Bi -quarterly

Rural Development and Extension Studies

Journal Homepage: https://jrdes.znu.ac.ir/

University of Zanjan

Analysis of Factors Influencing the Development of Farmers' Resilience Capacity in the Zanjanrud Watershed in the Face of Water Scarcity

Mojtaba Noori[1], Rohollah Rezaei[2], Mohammad Kazem Rahimi[3]

1. PhD Student, Natural Resources and Sustainable Agricultural Extension, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
2. Professor of Extension, Communication and Rural Development Department of Zanjan University, Zanjan, Iran.
3. Former PhD Student, Agricultural Extension and Education, Tarbiyat Modares University. Tehran, Iran

* Corresponding Author, Noori.zanjan@gmail.com

Received Date:	Revise Date:	Accepted Date:	Published Date:
29/09/2025	29/11/2026	02/01/2026	20/03/2026

Article Info

Research Paper

Volume 3, Issue 2, Autumn and Winter 2026

Pages 141-161

Abstract

Over the past decades, the Zanjanrud River has faced a significant decline in water resources due to reduced annual rainfall, well drilling, and excessive exploitation of groundwater reserves. This phenomenon has led to challenges such as the abandonment of certain villages and a reduction in the resilience of local communities. Considering the serious threat this crisis poses to farmers' livelihood security and regional food security, the present study was conducted with the aim of identifying and analyzing the factors influencing the development of farmers' resilience capacity in the Zanjanrud watershed in the face of water scarcity. The statistical population consisted of farmers in the Zanjanrud watershed (N=21,651). The sample size was estimated at 400 using Bartlett et al.'s table and a stratified random sampling method with proportional allocation. Data were collected through a questionnaire, the face validity of which was confirmed by researchers and experts, while convergent and discriminant validity were verified using the Average Variance Extracted (AVE) coefficient and the Fornell–Larcker index. Reliability was confirmed using Cronbach's alpha and Composite Reliability (CR). To assess farmers' resilience levels and the influencing factors, Structural Equation Modeling (SEM) with a path analysis approach was applied, and the data were analyzed using SPSS and SmartPLS software. The results indicated that approximately 7.7% of farmers in the region possessed a high level of resilience capacity, while 92.3% demonstrated medium to low resilience capacity. Furthermore, the analysis of influencing factors revealed that political and institutional factors had the greatest impact on resilience (β= 0.361). Overall, the findings showed that the examined factors collectively explained 84.5% of the variance in farmers' resilience capacity. According to the results, providing educational and extension services, as well as reforming cropping patterns through supportive procurement of low-water-use products, will enhance farmers' resilience capacity.

Keywords: Capacity development, Resilience, Water scarcity, Watershed, Zanjanrud

Cite this article:

Noori, M., Rezaei, R., & Rahimi, M.K., (2025). Analysis of Factors Influencing the Development of Farmers' Resilience Capacity in the Zanjan Rud Watershed in the Face of Water Scarcity, Journal of Rural Development and Extension Studies, 3(2), 141-161.

https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2073050.1102

2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Extended Abstract

Introduction

Water scarcity has increasingly emerged as one of the most pressing challenges for agricultural systems in arid and semi-arid regions, threatening both rural livelihoods and food security. Over the past decades, the Zanjanrud watershed in northwestern Iran has faced severe water depletion due to declining annual precipitation, excessive drilling of wells, and unsustainable exploitation of groundwater reserves. These processes have not only reduced water availability but have also triggered a range of social and ecological consequences, including the abandonment of rural settlements and diminished resilience of local farming communities. In this context, the concept of resilience has gained prominence as a framework for understanding how farmers adapt, absorb, and recover from environmental stresses such as drought and water scarcity. Building resilience requires more than short-term coping strategies; it involves long-term capacity building, institutional support, and adaptive transformation. Therefore, the present study was conducted to identify and analyze the key factors influencing the development of farmers' resilience capacity in the Zanjanrud watershed when confronted with water scarcity.

Methodology

The study employed a quantitative research design based on a survey method. The statistical population consisted of 21,651 farmers residing in the Zanjanrud watershed. Using Bartlett et al.'s table for sample size determination and applying a stratified random sampling technique with proportional allocation, a sample of 400 farmers was selected. Data were collected through a structured questionnaire designed to measure farmers' resilience capacity and the potential influencing factors, including individual, social, economic, infrastructural–ecological, political–institutional, and educational–extension dimensions.

The content validity of the instrument was confirmed by subject-matter experts, while construct validity was assessed using convergent and discriminant validity indices, such as Average Variance Extracted (AVE) and the Fornell-Larcker criterion. Reliability was verified using Cronbach's alpha coefficients and Composite Reliability (CR). Structural Equation Modeling (SEM) with the Partial Least Squares (PLS) approach was employed to analyze causal relationships among variables. SPSS and SmartPLS software packages were utilized for descriptive and inferential statistical analyses.

Results and Discussion

The results indicated that resilience levels among farmers in the Zanjanrud watershed remain relatively low. Only 7.7% of respondents were categorized as having strong resilience capacity, whereas the vast majority (92.3%) fell into medium or weak resilience categories. This finding highlights the limited ability of farmers to effectively cope with the ongoing water crisis and suggests a heavy reliance on short-term coping mechanisms rather than sustainable adaptation strategies.

Path analysis results revealed that political–institutional factors exerted the strongest influence on farmers' resilience capacity ($\beta = 0.361$), followed by infrastructural–ecological factors ($\beta = 0.326$). Collectively, the six dimensions under study were able to explain 84.5% of the variance in resilience capacity, underscoring the multifaceted and systemic nature of resilience development. These findings align with prior studies emphasizing the central role of governance, institutional support, and ecological infrastructure in shaping adaptive capacities in rural communities.

The study also showed that while individual and social factors play a role in resilience, they are insufficient on their own to enable transformative adaptation. Instead, farmers require enabling conditions such as government support, secure access to resources, and improved infrastructure. Moreover, the findings demonstrated that extension and educational services, although exerting a relatively smaller direct effect, act as facilitators by increasing awareness, disseminating water-saving technologies, and fostering adaptive learning among farmers.

Discussion of these results suggests that farmers' current strategies primarily reflect resistance and coping—such as reducing irrigation frequency, relying on household savings, or abandoning water-intensive

crops—rather than adaptive transformation. This reactive stance, while temporarily mitigating risks, does not address the root causes of vulnerability and may exacerbate long-term dependence on unstable resources. Consequently, enhancing resilience requires a paradigm shift toward adaptive and transformative strategies, including adoption of low-water-use cropping systems, improved irrigation technologies, and diversification of rural livelihoods.

Conclusion

The findings of this study confirm that building resilience among farmers in the Zanjanrud watershed is contingent upon a holistic and integrated approach that addresses political–institutional, infrastructural–ecological, and educational dimensions simultaneously. Policy-makers should prioritize the design and implementation of supportive policies such as crop insurance tailored to drought conditions, market incentives for low-water-use products, and stronger participatory institutions for water governance. Equally important is the investment in ecological infrastructure, including modernization of irrigation networks, rehabilitation of traditional qanats, and implementation of watershed management and soil conservation programs.

Furthermore, strengthening extension and educational services can play a catalytic role in equipping farmers with the knowledge and skills necessary to shift from coping to adaptive and transformative practices. Collectively, these measures will not only reduce farmers' vulnerability to water scarcity but also contribute to sustainable agricultural development and food security in the region.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

The contribution and role of the authors were equal.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

دو فصلنامه
تحقیقات ترویج و توسعه روستایی
وبگاه مجله: https://jrdes.znu.ac.ir/

تحلیل عوامل موثر بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در مواجهه با کم‌آبی

مجتبی نوری*[1]، روح اله رضائی[2]، محمدکاظم رحیمی[3]

[1] دانشجوی دکتری ترویج کشاورزی پایدار و منابع طبیعی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
[2] استاد گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
[3] دانش آموخته ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت:	تاریخ بازنگری:	تاریخ پذیرش:	تاریخ انتشار:
۱۴۰۴/۰۷/۰۷	۱۴۰۴/۰۹/۰۸	۱۴۰۴/۱۰/۱۳	۱۴۰۴/۱۲/۳۰

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی
دوره ۳، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۴
صص ۱۴۱-۱۶۱

چکیده

طی دهه‌های گذشته رودخانه زنجان‌رود به سبب کاهش بارندگی‌های سالانه، حفر چاه و استفاده بی‌رویه از ذخایر زیرزمینی با کاهش قابل توجه آب مواجه شده است. این پدیده منجر به چالش‌هایی نظیر تخلیه برخی روستاها و کاهش تاب‌آوری جوامع محلی شده است. با در نظر گرفتن تهدید جدی این بحران برای امنیت معیشتی کشاورزان و امنیت غذایی منطقه، این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل عوامل اثرگذار بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در مواجهه با کم‌آبی انجام گرفت. جامعه آماری تحقیق کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود بودند (N=۲۱۶۵۱). حجم نمونه مناسب در سطح اطمینان ۹۵ درصد و ۵ درصد خطا، از طریق جدول بارتلت و همکاران برابر با ۴۰۰ نفر برآورد شد که با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب، انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها، از ابزار پرسشنامه استفاده شد که روایی صوری آن توسط محققان و متخصصان، روایی همگرا و واگرا با بررسی ضریب میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و شاخص فورنل لارکر و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) تایید شد. برای بررسی سطح تاب‌آوری کشاورزان و عوامل اثرگذار، از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS وSmart PLS استفاده شد. نتایج نشان داد، حدود ۷/۷ درصد از کشاورزان این حوزه دارای ظرفیت تاب‌آوری قوی و ۹۲/۳ درصد آنها از ظرفیت تاب‌آوری متوسط و ضعیف برخوردارند. همچنین تحلیل عوامل اثرگذار نشان داد عوامل سیاسی- نهادی بیش از سایر عوامل بر تاب‌آوری اثرگذار بودند (β=۰/۳۶۱) و مجموعه عوامل مورد بررسی تحقیق در حضور یکدیگر، ۸۴/۵ درصد از تغییرات ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را تبیین کردند. مطابق نتایج حاصله، ارائه خدمات آموزشی و ترویجی و همچنین اصلاح الگوی کشت با انجام خریدهای حمایتی از محصولات کم آب‌بر، ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را افزایش خواهد داد.

کلید واژه‌ها: ظرفیت سازگاری، تاب‌آوری، کمبود منابع آبی، خشکسالی، بحران آب.

