The Impact of Farmers' Participation on the Sustainability of Groundwater Resources Consumption Behavior in Bahar County

ABSTRACT

Excessive extraction of groundwater resources, negative balance, and decline in the water table of these valuable resources are among the biggest environmental challenges the country has faced in the last few decades. These challenges have had environmental, economic, and social consequences, seriously threatening the future generation's access to these valuable resources. Therefore, paying attention to the issue of water resource sustainability is of strategic importance. The purpose of this study is to investigate the effect of farmers' participation in water resource management on the sustainability of groundwater resource consumption behavior among farmers of Bahar County in Hamedan-Iran. This study adopts a quantitative paradigm and employs a descriptive-correlational research design. For statistical estimation, regression analysis and an ordinal logit model were applied. The statistical population consisted of all farmers in Bahar County. Using Cochran's formula, the sample size was determined to be 191 individuals. Data were collected in 2024 through convenience sampling, utilizing questionnaires and interviews with 200 farmers in the region. The results of the study indicated that farmers' participation in water resource management had a positive and significant impact on improving the sustainability of their water consumption behavior. Farmers with higher levels of participation were more likely to exhibit more sustainable consumption behavior. Additionally, younger individuals, participation in educational-promotional classes, and the use of more efficient water transfer methods to the farm were associated with increased likelihood of having more sustainable consumption behavior. Based on the study's findings, it is recommended to shift towards a more participatory approach in water resources management by increasing stakeholder participation through agricultural and water users' organizations. This change in management approach and policy-making can lead to more sustainable water resource management practices.

Keywords: *Sustainable Consumption, Participatory Management, Ladder of Participation, Ordinal Logit, Agricultural Sector*.

Extended Abstract

Objective

One of the fundamental challenges of the current century is the crisis of limited access to freshwater resources for the growing population of the planet, which has brought about widespread social, economic, political, security and environmental consequences. Food production for the growing population accounts for the largest amount of water resource consumption. Therefore, the agricultural sector, as the largest consumer of water resources, should be the focus of attention for correcting and adjusting the current trend of water resource consumption. Due to geographical conditions, inefficient management and excessive and unreasonable extraction of groundwater in many study areas, including the Hamedan-Bahar plain, Iran is facing a crisis of water resource shortage and endangering the sustainability of this vital resource. Considering the concept of sustainability and sustainable development, which refers to preserving resources for future generations, the current trend of groundwater consumption shows that the consumption behavior of farmers is contrary to the concept of sustainability. One of the new approaches in water resource consumption and demand management is the participation of stakeholders, especially farmers, in the process of planning, decision-making, policy-making, monitoring, and implementation of management programs. The present study, by focusing on the relationship between farmers' participation and the sustainability of groundwater resource consumption behavior, is trying to fill this research gap. Therefore, the main purpose of the present study is to investigate the effect of farmers' participation in water management on the sustainability of groundwater resource consumption behavior among farmers in Bahar County, Hamadan Province.Frame the problem or question and its context.

Method

This study is applied in purpose and survey-based in data collection, adopting a quantitative paradigm with a descriptive-correlational methodology using logistic regression analysis. Data were collected via a questionnaire, with the statistical population comprising farmers in Bahar County, Hamadan Province, Iran. Based on Cochran's formula, the sample size was determined to be 191; however, to ensure robustness, interviews were conducted with 200 farmers. Convenience sampling was employed due to the unavailability of a complete sampling frame, which rendered random sampling impractical (Kolstoe et al., 2022). The data collection tool was a researcher-developed questionnaire. Farmers' participation in water resource management was assessed using an 8-rung participation ladder (manipulation, therapy, informing, consultation, placation, partnership, delegated power, and citizen control), measured through 28 items. Agricultural water-use sustainability was evaluated using a Likert scale with 21 items. The questionnaire's face and content validity were confirmed by a panel of experts in Agricultural Extension, Rural Development, and Agricultural Economics at Bu-Ali Sina University. Reliability, assessed via Cronbach's alpha, yielded coefficients of 0.79 for "farmers' participation in groundwater management" and 0.90 for "water-use sustainability behavior". Given the five-dimensional nature of the

dependent variable, data analysis was performed using ordinal logistic regression in STATA 17.

Results

Farmers in the region showed an average or above-average level of willingness to participate, with 41.2% agreeing or completely agreeing with the defined participation items, while nearly 42% neither agreed nor disagreed. In terms of water-use sustainability, the majority (65%) were classified within the "medium sustainability" category, while only 3% demonstrated "high sustainability" behaviors. Conversely, a significant minority (32%) exhibited "low sustainability" practices. The results of the logit model revealed that variables such as "amount of farmers' participation in water resources management," "participation in educational-extension classes," and "method of transporting water to the farm" were significant with a positive sign. This indicates that an increase in these variables leads to a higher probability of farmers exhibiting more sustainable behavior. Additionally, the results showed that younger farmers tend to demonstrate more sustainable consumption behavior.

Conclusions

Based on present research showing the positive impact of farmers' participation in sustainable water use, the government should shift from a top-down approach to one that increases farmers' involvement in decision-making, management, implementation, and monitoring of water resources. Establishing agricultural and water users' organizations, promoting membership, and engaging them in decision-making are effective strategies for enhancing water resource management. These organizations must also be granted sufficient authority. Additionally, given research indicating that young farmers exhibit more sustainable behavior, it is advisable to encourage young people to return to rural areas by bolstering the rural economy and establishing welfare facilities. Offering training programs, particularly those focused on sustainable water resource utilization, should also be prioritized.

پذیرفته شده در نوبت انتشار

تأثیر مشارکت کشاورزان بر پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی در شهرستان بهار

چکیده

برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، بیلان منفی و افت سطح ایستابی این منابع ارزشمند، از بزرگترین چالش‌های محیطزیستی چند دهه اخیر کشور است که علاوه بر تبعات محیطزیستی، اقتصادی و اجتماعی، بهره‌مندی نسل آینده از این منابع ارزشمند را نیز با چالش جدی مواجه کرده است. از این‌رو توجه به موضوع پایداری منابع آب دارای اهمیت راهبردی است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب بر روی پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی در بین کشاورزان شهرستان بهار است. این تحقیق از منظر پارادایمی کمی و از جنبه روش، از نوع توصیفی–همبستگی می‌باشد. برای برآورد آماری از روش تحلیل رگرسیون و مدل لاجیت ترتیبی استفاده شد. کلیه کشاورزان شهرستان بهار در استان همدان جامعه آماری این تحقیق را تشکیل می‌دادند. حجم نمونه آماری تحقیق با استفاده از فرمول کوکران، ۱۹۱ نفر تعیین شد. داده‌های این مطالعه در طی سال ۱۴۰۳، با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با ۲۰۰ نفر از کشاورزان منطقه به‌دست آمد. نتایج این مطالعه نشان داد که مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب بر بهبود پایداری رفتار مصرفی آب آنها تاثیر مثبت و معنی‌داری داشته است به گونه‌ای که افراد با سطح مشارکت بالاتر، با احتمال بیشتری در گروه‌های با رفتار مصرفی پایدارتر قرار می‌گیرند. همچنین افراد جوان‌تر، شرکت در کلاس‌های آموزشی–ترویجی و استفاده از روش‌های کارآمدتر در انتقال آب به مزرعه، احتمال قرار گرفتن در گروه‌های با رفتار مصرفی پایدارتر را افزایش می‌دادند. با توجه به نتایج این مطالعه، تغییر رویکرد مدیریتی بالا به پایین و سیاست‌گذاری در جهت افزایش مشارکت ذینفعان در مدیریت منابع آب از طریق تشکل‌های کشاورزی و آب‌بران توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: *مصرف پایدار، مدیریت مشارکتی، نردبان مشارکت، لاجیت ترتیبی، بخش کشاورزی.*

پذیرفته شده در نوبت انتشار

۱. مقدمه

یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر، بحران محدودیت دسترسی به منابع آب شیرین، برای جمعیت در حال رشد کره زمین است که تبعات گسترده اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، امنیتی و محیط‌زیستی به همراه داشته است (Biswas et al., 2024). تولید مواد غذایی برای جمعیت درحال رشد، بیشترین میزان مصرف منابع آب را به خود اختصاص می‌دهد، از این‌رو بخش کشاورزی به عنوان بزرگترین مصرف‌کننده منابع آب، باید در کانون توجه برای اصلاح و تعدیل روند کنونی مصرف منابع آب باشد (Panotra et al., 2024).

