

Village and Development

Vol.28, No.110, Summer 2025

Research Paper

Investigating the Impact of Farmers' Empowerment on Sustainable Water Resource Management in Khorramabad County

*Z. Farashi*¹ , *M. Mirdrikvand*² 

Received: 4 February, 2025 **Revised:** 30 May, 2025 **Accepted:** 21 August, 2025

Abstract

Introduction

Water scarcity has emerged as one of the most critical global challenges, threatening food security, rural livelihoods, and ecosystem balance. In this context, empowering farmers presents itself as a comprehensive and sustainable solution that can enable optimal water resource management by strengthening five key dimensions: economic, social, political, educational-extension, and agricultural factors.

Materials and Methods

This research was conducted during the 2023-2024 agricultural year in Khorramabad County. Khorramabad, the capital of Lorestan Province, is geographically located at 48.33°N latitude and 35.48°E longitude. Despite being ranked as Iran's fourth rainiest province after the three northern provinces, with an average annual precipitation of 580 mm compared to the national average of 252 mm, Lorestan paradoxically faces seasonal water shortages while accounting for 12% of the country's total surface water

1. Corresponding Author and Ph.D. Student of Department of Agricultural Management and Development, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran. (zeinab.farashi67@ut.ac.ir)

2. Ph.D. Student in Plant Pathology, University of Lorestan, Khorramabad, Lorestan, Iran.

DOI: 10.30490/rvt.2025.367383.1647

resources. Methodologically, this applied research adopts a non-experimental, descriptive-correlational design. Data collection was performed using a researcher-developed questionnaire, whose validity was confirmed by agricultural experts. Reliability analysis using Cronbach's alpha yielded satisfactory coefficients of 0.80 for water management dimensions and 0.75 for empowerment scales, indicating robust measurement tool consistency.

The study employed a multi-stage sampling approach: First, cluster random sampling divided the 12,500 farmers population into geographically homogeneous clusters (based on village divisions), with 10 clusters randomly selected. From each cluster, 32 farmers were chosen through simple random sampling (total $n=320$). Subsequently, systematic random sampling with interval $k=2$ refined the sample to 175 participants. This sample size was determined using Cochran's formula (95% confidence level, 5% margin of error) as statistically adequate for the target population.

Results and Discussion

Statistical analysis revealed a significant positive correlation between empowerment indicators and sustainable water management, demonstrating that enhancing farmers' empowerment contributes to improved water stewardship. Regression analysis confirmed each empowerment dimension significantly influences water management outcomes. Technical training enables farmers to better understand crop water needs and adopt advanced irrigation methods like drip and smart irrigation systems, while tailored educational programs at various levels enhance water management knowledge-particularly crucial in water-scarce regions. Extension services combining theory and practice effectively promote water conservation. Economic factors critically influence water use decisions, as financial constraints often drive unsustainable practices like groundwater over-extraction and traditional irrigation methods. Despite recognizing water-saving benefits, 65% of farmers cannot afford modern irrigation systems. The political dimension equally shapes water management through policies, regulations, and institutional stability, requiring adaptive governance structures. The study identified trust in institutions ($\beta=0.42$) and perceived impact ($\beta=0.39$) as the most influential empowerment indicators, increasing participation by 55% and conservation by 28% respectively when strengthened.

Conclusions

Given the challenges in water resource management and climate crises, empowering farmers to utilize water resources efficiently is of paramount

importance. The proposed recommendations, based on scientific research and global experiences, can offer solutions to improve agricultural water resources and assist farmers in sustainable water use. Achieving this goal requires continuous collaboration among farmers, the government, academic institutions, and non-governmental organizations. Furthermore, for favorable outcomes in sustainable water resource management, these recommendations must be implemented simultaneously and on a large scale across all sectors of the country. Considering the geographical, climatic, and social characteristics of each region, management and support strategies should be designed to address the needs of local farmers. Ultimately, achieving sustainable water resource management necessitates enhancing collective participation among farmers, promoting modern technologies, and monitoring resource consumption. In this regard, special attention to technical training and advisory services, supported by economic and political measures for farmers, can lay the foundation for sustainable agricultural development and the protection of the country's water resources. This approach will not only help preserve natural resources and combat water crises but also enhance agricultural productivity, reduce operational costs, and improve the economic conditions of farmers. Additionally, considering the country's climatic and geographical conditions, indigenous and local models for water resource management and optimal utilization can also be employed.

Keywords: Water Scarcity, Empowering Participation, Agricultural Factors, Socio-Economic Factors, Education Factors.

روستا و توسعه

سال ۲۸، شماره ۱۱۰، تابستان ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر توانمندسازی کشاورزان در مدیریت پایدار منابع آبی در شهرستان خرم آباد

زینب فراشی^۱، مریم میردریکوند^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۵/۳۰

چکیده

بحران کم‌آبی به‌عنوان یکی از چالش‌های اساسی عصر حاضر، ابعاد مختلف زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده است. در این میان، توانمندسازی کشاورزان به‌عنوان راهکاری مؤثر برای مدیریت پایدار منابع آب مطرح می‌شود. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر توانمندسازی کشاورزان بر مدیریت پایدار منابع آب با تأکید بر ابعاد پنج‌گانه توانمندسازی (اعتماد و اطمینان، احساس تأثیرگذاری، شایستگی، خودمختاری و استقلال، و معنی‌داری) در شهرستان خرم‌آباد انجام شد. پژوهش حاضر از نوع توصیفی - همبستگی بوده و داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه محقق‌ساخته در سه بخش ویژگی‌های فردی، شاخص‌های توانمندسازی و مدیریت آب جمع‌آوری شد. در این تحقیق، از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای ترکیبی استفاده شد. در مرحله اول، با بهره‌گیری از نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی، جامعه آماری ۱۲۵۰۰ نفری کشاورزان به خوشه‌های همگن جغرافیایی (بر اساس تقسیم‌بندی روستاها) تقسیم و ۱۰ خوشه به‌صورت تصادفی تعیین شد. سپس از هر خوشه، ۳۲ کشاورز (جمعاً ۳۲۰ نفر) با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. در مرحله دوم، به‌منظور افزایش دقت و کاهش خطای نمونه‌گیری، از نمونه منتخب، ۱۷۵ نفر با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک با فاصله ($k=2$) به‌عنوان نمونه نهایی تحقیق برگزیده شدند. یافته‌ها نشان داد که

۱. نویسنده مسئول و دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
(zeinab.farashi67@ut.ac.ir)

۲. دانشجوی دکتری گیاهپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

همبستگی معنی‌داری ($r=0/495$) بین مؤلفه توانمندسازی و مدیریت پایدار آب وجود دارد. همچنین، حدود ۲۴/۵ درصد از تغییرات مدیریت پایدار آب توسط متغیر توانمندسازی تبیین می‌شود. برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریتی و اجرایی برای توانمندسازی کشاورزان به‌منظور مدیریت بهینه منابع آبی و تصمیم‌گیری آگاهانه در مواجهه با بحران‌های آبی از جمله پیشنهاد‌های این پژوهش است.

کلید واژه‌ها: کم‌آبی، مشارکت توانمندساز، عوامل زراعی، عوامل اقتصادی-اجتماعی، عوامل آموزشی.

مقدمه

منابع آب نقشی اساسی در زندگی روزمره انسان، توسعه کشاورزی، صنعت و دستیابی به توسعه پایدار دارد. این ماده حیات‌بخش یکی از مهمترین منابع طبیعی و یک کالای اقتصادی غیر قابل جایگزین است که نقش مهمی در توسعه ایفا می‌کند (Sun et al., 2016). رشد جمعیت و گسترش سطح زیرکشت محصولات آبی (فاریاب) طی دهه‌های اخیر، بهره‌برداری از منابع آب در سراسر جهان را افزایش داده و باعث افزایش مقدار تقاضای آب از مقدار عرضه آن و در نتیجه کمبود منابع آب شده است (Padilla-Rivera et al., 2016; Dong et al., 2014). تغییرات آب و هوایی و افزایش تقاضای آب موجب کاهش دسترسی به آب شده و توزیع آب در فضا و زمان تغییر پیدا کرده است. انتظار می‌رود این امر منجر به مرطوب‌تر شدن مناطق مرطوب و خشک‌تر شدن مناطق خشک شود. از این رو، یکی از ریسک‌های مهمی که در آینده نزدیک بشر را تهدید نموده و به موضوع تنش‌زایی بین ملت‌ها تبدیل خواهد شد، مسئله کمبود آب است (Unfried et al., 2022). ارزیابی منابع آبی نشان می‌دهد که کمبود آب در بسیاری از مناطق جهان به یک چالش اساسی برای توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها تبدیل شده است (Kotir et al., 2017; Mulder et al., 2010).

یکی از پیامدهای کمبود آب، تأثیر آن بر تولید محصولات کشاورزی است (Ingrao et al., 2023). این در حالی است که نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر برای جمعیت در حال رشد از یک طرف و محدودیت منابع آب در دسترس از طرف دیگر ارزش آب را به‌عنوان یک عنصر اساسی در تولید محصولات کشاورزی آشکارتر نموده است (Dai & Li, 2013). از آنجا که آب کلید حیات بشری است، کمبود آب احتمالاً باعث ایجاد درگیری‌های اجتماعی می‌شود، بنابراین مدیریت منابع آب موجود و استفاده بهینه از این منابع ضروری و حائز اهمیت است (Unfried et al., 2022) و فعالان این بخش باید سازوکارها و دستورالعمل‌های لازم برای تعدیل، تخصیص و بهینه نمودن مصرف آب را سرلوحه تصمیمات خود قرار دهند (Parhizkari et al., 2015).

