهای توسعه روستایی در حوضه آبخیز (H92) (۳-۱) - تعداد تشکلهای نوین بهره‌برداری از منابع آب و خاک (H93) (۳-۱).	معیار سازماندهی و توسعه نهادی (H9)

جدول ۲. امتیاز نهایی برای بوم‌سازگان انسانی (محیط اقتصادی و اجتماعی)

وضعیت	امتیاز
ضعیف	کمتر از ۱
متوسط	۱ تا ۲
خوب	بیش از ۲

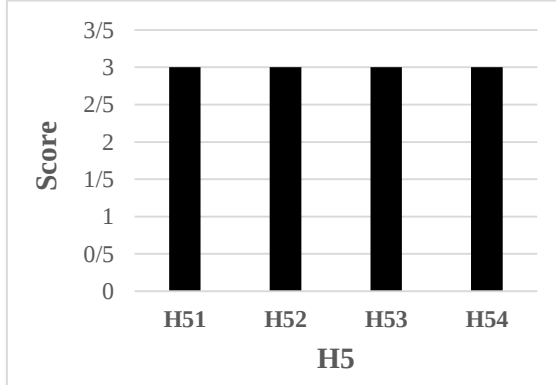
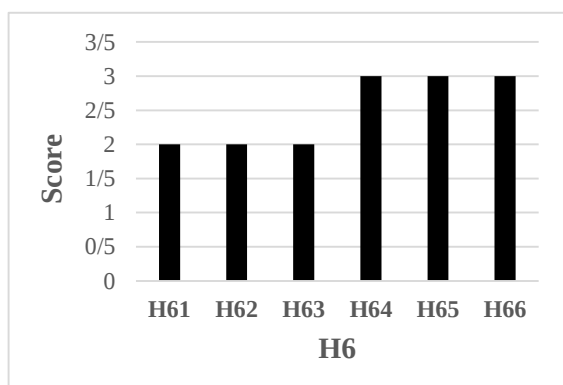
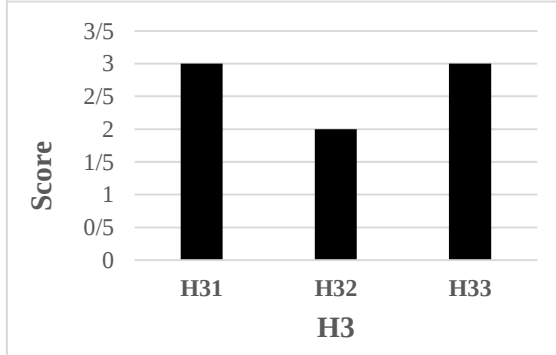
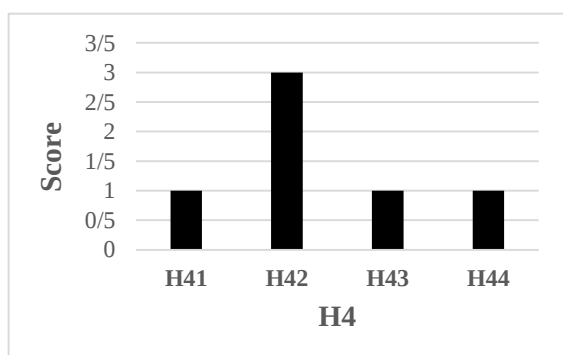
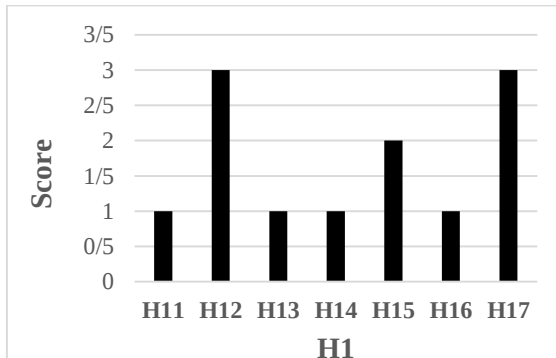
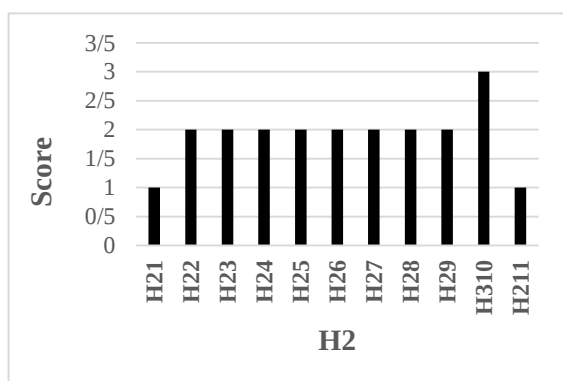
نتایج