در این میان منابع آب زیرزمینی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند. حدود ۴۰ درصد از نیاز آبی بخش کشاورزی در جهان وابسته به منابع آب زیرزمینی است (de Graaf, 2024) و نزدیک به ۵۰ درصد جمعیت کره زمین برای تامین آب آشامیدنی خود به منابع آب زیرزمینی متکی هستند (Cherry, 2023). در ایران نیز منابع آب زیرزمینی ۶۰ درصد از کل عرضه آب را به خود اختصاص می‌دهند که حدود ۹۰ درصد از این مقدار در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (Jalili Kamjou, 2018; Safdari et al., 2022). کشور ایران یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان منابع آب زیرزمینی در جهان است و ۷۸ درصد جمعیت کشور در مناطقی ساکن هستند که برای مصارف خانگی و کشاورزی به منابع آب زیرزمینی وابسته‌اند (Sadr, 2023). بنابراین وابستگی بیش از حد به منابع آب زیرزمینی در کنار سایر عوامل اقلیمی، جغرافیایی، طبیعی و مدیریتی همچون قرارگرفتن در کمربند خشک جغرافیایی، میانگین بارندگی کمتر از متوسط جهانی، سیاست‌های ناکارآمد در مدیریت تقاضا و حکمرانی نامطلوب منابع آب، منجر به برداشت‌های بی‌رویه از منابع زیرزمینی، افت شدید سطح آبخوان‌ها و بیلان منفی منابع آب زیرزمینی در یک دوره طولانی شده است (Madani, 2014; Asadi & Najafi Alamdarlo, 2019). به تبع افت شدید سطح آب زیرزمینی نیز منجر به بروز اثرات جانبی گسترده اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی و امنیتی شده است که از جمله آن می‌توان به تبعات محیط زیستی همچون فرونشست زمین، از بین رفتن ظرفیت ذخیره‌سازی آبخوان، کاهش پوشش گیاهی، افزایش فرسایش خاک و از بین رفتن تنوع زیستی؛ خسارت‌های اقتصادی به کشاورزان همچون کوتاه شدن عمر چاه و تجهیزات استحصال، کاهش تولید و درآمد کشاورزان، افزایش هزینه‌های جابه‌جایی و تعمیق چاه‌ها؛ هزینه‌های اجتماعی همچون مهاجرت به شهر، بیکاری و حاشیه‌نشینی؛ هزینه‌های سیاسی و امنیتی همچون تنش‌ها و تعارضات محلی بر سر منابع آب و همچنین به مخاطره افتادن امنیت غذایی اشاره کرد (Baniasadi et al., 2016; Baniasadi et al., 2018; Baniasadi et al., 2020). بنابراین شرایط جغرافیایی، مدیریت ناکارآمد و برداشت بی‌رویه و نامعقول از آب زیرزمینی در بسیاری از محدوده‌های مطالعاتی، پایداری این منبع حیاتی را با چالشی جدی روبرو کرده است. استان همدان و شهرستان بهار نیز، به عنوان یکی از قطب‌های کشاورزی و تولید سیب‌زمینی در ایران، از این روند شدید افت سطح آب زیرزمینی در کشور مستثنی نبوده و طی دو دهه اخیر، کاهش نزولات جوی و برداشت‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی به‌صورت مجاز یا غیرمجاز، پایداری نظام‌های آبی این منطقه را با تهدید جدی روبه‌رو کرده است. در این منطقه رودخانه دائمی وجود ندارد و آب‌های سطحی به‌دلیل پایین بودن متوسط بارندگی و عدم تناسب زمانی، نقش محدودی در تأمین آب بخش کشاورزی این منطقه ایفا می‌کنند. از این‌رو منابع آب زیرزمینی مهمترین منبع تأمین آب بخش کشاورزی و حتی آب شرب شهری و صنعتی در این منطقه بوده، به‌طوری‌که بیش از ۸۰ درصد آب مورد نیاز بخش کشاورزی و در حدود ۵۰ درصد آب شرب شهری از طریق منابع آب زیرزمینی دشت همدان – بهار و آبخوان اصلی دشت تأمین می‌گردد. ممنوعیت توسعه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی دشت همدان– بهار از سال ۱۳۷۱ به علت منفی شدن بیلان و حساسیت تامین آب شرب شهرهای همدان، بهار، لالجین اعمال شده است. در سال‌های اخیر به‌دلیل گسترش سطح زیرکشت محصولات با نیاز آبی بالا و برداشت‌های بیرویه، سطح آب در این دشت به شدت کاهش یافته و آب زیرزمینی به‌عنوان مهمترین منبع تأمین‌کننده آب مورد نیاز این دشت با خطر جدی تخریب مواجه گردیده، به‌طوری‌که میزان افت آب زیرزمینی در این دشت سالانه به یک متر رسیده است (Balali & Kasbian, 2022). تداوم این رفتار ناپایدار در بلندمدت منجر به فروپاشی نظام کشاورزی شهرستان و به تبع آن بروز بحران‌های اقتصادی– اجتماعی، همچون بیکاری و مهاجرت‌های گسترده خواهد شد. نظر به بیلان منفی آب زیرزمینی در این شهرستان، رسیدن به تعادل عرضه و تقاضای آب کشاورزی، که به نوعی نشان دهنده مصرف پایدار منابع آب در جهت حفظ این منابع برای نسل‌های آینده است، از ابعاد سیاسی،

اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی و همچنین محیط‌زیستی بسیار حائز اهمیت است.

با توجه به مفهوم پایداری و توسعه پایدار که اشاره به حفظ منابع برای نسل‌های آینده دارد، روند کنونی مصرف آب زیرزمینی نشان می‌دهد، رفتار مصرفی کشاورزان برخلاف مفهوم پایداری است. همانطور که پیش‌تر نیز بیان شد یکی از دلایل بروز بحران منابع آب، عدم وجود «حکمرانی خوب» در مدیریت منابع آب کشور است (Ghochanian & Fashaee, 2022). حکمرانی آب عبارتست از «سیستم‌های متعدد سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی برای توسعه و مدیریت منابع آب و ارائه خدمات آب در سطوح مختلف اجتماعی» (Rogers & Hall, 2003). حکمرانی منابع آب دارای مولفه‌های گوناگونی همچون حق اظهارنظر و پاسخگویی، شفافیت آمار و اطلاعات، مشارکت ذینفعان، اثربخشی دولت، کیفیت مقررات تنظیمی و حاکمیت قانون است (Oskouhi & Esmaili, 2021; Ghochanian & Fashaee, 2022). بنابراین یکی از مولفه‌های اساسی در مدیریت منابع آب که در کنار سایر عوامل، زمینه تحقق «حکمرانی خوب» را ایجاد می‌کند، مشارکت کشاورزان و جوامع محلی در مدیریت، سیاست‌گذاری، اجرا و نظارت است (Sarami Froushani et al., 2021; Shalsi et al., 2022). در واقع یکی از رویکردهای نوین در مدیریت مصرف و تقاضای منابع آب، مشارکت ذینفعان به ویژه کشاورزان در فرآیند برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، نظارت و اجرای برنامه‌های مدیریتی است. رویکرد مشارکتی در مدیریت آب به شکل‌های مختلفی مانند عضویت در تشکل‌های آب‌بران، همکاری در نگهداری و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، و مشارکت در تدوین و اجرای قوانین و مقررات مربوط به مصرف آب بروز و ظهور می‌یابد (Respina & Arul, 2024).

مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب از جنبه‌های مختلف می‌تواند منجر به بهبود مدیریت مصرف منابع آب شود. رویکرد مشارکتی در مدیریت، منجر به افزایش مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی در کشاورزان می‌شود (Tatar et al., 2019). کشاورز در این حالت خود را مالک منابع آب می‌داند و نسبت به آن حس تعلق پیدا می‌کند (Alitavakoli, 2024). احساس تعلق و مالکیت منجر به تغییر نگاه به آب از یک کالای عمومی به یک کالایی است که آینده و پایداری معیشت کشاورز به آن وابسته است. این حس تعلق منجر به بهبود رفتار مصرفی کشاورزان، تلاش برای افزایش کارایی و در نهایت مدیریت پایدار منابع آب می‌شود (Nabhani et al., 2017; Alitavakoli, 2024). وقتی حاکمیت برای ذینفعان تصمیم‌سازی کند، ذینفعان در مقابل آن مقاومت می‌کنند، در واقع رویکرد از بالا به پایین در مدیریت، نمی‌تواند چندان موفق باشد (Palouj & Baniasadi, 2018; Baniasadi & Palouj, 2020). در مقابل رویکرد مشارکتی منجر به کاهش تعارضات بین حاکمیت و ذینفعان، و ذینفعان با یکدیگر می‌شود (Naderi et al., 2022) و سرمایه اجتماعی را بهبود می‌بخشد. مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب در قالب تشکل‌های مردمی همچون انجمن آب‌بران، منجر به اشتراک‌گذاری دانش بومی، تجربیات محلی و افزایش آگاهی‌های محیط‌زیستی می‌شود که در نهایت منجر به ترویج الگوهای مصرف پایدار آب می‌شود و انگیزه‌های فردی را برای بهره‌برداری بیش از ظرفیت اکولوژیک، تعدیل می‌کند (Ngonyani et al., 2024). اگرچه، عوامل موثر (عوامل زمینه‌ای مختلفی نظیر ساختارهای نهادی، سطح سرمایه اجتماعی، ویژگی‌های فردی و دسترسی به فناوریهای نوین آبیاری) بر اثربخشی رویکرد مشارکتی در مدیریت پایدار منابع آب در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است، اما در مطالعات محدودی تأثیر مشارکت کشاورزان بر مدیریت پایدار منابع آب و رفتار مصرفی پایدار کشاورزان مورد بررسی قرار گرفته است.

Dizaji et al. (2024) عوامل مؤثر در پایدارسازی الگوی مدیریت منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی را در شهرستان مراغه تحلیل نمودند. برای این منظور آنها از روش تحلیلی–توصیفی استفاده کردند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که افزایش مشارکت روستاییان و تشکیل تعاونی‌های آب‌بران، از جمله مهمترین عوامل در پایدارسازی الگوی مدیریت منابع آب در فضاهای روستایی هستند. Karimi et al. (2024) در مطالعه خود، عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان شهرستان طارم در مدیریت پایدار آب کشاورزی را بررسی نمودند. آنها برای تحلیل داده‌ها از تکنیک چند متغیره مدلسازی معادلات ساختاری استفاده کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که مؤلفه‌های هنجارهای اخلاقی، درک ریسک، هویت خود و هنجارهای اجتماعی، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رفتار مشارکتی کشاورزان در مدیریت پایدار منابع آب داشته‌اند. Eidi et al. (2021) در مطالعه‌ای، عوامل موثر بر مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی را در بین گندمکاران روستاهای شهرستان مراغه مورد بررسی قرار دادند. براساس نتایج آزمون همبستگی، بین مولفه‌های

مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی با سطح زیرکشت و میزان درآمد رابطه مستقیم و معنی‌دار و با متغیر عضویت در تشکل‌های روستایی رابطه معکوس و معنی‌دار بدست آمد. همچنین نتایج رگرسیون چندگانه نشان داد که متغیرهای عوامل اقتصادی، آموزشی–ترویجی، اجتماعی و زراعی توانایی تبیین ۵۷/۷ درصد تغییرات متغیر وابسته را دارند. Moradinejad (2019) اثرات مشارکت بهره‌برداران در مدیریت بهینه مصرف آب را در شبکه‌های آبیاری دشت قزوین بررسی نمود. نتایج نشان داد که توسعه مدیریت مشارکتی در شبکه‌های آبیاری دشت قزوین منجر به ساده‌سازی امور اداری و اجرایی، کاهش تصدی‌گری دولت، صرفه‌جویی در وقت، کاهش تلفات انتقال و توزیع آب و ایجاد اشتغال شده است. Rasouli et al. (2012) در مطالعه خود تأثیر مدیریت مشارکتی در پایداری منابع آب و خاک را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که بین مدیریت مشارکتی با پایداری منابع آب، پایداری منابع خاک، بهبود برنامه‌ریزی نهادهای سنتی محلی و حفظ محیط زیست رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