پایداری منابع آب در ایران بیش از هر چیز تحت تأثیر بهره‌برداری از آب در بخش کشاورزی قرار دارد (Parhizkari et al., 2015). این در حالی است که در اغلب نقاط کشور به دلایل مختلفی از جمله استحصال بی‌رویه و غیرمنطقی از منابع آب موجود (به‌ویژه آب‌های زیرزمینی)، خشکسالی و عدم رعایت اصول حفاظت در بهره‌برداری، برخی از منابع آبی کشور از بین رفته‌اند و یا اینکه در معرض خطر نابودی قرار دارند (Mozaffri, 2016). برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی منجر به کاهش سطح ایستابی، فرونشست زمین و شور شدن سفره‌های زیرزمینی شده و این امر خسارات اقتصادی جبران‌ناپذیری به اکوسیستم‌های آبی وارد نموده است (Zekri et al., 2017).

چنانچه افت سطح آب‌های زیرزمینی در دشت‌های کشور ادامه یابد علاوه بر شوری آب، منجر به تهی شدن کامل دشت‌ها از منابع آبی شده و کلیه سرمایه‌گذاری‌های انجام شده و امکانات معیشتی به وجود آمده در این دشت‌ها از بین خواهد رفت (Ghazali & Esmaili, 2011). مدیریت منابع طبیعی مبتنی بر جامعه شکل گسترده‌ای از مدیریت منابع است که بر کنترل محلی توسط نهادهای محلی تأکید دارد و بر اساس این تصور است که مردم محلی می‌توانند اقدام جمعی را تسهیل کنند، قوانین کنش جمعی را توسعه دهند و دانش و تجربیات محلی خود را برای مدیریت منابع به نفع خود اصلاح کنند (Mawutor & Hajjar, 2024). به‌عنوان مثال، این امر شامل ترویج محصولات کم‌آب‌دوست، اتخاذ شیوه‌های کشاورزی دقیق، و اجرای روش‌های آبیاری نوآورانه است (Brar et al., 2022). در حال حاضر که بخش کشاورزی بزرگترین بخش مصرف‌کننده منابع آبی کشور است، مدیریت بهینه آب در این بخش می‌تواند تا حدی راهگشا باشد. پایین بودن راندمان آبیاری در کشور به علت عدم مشارکت بهره‌برداران در تصمیم‌گیری، اجرا، مدیریت و نگهداری از شبکه‌های آبیاری است (Yadavar, 2022). سیاست مشارکت فعال کشاورزان در کلیه فرایندهای بهره‌برداری و نگهداری از منابع آب نه تنها می‌تواند به استفاده مؤثرتر از منابع آبی در آینده بینجامد، بلکه به‌عنوان محرک کلیدی در فرآیند توانمندسازی کشاورزان عمل می‌نماید (Fulazzaky, 2017).

چالش‌های آبی کشور بیش از آنکه ناشی از کمبود طبیعی آب باشد، محصول مدیریت ناکارآمد است. تحقق حکمرانی اثربخش آب مستلزم بازنگری در سازوکارهای تصمیم‌گیری، شفافیت، پاسخگویی و تقویت نقش جوامع محلی در چارچوبی یکپارچه است (Badisar et al., 2020). بهره‌برداری پایدار از آب به‌عنوان پیش‌شرط اساسی امنیت آبی، نه تنها زمینه‌ساز توسعه متوازن اقتصادی و اجتماعی است، بلکه پایه‌ای اساسی برای توانمندسازی کشاورزان از طریق مدیریت کارآمد منابع آب محسوب می‌شود (Xian et al., 2022). توانمندسازی کشاورزان برای مدیریت پایدار آب، از

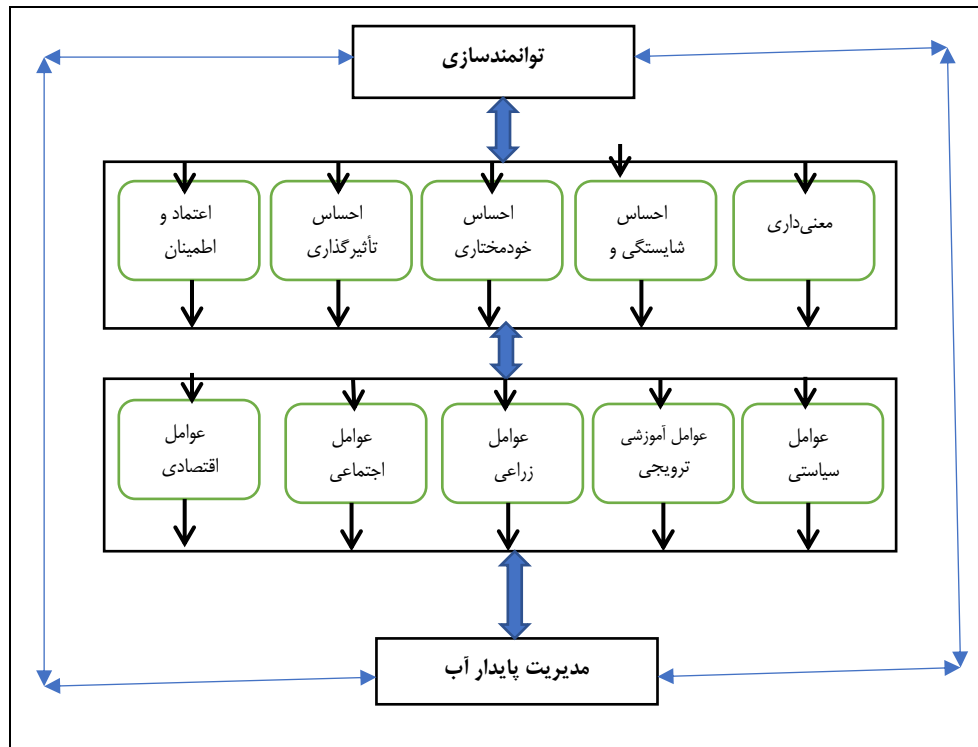
موضوعات کلیدی کشاورزی پایدار است که بر تقویت دانش، مهارت‌ها و امکانات مالی کشاورزان برای بهینه‌سازی مصرف آب تمرکز دارد. بر این اساس، توانمندسازی کشاورزان به معنی ارتقاء دانش، مهارت‌ها و منابع آن‌ها است تا در راستای استفاده بهینه از منابع آبی و جلوگیری از هدررفت آن عمل کنند. در این خصوص نتایج مطالعه بالاسوبرامانیا (Balasubramanya, 2019) با هدف تأثیر برنامه‌های آموزشی تخصصی درزمینه روش‌های نوین آبیاری و مدیریت پایدار منابع آب نشان داد که آموزش کشاورزان موجب کاهش مصرف آب و افزایش کارایی تولید در واحدهای زراعی شده است.

بررسی‌های سازمان برنامه و بودجه در ایران نشان می‌دهد که سرانه منابع آب تجدیدپذیر ایران در سال ۲۰۱۶ حدود ۱۴۵۰ مترمکعب بوده که پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۲۰۴۱ به ۱۰۴۹ مترمکعب کاهش یابد (Kazemiyeh & Eidi, 2024). نتایج تحقیقات سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) در ۹۳ کشور در حال توسعه نشان می‌دهد که ذخایر آبی در این کشورها رو به کاهش است. این در حالی است که جایگزینی این منابع امکان‌پذیر نبوده و ۱۰ کشور از جمله ایران در مرحله بحران آبی قرار دارند (FAO, 2011). بررسی‌ها نشان می‌دهد این بخش کشاورزی در بیشتر نقاط جهان بیشترین سهم مصرف آب را دارد (Ingrao et al., 2023) که در این راستا، به‌کارگیری فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود وضعیت منابع آبی کمک شایانی کند (Karimi et al., 2024; Smith et al., 2023). کشاورزی سنتی با محدودیت‌های بهره‌وری و چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه نهاده‌های شیمیایی مواجه شده است که راهکار آن، استقرار سیستم‌های کنترل هوشمند چاه‌ها با قابلیت پایش لحظه‌ای رطوبت خاک، تنظیم خودکار دبی آب و بهینه‌سازی مصرف انرژی در ترکیب با روش‌های بومی برای مدیریت پایدار منابع آب و افزایش بهره‌وری است (Manida & Ganeshan, 2021). نتایج مطالعه دیویندیران و همکاران (Devendiran et al., 2023) در این زمینه نشان داده است که استفاده از سیستم‌های آبیاری هوشمند و نظارت بر منابع آب، توانسته است میزان مصرف آب را در مناطق خشک کاهش دهد. همچنین، این روش‌ها ضمن افزایش بازدهی محصول (Ali et al., 2023) از آلودگی منابع آب ناشی از روان‌آب کودها و آفت‌کش‌ها می‌کاهند و مدیریت پایدار منابع آب را ممکن می‌سازد (Logan, 1993; Nair & Nair, 2019). همچنین نتایج مطالعه دیویندیران و همکاران (Devendiran et al., 2023) نشان داد که آموزش فناوری‌های نوین آبیاری به کشاورزان، منجر به بهینه‌سازی مصرف

آب و کاهش هدررفت آن شده است. این نتیجه نشان‌دهنده نقش کلیدی آموزش در توانمندسازی کشاورزان برای مدیریت پایدار منابع آبی است.