*. نویسنده مسئول noori.zanjan@gmail.com

ارجاع به این مقاله: نوری، مجتبی، رضائی، روح اله و رحیمی، محمدکاظم (۱۴۰۴). تحلیل عوامل موثر بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در مواجهه با کم‌آبی، دو فصلنامه تحقیقات ترویج و توسعه روستایی ۳(۲)، ۱۴۱-۱۶۱.

https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2073050.1102

2821-2266 © University of Zanjan.
This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

مقدمه

کشاورزی یک صنعت حیاتی در سراسر جهان است و آسیب‌پذیری آن در برابر تغییرات اقلیمی، اثرات منفی بر درآمد روستایی و امنیت غذایی کشورها دارد (Abebaw, 2025). مسلماً جدی‌ترین و پیچیده‌ترین چالش پیش‌روی جامعه امروزی تغییرات اقلیمی است، موضوعی فرابخشی که علاوه بر مسائل داخلی یک کشور با سایر مسائل جهانی نیز مرتبط است. این پدیده به عنوان شدیدترین تهدید زیست محیطی در نظر گرفته می‌شود که بر طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها به ویژه فعالیت‌های کشاورزی تأثیرگذار است (Mume et, al., 2023). بخش کشاورزی به دلیل ماهیت وابستگی به اقلیم و آب، در معرض بحران‌های متعدد است و معمولاً سطح، تنوع و تعدد خسارات این بخش گسترده و پیچیده است (Malhi et al., 2021). کشاورزان به دلیل وابستگی مستقیم معیشت و درآمدشان به آب، اولین قشری هستند که اثرات کم‌آبی را لمس می‌کنند و در معرض آسیب ناشی از کم‌آبی قرار دارند. بحران آب به عنوان یکی از بزرگترین خطرات پیش‌روی جهان به شمار می‌آید؛ چرا که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ تقاضا برای آب تا ۳۰ درصد افزایش یابد (Blanco et al., 2021). افزایش شکاف عرضه و تقاضای آب علاوه بر خسارات اقتصادی، موجب تنش‌های اجتماعی- سیاسی و مخاطرات بهداشتی خواهد شد (آستانه و همکاران، ۱۳۹۸). هم‌اکنون نیز درگیری‌های سیاسی مرتبط با آب بین کشورها در حال افزایش است و تغییرات اقلیمی نیز با تشدید سیل‌ها و خشکسالی‌ها و تغییر الگوهای بارش این مشکل را تشدید کرده است (World Resources Institute, 2021). به طور ویژه بحران آب در بخش کشاورزی موجب آفت‌زدگی محصولات کشاورزی، کاهش درآمد خانوارهای روستایی، کاهش عملکرد محصولات تولیدی، ضعف منابع مالی و سرمایه‌گذاری روستاییان، برهم خوردن توازن جمعیت، مهاجرت روستاییان، محدودیت ساختار مزرعه، رهاسازی منابع مولد و ابهام در آینده کشاورزی می‌شود (عنابستانی و جمشیدی، ۱۳۹۹). تغییرات آب و هوایی فصل‌های رشد را مختل کرده و عملکرد محصولات کشاورزی را کاهش می‌دهد. از آنجایی که معیشت اغلب کشاورزان وابسته به آب بوده و به فناوری‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی دسترسی نداشته و از شیوه‌های کشاورزی توسعه یافته‌ای برخوردار نیستند؛ احتمال آسیب‌پذیری بسیار بالایی دارند (Abebaw, 2025).

در سال‌های اخیر برای کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان و پیامدهای ناشی از کم‌آبی، مفهوم تاب‌آوری مطرح شده است که یکی از مهمترین، رایج‌ترین و جدیدترین رویکردهای مواجهه با بحران‌های طبیعی به شمار می‌آید (جمشیدی و عنابستانی، ۱۴۰۰)؛ چرا که این رویکرد نه تنها به عنوان ابزار مدیریت بحران، بلکه به عنوان یک مفهوم پیشگیرانه و پیش‌بینی کننده بکار می‌رود و هدف آن تداوم منظم سیستم در هر شرایطی است (Kuntke et al. 2022). ورود واژه تاب‌آوری به مباحث مدیریت بحران از سال ۲۰۰۵ در همایش هیوگو مطرح شد و پس از زمان پذیرش چارچوب این همایش، هدف اصلی برنامه‌ریزی مخاطرات و کاهش خطر بلایا به جای کاهش آسیب‌پذیری، بر ایجاد تاب‌آوری جامعه متمرکز شد (سیداخلاقی و طالشی، ۱۳۹۷؛ Mayunga, 2007). تعریف رسمی هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی ((Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) از تاب‌آوری عبارت است از "ظرفیت سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای مقابله یا سازش با یک رویداد، روند یا برهم‌ریختگی خطرناک و بازسازماندهی و پاسخ به آن رخداد به نحوی که عملکرد، هویت و ساختار سیستم حفظ شود و در عین حال ظرفیت سازگاری، یادگیری و تحول آن نیز بهبود پیدا کند" (IPCC, 2014). واژه تاب‌آوری یک مفهوم بین رشته‌ای بوده و دارای ساختار پیچیده‌ای است و با توجه به عوامل تعیین‌کننده تاب‌آوری در رشته‌های مختلف، این اتفاق نظر وجود دارد که مطالعات مربوط به این سازه، باید از دیدگاه تحلیلی چندگانه که شامل ابعاد گوناگونی (از جمله ژنتیکی، جمعیت‌شناختی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، نهادی، زیست‌محیطی و غیره) است، مورد بررسی قرار گیرد و هر مطالعه باید ابعاد، سطوح و زمینه‌های مورد بررسی در تاب‌آوری را مشخص نماید (Southwick, 2014). با اینکه ادبیات تاب‌آوری به حوزه‌های مختلف علمی وارد شده است، اما هنوز ابهامات زیادی در تعریف و شاخص‌سازی این مفهوم وجود دارد. به همین دلیل طیف وسیعی از روش‌ها و مدل‌ها پیشنهاد شده است؛ که هر روش یا چارچوب برای اجتماعی خاص یا برای یک خطر خاص و برخی چارچوب‌ها

برای یک منطقه جغرافیایی خاص ایجاد شده‌اند (Saja et al., 2018). اما اجماع کلی در جامعه علمی مبنی بر این است که تاب‌آوری و اجتماع تاب‌آور مفهومی چندبعدی بوده (سام آرام و منصوری، ۱۳۹۶) و تحت تأثیر عوامل و متغیرهای گوناگون همچون اقتصادی، اجتماعی، محیطی و اکولوژیکی و سایر موارد قرار دارد (Javadinejad, 2021).

حوزه آبخیز زنجان‌رود یکی از مهمترین زیرحوزه‌های حوزه آبخیز قزل‌اوزن است که در شمال غرب ایران و در غرب استان زنجان واقع شده است. این حوزه به صورت نوار نسبتاً باریک و کشیده به عرض ۳۸ کیلومتر و طول ۱۲۰ کیلومتر است (شعبانی، ۱۳۹۹). رودخانه زنجان‌رود در سال‌های اخیر به سبب کاهش بارندگی‌های سالانه، حفر چاه و استفاده بی‌رویه از ذخایر زیرزمینی با کاهش قابل توجه جریان مواجه شده است؛ به‌گونه‌ای که با فرا رسیدن فصل گرما دبی پایه در بستر رودخانه کاهش یافته و طی ماه‌های مرداد تا مهر به‌طور کامل خشک می‌شود (Abdollahi et al., 2017). در حوضه‌آبخیز زنجان‌رود از سال ۱۳۶۰(۱۸۴ میلیون مترمکعب در سال) تا سال ۱۳۸۷ (۹۳۷ میلیون متر مکعب در سال) برداشت آب‌های زیرزمینی پنج برابر افزایش یافته است که سبب افت شدید تراز آب زیرزمینی در این حوزه شده است (عبدی‌نژاد،۱۳۹۰). این حوزه در سال‌های اخیر متحمل افت شدیدتر تراز آب زیرزمینی شده بطوری‌که پهنه‌های غنی و مناسب منابع آب زیرزمینی در این حوزه اکثراً در دشت گسترش دارند و سفره مناسب و وسیع در ارتفاعات زنجان‌رود وجود ندارد (شعبانی و همکاران، ۱۳۹۹). حوزه آبخیز زنجان‌رود به‌شدت تحت‌تأثیر بحران کم‌آبی قرار دارد و کاهش منابع آبی در آن، پیامدهایی چون افت تولید محصولات کشاورزی، کاهش درآمد کشاورزان، مهاجرت روستاییان و تهدید امنیت غذایی را به همراه داشته است (بطحائی و همکاران، ۱۴۰۳). با این حال، میزان آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر کم‌آبی یکسان نیست؛ برخی از آنها توانسته‌اند با اتخاذ راهکارهای متنوع و نوآورانه، شرایط نامساعد را مدیریت کرده و معیشت خود را پایدار کنند. این توانایی در ادبیات علمی با عنوان تاب‌آوری شناخته می‌شود و به معنای قابلیت تحمل (مقاومت)، سازگاری و تغییرپذیری (بازیابی) در برابر بحران‌ها است. با وجود اهمیت تاب‌آوری در پایداری کشاورزی و جنبه مدیریتی و پیش‌بینی‌کنندگی این مفهوم در بحران‌ها، پژوهش‌های محدودی به شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود پرداخته‌اند. بیشتر مطالعات موجود یا بر جنبه‌های فنی مدیریت آب تمرکز داشته‌اند یا تنها به برخی ابعاد اجتماعی و اقتصادی پرداخته‌اند. این در حالی است که ارتقاء تاب‌آوری نیازمند رویکردی جامع و چندبعدی است. با توجه به انتزاعی بودن مفهوم تاب‌آوری و چند بعدی بودن آن و کاربرد این واژه در علوم مختلف و به منظوریکپارچه‌سازی مطالعات مربوط به تاب‌آوری در حوزه کشاورزی و شناسایی مولفه‌های مشترک و همچنین برای استخراج مولفه‌ها و عوامل موثر بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان، منابع مرتبط، به صورت جامع بررسی و واکاوی شد که در ادامه، برخی از مطالعات صورت گرفته پیرامون این موضوع آورده شده است.