Machuma et al. (2024) در مطالعه خود مشارکت ذینفعان و پایداری پروژه‌های حفاری اجتماع‌محور آب را در شهرستان ماچاکوس کشور کنیا مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که افزایش مشارکت ذینفعان به میزان شایان توجهی پایداری پروژه‌های اجتماع‌محور آب را بهبود می‌بخشد. به طور خاص، افزایش شمول اجتماعی، مشارکت ذینفعان و برنامه‌ریزی موثر، دستیابی به سطوح بالاتر پایداری را ممکن می‌سازد. Moreira et al. (2024) در مطالعه خود تأثیرات مشارکت ذینفعان برای شکل‌گیری حکمرانی جامع آب در جامعه روستایی در برزیل را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که مشارکت ذینفعان متعدد جهت حصول حکمرانی پایدار در مدیریت آب دارای اهمیت است. همچنین مشارکت جوامع محلی از طریق هم‌جهت کردن منافع مختلف و تقویت همکاری بین ذینفعان در مناطق روستایی برزیل، به میزان شایان توجهی به ارائه خدمات پایدار آب کمک می‌کند. Santos et al. (2023) در مطالعه خود به موضوع تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در پایداری منابع آب پرداختند. آنها دریافتند که استراتژی‌های مدیریت کارآمد آب در دو کشور برزیل و پرتغال، نیازمند چارچوب‌های قانونی قوی، رفع اختلافات اجتماعی و گنجاندن شیوه‌های فرهنگی است. همچنین آنها بر اهمیت مشارکت عمومی، اشتراک‌گذاری دانش و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات آب و هوایی در مدیریت پایدار آب تأکید کردند. Onziru & Kimutai (2022) تأثیر مشارکت ذینفعان در پایداری پروژه‌های آب تحت حمایت بانک جهانی در کشور اوگاندا را مورد بررسی قرار دادند. آنها برای این منظور از روش تحلیل رگرسیون استفاده کردند و نتایج تحلیل آماری نشان داد که مشارکت ذینفعان در شناسایی، برنامه‌ریزی، اجرای و نظارت پروژه، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پایداری پروژه‌های آبی داشته است.

بررسی پیشینه تحقیق و ادبیات موضوع نشان می‌دهد که در موضوع عوامل تأثیرگذاری بر پایداری منابع آب، عمدتاً جنبه‌های فنی–مهندسی، عوامل اقتصادی، زراعی و سیاست‌گذاری‌های کلان مورد بررسی قرار گرفته‌اند و نقش عوامل رفتاری–اجتماعی بر الگوی مصرف و پایداری مصرف منابع آب کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از این‌رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر رابطه بین مشارکت کشاورزان و پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی، تلاش نموده این شکاف مطالعاتی را برطرف نماید. همچنین رفتار مصرفی آب کشاورزان تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد که شناخت این عوامل برای طراحی سیاست‌های مؤثر جهت بهبود الگوی مصرف آب ضروری است. بنابراین هدف اصلی از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر مشارکت کشاورزان در مدیریت آب بر پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی در بین کشاورزان شهرستان بهار استان همدان بود. این مقاله از این حیث که دو حوزه مدیریت مشارکتی و رفتار مصرفی را در یک مطالعه ترکیب می‌کند، دارای نوآوری است. همچنین بیشتر مطالعات تأثیر مشارکت را بر مدیریت بهینه، کارایی و بهره‌وری منابع آب مورد بررسی قرار داده‌اند، این در حالی است که در این مطالعه تأثیر مشارکت کشاورزان بر پایداری منابع آب مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین مطالعات داخلی یا خارجی مشابهی که تأثیر مشارکت بر پایداری رفتار مصرفی منابع آب کشاورزی را در مناطق خشک و نیمه‌خشک بررسی کند، کمتر انجام شده است. براساس مرور ادبیات نظری تحقیق و همچنین اهداف مطالعه حاضر، چارچوب نظری طراحی شده برای مطالعه حاضر در شکل ۱، ارائه شده است.

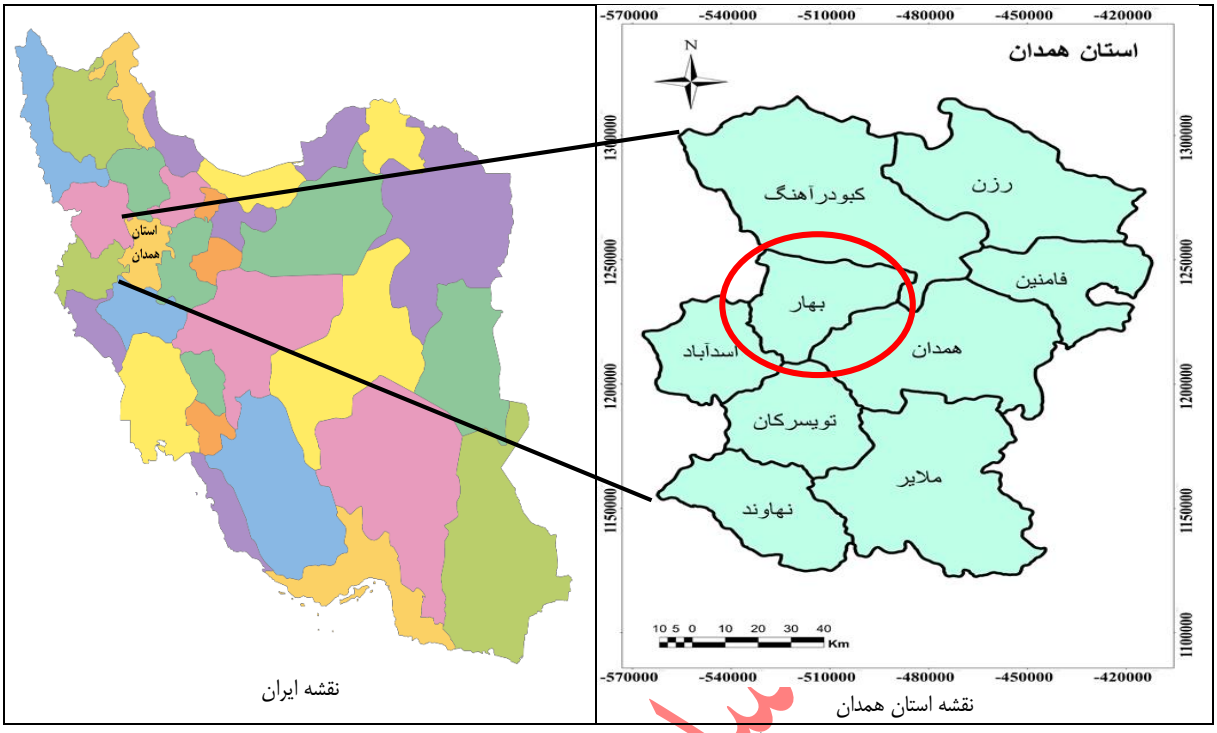
شکل ۱. چارچوب نظری مطالعه حاضر

۲. روش‌شناسی پژوهش

۲-۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

بهار یکی از شهرهای استان همدان، با اقلیم نیمه‌خشک و میانگین بارندگی سالانه ۳۱۵ میلی‌متر است که با گستره‌ای معادل ۱۳۳۹ کیلومتر مربع، حدود ۷/۲ درصد از وسعت استان همدان را تشکیل می‌دهد. این شهرستان از لحاظ جغرافیایی بین مدارهای ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است[1](RWCHP, 2024). سیستم کشاورزی منطقه وابستگی شدیدی به منابع آب زیرزمینی دارد و برداشت بی‌رویه از این منابع منجر به بروز اثرات جانبی همچون افت سطح ایستابی آب، افزایش عمق چاه، افزایش هزینه استحصال و کاهش درآمد کشاورزان منطقه شده است. کشت غالب منطقه، عمدتاً محصولات آب‌بر همچون سیب‌زمینی، گندم و جو می‌باشد. شکل ۲، موقعیت جغرافیایی شهرستان بهار را نشان می‌دهد.

[1] Regional Water Company of Hamadan Province



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهرستان بهار

۲-۲. روش‌شناسی

مطالعه حاضر از حیث هدف کاربردی، از حیث جمع‌آوری داده‌ها، پیمایشی، از منظر پارادایمی کمی و از جنبه روش، از نوع توصیفی-همبستگی با به‌کارگیری تحلیل رگرسیون لاجستیک است. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه استفاده گردید و جامعه آماری این مطالعه، کشاورزان شهرستان بهار در استان همدان بودند. براساس آمار اداره جهاد کشاورزی شهرستان بهار، تعداد بهره‌برداران زراعی در این شهرستان در سال ۱۴۰۳ برابر با ۸۲۲۱ نفر (N=۸۲۲۱) بود. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران (رابطه (۱)) تعیین گردید.