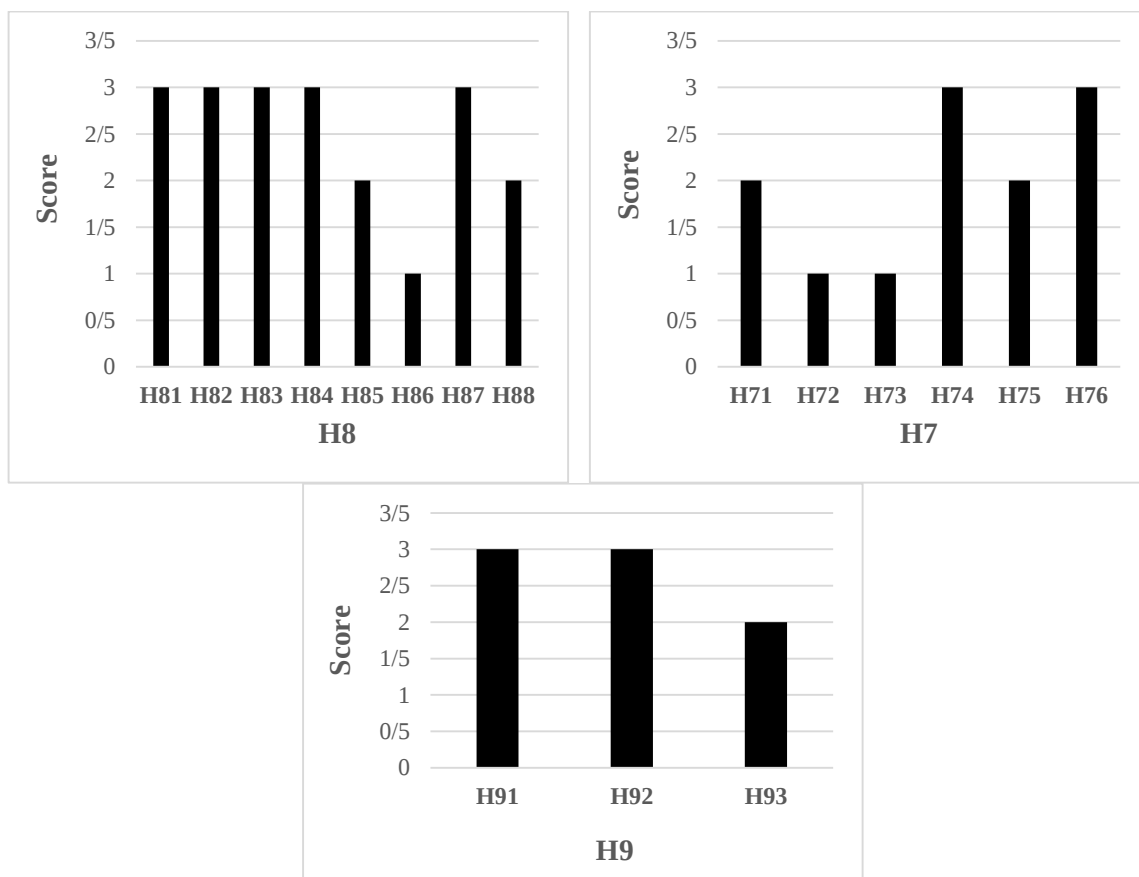
در این پژوهش، به‌منظور تعیین وضعیت هر شاخص، ابتدا داده‌های آماری رسمی از منابع معتبر نظیر گزارش‌های اداره‌های جهاد کشاورزی، منابع طبیعی، اداره بهداشت، آموزش و پرورش و سایر نهادهای مرتبط جمع‌آوری شد. سپس این داده‌ها با نتایج مطالعات میدانی و بازدیدهای حضوری از منطقه مقایسه گردید تا واقعیت‌های موجود در سطح حوضه‌آبخیز به‌صورت عینی ارزیابی شود. در ادامه، برای افزایش دقت، نظرات کارشناسان و خبرگان محلی که شناخت عمیقی از وضعیت اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی منطقه داشتند، نیز مورد استفاده قرار گرفت. بر مبنای این اطلاعات ترکیبی، وضعیت هر شاخص در یکی از سه سطح؛ امتیاز ۱ برای وضعیت ضعیف، امتیاز ۲ برای وضعیت متوسط و امتیاز ۳ برای وضعیت خوب طبقه‌بندی شد. این روش سه‌مرحله‌ای (استفاده از داده‌های رسمی، مطالعات میدانی و نظر خبرگان) باعث افزایش دقت ارزیابی و تطابق نتایج با شرایط واقعی منطقه شده است.

در جدول ۳ امتیاز معیارهای بوم‌سازگان انسانی آورده شده است. بر این اساس امتیاز معیارهای؛ تغییر و تحول جمعیت (۱۲ از ۲۱)، وضعیت فقر و معیشت (۲۱ از ۳۳)، آموزش و مهارت (۸ از ۹)، تغذیه و امنیت غذایی (۶ از ۱۲)، سلامت و بهداشت (۱۲ از ۱۲)، مسکن و خدمات عمومی (۱۵ از ۱۸)، تغییر کاربری اراضی (۱۲ از ۱۸)، فن‌آوری و بهره‌وری (۲۰ از ۲۴)، سازماندهی و توسعه نهادی (۸ از ۹) به دست آمد. با محاسبه این امتیازها، امتیاز نهایی بوم‌سازگان اقتصادی اجتماعی ۲/۱۹ به دست آمد که طبق جدول ۲، پایداری بخش اقتصادی - اجتماعی در وضعیت خوب قرار گرفت. همچنین در شکل ۲ امتیاز شاخص‌های هر معیار و در شکل ۳ نیز میانگین امتیاز معیارها ارائه شده است.

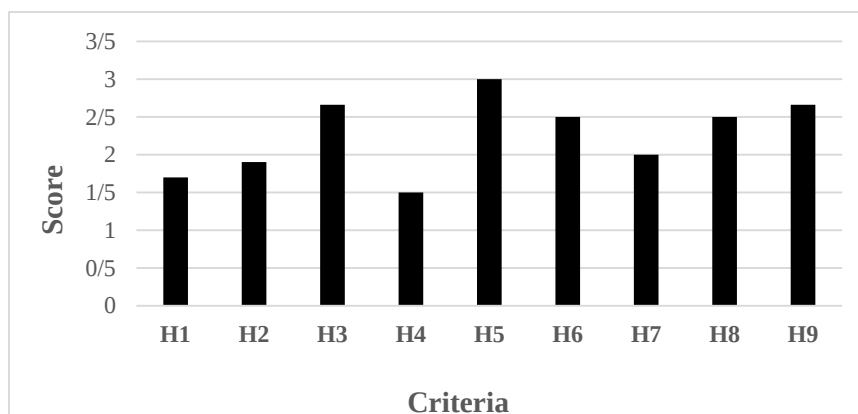
جدول ۳. امتیاز معیارهای بوم‌سازگان انسانی یا اقتصادی - اجتماعی

معیار	تعداد شاخص	حداقل و حداکثر امتیاز معیار	امتیاز معیار در حوضه آبخیز
تغییر و تحول جمعیت	۷	۲۱-۷	۱۲
وضعیت فقر و معیشت	۱۱	۳۳-۱۱	۲۱
آموزش و مهارت	۳	۹-۳	۸
تغذیه و امنیت غذایی	۴	۱۲-۴	۶
سلامت و بهداشت	۴	۱۲-۴	۱۲
مسکن و خدمات عمومی	۶	۱۸-۶	۱۵
تغییر کاربری اراضی	۶	۱۸-۶	۱۲
فناوری و بهره‌وری	۸	۲۴-۸	۲۰
سازماندهی و توسعه نهادی	۳	۹-۳	۸
امتیاز نهایی حوضه آبخیز ملکشاهی در بخش اقتصادی - اجتماعی بر اساس میانگین‌گیری حسابی	-	-	۲/۱۹