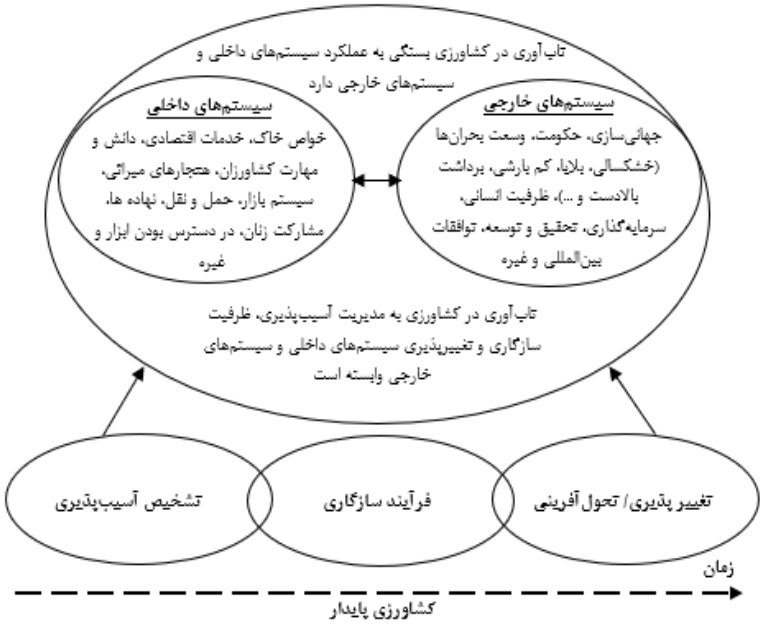
در سال‌های اخیر پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج از کشور پیرامون شناسایی و تحلیل عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری و توسعه ظرفیت آن، صورت گرفته است که در ادامه به طور خلاصه نتایج برخی از مهمترین آنها مرور شده است. هدف از این بررسی منابع، نخست آشنایی با ابعاد گوناگون تاب‌آوری (اقتصادی، اجتماعی، نهادی و غیره) و شناسایی مهم‌ترین مؤلفه‌ها و عواملی است که در تحقیقات معتبر داخلی و خارجی معرفی شده‌اند. دوم، این مرور به شناخت رویکردها و روش‌های به کار رفته در مطالعات پیشین کمک کرده و در نهایت، زمینه را برای تبیین دقیق‌تر خلاء پژوهشی موجود و ضرورت انجام پژوهش حاضر در استان زنجان فراهم می‌آورد.

سید اخلاقی و طالشی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای پیرامون ارتقای تاب‌آوری جوامع محلی راهبرد آینده برای مقابله با خشکسالی به این نتیجه رسیدند که تاب‌آوری جوامع محلی از طریق سلسله اقداماتی نظیر تنوع‌بخشی به منابع معیشتی روستاها، پیاده‌سازی پوشش بیمه و جبران خسارت، کاهش وابستگی ساکنان به معیشت کشاورزی، تقویت نظام ترویج و آموزش، صرفه‌جویی آب به کمک فناوری، استفاده از ارقام پربازده، اصلاح الگوی کشت و اصلاح سیاست‌ها برای کاستن از مهاجرت نیروهای مولد روستایی قابل ارتقاء و بهبود است. شجاعی میاندرق (۱۳۹۷) در مطالعه خود به تحلیل روانشناختی محیطی رفتار تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی در شرق دریاچه ارومیه پرداخت و به این نتیجه رسید که سه متغیر «دلبستگی به مکان»، «نگرش زیست‌محیطی» و «باورهای زیست‌محیطی» بیشترین تأثیر

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

را بر رفتار تاب‌آوری کشاورزان در برابر کم‌آبی دارند. تالوکدر و همکاران[1] (2020) عوامل مختلف داخلی و خارجی اثرگذار بر تاب‌آوری در یک سیستم کشاورزی را تعیین کرده و در یک ساختار به هم پیوسته نشان داده‌اند (شکل ۱). چارچوب ارائه شده آنها برای ظرفیت تاب‌آوری، علاوه بر اینکه فرآیندهای تولید کشاورزی را شامل می‌شود؛ ساختارهای و حاکمیت موثر بر مزرعه را نیز دربر می‌گیرد.

ولائی و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان تحلیل نقش مدیریت روستایی در افزایش تاب‌آوری روستاییان در برابر خشکسالی (مطالعه موردی: شهرستان میاندوآب)، نشان دادند مهمترین عوامل و شاخص‌های بهبود تاب‌آوری روستاییان در برابر خشکسالی، سیاست-ها و حمایت‌های دولت و متنوع‌سازی اقتصاد روستایی هستند.



شکل ۱- عوامل مؤثر بر تاب‌آوری و پایداری سیستم‌های کشاورزی (Talukder et al., 2020)

اگویلر و همکاران[2] (2021) در مطالعه‌ای با عنوان تاب‌آوری کشاورزان خرده‌پا در برابر کم‌آبی، ارتباط بین سرمایه‌های معیشتی را با تاب‌آوری مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که از بین دارایی‌های فیزیکی و طبیعی، زیرساخت‌های آبیاری و دسترسی مستقیم به منابع آب و از بین دارایی‌های سرمایه انسانی، میزان تجربه کشاورزی رابطه معنی‌داری با تاب‌آوری در برابر کمبود آب دارند.

اسپیژل و همکاران[3] (2021) ظرفیت‌های تاب‌آوری درک شده توسط کشاورزان اروپایی را در قالب سه ظرفیت (استحکام، سازگاری و تغییرپذیری) سنجیده‌اند. نتایج آنها نشان داد دو گروه کشاورزان با ظرفیت‌های سه‌گانه وجود دارند (کشاورزان با ظرفیت‌های سه‌گانه بالا و کشاورزان با ظرفیت‌های سه‌گانه پایین) که اگرچه در تعدادی از ویژگی‌ها مشترک‌اند اما هر گروه دارای ویژگی‌های خاصی هستند. همچنین کونته و همکاران[4] (2022) ظرفیت تاب‌آوری یک سیستم در برابر بحران را منوط به ظرفیت استحکام/مقاومت، ظرفیت سازگاری و ظرفیت تغییرپذیری می‌دانند (شکل۲).

چایمی و همکاران[5] (2024) در پژوهشی با عنوان عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری برای ارتقاء تاب‌آوری مزارع خرده مالک مرکز کامرون در برابر تغییرات اقلیمی، به این نتیجه رسیدند که درآمد سالانه، دسترسی به نهاده‌های کشاورزی، دسترسی به ماشین‌آلات کشاورزی و عضویت در سازمان کشاورزان از جمله عوامل مؤثر بر ارتقاء تاب‌آوری کشاورزان این منطقه بودند. نتایج پژوهش بینهامو و همکاران[6]

[1] . Talukder et al
[2] . Aguilar et al.
[3] . Spiegel et al.
[4] . Kuntke et al.
[5] . Chimi et al.
[6] . Benhamou et al.

(2024) نشان داد که تاب‌آوری درک شده کشاورزان در مزرعه متأثر از ویژگی‌های شخصیتی کشاورزان، تنوع مزارع، انعطاف در بازخوردها و توانایی پاسخ به چالش‌های مختلف در گذشته، بود.

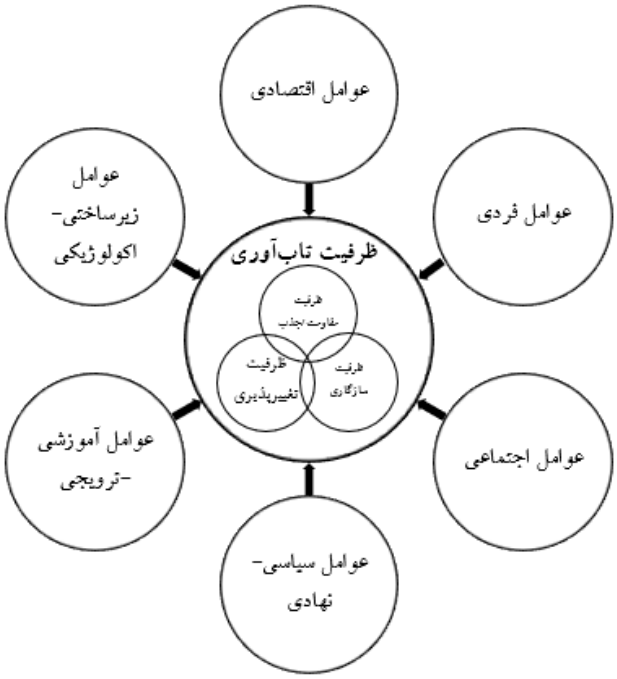
شکل ۲- ظرفیت‌های تاب‌آوری (Kuntke et al., 2022; Jeans, 2017)

معتقد و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان تحلیل اقدامات کشاورزان برای بهبود تاب‌آوری نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی کوچک مقیاس استان همدان نشان دادند از جمله اقدامات لازم برای بهبود تاب‌آوری را بکارگیری فناوری‌های نوین، توسعه خدمات زیربنایی، توسعه مکانیزاسیون، تقویت زیرساخت ها و تنظیم بازار می‌باشد. توحیدی‌مقدم و همکاران (۱۴۰۳) در تحقیقی با عنوان تبیین الگوی تاب‌آوری معیشت پایدار باغداران استان همدان در مواجهه با تغییراقلیم به این نتیجه رسیدند که مهمترین عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری عبارت‌اند از: نگرش زیست محیطی، آگاهی‌های زیست محیطی، باورهای زیست محیطی، هنجارهای زیست محیطی، دلبستگی مکانی و ظرفیت سازگاری با نوسانات اقلیمی.

با توجه به وضعیت حوزه آبخیز زنجان‌رود و پیش‌بینی ادامه روند خشکسالی و کم‌آبی و حتی تشدید آن در سال‌های آینده، مطالعه راهکارهای جدید و پیش‌بینی کننده از جمله تاب‌آوری و عوامل موثر بر ارتقاء و افزایش آن، اهمیت پیدا می‌کند. بر اساس بررسی‌های انجام گرفته، هنوز مطالعه منسجم، جامع و دقیقی پیرامون رویکردهای جدید مقابله و مدیریت بحران آب، از جمله تاب‌آوری کشاورزان در استان زنجان و در این حوزه گزارش نشده است. در مجموع، با توجه به مطالب اشاره شده پیرامون وضعیت بحرانی منابع آب در استان زنجان، اهمیت اقتصادی و اجتماعی بخش کشاورزی آن و همچنین کمبود پژوهش در زمینه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان این منطقه، می‌توان به ضرورت انجام پژوهشی علمی و ساختاریافته برای شناسایی دقیق عوامل تعیین‌کننده در این استان پی برد. بدون تردید، پر کردن این خلاء دانشی می‌تواند به تصمیم‌سازی‌های آگاهانه‌تر و برنامه‌ریزی‌های مؤثرتر برای سازگاری با کم‌آبی و حفظ پایداری منطقه کمک شایانی نماید. از این‌رو، این پژوهش با هدف اصلی « تحلیل عوامل اثرگذار بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود» انجام گرفت.