مدیریت پایدار منابع آبی نیازمند مشارکت فعال کشاورزان، دولت و سازمان‌های محیط زیست است. تحقیقات نشان می‌دهد که توانمندسازی کشاورزان از طریق ایجاد شبکه‌های محلی و تبادل دانش، کارایی مصرف آب را به‌طور چشمگیری بهبود می‌بخشد (Nouri et al., 2023). توانمندسازی کشاورزان عاملی کلیدی در ارتقای امنیت غذایی است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. مطالعه‌ای در کنیا نشان داد جنسیت، تجاری‌سازی تولیدات، دسترسی به خدمات ترویجی و ارزش‌داری‌ها از عوامل تعیین‌کننده توانمندسازی هستند که به‌صورت متفاوتی بر کشاورزان تأثیر می‌گذارد (Mwololo et al., 2022). توانمندسازی کشاورزان در مدیریت منابع آبی می‌تواند به کاهش هدررفت آب، بهبود بهره‌وری و پایداری کشاورزی کمک کند. با این حال، برای رسیدن به این هدف، لازم است که سیاست‌گذاران، نهادهای دولتی و سازمان‌های غیردولتی به ارتقاء مهارت‌ها و ارائه فناوری‌های مناسب برای کشاورزان توجه کنند. بدین ترتیب، می‌توان بیان داشت هرچند کمبود و محدودیت منابع آب امری طبیعی است، اما به آن معنی نیست که فقط زائیده شرایط طبیعی است؛ بلکه حکایت از نقش عوامل انسانی، ضعف مدیریت منابع آب، بی‌برنامگی و اجرای برنامه‌های غلط نیز دارد (Nasrabadi I, 2015). در این راستا توانمندسازی ذی‌نفعان محلی به‌ویژه کشاورزان، به‌عنوان بهره‌برداران منابع آب نقش تعیین‌کننده‌ای در بهینه‌سازی مصرف منابع آب ایفا می‌کند (Kevany & Huisingh, 2013). در متون توسعه، یکی از مهمترین راهبردهایی که به توسعه پایدار روستاها کمک قابل توجهی می‌کند، توانمندسازی کشاورزان در مدیریت منابع آبی است. به دیگر سخن، تکامل دانش، مهارت، نگرش کشاورزان منجر به توسعه روستایی و کشاورزی می‌شود. در این راستا، توانمندسازی به‌عنوان ظرفیتی برای افزایش اعتمادبه‌نفس و خوداتکایی در مقابل وابستگی بوده که این امر باعث تقویت روحیه همکاری و مشارکت به‌ویژه در بین کشاورزان می‌شود (Sharma & Kirkman, 2015). در روستاهای شهرستان خرم‌آباد مانند سایر مناطق کشور، تضاد بر سر منابع آب در بخش عرضه و تقاضا برای مصارف کشاورزی مشهود است. این تضاد می‌تواند در آینده تمام ابعاد زندگی بشر را تحت تأثیر قرار دهد به‌طوری‌که برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی منجر به افت سطح آب زیرزمینی دشت‌های استان لرستان تا ۰/۵۱ متر بوده است که پیامدهای زیست محیطی همچون خشک شدن چاه‌ها، نشست زمین و شور شدن آب را به دنبال دارد (Heydari Nejad, 2016). همچنین، کاهش درآمد کشاورزان و بروز اختلافات و درگیری‌های محلی بر سر تقسیم آب از

دیگر چالش‌های کم‌آبی در این منطقه است. از دیگر مشکلات مدیریت منابع آب شهرستان خرم‌آباد این است که حجم زیادی از منابع آب در مسیر انتقال آب به سطح مزرعه و در سطح مزرعه تلف می‌شود و به نوعی راندمان انتقال آب به دلیل عدم استفاده از روش‌های مدرن آبیاری کاهش می‌یابد (Mennatizadeh & Zamani, 2018). توانمندسازی جوامع محلی رویکردی کم‌هزینه برای مدیریت منابع آب در کشورهای در حال توسعه است (Singh et al., 2025). توانمندسازی به معنی انتقال قدرت تصمیم‌گیری از دولت به بازیگران و دست‌اندرکاران عرصه تولید است (Forney, 2021). به عبارت دیگر، توانمندسازی کشاورزان فرایندی است که از طریق تقویت ظرفیت‌های فردی و نهادی، دسترسی عادلانه به منابع و اطلاعات، و ایجاد سازوکارهای پاسخگویی، به کشاورزان اختیار و قدرت تصمیم‌گیری در مدیریت مزرعه و مشارکت مؤثر در سازمان‌های کشاورزی را اعطا می‌کند (Mbeche & Dorward, 2014). توانمندسازی کشاورزان از طریق ابعاد اساسی زیر قابل دستیابی است: ۱- احساس شایستگی ۲- احساس خودسامانی ۳- احساس تأثیرگذاری ۴- معنی‌داری ۵- اعتماد و اطمینان به توانمندی‌های خود (Ma et al., 2021). شایستگی به آن معنی است که افراد اعتقاد دارند که مهارت و توانایی لازم برای انجام کارهای خود را دارند (Jandaghi et al., 2010). همچنین، خودسامانی به معنی احساس آزادی افراد در مورد چگونگی انجام کارهای خود است (Langaroudi & Alibeigi, 2013). شاخص تأثیر به معنی آن است که به افراد اجازه داده شود تا این‌که تأثیر واقعی بر محیط اطراف خود داشته باشند و با آن‌ها درباره تصمیماتشان اطمینان داده شود. معنی‌داری به معنی باارزش بودن کاری است که توسط افراد توانمندشده انجام می‌شود. اعتماد نیز به معنای آن است که افراد احساس کنند که با آن‌ها منصفانه و یکسان برخورد خواهد شد (Jandaghi et al., 2010). با توجه به مرور ادبیات، مطالعات متعددی به بررسی نقش توانمندسازی کشاورزان در مدیریت منابع آب پرداخته‌اند. اما تاکنون پژوهشی به صورت جامع در خصوص بررسی ابعاد پنج‌گانه توانمندسازی (شایستگی، خودسامانی، تأثیرگذاری، معنی‌داری و اعتماد) در مناطق خشک ایران به‌ویژه شهرستان خرم‌آباد انجام نشده است. این تحقیق با تمرکز بر ابعاد مذکور و تأثیر آن‌ها بر مدیریت پایدار منابع آب، می‌تواند به درک بهتر راهکارهای عملی برای کاهش بحران آب در مناطق مشابه کمک کند. بنابراین هدف این تحقیق بررسی توانمندسازی کشاورزان بر اساس شاخص‌های پنج‌گانه آن در توسعه پایدار مدیریت منابع آبی کشاورزی است. بر اساس ادبیات پژوهش، مدل مفهومی زیر (شکل ۱) برای بررسی تأثیر توانمندسازی کشاورزان در مدیریت منابع آب ارائه شد.



شکل ۱. چارچوب مفهومی پژوهش

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، یک تحقیق کاربردی محسوب می‌شود، چراکه به دنبال حل مشکلات عملی در زمینه مدیریت منابع آب از طریق توانمندسازی کشاورزان است. از منظر میزان کنترل متغیرها، مطالعه حاضر در زمره تحقیقات غیرآزمایشی قرار دارد، زیرا محقق امکان دستکاری متغیرهای مستقل را ندارد. بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها، این مطالعه از نوع توصیفی - همبستگی است.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق، یک پرسش‌نامه محقق‌ساخته بود که روایی (اعتبار) آن توسط متخصصان حوزه کشاورزی تأیید شد. پایایی (قابلیت اعتماد) پرسش‌نامه نیز با استفاده از آلفای کرونباخ سنجیده شد که برای ابعاد مدیریت آب و توانمندسازی به ترتیب مقادیر ۰/۸۰ و ۰/۷۵ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی ابزار پژوهش است. برای انتخاب نمونه مورد مطالعه از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای ترکیبی استفاده شد. در مرحله اول، با بهره‌گیری از نمونه‌گیری خوشه‌ای

تصادفی، جامعه آماری ۱۲۵۰۰ نفری کشاورزان به خوشه‌های همگن جغرافیایی (بر اساس تقسیم‌بندی روستاها) تقسیم و ۱۰ خوشه به صورت تصادفی تعیین و سپس از هر خوشه، ۳۲ کشاورز (جمعاً ۳۲۰ نفر) با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. در مرحله دوم، به منظور افزایش دقت و کاهش خطای نمونه‌گیری، از بین ۳۲۰ نفر منتخب، ۱۷۵ نفر با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک با فاصله ($k=2$) به عنوان نمونه نهایی تحقیق انتخاب شد. این حجم نمونه با توجه به فرمول کوکران (با سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای ۵٪) برای جامعه مذکور کفایت می‌نماید. جدول ۱ شاخص‌ها و گویه‌های مدیریت منابع آب (مؤلفه اثرپذیر) را نشان می‌دهد.