شکل ۲. امتیاز شاخص‌های مربوط به معیارهای بوم‌سازگان انسانی



شکل ۳. میانگین امتیازهای معیارهای مربوط به بوم‌سازگان انسانی (اقتصادی-اجتماعی)

بحث

مدیریت پایدار بوم‌سازگان با نظارت و ارزیابی دقیق، نقش کلیدی در حفظ پایداری حوضه‌های آبخیز ایفا می‌کند. در این مطالعه، پایداری بخش انسانی یا اقتصادی اجتماعی حوضه آبخیز ملکشاهی با نه معیار بررسی شد. این ارزیابی شامل تحلیل منابع طبیعی، الگوهای مصرف و تولید، توسعه اقتصادی و تعادل اجتماعی است. نتایج ارزیابی معیارهای اقتصادی-اجتماعی در حوضه آبخیز ملکشاهی نشان‌دهنده وضعیت قابل قبولی در برخی بخش‌ها و نیاز به بهبود در برخی دیگر است. در تغییر و تحول جمعیت، امتیاز ۱۲ از ۲۱ نشان‌دهنده تغییرات جمعیتی متعادل است. این امتیاز نشان‌دهنده وضعیت نسبی متوسط در تغییرات جمعیتی است که شامل شاخص‌هایی مانند تراکم جمعیت، نرخ مهاجرت و ترکیب سنی و جنسی جمعیت می‌شود.

وضعیت فقر و معیشت با امتیاز ۲۱ از ۳۳ وضعیت نسبی خوبی دارد، اما نیاز به بهبود در اشتغال و درآمد پایدار وجود دارد. این امتیاز بیانگر وضعیت نسبتاً مطلوب‌تری در زمینه‌های مرتبط با اشتغال، درآمد خانوارها و دسترسی به بازارهای عرضه محصولات است. در بخش آموزش و مهارت، با وجود اینکه تنها ۳ شاخص برای ارزیابی وجود داشت، امتیاز ۸ به دست آمده است که نشان‌دهنده وضعیت مطلوب در زمینه ثبت‌نام در مدارس ابتدایی و نرخ باسوادی بزرگسالان است. وضعیت مناسب شاخص آموزش و مهارت در این منطقه با مطالعه اسماعیل‌زاده و زارع‌بیدکی (۱۳۹۸) در ارزیابی شاخص آموزش در استان چهارمحال و بختیاری همخوانی دارد. در معیار تغذیه و امنیت غذایی، با ۴ شاخص مختلف، امتیاز ۶ به دست آمده است که نشان‌دهنده چالش‌هایی در زمینه تولیدات کشاورزی، سرانه اراضی کشاورزی و سهم هزینه‌های خوراکی به کل هزینه‌ها است. که این مورد نیاز به بهبود در امنیت غذایی و تولیدات کشاورزی دارد. در معیار سلامت و بهداشت که شامل ۴ شاخص است، امتیاز ۱۲ به دست آمده است که نشان‌دهنده وضعیت مناسب در زمینه دسترسی به آب آشامیدنی و سایر امکانات بهداشتی است.

اسماعیل‌زاده و زارع‌بیدکی (۱۳۹۸) در تحلیل منابع انسانی در استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص توسعه انسانی نشان دادند که امید به زندگی در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال‌های قبل به دلیل بالارفتن سطح خدمات و امکانات بهداشتی و درمانی، افزایش تعداد مراکز درمانی، کیفیت ارائه خدمات، زیرساخت‌های مناسب و تغذیه سالم روند افزایشی داشته است. معیار مسکن و خدمات عمومی با ۶ شاخص مختلف، امتیاز ۱۵ را کسب کرده است که نشان‌دهنده وضعیت نسبتاً خوب در زمینه دسترسی به مسکن، خدمات عمومی و حمل‌ونقل عمومی است. در معیار تغییر کاربری اراضی با ۶ شاخص، امتیاز ۱۲ به دست آمده است که به نظر می‌رسد نیازمند توجه بیشتری به تغییرات در اراضی جنگلی، مرتعی و کشاورزی باشد. بررسی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که مشکلات اقتصادی مردم، درآمد کم، افزایش هزینه‌های زندگی و کشاورزی، به‌صرفه نبودن فعالیت‌های کشاورزی و مشکلات مربوط به بازاریابی و فروش محصولات، نداشتن پشتوانه مالی، افزایش کاذب قیمت زمین و مسکن، از مهم‌ترین عوامل اقتصادی تغییر کاربری هستند (دورودی و دورودی، ۱۳۹۶).

در معیار فناوری و بهره‌وری که شامل ۸ شاخص مختلف است، امتیاز ۲۰ به دست آمده که بیانگر عملکرد مطلوبی دارد، اما نیاز به ارتقای بهره‌وری بیشتر است. در نهایت، معیار سازماندهی و توسعه نهادی با ۳ شاخص، امتیاز ۸ را به دست آورده است که نشان‌دهنده وضعیت مناسب در ایجاد نهادهای توسعه روستایی و تشکلهای مردمی است. در مجموع، باتوجه به امتیازهای حاصل شده برای هر معیار، می‌توان گفت که در برخی بخش‌ها همچنان نیاز به توجه ویژه و بهبود شرایط وجود دارد، درحالی‌که در برخی دیگر پیشرفت‌های قابل‌توجهی مشاهده می‌شود. خدامرادپور و زنگنه (۱۳۹۸) در بررسی مؤلفه‌های توسعه پایدار روستایی، نشان‌دادند که جهت دستیابی به توسعه پایدار روستایی می‌بایست مؤلفه‌هایی نظیر فرهنگ، محیط‌زیست، امنیت، آموزش، مشارکت و انسان را در نظر گرفت. نتایج بررسی آنها نشان داد که ایجاد دهیاری‌ها، توسعه صنعت گردشگری روستایی مانند گردشگری غذا، بهبود قوانین مربوط به زمین، احداث واحدهای بیوگازی، اجرای طرح هادی و به‌کارگیری سیستم مدیریتی مبتنی بر ویژگی‌های خاص روستا، می‌تواند تسهیل‌گر تحقق توسعه پایدار در روستاها باشد.