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq}$$

رابطهٔ ۱)

که در رابطه بالا، N تعداد کل جامعه مورد بررسی، z با توجه به سطح معنی‌داری ۵ درصد برابر با ۱/۹۶، p و q به‌ترتیب نسبتی از کشاورزان که رفتارهای مصرفی پایدار را پذیرفته و یا نپذیرفته‌اند (که در مطالعه حاضر با فرض پذیرش رفتار پایدار مصرفی توسط ۵۰ درصد کشاورزان، p=q=۰/۵ در نظر گرفته شد) و d نشان‌دهنده مقدار خطای مجاز می‌باشد که در این مطالعه ۰/۰۷ در نظر گرفته شده است. براساس محاسبات انجام شده مبتنی بر رابطه کوکران، حجم نمونه ۱۹۱ نفر تعیین گردید، اما برای اطمینان بیشتر با ۲۰۰ نفر از کشاورزان منطقه مصاحبه انجام پذیرفت. همچنین در این مطالعه از روش نمونه‌گیری در دسترس[1] استفاده گردید. دلیل استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، عدم دسترسی به اطلاعات جامعه آماری و عدم دسترسی به افراد آن جامعه آماری است که استفاده از نمونه‌گیری تصادفی را ناممکن می‌سازد. (Kolstoe et al., 2022). ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخت بود. در این پرسشنامه برای سنجش مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب، از روش نردبان مشارکت در هشت پله دگرگون‌سازی، مرتفع‌سازی، آگاه‌سازی، مشاوره، توافق، شراکت، قدرت قانونی و کنترل و با ۲۸ گویه استفاده گردید (Alitavakoli, 2024). برای سنجش پایداری رفتار مصرف آب کشاورزان، سئوالاتی در قالب ۲۱ گویه و به‌صورت طیف لیکرت طراحی گردید. سایر متغیرهای کمی نظیر سن، درآمد، سال‌های تحصیل، سابقه و ... به‌صورت سئوالات متداول در پرسشنامه گنجانده شدند. روایی ظاهری و

[1]. Convenience sampling

محتوایی پرسشنامه توسط تعدادی از اساتید و متخصصان موضوعی در رشته‌های تخصصی ترویج و آموزش کشاورزی، توسعه کشاورزی و اقتصاد کشاورزی در دانشگاه بوعلی سینا مورد تایید قرار گرفت. برای برآورد پایایی پرسشنامه، ضریب آلفای کرونباخ برای گویه‌های مربوط به پایداری و مشارکت محاسبه شد. براساس نتایج این آزمون، ضریب آلفای کرونباخ برای گویه‌های مربوط به «مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب زیرزمینی» و «پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی» به‌ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۹۰ بدست آمد. پس از آماده‌سازی داده‌ها، برای انجام تجزیه و تحلیل آماری، با توجه به ماهیت ۵ بعدی متغیر وابسته، از روش لاجیت ترتیبی و نرم‌افزار STATA 17 استفاده گردید.

۲-۱. مدل لاجیت ترتیبی

در مطالعه حا ضر، متغیر واب سته یعنی «پایداری رفتار م صرفی منابع آب» تو سط ک شاورزان، با ۲۱ گویه و در قالب ۵ درجه طیف لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد – پایداری خیلی کم (۱) ... تا پایداری خیلی زیاد (۵)) مورد سنجش قرار گرفت و بعد برا ساس سه شاخص میانه، مد و میانگین، عدد شاخص پایداری مربوط به هر فرد بد ست آمد. با توجه به نتایج، عدد بد ست آمده برای هیچکدام از افراد، خیلی کم (۱) و خیلی زیاد (۵) بدســـت نیامد. از این‌رو دامنه تغییرات این متغیر عبارت از اعداد ۲ (پایداری کم)، ۳ (پایداری متوسط) و ۴ (پایداری زیاد) است. بنابراین افراد نمونه مورد بررسی، در سه گروه یا طبقه از متغیر وابسته به شرح ذیل قرار داشتند:

$$Y_i = \begin{cases} 2, & \text{پایداری کم} \\ 3, & \text{پایداری متوسط} \\ 4, & \text{پایداری زیاد} \end{cases}$$

بنابراین پایداری مصرف آب هر کشاورز (Ysustain) در یکی از سه گروه فوق طبقه‌بندی می‌شود. به‌طور مشابه، کوواریانس‌ها (X_i)به بردار کوواریانس‌ها با p بعد (i=1,2,...,p) اشاره دارند که شامل مشاهداتِ همه p متغیر مستقل است. در نتیجه، می‌توان وابستگی متغیر پایداری رفتار مصرفی آب (Ysustain) به متغیرهای توضیحی (X_i) را به‌صورت زیر نشان داد (Lelisho et al., 2022):

$$P(Y \geq y_j|x) = \frac{1}{1 + exp(-\alpha_j - \acute{x}_i\beta)}, \quad j = 2,3,4 \qquad \text{رابطهٔ ۲}$$

از سوی دیگر، رابطه فوق را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد (Lelisho et al., 2022):

$$log\left[\frac{P(Y \geq y_j|x)}{1 - P(Y \geq y_j|x)}\right] = \alpha_j + \acute{x}_i\beta\,, \quad for \quad j = 2,3,4 \qquad \text{رابطهٔ ۳}$$

که در رابطه فوق، $P(Y \geq y_i|x)$ احتمال تجمعی یک رویداد، α_j جمله ثابت/عرض از مبدا و β بردار ضرایب رگرسیون با بعد $(p\times 1)$ است که مربوط به کوواریانس‌های متغیرهای مستقل (X_i) است. نکته‌ای مهمی که باید بدان توجه شود این است که برخلاف الگوهای لاجیت چندجمله‌ای، شرطی و یا متداخل، الگوی لاجیت ترتیبی در مدل‌سازی رفتارهای ترتیب‌پذیر مورد استفاده قرار می‌گیرد و گروه‌بندی پاسخ‌ها بیانگر سطوحی ترتیب‌گونه است (Ghorbani & Radmehr, 2019). لازم به ذکر است Y تنها به احتمال طبقه پیش‌بینی وابسته است و به متغیرهای توضیحی بستگی ندارد. از طرفی، بخش قطعی یعنی $\acute{x}_i\beta$ بخش مستقل طبقه است. این دو ویژگی تضمین‌کننده ترتیبی‌بودن گروه‌های پاسخ می‌باشند و نشان می‌دهند که نتایج، مجموعه‌ای از خطوط موازی[1] می‌باشند. به‌همین جهت از آزمون رگرسیون‌های موازی جهت بررسی فرضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها استفاده می‌شود. این آزمون، مدل برآورده شده با مجموعه‌ای از ضرایب برآوردی برای تمام گروه‌ها (سه گروه در مطالعه حاضر) را با مدلی با مجموعه‌ای مجزا از ضرایب برآوردی برای هر گروه، مقایسه می‌کند. اگر فرضیه صفر آزمون مبنی بر وجود ضرایب برآوردی یکسان برای تمامی گروه‌ها تایید شد، نشان می‌دهد پارامترهای برآورد شده برای تمامی گروه‌ها یکسان است و الگوی لاجیت ترتیبی الگوی مناسبی برای تخمین است. در غیراینصورت، یعنی رد فرضیه صفر، باید از مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته استفاده نمود. آماره

[1] Parallel lines

آزمون رگرسیون‌های موازی از رابطه زیر محاسبه می‌شود (Long & Freese, 2014):

$$\chi^2 = -2\ Log\ Likelihood_{Cm} - (-2\ Log\ Likelihood_{Gm})$$ رابطهٔ ۴)

در رابطه (۵)، Cm و Gm به ترتیب نشان‌دهنده الگوی فعلی و الگوی عمومی می‌باشند. اگر آماره محاسبه شده از مقادیر بحرانی آن بیشتر باشد، فرضیه صفر رد می‌شود و مدل لاجیت تعمیم‌یافته، مدل مناسب‌تری برای مدلسازی بین متغیرهای موجود می‌باشد. روش تخمین پارامترها در این مدل، روش حداکثر درستنمایی است، که درآن احتمال طبقه‌بندی درست، حداکثر می‌شود.

در مدل لاجیت ترتیبی، ضرایب برآوردی به صورت مستقیم، قابل تفسیر نیستند. زمانی که هر کدام از متغیرهای مستقل تغییر می‌کنند، تغییر در احتمال علاوه براینکه به متغیر مورد نظر بستگی دارد، از سایر متغیرها نیز تأثیر می‌پذیرد. از آنجا که این تغییر در احتمال ثابت نیست، عدد ضریب مورد تفسیر قرار نمی‌گیرد اما علامت ضریب، جهت تغییر احتمال برای گروه‌های ابتدایی و انتهایی را مشخص می‌کند. به عنوان مثال، اگر ضریب β_k با علامت مثبت معنی‌دار شود به این صورت تفسیر می‌شود که در صورت افزایش متغیر مستقل x_k، احتمال قرار گرفتن کشاورز در طبقه ابتدایی $(y_j = 1)$ کاهش و در طبقه انتهایی $(y_j = J)$ افزایش می‌یابد. اما جهت تغییر در طبقات میانی نامشخص است. برای حل این مشکل، باید اثرنهایی یک واحد تغییر در متغیر مستقل محاسبه شود. برای محاسبه اثرنهایی یک واحد تغییر در متغیر مستقل x_k بر روی احتمال قرارگیری در طبقه j، از رابطه (۶) استفاده می‌شود (Greene, 2018):

$$\frac{\partial P(Y \geq y_j|x)}{\partial x_k} = \beta_k[f(\alpha_{j-1} - \acute{x}_i\beta) - f(\alpha_j - \acute{x}_i\beta)]$$ رابطهٔ ۵)

که در رابطه بالا، $f(\alpha_{j-1} - \acute{x}_i\beta)$ تابع چگالی احتمال (PDF) توزیع لجستیک، α_j و α_{j-1} آستانه‌های مربوط به سطوح j و $j-1$، و β_k ضریب متغیر x_k در مدل است. با توجه به اینکه اثرنهایی به مقادیر همه متغیرهای مستقل بستگی دارد، شیوه به‌کارگیری مقادیر متغیرهای مستقل در محاسبه اثر نهایی اهمیت دارد. برای این کار معمولا از میانگین متغیرهای مستقل استفاده می‌شود (shahnoushi et al., 2010). با توجه به اینکه مجموع احتمالات همواره برابر با یک است، مجموع اثرات نهایی برای هر متغیر نیز برابر با صفر خواهد بود. اگر متغیر مستقل یک متغیر دوگانه باشد، اثر نهایی به صورت اختلاف میان احتمالات در دو حالت ممکن محاسبه می‌شود.