جدول ۱. شاخص‌ها و گویه‌های مدیریت منابع آب (مؤلفه اثرپذیر)

شاخص	گویه
عوامل زراعی	۱- مبارزه به موقع و صحیح با علف‌های هرز ۲- رعایت تناوب زراعی ۳- استفاده از رقم‌های با نیاز آبی کمتر ۴- کاهش علف‌های هرز در کانال‌های آبرسانی ۵- استفاده از پوشش انهار و کانال‌های آبیاری ۶- انجام کوددهی هم‌زمان با آبیاری ۷- کاشت زودتر از موعد گیاه به منظور فرار از خشکی و تنش ۸- ذخیره‌سازی آب در حوضچه‌های ذخیره آب در فصول بارندگی ۹- شخم نکردن و یا شخم سطحی ۱۰- ارتقای کیفیت تجهیزات آبیاری ۱۱- استفاده از بادشکن در کناره‌های مزارع ۱۲- آبیاری در ساعت‌های خنک شبانه روز ۱۳- استفاده از کودهای دامی ۱۴- استفاده از خطی کار ۱۵- یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی ۱۶- انجام آزمایش خاک ۱۷- انجام آزمایش کیفیت آب
	۱- توانایی مالی کشاورز برای اجرای سیستم‌های نوین آبیاری ۲- کاهش هزینه اجرای روش‌های آبیاری مدرن ۳- کاهش یارانه نهاده‌های کشاورزی ۴- افزایش قیمت آب‌بها ۵- سهمیه‌بندی تولید محصولات براساس میزان آب در دسترس ۶- سهمیه‌بندی عرضه محلی آب (حق آبه) ۷- دادن وام کم بهره برای بهبود سیستم آبیاری ۸- دادن وام با بازپرداخت طولانی‌مدت ۹- افزایش یارانه خرید تجهیزات آبیاری ۱۰- حمایت دولت در تسطیح اراضی
عوامل اجتماعی	۱- استفاده از دانش، سنت‌ها و قوانین بومی برای مدیریت آب کشاورزی ۲- هماهنگی بین سازمان‌های دولتی ۳- مشارکت مردم در تمام مراحل تصمیم‌گیری، اجرا و نگهداری پروژه‌های مدیریت آب کشاورزی ۴- تشکیل گروه‌های مردمی مثل تعاونی آب‌بران برای مدیریت و نظارت بر استفاده بهینه از منابع آب
عوامل سیاستی	۱- مسدود کردن چاه‌های غیر مجاز ۲- اجرای قوانین و مقررات کنترل مصرف آب کشاورزی ۳- جریمه کردن برداشت‌کنندگان غیرمجاز ۴- رعایت فاصله قانونی بین چاه‌ها ۵- جلوگیری از افزایش بی‌رویه چاه‌های غیر مجاز ۶- نصب کنتور هوشمند روی چاه‌های آب ۷- برقی نمودن چاه‌ها ۸- انجام گشت‌های بازرسی برای نظارت بر حفر چاه‌های غیر مجاز
عوامل آموزشی ترویجی	۱- پخش فیلم‌های آموزشی در زمینه مدیریت پایدار آب در تلویزیون ۲- تشویق کشاورزان به شرکت در کلاس‌های آموزشی مدیریت منابع آب ۳- استفاده از پیامک و شبکه‌های مجازی برای ارسال مطالب آموزشی در رابطه با مدیریت پایدار آب ۴- برگزاری کلاس‌های آموزشی در زمینه مدیریت بهینه آب کشاورزی ۵- برگزاری کلاس‌های آموزشی جهت آشنا کردن کشاورزان با سیستم‌های نوین آبیاری ۶- بازدید از مزارع نمونه ۷- معرفی کشاورزان نمونه

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بررسی تأثیر توانمندسازی کشاورزان در.....

همچنین شاخص‌های و گویه‌های توانمندسازی کشاورزان (مؤلفه اثرگذار) به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲. شاخص‌ها و گویه‌های توانمندسازی کشاورزان (مؤلفه اثرگذار)

شاخص	گویه
خودمختاری و استقلال	من می‌توانم خودم تصمیم بگیرم که چگونه از منابع آب کشاورزی استفاده کنم، من فرصت قابل توجهی برای استقلال در مدیریت آب مزرعه دارم، من اختیار نحوه مدیریت مصرف آب مزرعه‌ام را دارم، من اختیار لازم را برای انجام امور مربوط به مصرف آب کشاورزی دارم، من اختیار لازم برای بهبود مصرف آب کشاورزی را دارم
معنی‌داری	کار آبیاری و کشاورزی یک کار با ارزش و مهم است، من اختیار لازم برای بهبود مصرف آب کشاورزی را دارم، فعالیت‌های کشاورزی برای من یک کار با ارزش و مهم است، کشت محصولات کم‌آب‌دوست یک کار با ارزش و مهم است، رعایت الگوی مناسب کشت یک کار با ارزش و مهم است، استفاده از روش‌های آبیاری نوین در کاهش مصرف آب بسیار مهم و با ارزش است
احساس تأثیرگذاری	نحوه استفاده من از آب تأثیر زیادی در حفظ منابع آبی دارد، نحوه کنترل من در استفاده از منابع آب بر حفظ منابع آبی تأثیر زیادی دارد، نحوه کنترل من در امور کشت و کار بر حفظ منابع آبی تأثیر زیادی دارد، روش‌هایی که من در مصرف آب کشاورزی استفاده می‌کنم تأثیر زیادی بر دیگر کشاورزان دارد، فعالیت‌های من در کشاورزی تأثیر قابل توجهی در مدیریت منابع آب دارد
صلاحیت (شایستگی)	من به توانایی خود در فعالیت‌های کشاورزی اطمینان دارم، من توانایی لازم در استفاده از روش‌های نوین آبیاری را دارم، من به توانایی خود در مدیریت مصرف آب اطمینان دارم، من مهارت‌های لازم برای مدیریت آب را دارم، من بر انجام فعالیت‌های کشاورزی تسلط کافی دارم
اعتماد و اطمینان	من مطمئنم که در مدیریت مصرف آب نقش ارزشمندی دارم، من مطمئنم که مهارت و توانایی زیادی در مدیریت آب کشاورزی دارم، من به خودم اطمینان دارم که مانند سایر کشاورزان نقش مؤثری در مدیریت آب دارم، من به فعالیت‌های که برای حفظ منابع آب کشاورزی انجام می‌دهم اطمینان دارم، در کل به کارهایی که در امور کشاورزی انجام می‌دهم اطمینان دارم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

لازم به ذکر است که توسعه مدیریت پایدار آب (اثرپذیر) شهرستان خرم‌آباد از طریق مجموع شاخص‌های زراعی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، آموزشی - ترویجی سنجیده شد. همچنین اندازه‌گیری مؤلفه توانمندسازی (اثر گذار) کشاورزان از طریق مجموع شاخص‌های آن صورت گرفت. شاخص‌ها و گویه‌های مؤلفه اثرپذیر و اثرگذار با استفاده از طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای (از خیلی کم تا خیلی زیاد) مورد سنجش قرار گرفت.

معرفی محدوده مورد مطالعه

این تحقیق در شهرستان خرم‌آباد در سال زراعی ۱۴۰۳ انجام شد. مساحت محدوده مطالعاتی این شهرستان ۲۵۱۷ کیلومتر مربع است. شهرستان خرم‌آباد در مختصات جغرافیایی ۳۳/۴۸ درجه شمالی و ۴۸/۳۵ درجه شرقی واقع شده است. این منطقه با ارتفاع ۱۱۴۷/۸ از سطح دریا، دارای حداکثر ارتفاع ۱۹۰۳ متر و حداقل ارتفاع ۹۲۹ متر است. استان لرستان پس از سه استان شمالی کشور، پرباران‌ترین استان ایران محسوب می‌شود؛ درحالی‌که متوسط بارندگی سالانه کشور حدود ۲۵۲ میلی‌متر است، این مقدار در استان لرستان به حدود ۵۸۰ میلی‌متر می‌رسد (Farashi & Ghalamrezai, 2024). این مقدار بارندگی می‌تواند پتانسیل خوبی برای تولیدات بخش کشاورزی استان ایجاد کند. استان لرستان یکی از مناطقی است که با وجود دارا بودن ۱۲ درصد کل آب‌های جاری کشور، در بسیاری از فصول سال همچنان دچار کمبود آب است (Ghanbarpouri et al., 2023).

درحالی‌که استفاده از روش‌های آبیاری سنتی باعث شده مقدار زیادی از منابع آب این استان هدر برود (Parvizi, 2013)، خاک حاصلخیز و آب و هوای مناسب آن را به یکی از قطب‌های کشاورزی ایران تبدیل کرده است که محصولات راهبردی کشاورزی از جمله گندم، جو، چغندر قند و نخود از تولیدات عمده در این استان به شمار می‌رود (Fatolahy et al., 2017). این استان دارای ۸۰۰ هزار هکتار اراضی کشاورزی است که ۲۵ درصد آن را اراضی آبی و ۷۵ درصد آن را اراضی دیم تشکیل می‌دهد (Karim & Toulabi Nejad, 2022).