مقایسه میانگین امتیاز معیارهای موردبررسی (شکل ۳) در ارزیابی پایداری اقتصادی-اجتماعی نشان می‌دهد که معیارهای مختلف وضعیت‌های متفاوتی را نشان می‌دهند. در بخش سلامت و بهداشت (میانگین امتیاز ۳)، وضعیت بهتری نسبت به سایر معیارها مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده دسترسی مناسب به خدمات بهداشتی و درمانی است. با این حال، تغذیه و امنیت غذایی (امتیاز ۱/۵) پایین‌ترین امتیاز را دارد که بیانگر مشکلات جدی در تأمین مواد غذایی و وابستگی بالای خانوارها به منابع طبیعی است. این تفاوت نشان می‌دهد درحالی‌که خدمات بهداشتی به وضعیت مناسبی رسیده‌اند، امنیت غذایی همچنان با تهدیدهای جدی مواجه است.

در زمینه آموزش و مهارت (میانگین امتیاز ۲/۶۶) و سازماندهی و توسعه نهادی (میانگین امتیاز ۲/۶۶) وضعیت نسبتاً مناسبی مشاهده می‌شود. این امر نشان می‌دهد که سطح سواد و توانمندسازی اجتماعی در منطقه تا حدی مطلوب است. اما در مقایسه با وضعیت فقر و معیشت (میانگین امتیاز ۱/۹)، مشخص می‌شود که باوجود توسعه آموزشی، فرصت‌های شغلی و فعالیت‌های درآمدزا متناسب با نیازهای مردم ایجاد نشده است. این موضوع نشان می‌دهد که دانش و مهارت موجود

به‌درستی در بازار کار به بهره‌وری نرسیده و سیاست‌های حمایتی بیشتری برای ایجاد اشتغال موردنیاز است. درحالی‌که مسکن و خدمات عمومی (میانگین امتیاز ۲/۵) و فناوری و بهره‌وری (میانگین امتیاز ۲/۵) وضعیت متوسطی دارند و نشان‌دهنده سطح قابل قبولی از زیرساخت‌ها و فناوری در منطقه هستند، تغییر و تحول جمعیت (میانگین امتیاز ۱/۷) و تغییر کاربری اراضی (میانگین امتیاز ۲) چالش‌های اساسی محسوب می‌شوند. در مجموع، شاخص‌هایی مانند سلامت، آموزش و سازماندهی نهادی شرایط نسبتاً مطلوبی دارند، اما مشکلاتی مانند فقر، ناامنی غذایی و تغییرات جمعیتی همچنان به‌عنوان موانع اصلی توسعه پایدار باقی مانده‌اند.

برای حفظ و بهبود پایداری اقتصادی - اجتماعی حوزه آبخیز ملکشاهی، لازم است که الگوهای بهره‌برداری از منابع طبیعی به سمت رویکردهای پایدارتر هدایت شوند. این منطقه با داشتن پتانسیل‌های ارزشمندی در زمینه زنبورداری، کشت گیاهان دارویی و صنایع دستی، ظرفیت بالایی برای توسعه اقتصادی دارد. علاوه بر این، وجود جاذبه‌های طبیعی منحصربه‌فرد، مناظر بکر، و فرهنگ غنی روستایی و عشایری، فرصت‌های کم‌نظیری را برای گسترش گردشگری پایدار فراهم کرده است. بااین‌حال، بخش عمده‌ای از فعالیت‌های اقتصادی در این منطقه همچنان بر بهره‌برداری مستقیم از منابع طبیعی، به‌ویژه کشاورزی و دامداری سنتی، متمرکز است که فشار مضاعفی بر منابع آب، خاک، و پوشش گیاهی وارد می‌کند. این وابستگی شدید به منابع تجدیدنپذیر، نه تنها موجب تخریب اکوسیستم‌های محلی شده، بلکه پایداری معیشتی جوامع وابسته به این منابع را نیز با چالش مواجه کرده است؛ بنابراین، سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های مناسب برای بهره‌گیری از ظرفیت‌های جایگزین، نظیر اکوتوریسم، تولید و فراوری گیاهان دارویی و ترویج کسب‌وکارهایی که هم به حفظ محیط‌زیست کمک می‌کنند و هم از نظر اقتصادی و اجتماعی پایدار هستند، می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش فشار بر منابع طبیعی باشد. ایجاد زنجیره‌های ارزش افزوده در حوزه‌هایی مانند گردشگری روستایی، توسعه بازارهای فروش محصولات بومی، و آموزش مهارت‌های نوین، نه تنها به افزایش درآمد و بهبود کیفیت زندگی جوامع محلی کمک می‌کند، بلکه از مهاجرت روستاییان و تخریب بیشتر منابع طبیعی نیز جلوگیری خواهد کرد. به‌طور کلی، اتخاذ سیاست‌های توسعه‌ای مبتنی بر استفاده پایدار از منابع، می‌تواند زمینه‌ساز رشد اقتصادی متوازن و حفظ سلامت و پایداری اکوسیستم‌های حوزه آبخیز ملکشاهی باشد.