با توجه به انتزاعی بودن مفهوم تاب‌آوری و چند بعدی بودن آن و کاربرد این واژه در علوم مختلف و به منظوریکپارچه‌سازی مطالعات مربوط به تاب‌آوری در حوزه کشاورزی و شناسایی مولفه‌های مشترک و همچنین برای استخراج مولفه‌ها و عوامل موثر بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان، منابع مرتبط، با مرور نظامند بررسی و واکاوی شد. به این صورت که منابع مرتبط با تاب‌آوری در برابر بحران‌های موثر بر کشاورزی و جامعه کشاورزان مورد بررسی عمیق قرار گرفت و بر اساس آن، چارچوب مفهومی پژوهش شکل گرفت (شکل ۳).

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴



شکل ۳- چارچوب مفهومی پژوهش

روش پژوهش

از آنجایی که نتایج این مطالعه صرفاً مسئله‌یابی نیست و انتظار می‌رود در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مسئولین مورد استفاده قرار گیرد، این پژوهش جزو پژوهش‌های تصمیم‌گرا و به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ میزان و درجه کنترل متغیرها، میدانی و به لحاظ نحوه گردآوری و تحلیل داده‌ها، گذشته‌نگر می‌باشد، برای اینکه اقدامات و رفتارهای گذشته و نظرات کشاورزان در مواجه با کم‌آبی را مورد واکاوی قرار داده است.

بر اساس اصل وحدت هیدرولوژیکی حوزه آبخیز، روابط فیزیکی بین تمام آبراهه‌ها و رودخانه‌های موجود در حوزه باعث ایجاد یک سیستم یکپارچه و واحد می‌گردند که به سمت یک خروجی واحد و معین جریان می‌یابند. براین اساس در برنامه‌ریزی‌ها و اجرای پروژه‌ها باید حوزه آبخیز به عنوان یک واحد یکپارچه مورد توجه قرار گیرد. چالش اساسی و عمده در مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز، توزیع یکنواخت و عادلانه منابع آب بین ذینفعان در بالادست و پایین دست حوزه می‌باشد (Jain, 2004). به همین دلیل جامعه آماری پژوهش کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در استان زنجان انتخاب شدند (N=۲۱۶۵۱). حوزه آبخیز زنجان‌رود در سه شهرستان زنجان، سلطانیه و ایجرود قرار گرفته و بر اساس آمار سازمان جهادکشاورزی استان زنجان (۱۴۰۲) شامل ۲۰۶ روستا می‌باشد. از آنجایی که روستاهای واقع‌شده در حوزه آبخیز زنجان‌رود به لحاظ توپولوژی و موقعیت مکانی به‌ویژه پارامتر ارتفاع از سطح دریا از شرایط بسیار متفاوتی برخوردار هستند که این موضوع در میزان دسترسی آنها به منابع آب و حتی نوع منابع آب قابل دسترس با یکدیگر متفاوت هستند که این موضوع طبیعتاً می‌تواند در شکل و نوع تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با بحران آب تأثیرگذار باشد (Jain, 2004). بر این اساس به‌منظور دقیق‌تر شدن نمونه‌گیری و در نتیجه تحلیل درست‌تر داده‌های به‌دست آمده از پژوهش، پارامتر ارتفاع از سطح دریا به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی در فرایند نمونه‌گیری در نظر گرفته شد. به‌منظور تعیین حجم نمونه در این پژوهش از جدول بارتلت و همکاران[1] (۲۰۰۱) استفاده شد که بر اساس آن حجم نمونه در حدود ۴۰۰ نفر تعیین شد. برای دستیابی به نمونه‌ها و گردآوری داده‌های مورد نیاز

[1] . bartlet et al.

از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای بهره گرفته شد که در ادامه به شرح آن پرداخته شده است. در مرحله نخست، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب استفاده شده و متناسب با تعداد روستاهای قرار گرفته در هر یک از دهستان‌ها، ۵۰ روستای مورد نظر در بین دهستان‌های مختلف توزیع شد. در مرحله دوم پارامتر ارتفاع از سطح دریا مد نظر قرار گرفته و در این مرحله نیز به‌دلیل پراکنش بسیار ناهمگن روستاها در طبقات مختلف، دوباره روش نمونه‌گیری طبقه‌ای به‌کار گرفته شد به نحوی که تلاش گردید تا متناسب با تعداد روستاهای قرار گرفته در هر یک از طبقات، ۵۰ روستای مورد نظر بین آنها توزیع شود. در مجموع، در این مرحله ۷ روستا به طبقه ۱ (بازه ۱۱۰۳ الی ۱۴۶۰/۲ متر)، ۱۹ روستا به طبقه ۲ (بازه ۱۴۶۰/۲ الی ۱۸۱۷/۴ متر)، ۲۳ روستا به طبقه ۳ (بازه ۱۸۱۷/۴ الی ۲۱۷۴/۶ متر) و ۱ روستا به طبقه ۴ (بازه ۲۱۷۴/۶ الی ۲۵۳۱/۸) اختصاص یافت. البته، از آنجایی که هیچ روستایی در حوضه آبخیز زنجان رود در طبقه ۵ (یعنی بازه ۲۵۳۱/۸ الی ۲۸۸۹ متر) قرار نگرفته بود، بنابراین، در فرایند نمونه‌گیری نیز هیچ روستایی از ۵۰ روستای انتخاب شده به این طبقه اختصاص پیدا نکرد. در مرحله سوم، فهرست روستاهای حوضه آبخیز زنجانرود تهیه شده و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، روستاهای مورد نظر در هر یک از دهستان‌ها و طبقات ارتفاعی مورد مطالعه، انتخاب شد. لازم به ذکر است تعداد کل بهره‌بردارن در ۵۰ روستای انتخاب شده در حدود ۹۰۰۰ نفر بودند. با توجه به این موضوع، در مرحله چهارم، برای دستیابی به حجم نمونه تعیین شده در این پژوهش (یعنی ۴۰۰ نفر) از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب بهره گرفته شد، به طوری که بر پایه تعداد بهره‌برداران در هر یک از روستاهای منتخب، حجم نمونه برای هر یک از روستاها محاسبه شد. در نهایت، این نمونه‌ها به طور تصادفی ساده از بین بهره‌برداران در هر روستا انتخاب و داده‌های مورد نیاز از طریق آنها گردآوری شد (جدول ۱).

جدول ۱: تعداد نمونه‌های اختصاص یافته به هر یک از روستاهای مورد مطالعه به تفکیک هر یک از دهستان‌ها و طبقات ارتفاعی

شهرستان	دهستان	تعداد روستای اختصاص یافته به هر دهستان	طبقه ارتفاعی از سطح دریا	اسامی روستاها	تعداد بهره‌بردار	تعداد نمونه
سلطانیه	سلطانیه	۴	دو	قره بلاغ	۳۷۸	۱۷
				المکی	۱۴۶	۶
			سه	سرخه دیزج	۲۱۳	۹
				کاکا آباد	۱۳۲	۶
	سنبل‌آباد	۲	دو	سنبل آباد	۲۳۱	۱۰
			سه	بویین	۴۴۱	۲۰
	گوزل‌دره	۲	سه	گوزل دره سفلی	۳۰۸	۱۴
				شکور آباد	۱۷۵	۸
زنجان	چاپپاره بالا	۱	یک	قره اوغلانلو	۲۳	۱
	زنجانرود پایین	۱۰	یک	سلطان آباد (قولی قصه)	۱۳۷	۶
				نیک پی	۱۴۹	۷
				دره لیک	۱۱۶	۵
				دولاناب	۱۹۷	۹
				فیله خاصه	۹۸	۴
				گوالان	۹۲	۴
			دو	کزبر	۲۸۶	۱۳
				قره آغاج	۱۱۰	۵
				حماملو	۴۸	۲
			سه	تلخاب	۱۲۷	۶
	غنی بیگلو	۱	دو	بزوشا	۱۸۴	۸
	قره‌پشتلو بالا	۷	دو	قشلاق	۱۹۶	۹

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

شهرستان	دهستان	تعداد روستای اختصاص یافته به هر دهستان	طبقه ارتفاعی از سطح دریا	اسامی روستاها	تعداد بهره‌بردار	تعداد نمونه
				جوره کندی	۱۳۲	۶
				تکمه داش	۱۱۹	۵
			سه	سهرین	۵۵۰	۲۴
				ونق	۱۷۸	۸
				ارمغانخانه	۳۶۱	۱۶
				ماری	۴۲	۲
	قره‌پشتلو پایین	۲	دو	چومالو	۱۰۸	۵
			سه	ورمزیار علیا	۷۴	۳
	بناب	۶	دو	نیماور	۴۴۲	۲۰
				بولاماجی	۱۵۳	۷
			چهار	گوالی	۷۳	۳
				کهناب	۱۲۱	۵
				مروارید	۱۸۴	۸
				ذاکر	۱۵۵	۷
	تهم	۳	سه	تهم	۲۵۵	۱۱
				سارمساقلو	۱۸۴	۸
			چهار	دگاهی	۴۳	۲
	بوغداکندی	۱	سه	گوجه قیا	۱۰۱	۴
	زنجانرود بالا	۶	دو	حاج آرش	۱۴۵	۶
				یامچی	۳۳۹	۱۵
				محسن آباد	۵۱	۲
				داش کسن	۷۳	۳
			سه	آق بلاغ حومه	۱۲۰	۵
				ینگیجه	۳۴۰	۱۵
	معجزات	۵	دو	رامین	۱۵۵	۷
				رازبین	۲۰۷	۹
			سه	اژدهاتو	۱۶۱	۷
				دیزج بالا	۱۹۳	۹
				پاپایی	۱۵۴	۷
	مجموع	۵۰	---	---	۹۰۰۰	۴۰۰

در راستای شناسایی جامع عوامل اولیه مؤثر بر توسعه ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در برابر کم‌آبی، در گام نخست از روش تحقیق اسنادی مبتنی بر مرور گسترده و نظام‌مند ادبیات موضوع استفاده شد. این فرآیند شامل جستجوی هدفمند و ساختاریافته در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی معتبر ملی و بین‌المللی (SID, Magiran, Scopus, Web of Science, Google Scholar) و همچنین بررسی منابع تکمیلی چون کتب تخصصی، دانشنامه‌ها، پایان‌نامه‌های مرتبط در دانشگاه‌های کشور، گزارش‌های نهایی طرح‌های تحقیقاتی سازمان‌های مرتبط (مانند وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو، مراکز تحقیقاتی استانی) و اسناد بالادستی و سیاستی مرتبط با مدیریت منابع آب، کشاورزی پایدار و سازگاری با تغییر اقلیم بود. جستجو با استفاده از مجموعه‌ای از کلیدواژه‌های دقیق و ترکیبی فارسی و انگلیسی انجام گرفت که مهم‌ترین آن‌ها عبارت بودند از: تاب‌آوری کشاورزان (Farmer resilience)، ظرفیت‌سازی تاب‌آوری (Resilience capacity

(building)، سازگاری با کم‌آبی/خشکسالی (Adaptation to water scarcity/drought)، بحران آب (Water crisis) و مدیریت منابع آب کشاورزی (Agricultural water management). با این کار کلیه عوامل مؤثر بر تاب‌آوری یا سازگاری در بخش کشاورزی یا جوامع روستایی که به صورت نظری یا تجربی در مطالعات پیشین مطرح شده بودند، به صورت نظام‌مند استخراج و در یک فهرست جامع دسته‌بندی گردید. همچنین مولفه‌های سنجش ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان با بررسی مدل‌های مختلف مشخص و متغیرهای مورد نظر آن شناسایی شد.