برای به دست آوردن مشخصات کلی پاسخ‌دهندگان، تحلیل توصیفی با استفاده از آماره‌های فراوانی، میانگین و انحراف معیار در محیط نرم‌افزار SPSS انجام شد. در بخش تحلیل استنباطی نیز از روش‌های رگرسیون چندگانه، آزمون‌های همبستگی، کندال تائویی و F استفاده شد. به‌طور مشخص، به‌منظور تحلیل و پیش‌بینی وضعیت تأثیرگذاری مؤلفه‌های توانمندسازی بر مدیریت پایدار آب و مشخص‌نمودن مؤلفه‌های اصلی از آزمون رگرسیون چندگانه توأم استفاده شد. همچنین رابطه توانمندسازی کشاورزان با مدیریت پایدار آب - از طریق مجموع شاخص‌های ابعاد مدیریت پایدار آب به‌عنوان مؤلفه اثرپذیر - با توجه به رتبه‌ای بودن شاخص‌ها با بهره‌گیری از ضریب همبستگی کندال - تائویی بررسی شد.

نتایج و بحث تحلیل تحلیل توصیفی

یافته‌های توصیفی تحقیق نشان داد که حدود ۱۵/۹٪ پاسخ‌گویان را زنان و ۸۴/۱٪ آنان را مردان تشکیل داده‌اند. سن اکثر پاسخ‌گویان نیز بیشتر از ۳۵ سال است. بررسی سطح تحصیلات کشاورزان مورد مطالعه نشان داد که ۹/۸ درصد از کشاورزان بی‌سواد، ۴۳/۸ درصد تحصیلات دیپلم، ۳۰/۴ درصد فوق دیپلم، ۹/۹ درصد لیسانس و ۶/۱ درصد دارای مدرک فوق لیسانس و بالاتر بودند. ارزیابی میزان تجربه کشاورزان نشان داد که پاسخ‌گویان حداقل یک سال و حداکثر ۲۷ سال سابقه کار کشاورزی دارند. همچنین اندازه بعد خانوارها نسبتاً بزرگ بوده به طوری که بیشتر کشاورزان در دسته ۴-۷ نفر (میانگین ۵/۴۴ و انحراف معیار ۱/۹۴) قرار دارند که با سبک زندگی روستایی و کشاورزی مطابقت دارد. کشاورزی شغل اصلی بیش از ۶۳/۵ درصد از پاسخ‌گویان است و ۳۶/۵ درصد هم به عنوان شغل دوم آن‌ها محسوب می‌شود که این موضوع اهمیت شغل کشاورزی را در اقتصاد خانوارهای مورد بررسی نشان می‌دهد. کمتر از نیمی از کشاورزان دارای زمین کشاورزی بین ۳-۴ هکتار و بیش از نیمی از آن‌ها دارای اراضی کشاورزی ۰/۵ تا ۱/۵ هکتار در ۳-۴ قطعه بودند که این حاکی از خرد بودن و پراکندگی اراضی کشاورزی است. ۶۸ درصد کشاورزان از سیستم آبیاری مدرن و ۳۲ درصد از سیستم سنتی استفاده می‌کنند. مطابق نتایج، حدود ۳۷ درصد کشاورزان لوله پلی‌اتیلن برای انتقال آب، ۳۳ درصد از کانال سیمانی و ۲۹ درصد هم از کانال خاکی استفاده می‌کنند. منبع تامین آب ۶۸ درصد کشاورزان از چاه، ۱۶ درصد از چشمه و ۱۴ درصد از رودخانه است.

نتایج تحلیل استنباطی

مطابق نتایج آزمون همبستگی، میان متغیرهای سن و توانمندسازی کشاورزان رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد ($p=0/485$; $sig=0/000$). همچنین یافته‌ها وجود رابطه مثبت و معنی‌دار میان جنسیت کشاورزان و توانمندسازی آن‌ها را تایید کرد ($p=0/166$; $sig=0/027$). در مقابل، نتایج وجود رابطه معکوس و معنی‌دار میان تحصیلات کشاورزان و توانمندسازی آن‌ها را نشان داد ($p=0/000$; $sig=0/323$). وجود رابطه معنی‌دار میان سایر متغیرها (سابقه و درآمد کشاورزی و اندازه خانوار) با توانمندسازی کشاورزان مشاهده نشد.

همان طور که قبلاً گفته شد، به منظور بررسی رابطه توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب از طریق مجموع شاخص‌های ابعاد مدیریت پایدار آب به عنوان مؤلفه اثرپذیر، با توجه به رتبه‌ای بودن شاخص‌ها از ضریب همبستگی کندال - تائوبی استفاده شد که نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

مطابق نتایج، بین مؤلفه توانمندسازی کشاورزان و مؤلفه مدیریت پایدار آب رابطه مثبت و معنادار در سطح ۱ تا ۵ درصد خطا وجود دارد. از این رو، می‌توان گفت بهبود مدیریت پایدار آب در گرو بهبود توانمندسازی کشاورزان است. نتایج حاکی از آن است که عوامل اقتصادی با بالاترین میانگین (۴/۲۷) به‌عنوان مؤثرترین متغیر در توانمندسازی کشاورزان در مدیریت منابع آب شناسایی شده‌اند. این اولویت‌بندی نشان‌دهنده آن است که ملاحظات مالی (مانند درآمدزایی، دسترسی به اعتبارات، و بازده اقتصادی کشاورزی) محرک اصلی پذیرش روش‌های مدیریت پایدار آب توسط کشاورزان است. پس از آن، به ترتیب عوامل سیاسی (میانگین ۳/۵۸)، شامل سیاست‌های حمایتی دولت و قوانین تخصیص آب، عوامل اجتماعی (میانگین ۳/۴۲) مانند هنجارهای جامعه و شبکه‌های محلی، عوامل زراعی (۳/۱۳) نظیر نوع کشت و نیاز آبی محصولات، و عوامل آموزشی - ترویجی (۲/۱۵) شامل آموزش‌های فنی و دسترسی به مروجان) قرار دارند.

جدول ۳. نتیجه آزمون همبستگی میان عوامل مؤثر بر مدیریت پایدار آب و توانمندسازی کشاورزان

ابعاد مؤلفه اثرپذیر	مؤلفه اثرگذار	میانگین	انحراف معیار	کندال-تائوبی	سطح معنی‌داری
				آماره r	
عوامل زراعی	۳/۱۳	۰/۵۵۰	۰/۱۶۶	۰/۰۰۲	
عوامل اقتصادی	۴/۲۷	۰/۷۸۰	۰/۲۸۷	۰/۰۰۰	
عوامل اجتماعی	توانمندسازی کشاورزان ۳/۴۲	۰/۵۷۰	۰/۱۷۷	۰/۰۳۹	
عوامل سیاسی	۳/۵۸	۰/۶۵۴	۰/۲۳۹	۰/۰۰۰	
عوامل آموزشی - ترویجی	۲/۱۵	۰/۵۱۱	۰/۲۳۳	۰/۰۰۰	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه بررسی رابطه بین شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب با استفاده از ضریب همبستگی کندال - تائوبی در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج، میان شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد. این نتیجه بیانگر آن است که با ارتقاء مؤلفه‌های خودمختاری و استقلال، معنی‌داری، احساس تأثیر گذاری، شایستگی، و اعتماد و اطمینان، مدیریت پایدار آب ارتقاء یافته و افزایش مشارکت کشاورزان در حفظ و بهبود منابع آبی را موجب می‌شود.

بررسی تأثیر توانمندسازی کشاورزان در.....

جدول ۴. نتیجه آزمون همبستگی میان شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب

شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان (مؤلفه اثرگذار)	مؤلفه اثرپذیر	میانگین	انحراف معیار	کنندال-تائوبی آماره r	سطح معنی‌داری
خودمختاری و استقلال		۳/۴۸	۰/۶۶۰	۰/۶۱۹	۰/۰۰۰
معنی‌داری		۲/۸۳	۰/۶۵۰	۰/۳۵۶	۰/۰۰۰
احساس تأثیرگذاری	مدیریت پایدار آب	۲/۹۰	۰/۵۲۰	۰/۴۷۷	۰/۰۰۰
شایستگی		۲/۹۸	۰/۵۷۰	۰/۲۲۱	۰/۰۰۰
اعتماد و اطمینان		۲/۹۲	۰/۸۶۰	۰/۴۸۳	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵ نتیجه آزمون همبستگی میان مؤلفه‌های توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب را نشان می‌دهد. نتایج مندرج در این جدول حاکی از وجود رابطه مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد میان توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار آب است. بنابراین، استفاده از قابلیت‌ها و پتانسیل‌های کشاورزان می‌تواند در بلندمدت نتایج مثبتی در حفظ و بهبود مدیریت پایدار آب و در نتیجه ارتقاء سطح زندگی آنان در پی داشته باشد.