از نقاط قوت این روش می‌توان به در نظر گرفتن شاخص‌های متنوع، استفاده از داده‌های کمی و مستند، شناسایی ضعف‌ها از طریق تحلیل، و افزایش اعتبار نتایج با بهره‌گیری از منابع رسمی، مطالعات میدانی و نظرات خبرگان اشاره کرد. باوجود جامعیت، در کنار وزن یکسان همه شاخص‌ها، یکی دیگر از ضعف‌های این روش پیچیدگی و پراکندگی زیاد آن‌ها است که باعث دشواری در گردآوری داده‌ها و تحلیل می‌شود. برخی شاخص‌ها به دلیل محدودیت در آمار رسمی یا نبود داده‌های به‌روز، صرفاً بر پایه برآوردهای میدانی یا نظرات کارشناسان تعیین می‌شوند. تقوایی (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای به کمبود اطلاعات جامع در این زمینه اشاره کرده و انجام پژوهش‌های مستمر را به‌عنوان یکی از راه‌دهنده‌یابی به اطلاعات به‌موقع می‌داند که به مدیران و برنامه‌ریزان این امکان را می‌دهد تا به‌طور واقع‌بینانه اقدامات لازم را برای تخصیص امکانات و خدمات روستایی و توسعه متوازن انجام دهند. عباسی‌نژاد و رفیعی‌امام (۱۳۸۵) بر این باورند که با اندازه‌گیری دقیق شاخص‌ها در مناطق مختلف، می‌توان میزان برخورداری یا محرومیت مناطق را بر اساس روش‌ها و مؤلفه‌های مختلف مشخص کرد. پیشنهاد می‌شود برای بهره‌گیری بهتر از نقاط قوت این معیارها و شاخص‌ها، فرایند جمع‌آوری داده‌ها به‌صورت دوره‌ای و منظم به‌روزرسانی شود تا تغییرات اقتصادی و اجتماعی منطقه در طول زمان به‌دقت ثبت شود. همچنین استفاده از روش‌های تحلیل چندمعیاره و تکنیک‌هایی مانند فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP Analytical Hierarchy process) می‌تواند به وزن‌دهی دقیق‌تر شاخص‌ها بر اساس اهمیت نسبی آن‌ها کمک کند و اعتبار نتایج را افزایش دهد.

هدف اصلی توسعه، بهبود شرایط زندگی، افزایش توانمندی‌ها، گسترش امکانات و بهره‌مندی بیشتر از منابع طبیعی و الهی است. این پژوهش باهدف برآورد وضعیت فعلی حوزه از نظر مسائل اقتصادی - اجتماعی و مؤلفه‌های آن صورت گرفته است. همچنین این برآورد به‌منظور برنامه‌ریزی اصولی و منطقی باهدف شناسایی نقاط ضعف و قوت حوزه، و همچنین کمک به مسئولین و متولیان امور جهت اتخاذ تصمیمات مناسب انجام شده است. از نتایج این تحقیق می‌توان برای

برنامه‌ریزی دقیق‌تر و تنظیم سیاست‌ها، طرح‌ها و برنامه‌های توسعه باتوجه‌به واقعیت‌های موجود در مناطق مختلف استفاده کرد. رسیدن به توسعه پایدار نیازمند برنامه‌ریزی‌هایی است که بتوانند ناکارآمدی‌های برنامه‌های گذشته را برطرف کنند. برای دستیابی به این هدف، لازم است که تبعیض‌ها و نابرابری‌های مختلف از جمله نژادی، فرهنگی، جنسیتی، قومی، دینی و غیره مورد رسیدگی قرار گیرد. این اقدامات شامل سیاست‌ها و برنامه‌هایی است که از سوی دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و جوامع محلی اتخاذ می‌شود تا تبعیض‌ها را کاهش داده و فرصت‌های برابر دسترسی به منابع و خدمات را فراهم کند.

این اقدامات شامل تغییر قوانین، آموزش و پرورش، ارتقای زیرساخت‌ها، ترویج فرهنگ مشارکت‌پذیر و افزایش آگاهی عمومی درباره این مسائل است؛ بنابراین توسعه‌یافتگی بدون کاهش این نابرابری‌ها و محرومیت‌ها به دست نخواهد آمد و عدالت که اساسی‌ترین مفهوم در حقوق انسانی و اخلاقیات اجتماعی است، محقق نخواهد شد (خانی و مردانی، ۱۳۸۷).

ارزیابی پایداری، چگونگی وضعیت فعلی پایدار منطقه را در ابعاد مختلف نشان می‌دهد. این امر به برنامه‌ریزان محلی کمک خواهد کرد تا با شناسایی و تحلیل وضعیت موجود، زمینه را برای رشد همه‌جانبه و یکپارچه ابعاد پایداری جهت رسیدن به وضعیت مطلوب مهیا شود. این ارزیابی می‌تواند از ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی صورت گیرد. از جمله موارد قابل بررسی در ارزیابی پایداری می‌توان به شاخص‌های توسعه پایدار، مصرف منابع طبیعی، توازن اجتماعی و توسعه اقتصادی اشاره کرد. با تحلیل وضعیت فعلی در این زمینه‌ها، برنامه‌ریزان محلی می‌توانند بهترین راهبردها را برای دستیابی به وضعیت پایدار و مطلوب تدوین کرده و برنامه‌های عملیاتی را بر اساس آن‌ها اجرا نمایند.

نتیجه‌گیری

آگاهی از پایداری و توسعه انسانی به مردم و مسئولان کمک می‌کند تا پیشرفت‌های بهداشتی، آموزشی و اقتصادی را ارزیابی کرده و برنامه‌های مؤثری برای بهبود وضعیت اجتماعی و اقتصادی کشور طرح‌ریزی کنند. این پژوهش با هدف ارزیابی پایداری بوم‌سازگان انسانی و اقتصادی - اجتماعی در حوضه آبخیز ملکشاهی انجام شده است. در این ارزیابی، نه معیار اساسی شامل تغییر و تحول جمعیت، وضعیت فقر و معیشت، آموزش و مهارت، تغذیه و امنیت غذایی، سلامت و بهداشت، مسکن و خدمات عمومی، تغییر کاربری اراضی، فناوری و بهره‌وری، و سازماندهی و توسعه نهادی که از سوی سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری ایران ارائه شده‌اند، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که پایداری حوضه آبخیز با امتیاز ۲/۱۹ در محدوده وضعیت مطلوب بخش انسانی قرار دارد.

ارزیابی سطح توسعه انسانی در یک کشور یا منطقه نه تنها ابزاری کارآمد برای سنجش وضعیت اجتماعی و اقتصادی جامعه محسوب می‌شود، بلکه نقش مهمی در برنامه‌ریزی راهبردی و سیاست‌گذاری کلان ایفا می‌کند. این ارزیابی می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران کمک کند تا چالش‌های موجود در بخش‌های مختلف از جمله اشتغال، درآمد، آموزش، بهداشت و توزیع منابع را شناسایی کرده و راهکارهای مؤثری برای رفع آن‌ها ارائه دهند. از جمله مهم‌ترین کاربردهای این ارزیابی، ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار، افزایش عدالت اجتماعی از طریق توزیع عادلانه درآمد، حذف انحصارات اقتصادی، تخصیص بهینه منابع طبیعی و مالی، کاهش فقر، و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان است.