برای جمع‌آوری داده‌ها، از ابزار پرسشنامه استفاده شد و برای سنجش گویه‌های تشکیل دهنده متغیر وابسته تحقیق از طیف شش گزینه‌ای (هیچ (صفر) تا خیلی‌زیاد (۵)) و برای سنجش متغیرهای مستقل از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (خیلی‌کم (۱) تا خیلی‌زیاد (۵)) استفاده شد. سنجش ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در مواجهه با کم‌آبی با ۲۲ گویه در سه بعد ظرفیت جذب (۶ گویه)، ظرفیت سازگاری (۹ گویه) و ظرفیت تغییرپذیری (۷ گویه) انجام شد و عوامل موثر بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان (متغیرهای مستقل) در این پژوهش متشکل از ۶ عامل و ۵۱ گویه، شامل عوامل فردی (۱۱گویه)، عوامل اجتماعی (۹گویه)، عوامل اقتصادی (۷گویه)، عوامل زیرساختی/اکولوژیکی (۷ گویه)، عوامل سیاسی- نهادی (۹ گویه) و عوامل آموزشی و ترویجی (۸ گویه) بود. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و نرم‌افزار Smart PLS نسخه ۳ استفاده شد.

روایی صوری پرسشنامه با بهره‌گیری از پانل متخصصان متشکل از اساتید دانشگاهی و کارشناسان و متخصصان موضوعی تایید شد. روایی همگرای (Convergent Validity) ابزار تحقیق با بررسی ضریب میانگین واریانس استخراج شده (AVE) مشخص شد. این ضریب برای تمامی ابعاد و عوامل، بالای ۰/۵ به دست آمد که نشان از روایی همگرای مناسب ابزار تحقیق دارد. در واقع روایی همگرا نشان می‌دهد که ابزار اندازه‌گیری، با سایر ابزارهای اندازه‌گیری که همان مفهوم را می‌سنجند، همبستگی مثبت و بالایی دارد.

روایی تشخیصی (واگرا) نیز توسط شاخص میانگین واریانس استخراج شده و رویکرد Fornel-larcker تعیین شد (جدول ۴). روایی تشخیصی، معیاری است که نشان می‌دهد چقدر سنجه‌های عوامل متفاوت واقعاً باهم تفاوت دارند و اگر مقادیر مجذور میانگین واریانس استخراج شده هر متغیر پنهان بزرگتر از مقادیر همبستگی بین متغیرهای پنهان به‌صورت دوبه‌دو بود، ابزار تحقیق از روایی تشخیصی مناسبی برخوردار خواهد بود (صفا و ولی‌نیا، ۱۳۹۹)؛

در واقع روایی واگرا نشان می‌دهد که ابزار اندازه‌گیری، با ابزارهای اندازه‌گیری که مفاهیم متفاوتی را می‌سنجند، همبستگی کمی دارد یا اصلاً همبستگی ندارد. لذا بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۲ مشاهده شد که روایی تشخیصی یا واگرای سازه‌های موجود در مدل پیشنهادی پژوهش تأیید شدند و در سطح مناسبی قرار دارند، چرا که ریشه دوم میانگین واریانس استخراج شده برای هر سازه در قطر ماتریس از اغلب همبستگی‌های سایر عوامل با آن عامل بیشتر است.

جدول۴. روایی تشخیصی مدل با معیار فورنل- لارکر

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ظرفیت تغییرپذیری (۱)	۰/۷۱۱								
ظرفیت جذب (۲)	۰/۱۵۹	۰/۷۴۴							
ظرفیت سازگاری (۳)	۰/۱۶۱	۰/۷۷۴	۰/۷۴۲						
عوامل آموزشی/ترویجی (۴)	۰/۰۳۱	۰/۷۰۸	۰/۸۵۱	۰/۷۵۹					
عوامل اجتماعی (۵)	۰/۱۸۵	۰/۷۲۶	۰/۸۸۹	۰/۸۲۰	۰/۷۲۷				
عوامل اقتصادی (۶)	۰/۱۴۲	۰/۷۹۲	۰/۶۹۸	۰/۶۵۸	۰/۶۸۸	۰/۷۶۹			
عوامل زیرساختی/اکولوژیکی (۷)	۰/۸۸۹	۰/۱۲۳	۰/۱۰۳	۰/۰۳۵	۰/۱۰۷	۰/۱۳۳	۰/۸۷۲		
عوامل سیاسی- نهادی (۸)	۰/۲۴۵	۰/۷۴۰	۰/۹۰۸	۰/۸۲۳	۰/۸۹۷	۰/۷۱۶	۰/۱۳۶	۰/۷۰۹	
عوامل فردی (۹)	۰/۴۴۱	۰/۳۰۴	۰/۳۶۹	۰/۱۹۲	۰/۴۹۷	۰/۲۳۳	۰/۱۹۸	۰/۵۰۲	**۰/۷۶۰**

اعداد مشخص شده در قطر جدول، مقاد یر مجذور میانگین وار یانس استخراج شده هر متغیر پنهان هستند.

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

به منظور محاسبه قابلیت پایایی پرسشنامه نیز از آلفای کرونباخ استفاده شد که برای تمامی سازه ها مقادیر بالاتر ۰/۷ بدست آمد، همچنین پایایی ترکیبی (CR) نیز برای تمامی عوامل، بالای ۰/۷ بدست آمد که بیانگر میزان شدت قابل قبول کنترل خطاهای اندازه گیری در مدل معادلات ساختاری است. مقادیر مربوط به شاخص‌های روایی و پایایی که نشان از پایایی و روایی مناسب ابزار تحقیق دارد، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول۵. شاخص‌های روایی و پایایی ابزار تحقیق

معیار اصلی	ابعاد / عامل‌ها/ سازه‌ها	R^2	CR	AVE	rho_A	آلفای کرونباخ
تاب آوری (متغیر وابسته)	ظرفیت جذب	۰/۷۱۴	۰/۸۶۰	۰/۵۵۳	۰/۷۹۶	۰/۷۹۷
	ظرفیت سازگاری	۰/۷۴۰	۰/۹۰۶	۰/۵۵۱	۰/۸۸۴	۰/۸۷۸
	ظرفیت تغییرپذیری	۰/۲۹۰	۰/۸۵۸	۰/۵۰۶	۰/۸۱۷	۰/۸۰۹
عوامل اثرگذار (متغیرهای مستقل)	عوامل فردی	-	۰/۹۲۴	۰/۵۷۷	۰/۹۱۵	۰/۹۰۶
	عوامل اجتماعی	-	۰/۸۹۶	۰/۵۲۸	۰/۸۷۳	۰/۸۶۴
	عوامل اقتصادی	-	۰/۸۹۶	۰/۵۹۱	۰/۸۶۴	۰/۸۵۸
	عوامل زیرساختی و اکولوژیکی	-	۰/۹۵۱	۰/۷۶۴	۰/۹۳۶	۰/۹۲۱
	عوامل سیاسی - نهادی	-	۰/۹۰۷	۰/۵۰۲	۰/۸۹۵	۰/۸۸۳
	عوامل آموزشی و ترویجی	-	۰/۸۸۹	۰/۵۷۷	۰/۸۵۳	۰/۸۴۷

یافته‌ها

۱- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان

بر اساس نتایج به‌دست آمده، میانگین سن پاسخگویان مورد مطالعه، ۴۷/۶ سال، میانگین سابقه کشاورزی آنها ۲۶/۳۸ سال و میانگین تعداد اعضای خانوارشان، ۵/۲ نفر بود. محل سکونت حدود ۶۰/۵ درصد پاسخگویان روستا و ۱۶/۶ درصد آنها هم در روستا و هم در شهر سکونت داشتند. اغلب پاسخگویان مورد مطالعه (۳۰/۵ درصد) سوادی در حد خواندن و نوشتن داشتند و فقط ۶/۵ درصد از آنها دارای تحصیلات کارشناسی و بالاتر بودند. میانگین کل اراضی تحت بهره‌برداری پاسخگویان ۲۷/۳ هکتار بود. به طور میانگین میزان اراضی آبی پاسخگویان ۳/۶ هکتار، میانگین میزان اراضی دیم ۲۰/۱ هکتار و میانگین میزان باغات آنها ۰/۶ هکتار بود. وضعیت دسترسی پاسخگویان به منابع آبی مختلف نشان داد حدود ۴۹ درصد پاسخگویان به آب چاه مشاع، ۴۷ درصد به آب رودخانه و ۳۴/۳ درصد به آب چشمه و حدود ۲۸ درصد به چاه شخصی دسترسی دارند؛ البته دسترسی‌ها در اغلب موارد بصورت چندگانه و گاها به صورت فصلی بود. نتایج تحقیق در خصوص نوع آبیاری مزارع و باغات نشان داد، پاسخگویان مورد مطالعه ۳۲/۶ درصد مزارع و باغات خود را به صورت سنتی و ۶۷/۲ درصد به صورت مکانیزه (تحت فشار) آبیاری می‌کردند. به طور میانگین ۴۶/۲ درصد درآمد پاسخگویان از زراعت آبی و ۳۶/۸ درصد درآمد آنها از زراعت دیم و مابقی درآمدی از سایر منابع درآمدی داشتند. بر اساس نتایج به دست آمده، حدود ۳۷/۵ درصد پاسخگویان، غیر از درآمد کشاورزی، درآمدهای دیگری نیز داشتند که اغلب در اثر کم‌آبی و کاهش درآمد از بخش کشاورزی به این مشاغل روی آورده بودند. نتایج تحقیق نشان داد ۷۸/۶ درصد پاسخگویان سرمایه و پس‌انداز کافی برای مواجه با شدیدتر شدن بحران آب و تداوم کم‌آبی را نداشتند. توزیع فراوانی کشاورزان مورد مطالعه بر حسب منابع و کانال‌های کسب اطلاعات آنها نشان داد، کشاورزان اطلاعات خود را در خصوص مدیریت کم‌آبی اغلب از کشاورزان و اطرافیان (۶۴/۸ درصد) و سپس از مروجان و کارشناسان کشاورزی (۵۵ درصد) دریافت می‌کنند؛ البته کسب اطلاعات بصورت ترکیبی از کانال‌های مختلف هم انجام می‌شد.