جدول ۵. نتیجه آزمون همبستگی میان مؤلفه توانمندسازی و مدیریت پایدار آب

مؤلفه اثرگذار	مؤلفه اثرپذیر	میانگین	انحراف معیار	کنندال-تائوبی آماره r	سطح معنی‌داری
توانمندسازی کشاورزان	مدیریت پایدار آب	۳/۶۱	۰/۸۰۴	۰/۳۷۰	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

به‌منظور تحلیل و پیش‌بینی وضعیت تأثیرگذاری مؤلفه‌های توانمندسازی بر مدیریت پایدار آب و مشخص نمودن مؤلفه‌های اصلی از آزمون رگرسیون چندگانه توأم استفاده شد که نتایج در جدول‌های ۶، ۷ و ۸ ارائه شده است. نتایج وجود همبستگی مناسب بین مؤلفه توانمندسازی و مدیریت پایدار آب (به میزان ۰/۴۹۵) را نشان داد. همچنین بر اساس نتایج، حدود ۲۴/۵ درصد متغیر وابسته توسط توانمندسازی کشاورزان تبیین می‌شود.

جدول ۶. شاخص‌های برازش مدل رگرسیون برآورد شده

آماره	ضریب همبستگی چندگانه (r)	ضریب تعیین (R)	ضریب تعیین تعدیل شده (R _{adj} ²)
مقدار	۰/۴۹۵	۰/۲۴۵	۰/۲۴۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

شاخص ارزیابی معنی‌داری کل مدل (F) نیز اعتبار مدل برآورد شده را در سطح یک درصد تأیید کرد. بنابراین توانمندسازی به‌طور معنی‌داری قادر به تبیین و پیش‌بینی مدیریت پایدار آب است. جزئیات مربوط به محاسبه این آماره در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. معنی‌داری رگرسیون برآورد شده

سطح معنی‌داری	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات	
		۳۵۲۵/۹۶	۱	۳۵۲۵/۹۶	اثر رگرسیونی
۰/۰۰۰	۶۵/۶۷	۶۲/۲۱	۱۷۵	۱۰۸۸۸/۱۳	باقیمانده
			۱۷۶	۱۴۴۱۴/۱۰	کل

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۸ ضرایب مدل رگرسیون برآورد شده را نشان می‌دهد. بر اساس ضریب استاندارد، مدیریت پایدار آب متأثر از پنج شاخص مؤلفه توانمندسازی است که از بین آن‌ها شاخص‌های اعتماد و اطمینان و همچنین احساس تأثیرگذاری بیشترین تأثیر و شاخص معنی‌داری کمترین تأثیر را بر مدیریت پایدار آب دارد.

جدول ۸. ضرایب رگرسیون تأثیر شاخص‌های مؤلفه توانمندسازی بر مدیریت پایدار آب

سطح معنی‌داری	آماره t	ضریب استاندارد		شاخص
		ضریب استاندارد β	ضریب غیراستاندارد Std B	
۰/۰۰۰	۳/۶۷	-	۳/۵۶	عرض از مبدأ
۰/۰۰۰	۱۱/۴۵۸	۰/۳۷۴	۰/۱۴۶	اعتماد و اطمینان
۰/۰۰۰	۱۱/۲۲۳	۰/۴۴۰	۰/۱۴۰	احساس تأثیر گذاری
۰/۰۰۰	۹/۰۹۴	۰/۳۹۷	۰/۱۱۵	شایستگی
۰/۰۰۰	۷/۹۵۹	۰/۲۴۹	۰/۱۰۶	خودمختاری و استقلال
۰/۰۰۰	۳/۸۲۰	۰/۱۱۷	۰/۱۲۳	معنی‌داری

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور کلی هدف اصلی توانمندسازی، ارتقاء ظرفیت‌های هر فرد برای استفاده از منابع به روشی مولد و خلاقانه به‌منظور توسعه و گسترش فعالیت‌های کشاورزی و مدیریت منابع تولید به نحوی است که منافع اقتصادی - اجتماعی تولیدکننده تأمین و موجب ارتقاء سطح توسعه کشاورزی شود. پژوهش حاضر به بررسی تأثیرات توانمندسازی کشاورزان بر مدیریت پایدار منابع آب پرداخته و

نشان می‌دهد که این رویکرد می‌تواند به‌عنوان موتور محرکه‌ای برای تحقق اهداف توسعه کشاورزی پایدار عمل نماید. نتایج وجود رابطه مثبت و معنی‌دار میان سن کشاورزان و توانمندسازی آن‌ها را نشان داد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های انتقال دانش بین نسلی (مانند مدارس مزرعه‌ای با مربیگری پیشکسوتان)، تقویت نقش مشورتی (از طریق اختصاص کرسی‌های ثابت در شوراها (آب) و حمایت‌های هدفمند (شامل بیمه ویژه و تسهیلات آموزشی) طراحی و اجرا شود. رابطه مثبت و معنی‌دار جنسیت با توانمندسازی کشاورزان عمدتاً بازتابی از نابرابری‌های ساختاری است، به‌طوری‌که زنان با وجود مشارکت بالا در تولیدات کشاورزی، فرصت تصمیم‌گیری کمتری دارند. این نتیجه هم‌راستا با نتایج مطالعه کیوانی و هوسینگ (Kevany & Huising, 2013) است. بنابراین ایجاد سهمیه‌های مشخص مدیریتی برای زنان کشاورز در نهادهای تصمیم‌گیری محلی مرتبط با آب، همراه با برنامه‌های آموزشی هدفمند و تسهیلات مالی ویژه، به‌منظور کاهش نابرابری جنسیتی و بهبود مدیریت پایدار منابع آب پیشنهاد می‌شود. همچنین رابطه معکوس تحصیلات و توانمندسازی نیز به سه عامل کلیدی مرتبط است: ۱- تعارض محتوای آموزش رسمی با دانش بومی، ۲- تمایل تحصیل‌کردگان به خروج از بخش کشاورزی، و ۳- عدم تطابق برنامه‌های آموزشی با نیازهای محلی که این الگوها حاکی از ضرورت باز طراحی برنامه‌های توانمندسازی با رویکردی زمینه‌محور است که هم‌زمان از ظرفیت تجربی کشاورزان مسن، پتانسیل زنان روستایی و تلفیق هدفمند دانش دانشگاهی - بومی بهره‌برد.

همچنین نتایج تحقیق نشان داد که بین شاخص‌های توانمندسازی و مدیریت پایدار آب رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بنابراین، ارتقاء شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان با تأثیر آن در توسعه مدیریت پایدار آب همراه است. افزون بر این، نتایج برآورد مدل رگرسیون به‌منظور تأثیر توانمندسازی کشاورزان در مدیریت پایدار آب نشان داد که هر یک از شاخص‌های توانمندسازی در تبیین مدیریت پایدار آب مؤثر است که این نتایج هم‌راستا با یافته‌های تحقیق شفيعی ثابت و فرهادی (Shafiei Sabet & Farhadi, 2019) است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که به‌منظور تقویت موقعیت‌های مدیریتی و اجرایی کشاورزان در بخش کشاورزی، دوره‌های آموزشی مدیریتی و اجرایی برای کشاورزان در سطح روستا برگزار شود تا آن‌ها منابع آبی خود را مدیریت کرده و در برابر بحران‌های آبی به تصمیم‌گیری‌های آگاهانه بپردازند. این آموزش‌ها شامل برنامه‌ریزی منابع آبی، تخصیص بهینه آب و آشنایی با روش‌های نوین مدیریت بحران آب است. آموزش‌های فنی و تخصصی به کشاورزان کمک می‌کند تا بهتر نیازهای آبی محصولات خود را بشناسند و از روش‌های نوین آبیاری، مانند آبیاری قطره‌ای و هوشمندسازی آبیاری استفاده کنند. بررسی نیاز به دوره‌های

آموزشی در سطوح مختلف و طراحی برنامه‌های آموزشی برای ارتقاء دانش کشاورزان درباره مدیریت منابع آبی و استفاده از آن‌ها می‌تواند در این قسمت گنجانده شود. این برنامه‌های آموزشی مرتبط با روش‌های نوین آبیاری، مدیریت منابع آب و فناوری‌های صرفه‌جویی در مصرف آب هستند.

نتایج تحقیق نشان داد که عوامل ترویجی و آموزشی نقش مؤثری بر مدیریت منابع آب دارند؛ به عبارت دیگر، افزایش آگاهی و دانش کشاورزان و ذی‌نفعان محلی در زمینه روش‌های بهینه آبیاری، حفظ منابع آب زیرزمینی، و استفاده از فناوری‌های نوین، منجر به کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری می‌شود. برنامه‌های آموزشی می‌توانند رفتارهای نادرست در مصرف آب را اصلاح کرده و فرهنگ صرفه‌جویی و مدیریت پایدار منابع آب را ترویج دهند. همچنین، آموزش‌های ترویجی موجب مشارکت فعال جوامع محلی در طرح‌های حفاظت از آب، نظیر احیای قنات‌ها، احداث سدهای کوچک، و اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار می‌شود که این نتیجه هم‌راستا با نتایج پژوهش بالاسوبرامانیا (Balasubramanya, 2019) است. بنابراین، برای بهبود مدیریت منابع آب، پیشنهاد می‌شود که دولت و نهادهای مرتبط، برنامه‌های آموزشی مستمر و هدفمند را برای کشاورزان و بهره‌برداران طراحی کنند، از رسانه‌های محلی برای ترویج روش‌های صحیح آبیاری استفاده نمایند، و مشوق‌های اقتصادی برای به‌کارگیری فناوری‌های کم‌مصرف آب ارائه دهند. علاوه بر این، ایجاد تشکل‌های محلی برای نظارت بر مصرف آب و تبادل تجربیات موفق می‌تواند به بهبود مدیریت منابع آب در سطح منطقه کمک شایانی کند.