در همین راستا، نتایج این تحلیل‌ها می‌توانند مبنای تصمیم‌گیری‌های کلان برای بهبود زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی، ارتقای شاخص‌های رفاه عمومی، کاهش نابرابری‌های اقتصادی و ایجاد یک نظام مدیریتی کارآمد و پاسخ‌گو قرار گیرند. باتکیه بر این اطلاعات، مسئولان قادر خواهند بود برنامه‌های توسعه‌ای هدفمند و مبتنی بر نیازهای واقعی جامعه تدوین کنند که ضمن تضمین پایداری اقتصادی و اجتماعی، عدالت و توسعه متوازن را در سراسر کشور یا منطقه مورد نظر تقویت کند.

منابع

اسماعیل‌زاده، محمود؛ زارع بیدکی، رفعت (۱۳۹۸). تحلیل پتانسیل منابع انسانی در استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص توسعه انسانی. *جامعه‌شناسی اقتصادی و توسعه*، ۸(۲)، ۱-۲۱. <https://doi.org/20.1001.1.23224371.1398.8.2.1.9>

افقه، سیدمرتضی؛ آهنگری، عبدالمجید؛ عسکری پور لاهیجی، حسین (۱۳۹۹). برآورد شاخص توسعه انسانی استان‌های ایران و بررسی

- تأثیر آن بر رشد اقتصادی با استفاده از منطق فازی. فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری، ۱۷ (۲)، ۸۹-۱۲۱.
<https://doi.org/10.22055/jqe.2019.29152.2064>
- بختیاری، صادق؛ دهقانی‌زاده، مجید؛ حسین‌پور، سید مجتبی (۱۳۸۵). بررسی جایگاه استان‌های کشور از منظر شاخص توسعه انسانی. مجله دانش و توسعه، ۱۹، ۳۹-۱۱.
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/150934/>
- پوراصغر سنگاچین، فرزاد؛ صالحی، اسماعیل؛ مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۹). مقایسه تطبیقی - تحلیلی روش‌های سنجش توسعه پایدار. پژوهش‌های محیط‌زیست، ۱ (۱)، ۶۷-۸۲.
<https://doi.org/20.1001.1.20089597.1389.1.1.7.6>
- تقوایی، مسعود (۱۳۸۵). تحلیل و طبقه‌بندی مناطق روستایی استان‌های کشور بر اساس شاخص توسعه انسانی. تحقیقات جغرافیایی، ۳۱ (۳)، ۲۸-۴۳.
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/106252/>
- توحیدلو، شادعلی؛ مجردی، غلامرضا (۱۴۰۰). بررسی شاخص‌های توسعه انسانی در مناطق روستایی ایران بر اساس مدل UNDP. پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۴ (۱)، ۱۵-۳۴.
<https://sanad.iau.ir/Journal/jaeer/Article/825563/FullText>
- توکلی، جعفر؛ میرک‌زاده، علی‌اصغر؛ ابراهیمی، مراد (۱۳۹۳). سنجش سطح توسعه‌یافتگی اجتماعی - اقتصادی روستاهای بخش مرکزی شهرستان کوهدشت. پژوهش‌های روستائی، ۵ (۱)، ۲۱۳-۲۳۵.
<https://doi.org/10.22059/jrur.2014.51454>
- جمعه‌پور، محمود (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر برنامه ریزی توسعه روستایی دیدگاه‌ها و روش‌ها. انتشارات سمت تهران. صفحه ۲۶۴.
<https://samta.samt.ac.ir/content/9762/>
- حسین‌زاده دلیر، کریم؛ ملکی، سعید (۱۳۸۵). بررسی وضعیت شاخص‌های توسعه‌ی انسانی در استان ایلام. جغرافیا و توسعه ناحیه، ۴ (۱)، ۲۶-۱.
<https://doi.org/10.22067/geography.v4i6.3063>
- خانی، فضیله؛ مردانی (۱۳۸۷). توسعه‌یافتگی و شاخص‌های فقر انسانی و جنسیتی (مناطق شهری و روستایی ایران - سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵). مجله پژوهش زنان، ۶ (۴)، ۷۵-۱۰۸.
<https://www.noormags.ir/view/ar/articlepage/387874/>
- خامرادپور، محمد؛ زنگنه، مریم (۱۳۹۸). بررسی مؤلفه‌های توسعه پایدار روستایی: چالش‌ها و راهکارها. مجله جغرافیا و روابط انسانی، ۲۲ (۲)، ۱۸۶-۱۹۹.
<https://doi.org/20.1001.1.26453851.1398.2.2.12.2>
- خیراندیش، حامد؛ صادقی‌پور، احمد؛ محمدی‌کنگرانی، حنا (۱۴۰۰). ارزیابی پایداری آبخیز بختگان با کاربرد مدل اچ‌ای‌ال‌پی. مجله پژوهش‌های آبخیزداری، ۳۴ (۲)، ۴۸-۶۰.
<https://doi.org/10.22092/wmej.2020.342265.1325>
- خیراندیش، حامد؛ صادقی‌پور، احمد؛ محمدی‌کنگرانی، حنا (۱۴۰۱). مقایسه دو روش HELP و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری در ارزیابی پایداری حوزه آبخیز (مطالعه موردی: حوزه بختگان استان فارس). مهندسی اکوسیستم بیابان، ۹ (۲۸)، ۱۰۳-۱۱۷.
<https://doi.org/10.22052/deej.2020.9.28.61>
- دورودیان، حمیدرضا؛ دورودیان، عاطفه (۱۳۹۶). پیامدهای اجتماعی و بوم‌شناختی تغییر بی‌رویه کاربری اراضی کشاورزی. مدیریت اراضی، ۵ (۲)، ۸۱-۹۷.
<https://doi.org/10.22092/lmj.2018.115849>
- رحیمی حقیقی، اکبر، قنبری، سیداحمد؛ اصغری‌پور، محمدرضا (۱۴۰۱). ارزیابی پایداری بوم‌سازگان حوضه آبخیز خسروشیرین آباده. مجله خشک‌بوم، ۱۲ (۱)، ۱۲۱-۱۴۰.
<https://doi.org/10.29252/aridbiom.2023.19645.1919>
- رضایی، محمدرضا؛ عطار، محمدامین (۱۳۹۰). سطح بندی میزان برخورداری شهرستان‌های استان فارس به لحاظ شاخص‌های توسعه با استفاده از مدل HDI. فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱ (۴)، ۵۳-۶۸.
https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_123.html
- رضوانی، محمدرضا (۱۳۸۱). سنجش درجه توسعه یافتگی استان‌های کشور با استفاده از تحلیل تاکسونومی. فصلنامه ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، ۱۶۲، ۴۷۴-۴۵۹.
https://journals.ut.ac.ir/article_13868_163.html
- سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری (۱۳۸۹). دستورالعمل نظارت و ارزیابی پروژه‌های منابع طبیعی و آبخیزداری. نشریه شماره ۵۰۵. انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور. ۱۷۷ صفحه.
<https://library.sharif.ir/parvan/resource/383412/>
- سلمان‌پور زوز، علی؛ شکوهی‌فرد، سیامک؛ ابوالحسن‌زاده‌اصل، محرم (۱۳۹۷). واکاوی اثر درآمد‌های ناشی از تولید انرژی بر شاخص توسعه انسانی در ایران. اقتصاد کاربردی، ۲۵ (۸)، ۷۳-۸۵.
<https://sanad.iau.ir/fa/Article/804243>
- صادقی، سیدحمیدرضا؛ سعدالدین، امیر؛ اسدی‌نلیوان، امید؛ حزابوی، زینب؛ زارع‌گاریزی، آرش؛ معیری، محمدهادی (۱۳۹۹). سلامت و پایداری حوضه آبخیز (اصول، رویکردها و روش‌های ارزیابی). تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۱۸ صفحه.
https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=viewbook&book_id=346&slc_lang=fa&sid=1