۲- ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان

اقدامات انجام شده و واکنش کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی در قالب سه مولفه مطابق الگوهای سنجش تاب‌آوری دسته‌بندی شدند که در مجموع ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را مورد سنجش قرار داده است.

نتایج نشان داد، بیشترین اقدامات مقاومتی کشاورزان در برابر بحران آب و کم‌آبی، صرفه‌جویی در مصرف آب و استفاده از پس‌اندازهای قبلی و از جمله اقدامات سازگارانه کشاورزان، کشت ارقام جدید اصلاح شده و بهینه‌سازی مسیرهای انتقال آب بوده است. همچنین یافته‌های حاصل از رتبه‌بندی اقدامات مربوط به ظرفیت تغییرپذیری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی حاکی از آن بود که کشاورزان به ایجاد منابع درآمدی در حوزه‌های غیرکشاورزی و تغییر معیشت (منبع درآمد اصلی) از کشاورزی به دامداری یا سایر زمینه‌ها اقدام کرده‌اند و در خصوص تغییر شیوه فعالیت از کشت باز به کشت در محیط‌های کنترل شده (گلخانه) اقدامات قابل توجهی نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱. رتبه‌بندی اقدامات مرتبط با مولفه‌های ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی

مولفه	رتبه	گویه	میانگین*	انحراف معیار	ضریب تغییرات
ظرفیت جذب/مقاومت	۱	صرفه‌جویی در مصرف آب با کاهش تلفات و استفاده از پساب	۲/۷۳	۱/۲۷	۰/۴۶
	۲	استفاده از پس‌اندازهای قبلی در مواجهه با بحران آب	۲/۶۶	۱/۲۶	۰/۴۷
	۳	کاهش تعداد دفعات آبیاری مزارع به منظور مدیریت بهتر مصرف آب	۲/۵۵	۱/۲۸	۰/۵
	۴	کاهش هزینه‌های تولید برای جبران خسارت کم‌آبی	۱/۹۱	۱/۱۱	۰/۵۸
	۵	اخذ تسهیلات برای جبران کاهش درآمد ناشی از کم‌آبی	۱/۷۲	۱/۴	۰/۸۱
	۶	فروش تعدادی از دام‌ها به‌دلیل عدم امکان تأمین علوفه کافی	۱/۶۷	۱/۴۷	۰/۸۸
ظرفیت سازگاری	۱	کشت ارقام اصلاح شده (سازگار با منطقه/ پربازده/ مقاوم به خشکی)	۲/۲۷	۱/۴۴	۰/۶۳
	۲	بهینه‌سازی مسیرهای انتقال آب (لایروبی/ بتنی کردن مسیرها و استخرها و غیره)	۲/۳۹	۱/۵۳	۰/۶۴
	۳	اجاره و کشت دیم‌زارها برای جبران درآمد ناشی از کم‌آبی	۲/۰۹	۱/۳۴	۰/۶۴
	۴	اصلاح و بهینه‌سازی الگوی کشت	۲/۱۳	۱/۴	۰/۶۵
	۵	احداث استخرهای ذخیره آب	۲/۸۰	۲/۵	۰/۸۹
	۶	استفاده از روش‌های کم‌آبیاری مثل کشت‌های نشائی و کشت زیرپلاستیک	۱/۴۴	۱/۵۵	۱/۰۷
	۷	انجام اقدامات حفاظتی برای حفظ رطوبت خاک و پایداری عملکرد محصول	۱/۳۴	۱/۴۴	۱/۰۷
	۸	استفاده از تسهیلات آبیاری تحت فشار (حمایتی یا غیرحمایتی)	۱/۷۷	۲/۴۱	۱/۳۶
	۹	تبدیل باغات به زراعت	۱/۶۱	۲/۴۲	۱/۵
ظرفیت تغییرپذیری	۱	ایجاد منابع درآمدی جدید در حوزه‌های غیرکشاورزی (از قبیل سرمایه‌گذاری در بورس، خرید و فروش، کارهای خدماتی و غیره)	۲/۰۴	۱/۳۹	۰/۵۷
	۲	تغییر معیشت (منبع درآمد اصلی) از کشاورزی به دامداری یا سایر زمینه‌ها	۱/۸۰	۱/۳۶	۰/۷۵
	۳	مهاجرت دائم یا فصلی خود و اعضای خانواده	۱/۷۵	۱/۵	۰/۸۵
	۴	اجاره دادن زمین‌های کشاورزی	۱/۵۶	۱/۴۲	۰/۹۱
	۵	ایجاد بسترهای درآمدی غیروابسته به آب (از قبیل صنایع تبدیلی و تکمیلی، صنایع دستی، گردشگری و غیره)	۱/۲۷	۱/۲۵	۰/۹۸
	۶	فروش زمین‌ها، دام‌ها و ادوات کشاورزی	۱/۱۴	۱/۱۸	۱/۰۳
	۷	تغییر شیوه فعالیت از کشت باز به کشت در محیط‌های کنترل شده (گلخانه)	۰/۸۹	۱/۰۵	۱/۱۷

* بر حسب طیف شش سطحی (هیچ=۰؛ خیلی‌کم=۱؛ کم=۲؛ تا حدودی=۳؛ زیاد=۴؛ خیلی‌زیاد=۵)

به منظور تکمیل نتایج، به رتبه‌بندی هر یک از این سه مؤلفه پرداخته شد. در این زمینه، نتایج نشان داد که کشاورزان اقدامات مربوط به ظرفیت جذب بحران کم‌آبی را بیش از اقدامات تغییرپذیری و سازگارانه انجام داده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. رتبه‌بندی مؤلفه‌های ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی

رتبه	مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
۱	ظرفیت جذب	۲/۲۸	۰/۸	۰/۳۵
۲	ظرفیت تغییرپذیری	۱/۴۹	۰/۵۹	۰/۳۹
۳	ظرفیت سازگاری	۱/۸۷	۰/۷۷	۰/۴۱

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

به منظور واکاوی دقیق‌تر وضعیت ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان، گروه‌بندی کشاورزان بر حسب مجموع ظرفیت مولفه‌های تشکیل دهنده ظرفیت تاب‌آوری، با استفاده از فرمول ISDM انجام شد. با توجه به نتایج کسب شده، تنها حدود ۷/۷ درصد از کشاورزان دارای ظرفیت تاب‌آوری قوی بودند و ۹۲/۳ درصد آنها دارای ظرفیت تاب‌آوری متوسط و ضعیف بودند (جدول۳).

جدول۳. توزیع فراوانی کشاورزان بر حسب ظرفیت تاب‌آوری آنها در مواجهه با کم‌آبی

ردیف	سطوح ظرفیت تاب‌آوری	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۱	ضعیف	۸۱	۲۰/۱	۲۰/۱
۲	متوسط	۲۹۱	۷۲/۲	۹۲/۳
۳	قوی	۳۱	۷/۷۰	۱۰۰

۳- نتایج حاصل از به کارگیری معادلات ساختاری

در آمار و تحلیل مدل‌ها، دو دسته از معیارها هستند که برای سنجش کیفیت و دقت مدل‌های آماری به کار می‌روند. دسته اول شاخص‌های ارزیابی (Evaluation Indices) که برای مقایسه مدل‌های مختلف با یکدیگر و انتخاب بهترین مدل به کار می‌روند. این شاخص‌ها به ما کمک می‌کنند تا بهترین مدل را از میان گزینه‌های مختلف انتخاب کنیم. دسته دوم شاخص‌های برازش (Goodness-of-Fit Indices) که به بررسی میزان انطباق مدل با داده‌های مشاهده‌شده می‌پردازند و نشان می‌دهند که مدل تا چه حد قادر به توصیف و تبیین داده‌ها است. به عبارت دیگر، شاخص‌های برازش به ما می‌گویند که مدل چقدر خوب است.

۳-۱- تحلیل مدل اندازه‌گیری تاب‌آوری

برای بررسی سطح تاب‌آوری کشاورزان، از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر استفاده شد. برای مشخص شدن اینکه متغیرهای آشکار (نشانگرها) تا چه حد دقت لازم برای اندازه‌گیری متغیر پنهان (سازه) را دارند، از تحلیل عاملی تاییدی (CFA) استفاده شد. در این روش بار عاملی هر نشانگر با سازه خود باید بالاتر از ۰/۵ باشد. از آنجایی که از طریق بزرگی یا کوچکی ضرایب مدل استاندارد نمی‌توان در مورد معنی داری ضرایب اظهار نظر کرد؛ جهت بررسی معنی دار بودن رابطه بین متغیرها از آماره T-value استفاده شد. برای معنی‌دار بودن هر نشانگر نیز باید t بار عاملی هر نشانگر با سازه خود دارای مقدار معنی‌دار (یعنی مقدار آن خارج از بازه ۱/۹۶ و ۱/۹۶-) باشد، آنگاه این نشانگر به درستی مؤلفه مورد نظر را اندازه‌گیری می‌کند (Nunnally and Bernstein, 1994). در این پژوهش برای برازش بهتر مدل، بارهای عاملی کمتر از ۰/۵ حذف شدند (۳ نشانگر با نمادهای Abc6, Adc9, Tc6) و نشانگرهای باقیمانده (۱۹ نشانگر) مطابق جدول ۶ در سطح یک درصد معنی‌دار بودند. این نتیجه حاکی از انتخاب درست و موثر اغلب نشانگرها در معرفی سازه مربوطه است. لازم به ذکر است که سطح معنی‌داری در تمامی روابط موجود در جدول مذکور ۹۹٪ و با احتساب ۱٪ خطا بوده است.