عوامل اقتصادی از اولویت بالایی در مدیریت پایدار منابع آب برخوردارند، زیرا تصمیمات کشاورزان در استفاده از آب عمدتاً متأثر از ملاحظات مالی و درآمدی است. بسیاری از روش‌های ناپایدار مصرف آب، مانند برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی یا استفاده از سیستم‌های آبیاری سنتی، ناشی از محدودیت‌های اقتصادی، نبود سرمایه کافی یا عدم آگاهی از توجیه‌پذیری مالی روش‌های نوین است. در این میان، توانمندسازی اقتصادی کشاورزان می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد کلیدی، مدیریت پایدار منابع آب را بهبود بخشد. توانمندسازی کشاورزان برای به‌کارگیری سیستم‌های نوین آبیاری که نقش مؤثری در صرفه‌جویی منابع آب دارند، بدون در نظر گرفتن توان اقتصادی آنها امکان‌پذیر نخواهد بود. بسیاری از کشاورزان، به رغم آگاهی از مزایای این روش‌ها، به دلیل محدودیت‌های مالی قادر به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های مدرن آبیاری نیستند. بنابراین، تحقق این هدف مستلزم ارائه حمایت‌های اقتصادی از جمله تسهیلات کم‌بهره، یارانه‌های دولتی و مشارکت بخش خصوصی در تأمین مالی است تا امکان دسترسی عادلانه به این فناوری‌ها برای تمام بهره‌برداران فراهم شود. استفاده از سیستم‌های آبیاری هوشمند و نظارت بر منابع آب، می‌تواند میزان

مصرف آب را در مناطق خشک کاهش داده و منجر به استفاده بهینه از آب شود؛ به طوری که در مطالعه شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2022) نیز با تأکید بر نقش توانمندسازی کشاورزان در پذیرش و به کارگیری این فناوری‌های نوین، به اثرگذاری آن بر بهبود چشمگیر کارایی مصرف آب اشاره شده است. لذا راه‌اندازی پایلوت‌های نمایشی در مناطق مختلف برای آشنایی عملی کشاورزان با مزایای این فناوری‌های نوین کشاورزی در مصرف بهینه آب قابل توصیه است.

یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که از میان شاخص‌های توانمندسازی کشاورزان، شاخص‌های اعتماد و اطمینان و همچنین احساس تأثیر گذاری بیشترین تأثیر را در ارتقای توانمندی کشاورزان در مدیریت پایدار آب دارند. وقتی کشاورزان به نهادهای مدیریتی اعتماد داشته و احساس تأثیرگذاری کنند، مشارکت فعالانه‌تری در برنامه‌های پایدار نشان می‌دهند. احساس تأثیرگذاری، انگیزه درونی را تقویت می‌کند. هنگامی که کشاورز باور داشته باشد که اقداماتش واقعاً بر حفظ منابع آب اثرگذار است (حتی اگر کوچک باشد)، تداوم بیشتری در رعایت الگوهای پایدار از خود نشان می‌دهد. در مدیریت پایدار آب، حتی خودمختارترین کشاورزان نیز برای اجرای راهکارهای پایدار به حمایت نهادهای فرامحلی (مانند وزارتخانه‌ها) وابسته هستند که استقلال عمل را محدود می‌کند. شایستگی فنی زمانی به مدیریت پایدار منجر می‌شود که با سایر عوامل (مانند دسترسی به منابع مالی) همراه باشد. کشاورزان اغلب ارتباط مستقیم بین اقدامات فردی خود (مثلاً کاهش مصرف آب) با نتایج کلان (مانند احیای آبخوان) را به وضوح درک نمی‌کنند. حتی وقتی کشاورزان به (معنی‌دار بودن) اقدامات واقفند، ممکن است به دلیل فشارهای معیشتی، آن را در اولویت دوم قرار دهند. بنابراین پیشنهاد می‌شود، برنامه‌های توانمندسازی کشاورزان با محوریت تقویت اعتماد، احساس تأثیر و شایستگی از طریق مشارکت نهادی و آموزش عملی طراحی و اجرا شود تا بدین ترتیب پایداری مدیریت آب از طریق تغییر رفتار پایدار تضمین شود، مشروط بر آن که حمایت سیاستی و پایش مستمر برای تلفیق اهداف کشاورزی و حفاظتی به صورت هم‌زمان تأمین شود.

عوامل سیاسی به عنوان یکی از ابعاد کلیدی مدیریت پایدار منابع آب، تأثیر مستقیمی بر چگونگی برنامه‌ریزی، تخصیص و بهره‌برداری از این منابع حیاتی دارد. سیاست‌گذاری‌های کلان در سطح ملی و منطقه‌ای، قوانین و مقررات مرتبط با آب، و همچنین ثبات یا تغییرات در اولویت‌های دولتی، همگی می‌توانند زمینه‌ساز موفقیت یا شکست برنامه‌های مدیریت پایدار آب باشند. از این رو، توانمندسازی کشاورزان با ایجاد سازوکارهای تطبیقی (دانش تلفیقی، نهادهای تاب‌آور و سیستم‌های انعطاف‌پذیر)، پایداری مدیریت آب را در برابر تغییرات سیاستی تضمین می‌کند. به عبارت دیگر، اجرای برنامه‌های آموزشی تلفیقی و اعطای مشوق‌های مالی هدفمند برای افزایش تاب‌آوری کشاورزان در

برابر تغییرات سیاستی، مدیریت پایدار منابع آب را بهبود می‌بخشد. بر این اساس، توسعه نهادهای محلی آب‌بران با اختیارات تصمیم‌گیری و ایجاد سازوکارهای تعدیل سیاست‌های آبی در سطح محلی پیشنهاد می‌شود.

توانمندسازی یکپارچه کشاورزان با رویکردی چندبعدی، تحولی بنیادین در مدیریت پایدار منابع آب ایجاد می‌کند. این فرایند از طریق تقویت همزمان ابعاد پنج‌گانه (آموزشی - ترویجی با توسعه برنامه‌های تلفیقی دانش علمی و بومی، اقتصادی با تسهیل دسترسی به منابع مالی، اجتماعی - سیاسی با تشکیل نهادهای محلی تصمیم‌گیر، زراعی با ترویج روش‌های کم‌آبر و فنی با به‌کارگیری فناوری‌های نوین)، سیستم مدیریت آب را از حالت واکنشی به رویکردی پیشگیرانه و هوشمند تبدیل می‌کند. چنین نظامی با ایجاد هماهنگی بین ذی‌نفعان، افزایش تاب‌آوری در برابر تغییرات، و بهینه‌سازی مصرف آب؛ ضمن حفظ منابع آبی، معیشت پایدار کشاورزان را نیز تضمین می‌نماید و الگویی موفق از حکمرانی مشارکتی آب را محقق می‌سازد.

منابع

1. Ali, A., Hussain, T., Tantashutikun, N., Hussain, N. & Cocetta, G. (2023). Application of smart techniques, internet of things and data mining for resource use efficient and sustainable crop production. *Agriculture*, 13(2), 397. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020397> .
2. Badisar, S.N., Ahmadi, S.M.S. & Mobranjhad, A.S. (2020). Assessment of good governance indicators in the water sector. *Journal of Environmental Sciences and Technology*, 22(2), 275-286. [In Persian]
3. Balasubramanya, S. (2019). Effects of training duration and the role of gender on farm participation in water user associations in Southern Tajikistan: Implications for irrigation management. *Agricultural Water Management*, 216, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.01.019>
4. Brar, A.S., Kaur, K., Sindhu, V.K., Tsolakis, N. & Srari, J.S. (2022). Sustainable water use through multiple cropping systems and precision irrigation. *Journal of Cleaner Production*, 333, 130117. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130117>
5. Dai, Z., & Li, Y. (2013). A multistage irrigation water allocation model for agricultural land-use planning under uncertainty. *Agricultural Water Management*, 129, 69-79. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.07.013>
6. Devendiran, R., Turukmane, A.V., Sathiyaraj, A., Rao, P.S., Prasad, B. & Pulipati, S. (2023). Smart Irrigation: Revolutionizing Water Management in Agriculture for Sustainable Practices and Improved Crop Yield. 2023 6th