۳. یافته‌های پژوهش

در قسمت اول بخش نتایج تحقیق، داده‌ها و اطلاعاتی که از طریق تکمیل پرسشنامه توسط کشاورزان جمع‌آوری شده، ارائه و توصیف می‌شود. برای این منظور ویژگی‌های آماری اطلاعات جمع‌آوری‌شده مربوط به متغیرهای مدل در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرهای مستقل

متغیرها	نوع متغیر	طبقه‌بندی و توضیحات (واحد)		حداقل	حداکثر	میانگین	مد	انحراف معیار	درصد فراوانی
میزان مشارکت در مدیریت آب	کیفی-ترتیبی	دارای ۲۸ گویه برای ۸ پله نردبان مشارکت؛ سنجش: طیف لیکرت	کاملاً مخالفم=۱	–	–	–	–	–	۲/۳
			مخالفم=۲	–	–	–	–	–	۱۴/۷
			نظری ندارم=۳	–	–	–	–	–	۴۱/۸
			موافقم=۴	–	–	–	–	–	۲۴/۴
			کاملاً موافقم=۵	–	–	–	–	–	۱۶/۸
	کمی-فاصله‌ای	کاربرد در مدل به‌صورت تجمیع عددی گویه‌ها		۴۹	۹۰	۷۰/۶	۷۴	۷/۵	–
سن	کمی-نسبی	سال		۱۷	۸۱	۴۶/۳	۴۸	۱۳/۹	–
درآمد سالانه کشاورزی	کمی-نسبی	میلیون تومان		۶۰	۵۰۰۰	۵۱۹/۱	۳۰۰	۴۶۰	–

پذیرفته شده در پویت نشار

متغیرها		نوع متغیر	طبقه‌بندی و توضیحات (واحد)	حداقل	حداکثر	میانگین	مد	انحراف معیار	درصد فراوانی
تحصیلات	سطح	کیفی-ترتیبی	بیسواد=۰	–	–	–	–	–	۱۹/۵
			زیردیپلم=۱	–	–	–	–	–	۳۷/۵
			دیپلم=۲	–	–	–	–	–	۲۹/۵
			فوق دیپلم=۳	–	–	–	–	–	۱
			لیسانس=۴	–	–	–	–	–	۱۱
			فوق لیسانس و بالاتر=۵						۱/۵
	تعداد سال‌های تحصیل	کمی-نسبی	سال	۰	۱۸	۷/۹	۱۲	۵/۵	–
سطح زیر کشت		کمی-نسبی	هکتار	۰	۱۵	۳/۱	۳	۱/۹	–
شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی		کیفی-اسمی	بله = ۱	–	–	–	–	–	۸/۵
			خیر = ۰	–	–	–	–	–	۹۱/۵
نحوه انتقال آب تا مزرعه		کیفی-ترتیبی	کانال خاکی=۱	–	–	–	–	–	۲
			کانال سیمانی و سایر=۲	–	–	–	–	–	۱۸/۵
			لوله پلی اتیلن=۳	–	–	–	–	–	۷۹/۵

با توجه به جدول۱، کشاورزان منطقه از سطح تمایل به مشارکت متوسط و بالاتر از متوسط برخوردار بوده‌اند، به‌گونه‌ای که ۴۱/۲ درصد آنها با گویه‌های تعریف شده برای مشارکت، موافق یا کاملاً موافق بوده‌اند و نزدیک ۴۲ درصد آنها موافقت یا مخالفتی با گویه‌های مربوط به مشارکت نداشتند. با توجه به اینکه برای سنجش مشارکت از نظریه نردبان مشارکت استفاده شد و پرسشنامه برمبنای آن طراحی و به تایید اساتید و متخصصین رسید، به جای استفاده از میانگین، میانه و مد، اعداد مربوط به گویه‌ها برای هم نفر، جمع گردید و عدد نهایی مشارکت مشخص شد. دلیل تجمیع اعداد این بود که در روش نردبان مشارکت، قرار گرفتن در پله بالاتر، نشان‌دهنده رشد مشارکت و افزایش آن است. بنابراین در این حالت، تجمیع اعداد منطقی‌تر است چراکه نشان دهنده سطح بالاتری از مشارکت است. بنابراین این متغیر با توجه به ۲۸ گویه و ۵ درجه طیف لیکرت، می‌توانست عددی بین ۲۸ تا ۱۴۰ را به خود بگیرد. میانگین سنی کشاورزان نمونه، ۴۶ سال، میانگین درآمد سالانه ۵۱۹ میلیون تومان، میانگین سال‌های تحصیل حدود ۸ سال (بیشترین فراوانی سطح تحصیلات هم مربوط به کشاورزان زیردیپلم با ۳۷/۵ درصد است) و میانگین سطح زیرکشت کشاورزان نمونه مورد بررسی حدود ۳ هکتار است. همچنین تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد تنها ۸/۵ درصد کشاورزان در دوره‌های آموزشی-ترویجی سازمان جهاد کشاورزی شرکت کرده‌اند و اکثریت آنها، در این دوره‌ها شرکت نکرده‌اند. متغیر نحوه انتقال آب تا مزرعه به گونه‌ای مورد سنجش قرار گرفته که هرچه نحوه انتقال به لحاظ کاهش تلفات کارآمدتر باشد، عددی بزرگتری را به خود بگیرد. تحلیل اطلاعات این متغیر نشان می‌دهد که ۷۹/۵ درصد کشاورزان نمونه مورد بررسی، از کارآمدترین شیوه انتقال، یعنی انتقال آب با لوله‌های پلی اتیلن، استفاده کرده‌اند و تنها ۲ درصد کشاورزان همچنان از کانال‌های خاکی استفاده می‌کنند. آماره‌های توصیفی مربوط به متغیر وابسته در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول۲. آماره‌های توصیفی مربوط به متغیر وابسته

گروه	شرح		فراوانی	درصد	میانگین	نما
۱	میزان پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی	خیلی کم=۱	۰	۰	–	–
۲		کم=۲	۶۴	۳۲	–	–
۳		متوسط=۳	۱۳۰	۶۵	–	–
۴		زیاد=۴	۶	۳	–	–
۵		خیلی زیاد=۵	۰	۰	–	–

پذیرفته شده در پژوهش نشار

	جمع کل		۱۰۰	۲۰۰	۲/۹	۳

برای سنجش پایداری از ۲۱ گویه با ۵ درجه طیف لیکرت، برای هر پاسخگو استفاده شد. اما در نهایت باید یک عدد بین ۱ تا ۵ به هر کشاورز تخصیص می‌یافت که نشان از قرار گرفتن کشاورز پاسخگو در یکی از گروه‌های ترتیبی تعریف‌شده برای پایداری است. با توجه به اینکه ۲۱ گویه برای سنجش پایداری هر کشاورز تعریف شده بود، با بهره‌گیری از میانگین، مد و میانه، در نهایت یک عدد جهت سنجش پایداری به هر کشاورز تخصیص یافت. گروه‌بندی کشاورزان در جدول۲ مشخص است. جدول۲ که خلاصه نتایج تحلیل ۲۱ گویه مربوط به پایداری مصرف آب را نشان می‌دهد، مبین این واقعیت است که عمده کشاورزان نمونه مورد بررسی، به لحاظ پایداری رفتار مصرفی آب، در گروه کشاورزان با «پایداری متوسط» قرار گرفته‌اند (۶۵ درصد). ۳ درصد از کشاورزان در گروه با «پایداری زیاد» و ۳۲ درصد در گروه «پایداری کم» قرار گرفته‌اند. براساس پاسخ‌های دریافت شده از کشاورزان، هیچ کدام از کشاورزان در دو گروه با «پایداری خیلی کم» و «پایداری خیلی زیاد» قرار نگرفته‌اند. بنابراین برای استفاده در مدل لاجیت ترتیبی، در نهایت کشاورزان در سه گروه با پایداری کم، متوسط و زیاد وارد مدل لاجیت شده و عوامل موثر بر قرارگیری کشاورزان در هر گروه از پایداری رفتار مصرفی آب، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

نام متغیر	نماد	ضریب	آماره Z	سطح احتمال
مشارکت کشاورزان	Particip	۰/۱۴۰۵	۵/۷۴	۰/۰۰۰
سن	Age	−۰/۰۲۵۸	−۲/۱۴	۰/۰۳۲
شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی	Edupromclas	۱/۱۵۶۷	۱/۶۹	۰/۰۹۰
نحوه انتقال آب تا مزرعه	Wattofarm	۰/۳۲۹۷	۲/۳۸	۰/۰۱۷
آستانه اول	Cut1	۸/۹۴۲۲	–	–
آستانه دوم	Cut2	۱۴/۱۲۱۹	–	–
آماره‌های نیکویی برازش				
نسبت درستنمایی (df=4) LR	χ^2= ۵۲/۸۴ سطح احتمال = ۰/۰۰۰			
دویانس Deviance(df=194)	Deviance = ۲۴۷/۰۸۵			
ضریب تعیین R^2				
Pseudo R2	۰/۱۷۶۲			
McFadden	۰/۱۷۶			
McKelvey & Zavoina	۰/۲۳۷			
Cox-Snell/ML	۰/۲۳۲			

همانطور که در جدول ۳ قابل مشاهده است، معیارهای نیکویی برازش ازجمله نسبت درستنمایی نشان می‌دهد، مدل برآوردی از سطح معنی‌داری بالایی برخوردار بوده و به خوبی برازش شده است. همچنین مقادیر ضریب تعیین محاسبه شده در جدول فوق مقادیر قابل قبولی به خود گرفته‌اند و نشان می‌دهند متغیرهای توضیحی مدل، به خوبی تغییرات متغیر وابسته را توجیه می‌کنند. همانطور که پیش از این، در بخش روش تحقیق اشاره شد، ضرایب مدل لاجیت ترتیبی قابل تفسیر نیستند، اما علامت این ضرایب جهت تأثیرگذاری را مشخص می‌کند. متغیر «میزان مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب» با علامت مثبت و در سطح یک درصد معنی‌داری شده است. علامت این متغیر نشان می‌دهد در صورتی که مشارکت کشاورزان منطقه در مدیریت منابع آب افزایش یابد، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در گروه «کشاورزان با پایداری رفتار مصرفی کم» کاهش یافته و در مقابل احتمال قرار گرفتن در گروه «کشاورزان با پایداری رفتار مصرفی زیاد» افزایش می‌یابد. در واقع معنی‌داری و علامت مثبت این متغیر، فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر مثبت مشارکت کشاورزان در بهبود «پایداری مصرف منابع آب» را به اثبات می‌رساند. متغیر «شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی» با علامت مثبت و در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد افرادی که در این کلاس‌ها شرکت

پذیرفته شده در پژوهش نشتار

می‌کنند، با احتمال بیشتری در گروه کشاورزان با پایداری زیاد قرار می‌گیرند و احتمال قرار گرفتن آنها در گروه کشاورزان با پایداری رفتار مصرفی کم، کاهش می‌یابد. همچنین متغیر «نحوه انتقال آب تا مزرعه» که از ناکارآمدترین روش به کارآمدترین روش درجه‌بندی شده است، با علامت مثبت معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد کشاورزانی که از روش‌های کارآمدتری برای انتقال آب به مزرعه استفاده می‌کنند، احتمال قرار گرفتن آنها در گروه کشاورزان با پایداری رفتار مصرفی آب بالاتر، بیشتر است. متغیر سن با علامت منفی معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد هر چه افراد جوانتر باشند، احتمال قرار گرفتن آنها در گروه «کشاورزان با پایداری رفتار مصرفی زیاد» افزایش می‌یابد. همچنین معنی‌داری متغیرهای دیگری همچون درآمد کشاورزی، استغال غیرکشاورزی، سطح زیرکشت و تحصیلات نیز در مدل لاجیت مورد آزمون قرار گرفتند که به دلیل عدم معنی‌داری، از مدل اصلی حذف شدند. همانطور که بیان شد، آزمون رگرسیون‌های موازی، منطقی بودن فرضیه برابری پارامترها برای همه گروه‌ها را ارزیابی می‌کند. نتایج این آزمون در جدول۴ ارائه شده است.