جدول۶. بارهای عاملی نشانگرهای تاب‌آوری

مولفه‌ها	نماد	نشانگر(گویه)	بار عاملی	T-value*
ظرفیت مقاومت/ جذب	Abc1	صرفه‌جویی در مصرف آب با کاهش تلفات و استفاده از پساب	۰/۷۶۰	۱۸/۳۱۰
	Abc2	کاهش تعداد دفعات آبیاری مزارع به منظور مدیریت بهتر مصرف منابع آب	۰/۷۱۰	۱۴/۶۰۵
	Abc3	کاهش هزینه‌های تولید برای جبران خسارت کم‌آبی	۰/۷۹۳	۲۴/۳۷۳
	Abc4	استفاده از پس‌اندازهای قبلی در مواجهه با بحران آب	۰/۶۷۴	۱۳/۵۱۲
	Abc5	اخذ تسهیلات برای جبران کاهش درآمد ناشی از کم‌آبی	۰/۷۷۴	۱۸/۰۸۳
ظرفیت سازگاری	Adc1	استفاده از تسهیلات آبیاری تحت فشار (حمایتی یا اخذ تسهیلات غیرحمایتی)	۰/۶۶۶	۱۳/۹۳۸
	Adc2	بهینه‌سازی مسیرهای انتقال آب (لایروبی/ بتنی کردن مسیرها و و غیره)	۰/۶۷۸	۱۳/۰۷۸
	Adc3	احداث استخرهای ذخیره آب (ذخیره آب بلااستفاده فصل بهار)	۰/۷۴۸	۱۳/۸۸۵
	Adc4	کشت ارقام جدید اصلاح شده (سازگار با منطقه/ پربازده/ مقاوم به خشکی)	۰/۸۴۰	۳۱/۲۱۱
	Adc5	اصلاح و بهینه‌سازی الگوی کشت	۰/۷۸۷	۲۰/۷۶۴

مولفه‌ها	نماد	نشانگر(گویه)	بار عاملی	T-value*
	Adc6	انجام اقدامات حفاظتی برای حفظ رطوبت خاک و پایداری عملکرد محصول	۰/۵۰۲	۸/۴۲۸
	Adc7	اجاره و کشت دیم‌زارها برای جبران درآمد ناشی از کم‌آبی	۰/۸۵۲	۲۱/۸۴۳
	Adc8	تبدیل باغات به زراعت آبی	۰/۸۰۳	۲۱/۳۱۱
ظرفیت تغییرپذیری	Tc1	ایجاد بسترهای درآمدی غیروابسته به آب	۰/۷۴۴	۸/۵۲۴
	Tc2	ایجاد منابع درآمدی جدید در حوزه‌های غیرکشاورزی	۰/۶۰۴	۷/۴۸۷
	Tc3	تغییر معیشت (منبع درآمد اصلی) از کشاورزی به دامداری یا سایر زمینه‌ها	۰/۷۷۹	۱۷/۹۳۱
	Tc4	تغییر شیوه فعالیت از کشت باز به کشت در محیط‌های کنترل شده (گلخانه)	۰/۸۲۵	۲۸/۴۰۴
	Tc5	مهاجرت دائم یا فصلی خود و اعضای خانواده	۰/۷۲۷	۸/۲۲۷
	Tc7	اجاره دادن زمین‌های کشاورزی	۰/۵۵۰	۹/۶۸۴

* با توجه به اینکه همه مقادیر t بالاتر از ۲/۵۶ هستند، همگی در سطح یک درصد معنی‌دار هستند.

۲-۳- تحلیل مدل ساختاری تاب‌آوری

برای مشخص شدن اینکه متغیرهای آشکار (نشانگرها) تا چه حد دقت لازم برای اندازه‌گیری متغیر پنهان را دارند، از تحلیل عاملی تاییدی (CFA) استفاده شد. مقادیر T-value، تمام گویه‌ها خارج از بازه ۱/۹۶ و -۱/۹۶ بود که نشان می‌دهد، گویه مورد نظر به درستی مؤلفه مورد نظر را اندازه‌گیری کرده است. گفتنی است برازش بهتر مدل، بارهای عاملی کمتر از ۰/۵ (۷ گویه) حذف شدند و نشانگرهای باقیمانده (۴۵ گویه) مطابق جدول ۷ در مدل باقی ماندند.

جدول ۷. بررسی معنی‌داری عوامل موثر بر تاب‌آوری کشاورزان

عوامل	نماد	نشانگرها	بار عاملی	T-value*
عوامل فردی	Ind1	توانایی کنار آمدن با شرایط و موقعیت‌های جدید ناشی از کم‌آبی	۰/۹۱۲	۴۱/۱۰۶
	Ind2	داشتن روحیه خطرپذیری برای ایجاد تغییرات در فعالیت‌های شغلی خود در راستای مقابله با کم‌آبی	۰/۷۰۰	۱۰/۳۹۳
	Ind3	آینده‌نگری و داشتن پیش‌آگاهی و ایجاد تغییرات قبل از شدت گرفتن بحران آب	۰/۷۲۰	۱۰/۲۳۲
	Ind4	تجربه گذشته و آگاهی از روش‌های رفع مشکل کم‌آبی در گذشته	۰/۶۷۱	۹/۱۲۳
	Ind5	داشتن دانش و اطلاعات از تداوم و شدت بحران (داشتن سواد آبی)	۰/۷۰۹	۹/۲۵۳
	Ind6	داشتن اعتقادات و باورهای مذهبی در راستای استفاده بهینه از منابع آب	۰/۶۶۹	۱۰/۲۰۲
	Ind8	علاقه به کار کشاورزی و زندگی در محیط روستا (تعلق مکانی)	۰/۹۰۰	۲۷/۵۷۲
	Ind10	احساس مسئولیت فردی (اخلاقی) در استفاده مناسب از منابع آب جهت کمک به حل بحران آب	۰/۷۵۶	۱۰/۴۶۱
	Ind11	میزان نوآوری و استفاده از روش‌های مبتکرانه در بهینه‌سازی مصرف آب در مزرعه	۰/۷۵۸	۱۲/۵۶۱
عوامل اجتماعی	So1	مشارکت در اقدامات جمعی مرتبط با مدیریت آب (لوله‌گذاری مشارکتی، بتی کردن کانال‌ها و استخرهای مشاعی و غیره)	۰/۸۸۱	۳۹/۱۷۶
	So2	همکاری و مشارکت در تشکل‌ها و اتحادیه‌های مرتبط با آب در منطقه	۰/۵۰۲	۸/۲۵۶
	So3	اعتماد به همسایگان و شرکای آب در استفاده از آب‌های مشاع	۰/۸۴۸	۲۲/۷۶۷
	So5	هماهنگی و داشتن احساس دلبستگی و همدلی با سایر افراد روستا جهت کمک به یکدیگر در شرایط بحران کم‌آبی	۰/۷۸۷	۱۳/۶۵۵
	So6	میزان اثرگذاری شوراها و دهیار روستا در تصمیم‌سازی‌های مربوط به مدیریت آب کشاورزی (اثرگذاری و نفوذ در دهستان، بخش و غیره)	۰/۷۹۰	۲۰/۳۲۳
	So7	وجود افراد با نفوذ و دارای مقبولیت اجتماعی در روستا برای حل مشکلات مربوط به کم‌آبی در کشاورزی	۰/۵۵۶	۱۰/۹۱۸
	So8	اعتماد به کارشناسان و نهادهای دولتی در حل مشکل کم‌آبی در کشاورزی	۰/۷۳۸	۱۵/۶۴۶
	So9	مشارکت مردم در تصمیم‌گیری‌های مربوط به حل مشکل آب مزارع و باغات	۰/۶۰۷	۱۰/۹۰۲
عوامل اقتصادی	Eco1	داشتن پس‌انداز و توان مالی خود و سایر اعضای خانواده	۰/۸۱۵	۱۷/۶۰۷
	Eco2	ارائه تسهیلات از سوی دولت برای جبران خسارت‌های ناشی کم‌آبی	۰/۷۴۴	۱۱/۸۹۵
	Eco3	وجود محل‌های درآمدی متنوع مرتبط با کشاورزی (اجاره‌کاری، کارگری در مزارع، صنایع تبدیلی و غیره)	۰/۷۶۶	۱۵/۶۷۲

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

عوامل	نماد	نشانگرها	بار عاملی	T-value*
	Eco4	استفاده از فرصت‌های شغلی جانبی در کنار فعالیت‌های کشاورزی (صنایع دستی، کارگری، سرمایه‌گذاری در سهام، خدماتی، معدن، کارخانه، گردشگری و غیره)	۰/۶۷۱	۱۰/۴۵۰
	Eco5	داشتن دسترسی به بازارهای فروش مطمئن و مطلوب محصولات تولیدی	۰/۹۰۳	۴۲/۶۰۳
	Eco6	وجود تنوع در محصولات تولیدی (زراعت، باغ، دام و غیره)	۰/۶۸۸	۱۱/۳۱۸
عوامل زیرساختی - اکولوژیکی	BE1	وجود اقلیم متنوع و مناسب برای فعالیت‌های کشاورزی	۰/۹۱۶	۵۴/۴۸۹
	BE2	وجود منابع طبیعی در دسترس و قابل بهره‌برداری (مرتع، جنگل، معدن و غیره)	۰/۹۰۶	۵۱/۴۳۴
	BE4	مکانیزاسیون‌پذیری زمین‌های آبی/ یکپارچگی اراضی	۰/۷۴۷	۹/۷۶۳
	BE5	ایجاد زیرساخت‌های احیاء و حفاظت از منابع آبی توسط دولت (اختصاص لوله انتقال، بتنی کردن استخر و کانال و غیره)	۰/۹۶۰	۱۰۱/۳۳۵
	BE6	وجود ظرفیت‌ها و سرمایه‌های طبیعی منطقه مانند چشمه، رودخانه، اراضی پایین دست سد یا آبخوان و غیره	۰/۸۳۱	۲۱/۹۱۲
	BE7	وجود زیرساخت‌های ارتباطی برای کسب اطلاع از شرایط آب و هوایی و سایر اطلاعات مربوط به آب و کشاورزی (اینترنت، تلفن، رادیو و تلویزیون و غیره)	۰/۸۶۸	۳۴/۱۴۴
عوامل سیاسی - نهادی	PS1	حمایت از توسعه فناوری‌های مرتبط با افـزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی (آبیاری تحت فشار، زیرسطحی و غیره)	۰/۸۷۹	۴۳/۱۱۳
	PS2	ارائه خدمات آموزشی و ترویجی مناسب (از قبیل معرفی ارقام سازگار با کم آبی و مقاوم به خشکی، معرفی محصولات کم‌آب‌بر و غیره) در مواجهه با بحران کم‌آبی	۰/۷۵۱	۱۷/۸۲۰
	PS3	انجام خریدهای حمایتی از محصولات کم‌آب‌بر	۰/۸۴۳	۲۹/۹۶۴
	PS4	تخصیص یارانه‌های مناسب برای تشویق کشاورزان به بهینه کردن الگوی کشت و تولید محصولات کم‌آب‌بر	۰/۵۳۸	۸/۳۲۰
	PS5	همکاری و هماهنگی فرابخشی بین سازمان‌ها و نهادهای دخیل در مدیریت منابع آب	۰/۷۹۵	۲۱/۷۵۷
	PS6	اعمال مناسب سیاست‌های کنترل برداشت از آب‌های زیرزمینی (انسداد چاه‌های غیرمجاز)	۰/۵۰۹	۷/۴۹۷
	PS7	ایجاد ظرفیت‌های مورد نیاز در حوزه صنایع تبدیلی و تکمیلی در مناطق روستایی	۰/۷۵۸	۱۳/۷۵۰
	PS8	ایجاد و توسعه ظرفیت‌های گردشگری روستایی برای کاهش فشار بر منابع آبی	۰/۷۵۱	۱۶/۳۲۵
	PS9	حمایت از صنایع دستی و تولیدات روستایی جهت تنوع‌بخشی به معیشت روستاییان	۰/۵۲۰	۷/۸۹۸
	PS10	ساماندهی و ایجاد بازارهای هدف محصولات کشاورزی و حمایت از فروش محصولات تولیدی	۰/۶۲۰	۷/۴۰۲
	EE2	برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی در زمینه صرفه‌جویی، کنترل و استفاده بهینه از آب در مزارع و باغات و ترغیب کشاورزان به شرکت در این دوره‌ها	۰/۷۲۸	۱۸/۹۶۸
	EE3	برگزاری بازدیدهای ترویجی در زمینه مدیریت صحیح و بهینه از آب برای کشاورزان	۰/۶۳۶	۱۱/۱۳۰
	EE4	برقراری ارتباط با کشاورزان پیشرو و نمونه و کسب اطلاعات از آنها در خصوص نحوه مدیریت آب در مزارع و باغات	۰/۸۹۶	۳۶/۵۱۱
	EE5	برگزاری بازدید از مزارع و سایت‌های الگویی مربوط به معرفی محصولات کم‌آب‌بر و روش‌های کم‌آبیاری	۰/۶۲۷	۹/۷۸۵
	EE6	تشکل‌سازی و حمایت از تشکیل تعاونی‌ها و انجمن‌های آب‌بران	۰/۷۸۹	۱۷/۷۳۷
	EE7	بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی مجازی برای معرفی و شناساندن فناوری‌ها و نوآوری‌های مرتبط با استفاده بهینه از آب کشاورزی	۰/۸۳۹	۲۴/۱۴۷