- International Conference on Recent Trends in Advance Computing (ICRTAC) .
7. Dong, C., Huang, G., Tan, Q. & Cai, Y. (2014). Coupled planning of water resources and agricultural landuse based on an inexact-stochastic programming model. *Frontiers of Earth Science*, 8, 70-80. <https://doi.org/10.1007/s11707-013-0388-5>
 8. Food and Agriculture Organization (FAO) (2011). *AG21.Magazine: spothght: water management to wards2030* .
 9. Farashi, Z., & Ghalamrezai, S. (2024). Investigating the wheat farmer's conservation behavior of Khorramabad county in response to water scarcity risk. *Insurance and Agriculture*, 13(2), 61-74. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/13.2.61>
 10. Fatolahi, H., Rafiee, S. & Mousavi-Avval, S.H. (2017). Assessment of the energy, economic and environmental indices of rainfed and irrigated wheat production (case study: Lorestan province). *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 48(4), 527-537. [In Persian]. <https://doi.org/10.22059/ijbse.2017.222873.664882>
 11. Forney, J. (2021). Farmers' empowerment and learning processes in accountability practices: An assemblage perspective. *Journal of Rural Studies*, 86, 673-683. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.021>
 12. Fulazzaky, M.A. (2017). Participation of farmers in irrigation water management in Indonesia: a review. *Irrigation and Drainage*, 66(2), 182-191. <https://doi.org/10.1002/ird.2085>
 13. Ghanbarpouri, M.A., Ahmadee, M. & Rustum, R. (2023). Economic Damage Report of Flood in Agriculture, Policy Lessons and Approaches (Case study: Lorestan Province, Iran, in March 2019). 3rd Conference on Water Economics. , Link to publication record in Heriot-Watt Research Portal. [In Persian].
 14. Ghazali, S., & Esmaili, A. (2011). Incorporate externalities of water extraction from agricultural wells around Parishan lake, Case study: Wheat Product. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 25(2). [In Persian]. <https://doi.org/10.22067/jead2.v1390i2.9706>
 15. Heydari Nejad, S., & Ranjbar Fardooei, A. (2016). Investigating the Status of Groundwater Resources in Lorestan Province. The First International and the Second National Conference on Agriculture, Environment and Food Security, University of Jiroft. [In Persian]
 16. Ingraio, C., Strippoli, R., Lagioia, G. & Huisingh, D. (2023). Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. *Heliyon*, 9(8), e18507. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18507>

17. Jandaghi, G., Borghei, R., Matin, H.Z. & Dastani, N. (2010). An examination of the relationship between empowerment and organizational commitment. *Journal of Human Sciences*, 7(2), 1155-1172. Available: <http://www.insanbilimleri.com/en>
18. Karim, M.H., & Toulabi Nejad, M. (2022). Strategies for Revival of Agriculture in line with the Revitalization of Rural Areas.[In Persian]. <https://doi.org/20.1001.1.23222131.1400.10.38.2.6>
19. Karimi, F., Ghahderijani, M. & Bakhoda, H. (2024). Optimizing cropping patterns and resource allocation for sustainable agricultural development: A case study of Ilam province, Iran. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23, 100464. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100464>
20. Kazemiyeh, F., & Eidi, A. (2024). Assessment of sustainability of agriculture water management from the perspective of Wheat farmers in villages of Maragheh City in Iran. *Geography and Human Relationships*, 7(1), 144-132. <https://doi.org/10.22034/GAHR.2024.456365.2130>
21. Kevany, K., & Huisingh, D. (2013). A review of progress in empowerment of women in rural water management decision-making processes. *Journal of Cleaner Production*, 60, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.041>
22. Kotir, J.H., Brown, G., Marshall, N. & Johnstone, R. (2017). Systemic feedback modelling for sustainable water resources management and agricultural development: An application of participatory modelling approach in the Volta River Basin. *Environmental Modelling & Software*, 88, 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.11.015>
23. Langaroudi, M.C., & Alibeigi, A. (2013). Study of factors affecting the psychological empowerment of rural women. *Woman and Society (Women's Sociology)*, 4(1) (Serial No. 13), 165-192.
24. Logan, T.J. (1993). Agricultural best management practices for water pollution control: current issues. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 46(1-4), 223-231. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(93\)90026-L](https://doi.org/10.1016/0167-8809(93)90026-L)
25. Ma, E., Zhang, Y., Xu, F.Z., Wang, D. & Kim, M.S. (2021). Feeling empowered and doing good? A psychological mechanism of empowerment, self-esteem, perceived trust, and OCBs. *Tourism Management*, 87, 104356. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104356>
26. Manida, M., & Ganeshan, M. (2021). New Agriculture Technology in Modern Farming. 2nd International Multidisciplinary Conference on Information Science, Management Research and Social Sciences (ICISMRSS-2021).
27. Mawutor, S.M., & Hajjar, R. (2024). Empowerment and disempowerment in community-based natural resource management: Examining CREMA outcomes in Ghana. *Land use policy*, 138, 107051. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107.51>

28. Mbeche, R.M., & Dorward, P. (2014). Privatisation, empowerment and accountability: What are the policy implications for establishing effective farmer organisations? *Land use policy*, 36, 285-295. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.08.014>
29. Mennatizadeh, M., & Zamani, G.H. (2018). The causal analysis of farmers' water protective behaviors case study: Khoram-Abad County. *Iran Water Resources Research*, 14(3), 103-117. [In Persian]
30. Mozaffari, M.M. (2016). Determination of the appropriate policy programming to conservation of water resources in Qazvin plain. *Journal of Water and Soil Resources Conservation*, 5(2), 29-46. <https://doi.org/20.1001.1.22517480.1394.5.2.3.1>. [In Persian]
31. Mulder, K., Hagens, N. & Fisher, B. (2010). Burning water: a comparative analysis of the energy return on water invested. *AMBIO*, 39, 30-39. <https://doi.org/10.1007/s13280-009-0003-x>
32. Mwololo, H.M., Nzuma, J.M. & Githinji, L.M. (2022). Determinants of farmer empowerment in agriculture in Kenya: A Tobit approach. *Heliyon*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11888>
33. Nair, K.P., & Nair, K.P. (2019). How to manage water use for sustainable agriculture? *Intelligent Soil Management for Sustainable Agriculture: The Nutrient Buffer Power Concept*, 191-232. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15530-8_18
34. Nasrabadi, E. (2015). Evidence of Iran's water crisis and some solutions. *Socio Cultural Research Journal of Rahbord*, 4(15), 65. [In Persian]
35. Nouri, M., Homaei, M., Pereira, L.S. & Bybordi, M. (2023). Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: A review focusing on water governance. *Agricultural Water Management*, 288, 108480. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108480>
36. Padilla-Rivera, A., Morgan-Sagastume, J.M., Noyola, A. & Güereca, L. P. (2016). Addressing social aspects associated with wastewater treatment facilities. *Environmental Impact Assessment Review*, 57, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.007>
37. Parhizkari, A., Mozaffari, M.M., Khaki, M., & Taghizade Ranjbari, H. (2015). Optimal allocation of water and lands resources in the Roudbar Alamout region using the FGFP model. *Journal of Water and Soil Resources Conservation*, 4(4), 11-24. [In Persian]
38. Parvizi, Y. (2013). Evaluation of efficiency and uniformity indicators of strip irrigation in Lorestan province. *Journal of Water Research in Agriculture*, 3.[In Persian]
39. Shahbaz, P., Ul Haq, S., Abbas, A., Batool, Z., Alotaibi, B.A. & Nayak, R.K. (2022). Adoption of climate smart agricultural practices through women involvement in decision making process: exploring the role of empowerment

- and innovativeness. *Agriculture*, 12(8), 1161. <https://doi.org/10.3390/agriculture12081161>
40. Sharma, P.N., & Kirkman, B.L. (2015). Leveraging leaders: A literature review and future lines of inquiry for empowering leadership research. *Group & Organization Management*, 40(2), 193-237. <https://doi.org/10.1177/1059601115574906>
41. Shafiei Sabet, N., & Farhadi, F. (2019). The effects of agricultural operators' empowerment on rural development in Semrom county. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 12 (3), 47. (Fall 2019). [In Persian]
42. Singh, N., Hazarika, A., Zhang, J.Z. & Bilan, Y. (2025). Empowering Communities: a low-cost approach to land and water management in developing countries. *Land Degradation & Development*, 36(7), 2193-2202. <https://doi.org/10.1002/ldr.5489>
43. Smith, M.D., Sikka, A., Dirwai, T.L. & Mabhaudhi, T. (2023). Research and innovation in agricultural water management for a water-secure world. *Irrigation and Drainage*, 72(5), 1245-1259. <https://doi.org/10.1002/ird.2872>
44. Sun, S., Wang, Y., Liu, J., Cai, H., Wu, P., Geng, Q. & Xu, L. (2016). Sustainability assessment of regional water resources under the DPSIR framework. *Journal of Hydrology*, 532, 140-148. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.11.028>
45. Unfried, K., Kis-Katos, K. & Poser, T. (2022). Water scarcity and social conflict. *Journal of Environmental Economics and Management*, 113, 102633. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2022.102633>
46. Xian, C., Fan, Y., Zhang, J. & Zhang, L. (2022). Assessing sustainable water utilization from a holistic view: A case study of Guangdong, China. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103428. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103428>
47. Yadavar, H. (2022). Investigating effective factors on participation in management of the Ghale-Chay irrigation and drainage network. *Journal of Water and Sustainable Development*, 8(4), 1-10. doi: <http://dx.doi.org/10.22067/jwsd.v8i4.2107.1058>. [In Persian]
48. Zekri, S., Madani, K., Bazargan-Lari, M.R., Kotagama, H. & Kalbus, E. (2017). Feasibility of adopting smart water meters in aquifer management: An integrated hydro-economic analysis. *Agricultural Water Management*, 181, 85-93. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.11.022>.