جدول٤. نتایج حاصل از آزمون رگرسیون‌های موازی

متغیرها و مدل	آماره کای-اسکوئر χ^2	سطح احتمال	درجه آزادی df
کل مدل	۲/۷۶	۰/۵۹۸	۴
Particip	۰/۰۰	۰/۹۴۷	۱
Age	۱/۴۴	۰/۲۳۰	۱
Edupromclas	۰/۸۸	۰/۳۴۸	۱
Wattofarm	۰/۱۹	۰/۶۶۴	۱

با توجه به نتایج آزمون، فرضیه صفر مبنی بر برابری پارامترها برای همه گروه‌ها در مدل برآوردی را نمی‌توان رد کرد. بنابراین پارامترهای وضعیت برای همه گروه‌های پاسخ، ثابت و همسان است و از این‌رو استفاده و برآورد مدل لاجیت ترتیبی، مبنای آماری مستحکمی دارد. برای بررسی دقیق‌تر اثر متغیرهای توضیحی بر هر یک از گروه‌های پاسخ، اثرنهایی مربوط به هر متغیر محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول۵. محاسبه اثرات نهایی هر متغیر برای گروه‌های مختلف کشاورزان از حیث پایداری رفتار مصرفی آب

متغیرها	اثر نهایی گروه اول (کشاورز با پایداری کم) Pr(sustain=2)= 0.266	اثر نهایی گروه دوم (کشاورز با پایداری متوسط) Pr(sustain=3)= 0.720	اثر نهایی گروه سوم (کشاورز با پایداری زیاد) Pr(sustain=4)= 0.014
مشارکت کشاورزان Particip	-۰/۰۲۷۶*** (-۵/۶۴)	۰/۰۲۵۶*** (۵/۱۹)	۰/۰۰۲۱** (۲/۳۱)
سن Age	۰/۰۰۵۱** (۲/۱۴)	-۰/۰۰۴۷** (-۲/۱۲)	-۰/۰۰۰۲ns (-۱/۶۰)
شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی Edupromclas	-۰/۱۷۵۷** (۲/۳۶)	۰/۱۴۷۲*** (۲/۷۵)	۰/۰۲۸۵ns (۱/۰۹)
نحوه انتقال آب تا مزرعه Wattofarm	-۰/۰۶۴۹** (-۲/۳۹)	۰/۰۶۰۰** (۲/۳۵)	۰/۰۰۴۹* (۱/۷۴)

توضیح: اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده آماره Z هستند. همچنین نمادهای *، **، *** و ns به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰٪، ۵٪، ۱٪ و عدم‌معنی‌داری می‌باشند.

با توجه به نتایج جدول ۵، اگر میزان «مشارکت کشاورزان در مدیریت مصرف منابع آب» افزایش یابد، احتمال قرار گرفتن آنها در گروه کشاورزان با«پایداری کم رفتار مصرفی آب» کاهش و احتمال قرار گرفتن آنها در دو گروه کشاورزان با «پایداری متوسط رفتار مصرفی آب» و «پایداری زیاد رفتار مصرفی آب» افزایش می‌یابد. در واقع نتایج نشان می‌دهد که هرچه مدیریت مشارکتی

منابع آب در منطقه افزایش یابد، احتمالا کشاورزان رفتارهای پایدارتری در مصرف آب از خود نشان خواهند داد. این بدان علت است که وقتی کشاورز در مدیریت منابع آب مشارکت داشته باشد، نسبت به این منابع احساس تعلق می‌کند و حس مسئولیت اجتماعی او تقویت می‌شود، و این موضوع منجر به بروز رفتارهای مصرفی پایدارتر می‌شود. اثر نهایی مربوط به متغیر «سن» نشان می‌دهد که هرچه افراد مسن‌تر باشند، احتمال قرار گرفتن آنها در با «پایداری کم رفتار مصرفی آب» افزایش می‌یابد و در مقابل هرچه جوان‌تر باشند، و احتمال قرار گرفتن آنها در گروه کشاورزان با «پایداری متوسط رفتار مصرفی آب» افزایش می‌یابد که نشان می‌دهد افراد جوان‌تر رفتارهای پایدارتری در خصوص منابع آب از خود بروز می‌دهند. البته این متغیر تأثیر معنی‌داری در افزایش احتمال برای قرار گرفتن در گروه با «پایداری زیاد رفتار مصرفی آب» ندارد.

«شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی» یک متغیر دوگانه است که به‌صورت شرکت و عدم شرکت در کلاس تعریف شده است. اثر نهایی این متغیر در واقع تغییر احتمال در قرارگیری در گروه‌های پاسخ برای افراد شرکت‌کننده، نسبت به افرادی که در این کلاس‌ها شرکت نکردند را نشان می‌دهد. اثرنهایی محاسبه شده برای این متغیر در گروه‌های سه‌گانه با پایداری کم، متوسط و زیاد، نشان می‌دهد، افرادی که در این دوره‌ها شرکت کرده‌اند احتمال قرار گرفتن آنها در گروه با «پایداری کم»، کاهش و در گروه با «پایداری متوسط»، افزایش می‌یابد، اما شرکت در این دوره‌ها، تأثیر معنی‌داری بر افزایش احتمال در گروه سوم، یعنی گروه با «پایداری زیاد» ندارد. بنابراین در مجموع این متغیر هم به‌طور متوسط منجر به بهبود پایداری رفتار مصرفی آب در میان کشاورزان شهرستان بهار شده است.

متغیر «نحوه انتقال آب تا مزرعه» به صورت ترتیبی و از ناکارآمدترین روش (غرقابی) تا کارآمدترین روش (انتقال با لوله پلی اتیلن) ارزیابی شده است. بنابراین هرچه عدد مربوط به این متغیر بزرگتر باشد، نشان‌دهنده کارایی بالاتر انتقال آب در مزرعه است. اثر نهایی مربوط به این متغیر نشان می‌دهد که هرچه کشاورزان به سمت فناوری‌ها و روش‌های کارآمدتر انتقال آب به سطح مزرعه حرکت کنند، احتمال قرار گرفتن آنها در گروه کشاورزان با «پایداری کم» کاهش و احتمال قرار گرفتن آنها در دو گروه کشاورزان با «پایداری متوسط» و «پایداری زیاد» افزایش می‌یابد. بنابراین این متغیر هم در مجموع منجر به پایداری بیشتر رفتار مصرفی منابع آب توسط کشاورزان منطقه می‌شود.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر مشارکت ذی‌نفعان در مدیریت منابع آب بر پایداری رفتار مصرفی منابع آب زیرزمینی در بین کشاورزان شهرستان بهار در استان همدان بود. فرضیه اصلی تحقیق این بود که مشارکت منجر به بهبود پایداری رفتار مصرفی آب می‌شود. نتایج مطالعه نشان داد بهبود سنجه «مشارکت در مدیریت منابع آب»، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در گروه رفتاری با «پایداری کم» را کاهش می‌دهد و در مقابل احتمال قرار گرفتن کشاورز را در گروه رفتاری با «پایداری متوسط» و «پایداری زیاد» را افزایش می‌دهد. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب، می‌تواند منجر به بهبود پایداری مصرف آب در منطقه مورد مطالعه شود و فرضیه اصلی تحقیق تایید می شود. برخی مطالعات دیگر، به نتایج مشابهی دست یافتند که نتایج مطالعه حاضر را مورد تایید قرار می‌دهند. برای نمونه مطالعاتی نظیر Vaghasiya (2024)، Amblard et al. (2023) و Rastogi et al. (2024) به این نتیجه رسیدند که افزایش مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب از طریق ابتکاراتی نظیر انجمن آب‌بران و یا سایر ابتکارات، می‌تواند کارایی مصرف آب را افزایش دهد، تخریب خاک را کاهش دهد، بهره‌وری منابع آب را بهبود بخشد و شیوه‌های کشاورزی پایدار را تقویت کند و در نهایت منجر به بهبود پایداری استفاده از منابع آب شود.

دلایل مختلفی برای توجیه این نتیجه یعنی تأثیر مثبت افزایش مشارکت کشاورزان بر بهبود پایداری مصرف آب وجود دارد. ابتدا باید به این نکته توجه داشت که افزایش مشارکت کشاورزان در فرآیندهای تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، نظارت و اجرا، احساس مالکیت آنها نسبت به منابع آب محلی و مسئولیت آنها در قبال حفظ این منابع را تقویت می‌کند، که این خود منجر به اتخاذ رفتارهای مصرفی پایدارتر و شیوه‌های مدیریت کارآمدتر آب می‌شود. همچنین افزایش مشارکت کشاورزان در واقع یعنی بهبود همکاری‌های محلی بین کشاورزان، به‌اشتراک گذاشتن دانش، تجربیات و روش‌های موثر حفاظت از منابع آب که متناسب با

ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی منطقه در طی زمان ایجاد شده است. از این‌رو این جنبه از مشارکت ذینفعان می‌تواند پایداری استفاده از آب کشاورزی را بهبود بخشد.