- عباسی‌نژاد، حسین؛ رفیعی‌امام، علینقی (۱۳۸۵). ارزیابی شاخص توسعه انسانی در مناطق روستایی ایران. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، ۷۲(۴)، ۳۱-۵۴. <https://doi.org/20.1001.1.00398969.1385.41.1.2.5>
- فرج‌اله‌حسینی، سیدجمال؛ دهیوری، سحر؛ پالوج، مجتبی؛ شجاعی، مرتضی (۱۳۹۵). طراحی و ارائه مدل ساختاری برای مدیریت مناسب توسعه روستایی در ایران. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، ۹(۱)، ۱۵-۲۵. <https://www.sid.ir/paper/190011/fa>
- محمودی، وحید (۱۳۸۷). رابطه رشد اقتصادی و توسعه انسانی. *مجله اطلاعات سیاسی و اقتصادی*، ۲۵۱، ۱۵۷-۱۵۰. <https://ensani.ir/fa/article/89253>
- میرچولی، فهیمه؛ صادقی، سیدحمیدرضا (۱۳۹۷). تحلیل مقایسه‌ای مفاهیم سلامت و پایداری حوضه آبخیز (یادداشت فنی). *آب و توسعه پایدار*، ۵(۲)، ۱۶۳-۱۶۸. https://jwsd.um.ac.ir/article_31270.html
- نوری نائینی، محمدسعید؛ قاسمی، حسام‌الدین؛ کاظمی‌تریقان، مریم‌سادات (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر شاخص توسعه انسانی در ایران با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بی‌زی. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۸(۲۹)، ۴۵-۶۰. <https://doi.org/20.1001.1.22285954.1396.8.29.3.2>

References

- Abbasi-Nejad, H., & Rafi'i-Imam, A. (2006). Evaluation of the Human Development Index in rural areas of Iran. *Journal of Economic Research*, 41(72), 31-54. <https://doi.org/20.1001.1.00398969.1385.41.1.2.5>. (In Persian).
- Afghah, S. M., Ahangari, A., & Askari por, H. (2020). Estimating Human Development Index of Iranian Provinces and Investigating its Impact on Economic Growth Using Fuzzy Logic. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 17(2), 89-121. <https://doi.org/10.22055/jqe.2019.29152.2064>. (In Persian).
- Bakhtiari, S., Dehghani-Zadeh, M., & Hosseinpour, S. M. (2006). *Barseyi jaygah-e ostan-haye keshvar az manzar-e shakhse tose'eh-ye insani* [Examining the position of the provinces of the country from the perspective of the human development index]. *Journal of Science and Development*, 19, 11-39. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/150934/>. (In Persian).
- Bockstaller, C., & Girardin, P. (2003). How to validate environmental indicators. *Agricultural systems*, 76(2), 639-653. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00053-7)
- Doroudian, H., & Doroudian, A. (2018). Social and Ecological Impacts of Agricultural Land Use Change. *Land Management Journal*, 5(2), 81-97. <https://doi.org/10.22092/lmj.2018.115849>. (In Persian).
- Esmailzadeh, M., & Zare Bidaki, R. (2020). Human Resources Potential Analysis in Chaharmahal Bakhtiari Province Using Human Development Index. *Journal of Economic & Developmental Sociology*, 8(2), 1-21. <https://doi.org/20.1001.1.23224371.1398.8.2.1.9>. (In Persian).
- Farajullah Hosseini, S., Dehouri, S., Palooj, M., & Shajai, M. (2016). Design and presentation of a structural model for appropriate management of rural development in Iran. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 9(1), 15-25. <https://www.sid.ir/paper/190011/fa>. (In Persian).
- Forests, Rangelands, and Watershed Organization. (2009). *Monitoring and evaluation guidelines for natural resources and watershed management projects*. Strategic Oversight Department, Technical and Executive Systems Office, Planning and Coordination Office, Publication No. 505. <https://library.sharif.ir/parvan/resource/383412/>. (In Persian).
- Hoseinzadeh Dalir, K., & Maleki, S. (2006). Determining Human development indicators in Iran: An analysis of human development indicators in the province of Ilam. *Journal of Geography and Regional Development*, 4(1), 1-26. <https://doi.org/10.22067/geography.v4i6.3063>. (In Persian).
- Jom'ehpour, M. (2006). *Introduction to rural development planning: Perspectives and methods*. Tehran: Samt Publishing. 264p. <https://samta.samt.ac.ir/content/9762/>. (In Persian).
- Khani, F., & Mardani, M. (2008). Development and the Human and Gender Poverty Index in urban and rural areas of Iran (Years 1996 and 2006). *Women's Studies Research*, 6(4), 75-108. <https://www.noormags.ir/view/ar/articlepage/387874> (In Persian).