نتایج مطالعه نشان می‌دهد افراد جوان‌تر، با احتمال بیشتری در گروه افراد با پایداری بالاتر قرار می‌گیرند. برخی مطالعات نظیر Ahmadi et al. (2013) نشان دادند که متغیر سن تأثیری بر میزان مصرف و صرفه‌جویی در منابع آب ندارد. مطالعات دیگر نظیر Seok et al. (2018) و Phung & Dao (2024)، اگرچه نه در خصوص منابع آب، اما بطورکلی تایید کردند که افراد جوان‌تر بیشتر به اتخاذ روش‌های پایدار در کشاورزی روی می‌آورند. با توجه به مهاجرت جوانان روستایی و افزایش سن جامعه کشاورزان منطقه، پایداری رفتار مصرفی آب از این جنبه هم با فشار مواجه است. برای بهبود این وضعیت باید اولاً روستاها را با سیاست‌های درست، به محیط جذاب برای سرمایه‌گذاری، تولید و کسب درآمد تبدیل نمود، ثانیاً بخش اقتصادی غیرکشاورزی را فعال نمود و ثالثاً امکانات رفاهی و تفریحی این مناطق را تقویت نمود تا حضور و مشارکت بیشتر جوانان در موضوعات مختلف روستایی و از جمله بخش کشاورزی تقویت شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه افراد مسن تمایل کمتری به رفتار مصرفی پایدار از خود نشان دادند و از سمت دیگر نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش مشارکت کشاورزان منجر به افزایش احتمال قرار گرفتن در گروه‌های با رفتار پایدارتر می‌شود، پیشنهاد می‌شود از طریق ایجاد و توسعه تشکل‌های آب‌بران، ضمن کمک به افزایش مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب، این مشارکت، خود باعث شکل‌گیری رفتارمصرفی پایدارتر در بین کشاورزان مسن شود. بنابراین تقویت نهادهای اجتماعی محلی، از جمله تشکل‌های آب‌بران می‌تواند در دستیابی به هدف این مطالعه موثر باشد.

تحلیل نتایج نشان داد که شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی اثر معنی‌داری بر پایداری رفتار مصرف منابع آب داشت، به‌گونه‌ای که افراد شرکت‌کننده در این دوره‌ها، با احتمال بالاتری در گروه‌های با رفتار مصرفی پایدارتر قرار گرفتند. مطالعه Bilancini et al. (2023) نیز تایید می‌کند که دوره‌های آموزشی-ترویجی می‌تواند منجر به ترویج مصرف پایدار آب شود. دلیل این امر هم روشن است چرا که این دوره‌های آموزشی، آگاهی نسبت به مسائل محیط‌زیستی و کشاورزی را افزایش می‌دهند و شیوه‌های کشاورزی پایدار که منجر به استفاده کارآمدتر از منابع آب می‌شود را در بین کشاورزان شرکت‌کننده رواج می‌دهند. البته مطالعات دیگری همچون Haggar et al. (2023) تاثیر آموزش بر پایداری مصرف آب را چندان دارای اهمیت نمی‌دانند. در نهایت معنی‌داری متغیر «نحوه انتقال آب تا مزرعه» نیز نشان داد کشاورزانی که از روش‌ها و فناوری‌های کارآمدتری در انتقال آب به مزرعه استفاده کرده‌اند، با احتمال بیشتری در گروه‌های با پایداری بالاتر قرار می‌گیرند و پایداری رفتار مصرفی بالاتری از خود نشان می‌دهند. در مطالعات مختلفی این نتیجه یا نتایج مشابه و نزدیک به آن به اثبات رسیده‌اند که از جمله می‌توان به Naganjali et al. (2024) اشاره کرد.

با توجه به نتایج پژوهش مبنی بر تأثیر مثبت مشارکت کشاورزان بر پایداری مصرف آب، رویکرد دولت باید در جهت تغییر نگاه بالا به پایین و اصلاح ساختار حکمرانی آب در کشور باشد. مشارکت علاوه بر ویژگی‌های فردی به نوع حکمرانی منابع آب و شیوه سیاستگذاری عمومی بستگی دارد. این اصلاحات ساختاری مقدمه افزایش مشارکت کشاورزان است. مسئله دیگر ابزار مشارکت دادن کشاورزان در تصمیم‌سازی، مدیریت، اجرا و نظارت است. تجربه دنیا نشان می‌دهد، تشکل‌ها و تعاونی‌های کشاورزان و همچنین انجمن آب‌بران، منجر به بهبود فعالیت‌های جمعی، اشتراک‌گذاری تجربیات و دانش بومی شده و می‌تواند به عنوان ابزار مشارکت مورد استفاده قرار گیرد. لذا تلاش برای شکل‌گیری، ترغیب به عضویت و مشارکت دادن آنها در تصمیم‌سازی، یک سیاست موثر در بهبود مدیریت منابع آب است. البته آنها باید از سطح اختیارات کافی هم برخوردار باشند. همچنین مشارکت را می‌توان از طریق راهبردها و فناوری‌های نوآورانه تسهیل کرد و کشاورزان را برای بهینه‌سازی مصرف آب توانمند نمود. مشارکت از حالت شعار خارج شود و نماینده کشاورزان در تمامی جلسات تصمیم‌سازی منابع آب از سطح کلان در شورای عالی آب گرفته تا سطح وزارتخانه‌های کشاورزی و نیرو و تا سطوح پایین‌تر در سازمان‌های تصمیم‌ساز سطح حوزه آبخیز و استان‌ها به صورت فعال حضور داشته باشد و دیدگاه ذینفعان واقعی منابع آب را بیان کند و آنها را نمایندگی نماید. با توجه به نتایج مطالعه مبنی بر رفتار پایدارتر کشاورزان جوان، توصیه می‌شود زمینه بازگشت جوانان به روستا از طریق تقویت اقتصاد روستا و ایجاد امکانات رفاهی فراهم گردد تا سرعت بالای فرآیند سالخوردگی بخش کشاورزی کاهش یابد. همچنین دوره‌های آموزشی، به ویژه آموزش‌های

مرتبط با شیوه‌های پایدار بهره‌برداری از منابع آب، از طریق همه ابزارها، از جمله کلاس‌های حضوری، مجازی و حضور سر مزرعه در دستور کار قرار گیرد. برمبنای نتایج مطالعه توصیه می‌شود استفاده از فناوری‌هایی که منجر به بهبود کارایی مصرف آب می‌شود از طریق سیاست‌های تشویقی ترغیب شود و دولت سیاست جذب سرمایه و سرمایه‌گذاری لازم جهت پژوهش، تولید و واردات فناوری‌های مرتبط با منابع آب از جمله آبیاری، انتقال، مصرف، تولیدات کم‌آب‌بر و ابزارها و ماشین‌آلات مربوطه را دنبال نماید. تحقیق حاضر محدودیت‌هایی داشت که نتایج حاضر را تحت تاثیر خود قرار داد. اولا این مطالعه در محدوده یک شهرستان با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، فرهنگی و اقلیمی مخصوص به خود انجام پذیرفته است و از این‌رو تعمیم این نتایج به سایر استان‌های دارای تنش آبی، چندان منطقی نیست. بنابراین پیشنهاد می‌شود، مطالعاتی با موضوعات مشابه در سایر استان‌های دارای تنش آبی انجام شود و سپس با یک فراتحلیل، نتیجه کلی و راهبردهای مربوط به آن، برای کل کشور مورد ارزیابی قرار گیرد. محدودیت دیگر، روش‌شناختی پژوهش و بهره‌گیری از روش لاجیت ترتیبی بود. اگرچه این مطالعه گام اولیه ارزشمندی جهت بررسی ارتباط بین مشارکت و پایداری بود، اما به‌هرحال روش لاجیت ترتیبی، اگرچه ارتباط بین متغیرها را نشان می‌دهد اما علیت را نمی‌تواند اثبات کند. از این‌رو پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، با به‌کارگیری روش‌های ترکیبی (کمی–کیفی)، اجرای مصاحبه‌های عمیق و بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته‌تر تحلیل آماری همچون روش معادلات ساختاری، مطالعات جامع‌تری در این حوزه پژوهشی انجام پذیرد. نکته دیگر اینکه پایداری رفتار مصرفی کشاورزان، می‌تواند تحت تاثیر بسیاری از متغیرهای دیگر نظیر سیاست‌های کلان دولت در بخش کشاورزی (مانند یارانه خرید نهاده و خرید تضمینی محصولات کم‌آب‌بر)، تغییر اقلیم، فناوری و نوآوری، مکانیسم‌های مبتنی بر بازار و برخی متغیرهای اقتصادی–اجتماعی دیگر باشد که اثر متقابل آنها با مشارکت، یا تأثیرپذیری متقابل بین آنها و مشارکت، بر پایداری رفتار مصرفی کشاورز اثر بیشتری داشته باشد که می‌تواند موضوع تحقیقات آینده باشد.

REFERENCES

Ahmadi, S., Mirfardi, A., & Zarei, G. (2013). An investigation of the relationship between responsibility and attitude towards saving water. *Journal of Applied Sociology*, 24(2), 185-200. (In Persian) https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20085745.1392.24.2.10.2

Alitavakoli, F. (2024). *Designing a model for beneficiaries' participation in sustainable management of water resources (West Jazmourian Basin, Jiroft Sub-basin).* PhD dissertation, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. (in Persian)

Amblard, L., Guiffant, N., & Bussière, C. (2023). The Drivers of farmers' participation in collaborative water management: A french perspective. *The International Journal of the Commons*, 17(1), 411-430. https://doi.org/10.5334/ijc.1279

Asadi, M.A., & Najafi Alamdarlo, H. (2019). Economic evaluation of optimum cultivating pattern for reducing the use of groundwater in Dehgolan plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1), 29-43. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2018.249900.668543 (In Persian)

Balali, H., & Kasbian, F. (2022). Economic valuation of groundwater in agriculture sector (Case study: Hamedan-Bahar plain). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 36(1), 37-48. (In Persian) https://doi.org/10.22067/JEAD.2022.72334.1079

Baniasadi, M., & Palouj, M. (2020). Designing a good governance pattern of groundwater resource at the catchment area level, Orzoo'iyeh Basin, Kerman Province. *Watershed Engineering and Management*, 12(2), 514-525. (In Persian)

Baniasadi, M., Zare' Mehrjordi, M.R., Mehrabi Boshrabadi, H., Mirzaei Khalilabad, H.R., & Rezaei Estakhrooye, A. (2020). Evaluation of negative economic-environmental externalities of overextraction of groundwater. Groundwater, 58(4), 560-570. https://doi.org/10.1111/gwat.12933

Baniasadi, M., Zare Mehrjordi, M.R., Mehrabi Boshrabadi, H., Mirzaei, H., & Rezaei Estakhrooye, A. (2018). Social welfare decrease due to the drop in groundwater level (case study of wheat farmers in Orzuiyeh plain). *Agricultural Economics and Development*, 26(2), 165-194. https://doi.org/10.30490/aead.2018.73557 (In Persian)

Baniasadi, M., Zare Mehrjordi, M.R., Mehrabi Boshrabadi, H., Mirzaei, H., & Rezaei Estakhrooye, A.