- Kheirandish, H., Sadeghipour, A., & Mohammadi Kangarani, H. (2022). Comparison of HELP and Forest, Rangeland and Watershed Management Methods on Watershed Sustainability Assessment: A Case Study of Bakhtegan, Fars Province. *Desert Ecosystem Engineering*, 9(28), 103-117. <https://doi.org/10.22052/deej.2020.9.28.61>. (In Persian).
- Kheirandish, H., Sadeghipour, A., & Mohammadi Kangarani, H. (2021). An Evaluation of the Bakhtegan Watershed Sustainability Using the HELP Model. *Watershed Management Research*, 34(2), 48-60. <https://doi.org/10.22092/wmej.2020.342265.1325>. (In Persian).
- Khodamoradpour, M., & Zanganeh, M. (2019). Investigating the components of rural sustainable development: challenges and solutions. *Geography and Human Relationships*, 2(2), 186-199. <https://doi.org/20.1001.1.26453851.1398.2.2.12.2>. (In Persian).
- Mahmoudi, V. (2008). The relationship between economic growth and human development. *Political and Economic Information*, 251, 150-157. <https://ensani.ir/fa/article/89253> (In Persian).
- McGowan, I. S. (2021). Education, Globalization, Cultural Diversity and a Revised Human Development Index for the Caribbean Region: Findings & Policy Implications. In *3rd International Conference on Future of Social Sciences. Berlin*. <https://doi.org/10.33422/3rd.icfss.2021.03.240>
- Mirchooli, F., & Sadeghi, S. H. (2019). (Comparative Analysis of Watershed Health and Sustainability (Technical Note. *Journal of Water and Sustainable Development*, 5(2), 163-168. https://jwsd.um.ac.ir/article_31270.html. (In Persian).
- Mrabet, Z., Alsamara, M., Mimouni, K., & Mnasri, A. (2021). Can human development and political stability improve environmental quality? New evidence from the MENA region. *Economic modelling*, 94, 28-44. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.09.021>
- Noori Naeini, M. S., Ghasemi, H., & Kazemi Torbaghan, M. S. (2017). Examination of Affecting Factors on Iran's Human Development Index Using Bayesian Model Averaging Approach. *Economic Growth and Development Research*, 8(29), 45-60. <https://doi.org/20.1001.1.22285954.1396.8.29.3.2>. (In Persian).
- Pourasghar, F., Salehi, E., & Masnavi, M. (2011). An Analytical- Comparative Study on Measurement Methods of Sustainable Development. *Environmental Researches*, 1(1), 67-82. <https://doi.org/20.1001.1.20089597.1389.1.1.7.6>. (In Persian).
- Rahimi Haghighi, A., Ghanbari, S. A., & Asgharipour, M. R. (2022). Assessing the sustainability of ecosystems in the Khosrow-Shirin-Abadeh watershed. *Journal of Arid Biome*, 12(1), 121-140. <https://doi.org/10.29252/aridbiom.2023.19645.1919>. (In Persian).
- Rezaei, M., & Attar, M. A. (2011). Zoning the level of development in the counties of Fars province based on development indicators using the HDI model - Regional Planning. *Regional Planning*, 1(4), 53-68. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_123.html. (In Persian).
- Rezvani, M. R. (2002). Sanjesh dareje tose'eh-yaftegi ostan-haye keshvar ba estefade az tahlil taksonomi [Measuring the development level of the provinces of the country using taxonomic analysis]. *Faslname-ye Daneshkade-ye Adabiat va Oloum-e Insani-ye Daneshgah-e Tehran*, 162, 459-474. https://journals.ut.ac.ir/article_13868_163.html. (In Persian).
- Sadeghi, H., Saedodin, A., Asadi-Nelivan, O., Hezbavi, Z., Zare-Karizi, A., & Moeiri, M. (2020). *Watershed health and sustainability (Principles, approaches, and evaluation methods)*. Tehran: Tarbiat Modares University Press. 218pp. https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=viewbook&book_id=346&slc_lang=fa&sid=1 (In Persian).
- Salmanpour Zanoos, A., Shokouhi Fard, S., & Abolhasanzadeh Asl, M. (2018). Examining the impact of energy production revenues on the Human Development Index in Iran. *Applied Economics*, 8(25), 62-85. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/804243>. (In Persian).
- Sušnik, J., & van der Zaag, P. (2017). Correlation and causation between the UN Human Development Index and national and personal wealth and resource exploitation. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 30(1), 1705-1723. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2017.1383175>
- Taqvaei, M. (2006). Analysis and classification of rural areas in the provinces of the country based on the Human Development Index. *Geographical Research*, 21(3), 28-43. <https://www>.

- noormags.ir/view/fa/articlepage/106252/. (In Persian).
- Tavakkoli, J., Mirakzadeh, A., & Ebrahimi, M. (2014). Assessment of Socio-Economic Development Level of the villages in Central Part of Koohdasht County. *Journal of Rural Research*, 5(1), 213-235. <https://doi.org/10.22059/jrur.2014.51454>. (In Persian).
- Tohidlou, S., & Mojaradi, G. R. (2021). Examining human development indices in rural areas of Iran based on the UNDP model. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 14(1), 15-34. <https://sanad.iau.ir/Journal/jaeer/Article/825563/FullText>. (In Persian).
- Walmsley, J., Carden, M., Revenga, C., Sagona, F., & Smith, M. (2001). Indicators of sustainable development for catchment management in South Africa-Review of indicators from around the world. *Water Sa*, 27(4), 539-550. <https://www.ajol.info/index.php/wsa/article/view/4968>
- Zhou, R., Abbasi, K. R., Salem, S., Almulhim, A. I., & Alvarado, R. (2022). Do natural resources, economic growth, human capital, and urbanization affect the ecological footprint? A modified dynamic ARDL and KRLS approach. *Resources Policy*, 78, 102782. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102782>