(2016). Assessing the enviromental externalities of excessive groundwater withdrawals using the choice experiment method – a case study of kerman, iran. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4), 683-696. https://doi.org/10.15666/AEER/1404_683696

Bilancini, E., Boncinelli, L., & Di Paolo, R. (2023). Game-based education promotes practices supporting sustainable water use. *Ecological Economics*, 208, 107801. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107801

Biswas, A., Sarkar, S.K., Das, S., Dutta, S., Choudhury, M.R., Giri, A., Bera, B.K., Bag, K., Mukherjee, B., Banerjee, K., Gupta, D., & Paul, D. (2025). Water scarcity: A global hindrance to sustainable development and agricultural production – A critical review of the impacts and adaptation strategies. *Cambridge Prisms: Water*, 3, e4. https://doi.org/10.1017/wat.2024.16

Cherry, J. (2023). Groundwater: the missing educational curriculum. *Groundwater*, 61(1), 1-2. https://doi.org/10.1111/gwat.13232

de Graaf, I. (2024). Navigating global challenges: development and application of a coupled groundwater and crop growth model. *EGU General Assembly 2024*, 14–19 Apr 2024. Vienna, Austria, EGU24-20946. https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-20946

Dizaji, H., Aghayari hir, M., Taqizad fanid, A. & Rezaei, M. (2024). Analysis of effective factors in stabilizing water resources management pattern in rural settlements, case study: Maragheh county. *Nomadic Territory Planning Studies*, 4(1), 1-16. https://doi.org/10.22034/jsnap.2024.426209.1079 (In Persian)

Eidi, A., Kazemiyeh, F., & Zarifian, Sh. (2021). Identification of factors affecting sustainable management of agricultural water resources from the viewpoint of farmers (case study: wheat farmers of Maragheh county). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 30(4), 311-326. (In Persian)

Ghochanian, M., & Fashaee, M. (2022). Water resources management indicators focusing on governance. *Journal of Water and Sustainable Development*, 9(1), 1-10. https://doi.org/10.22067/jwsd.v9i1.2110.1086 (In Persian)

Ghorbani, M., & Radmehr, R. (2019). *Applied Microeconometrics: Limited Depended Variables Using STATA*. Mashhad, Iran: Ferdowsi University Press. (in Persian)

Greene, W.H. (2018). *Econometric Analysis*. London: Pearson Education.

Haggar, P., Whitmarsh, L., & Nash, N.B. (2023). A drop in the ocean? fostering water-saving behavior and spillover through information provision and feedback. *Environment and Behavior*, 55, 520-548. https://doi.org/10.1177/00139165231201371

Jalili Kamjou, P. (2018). Economic value evaluation of underground water extract by farmers. *Environmental Researches*, 9(17), 95-110. (In Persian)

Karimi, A., Naeimi, A., Mojaradi, Gh., & Salahi Moghadam, N. (2024). Analyzing factors affecting farmers' participation toward agricultural sustainable water management in tarom county. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 17(2), 69-86. (In Persian)

Kolstoe, S., Vander Naald, B., & Cohan, A. (2022). A tale of two samples: Understanding WTP differences in the age of social media. *Ecosystem Services*, 55, 101420.

Lelisho, M.E., Wogi, A.A., & Tareke, S.A. (2022). Ordinal logistic regression analysis in determining factors associated with socioeconomic status of household in Tepi town, southwest Ethiopia. *The Scientific World Journal*, 2022, 2415692. https://doi.org/10.1155/2022/2415692

Long, J.S., & Freese, J. (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*. Stata Press.

Machuma, R.S., Odek, A., & Vundi, N. (2024). Stakeholder participation and the sustainability of community-based water borehole projects in Mavoko constituency, Machakos County, Kenya. *African Journal of Empirical Research*, 5(4), 1076-1088. https://doi.org/10.51867/ajernet.5.4.89

Madani, K. (2014). Water management in Iran: what is causing the looming crisis? *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 4(4), 315-328.

Moradinejad, A. (2019). Investigating the participation of beneficiaries in optimizing water use management (case study: Qazvin plain irrigation networks). *Journal of Water and Sustainable Development*, 6(1), 85-94. https://doi.org/10.22067/jwsd.v6i1.70039 (In Persian)

Moreira, F.D., Fonseca, P.R.S., Miranda, R.M., Costa, L.O., & Carpio, I.E.M. (2024). Stakeholder engagement for inclusive water governance in a rural community in Brazil. *Frontiers in Water*, 6,

1378514. https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1378514
Nabhani, L., Omani, A., & Noorullah, A. (2017). Favorable characteristics of organizations supporting training in sustainable management of water resources in the groves of Khuzestan province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48(3), 519-531. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2017.63970 (In Persian)
Naderi, L., Karami dehkordi, E., Moghadas, M., & Badsar, M. (2022). Analyzing the interaction of stakeholders' demands, power, participation and conflicts over the water use and management in the Zayandehrud basin. *Environmental Researches*, 13(25), 379-398. (In Persian)
Naganjali, K., Charitha, N., Aslam, Sk., Saikishore, A., Sravanthi, D., Siddappa, K., Gopala Krishna Murthy, K., Hemantha Kumar, J., Neelima, P., & Pavani, T. (2024). Revamping water use in agriculture: Techniques and emerging innovations. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(7), 1055-1066. https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i72215
Ngonyani, H., Gambo, B., Mourad, K.A., Rilwanu, T.Y., & Berndtsson, R. (2024). Indigenous knowledge in watershed management: The case of the Mara River basin, Tanzania. *Water*, 17(1), 63. https://doi.org/10.3390/w17010063
Onziru, B., & Kimutai, G. (2022). Stakeholder participation and sustainability of world bank funded water projects in Karamoja, Uganda. *The International Journal of Business and Management*, 10(1), 289-299. https://doi.org/10.24940/theijbm/2022/v10/i1/bm2111-047
Oskouhi, M., & Esmaili, K. (2021). Analysis of governance theories and water resources management in Iran. *Journal of Water and Sustainable Development*, 8(1), 1-10. https://doi.org/10.22067/jwsd.v8i1.88216 (In Persian)
Palouj, M., & Baniasadi, M. (2018). Design of appropriate institutional arrangements pattern for integrated management of water resources. *Agricultural Economics and Development*, 26(3), 239-272. https://doi.org/10.30490/aead.2018.81019 (In Persian)
Panotra, N., Sharma, R., Sharma, V., Kumar, A., Rahman, T., Kadam, G.L., Kambale, J.B., & Singh, B. (2024). Agricultural water conservation methods: Application, difficulties, and innovation. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(11), 605-614. https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i112588
Phung, Q., & Dao, N. (2024). Farmers' perceptions of sustainable agriculture in the Red River Delta, Vietnam. *Heliyon*, 10(7), e28576. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28576
Rasouli, R., Rajab-Baigy, M., Dadashi, S., & Saeedasr, M. (2012). The impact of participatory management on soil and water sustainability of Hableh Roud basin. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 8(1), 115-122. (In Persian)
Rastogi, M., Kolur, S.M., Burud, A., Sadineni, T., Sekhar, M., & Rajput, A. (2024). Advancing water conservation techniques in agriculture for sustainable resource management: A review. *Journal of Geography, Environment and Earth Science International*, 28(3), 41-53. https://doi.org/10.9734/jgeesi/2024/v28i3755
Respina, B.M., & Arul, C. (2024). Participatory irrigation management acts in India: Need for a shift towards sustainable development. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 4(6), 757–766. https://doi.org/10.62225/2583049x.2024.4.6.3507
Rogers, P., & Hall, A.W. (2003). *Effective Water Governance*. Vol. 7, Global Water Partnership, Stockholm, Sweden.
RWCHP. (2024). Demographic, Climatic, and Geographic Characteristics of Bahar County. Regional Water Company of Hamadan Province, Hamadan, Iran. Available at: https://www.hmrw.ir/SC.php?type=static&id=74#
Safdari, Z., Nahavandchi, H., & Joodaki, G. (2022). Estimation of groundwater depletion in Iran's catchments using well data. *Water*, 14(1), 131.
Santos, E., Carvalho, M., & Leitão Martins, S.P. (2023). Sustainable water management: Understanding the socioeconomic and cultural dimensions. *Sustainability*, 15(17), 13074. https://doi.org/10.3390/su151713074
Sarami Froushani, T., Balal, H., & Movahedi, R. (2021). Evaluation of groundwater resources governance indicators in Iran's agriculture sector: Application of the OECD governance framework in the Hamadan-Bahar plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 52(3), 591-615. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2021.313265.668972 (In

Persian)
Seok, J.H., Moon, H., Kim, G., & Reed, M.R. (2018). Is aging the important factor for sustainable agricultural development in Korea? Evidence from the relationship between aging and farm technical efficiency. *Sustainability*, 10(7), 2137. https://doi.org/10.3390/SU10072137
shahnoushi, N., Firoozzare, A., Jalerajabi, M., Danshvar, M., & Dehghaniyan, S. (2012). The use of the order logit model in an investigation of the effective factors on bread waste. *Journal of Economic Research*, 46(3), 111-132. (in Persian)
Shalsi, S., Ordens, C.M., Curtis, A., & Simmons, C.T. (2022). Coming together: insights from an Australian example of collective action to co-manage groundwater. *Journal of Hydrology*, 608, 127658. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127658
Tatar, M., Papzan, A., & Ahmadvand, M. (2019). Explaining the good governance of agricultural surface water resources in the Gawshan watershed basin, Kermanshah, Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 21(6), 1379–1393. https://jast.modares.ac.ir/article-23-18777-en.html
Vaghasiya, M.M. (2024). Empowering farmers to enhance water use efficiency: Innovative practices in SSPC. *Advances in Research*, 25(4), 7-12. https://doi.org/10.9734/air/2024/v25i41075

پذیرفته شده در نوبت انتشار