* با توجه به اینکه همه مقادیر t بالاتر از ۲/۵۶ هستند، همگی در سطح یک درصد معنی دار هستند

۴- برازش مدل

به منظور آزمون مدل مفهومی تحقیق از مدل سازی معادلات ساختاری با بهره‌گیری از نرم افزار آماری PLS3 استفاده گردید. مدل ساختاری با استفاده از معیارهای Q2، R2 و GOF بررسی شد. هرچه مقدار R2 مربوط به سازه‌های درون‌زای یک مدل بیشتر باشد، نشان‌دهنده برازش بهتر مدل می‌باشد. مقدار بیشتر از ۰/۷ نشان‌دهنده تأثیر قوی متغیر برون‌زا بر متغیر درون‌زاست (داوری و رضا زاده، ۱۳۹۳ و chin, 1998). معیار Q2 نیز قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد. هر اندازه مقدار محاسبه شده Q2 از ۰/۲ بیشتر باشد،

قدرت پیش‌بینی مدل بیشتر خواهد بود (عباس‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳و Hair, 2019). در صورتیکه معیارGOF نیز بیشتر از ۰/۵ باشد، برازش مناسب و بسیارخوب است و مدل پژوهش تأیید می‌گردد (Hair, 2014). شاخص GOF مربوط به برازش بخش کلی مدل‌های معادلات ساختاری است. بدین معنی که توسط این معیار محقق می‌تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی پژوهش خود، برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید. براساس نتایج جدول ۸، هر سه معیار Q2، R2 و GOF از مقادیر قابل قبول و مناسبی برخوردارند. همچنین F2 برای اندازه‌گیری اثر متغیرمستقل بر متغیر وابسته است.

این شاخص به محقق این امکان را می‌دهد که تأثیر یک متغیر مستقل خاص را بر تغییرات متغیر وابسته بسنجد. با استفاده از این شاخص می‌توان متغیرهای مهم و تأثیرگذار در مدل را شناسایی کرد، به اگر f-square بین ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ باشد اندازه اثر کوچک، بین ۰/۱۵ تا ۰/۳۵ اندازه اثر متوسط و از ۰/۳۵ بزرگتر باشد اندازه اثرش بزرگ یا بالا است (کوهن، ۱۹۸۸). مطابق جدول ۹ از بین مجموعه عوامل مورد بررسی این تحقیق، عوامل زیرساختی-اکولوژیکی بیشترین تاثیر را بر تغییرات ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان دارد (F2=۰/۶۵۶). سایر عوامل به طور مستقل تاثیر اندکی بر تغییرات متغیر وابسته دارند. گفتنی است مجموعه عوامل مورد بررسی تحقیق در حضور همدیگر، ۸۴/۵ درصد از تغییرات ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را تعیین می‌کنند (R2=۰/۸۴۵).

جدول ۸. معیارهای برازش مدل ساختاری

متغیر وابسته	متغیرهای مستقل	F2	اندازه اثر	R2	GOF	Q2
ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان	عوامل فردی	۰/۰۳۳	پایین	۰/۸۴۵	۰/۴۳۹	۰/۸۱۹
	اجتماعی	۰/۰۲۴	پایین			
	اقتصادی	۰/۱۰۲	پایین			
	زیرساختی/اکولوژیکی	۰/۶۵۶	بالا			
	سیاسی - نهادی	۰/۱۱۶	پایین			
	آموزشی/ترویجی	۰/۰۲۳	پایین			

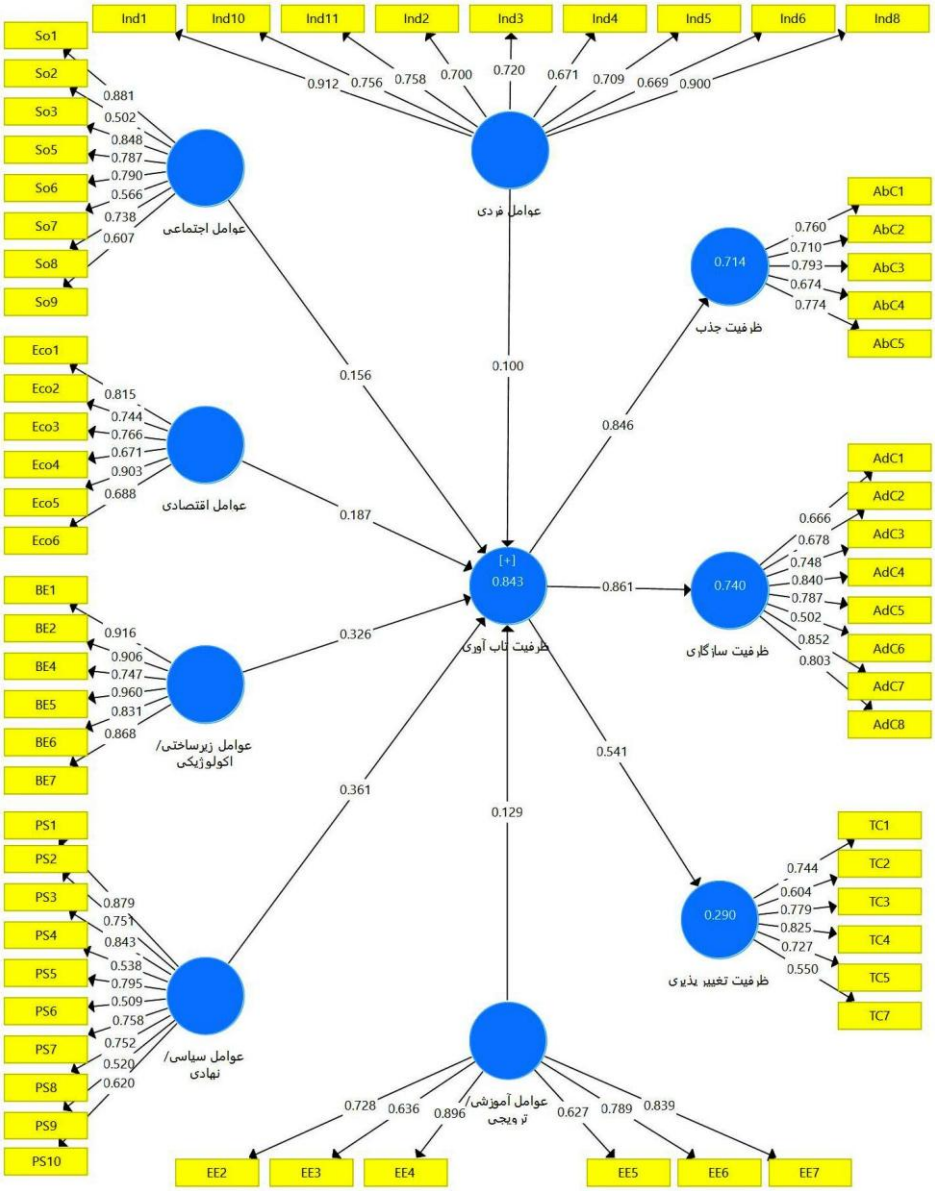
۵- نتایج مدل ساختاری تحقیق (آزمون فرضیات)

پس از بررسی برازش مدل، فرضیه‌های پژوهش مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. ضریب تعیین و ضرایب استاندارد شده مسیرهای مربوط در قالب مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش در شکل ۴، آمده است. برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، از مقایسه مقدار t محاسبه شده برای هر مسیر با مقدار بحرانی ۱/۹۶ استفاده کرد. برای معنی‌دار بودن هر فرضیه باید مقدار t خارج از بازه ۱/۹۶ و ۱/۹۶- باشد. بر اساس بررسی مقادیر T-value تمام فرضیات تحقیق مورد تایید قرار گرفتند. یعنی تمامی عوامل مورد بررسی بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان اثرگذار بودند. ضریب مسیر (β) نشان‌دهنده میزان اثرگذاری هر دسته از عوامل بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان می‌باشد. در مدل نهایی تحقیق بر اساس نتایج (جدول۹) عوامل فردی ۱۰ درصد، عوامل اجتماعی ۱۵/۶ درصد، عوامل اقتصادی ۱۸/۷ درصد، عوامل زیرساختی و اکولوژیکی ۳۲/۶ درصد، عوامل سیاسی- نهادی ۳۶/۱ درصد و عوامل آموزشی و ترویجی ۱۲/۹ درصد بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی اثرگذار بوده‌اند.

جدول۹. بررسی تاثیر عوامل مختلف بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در برابر کم‌آبی

فرضیه	ضریب مسیر(β)	P-value	T-value	نتیجه
فرضیه اول (H_1): عوامل فردی ← تاب‌آوری	۰/۱۰۰	۰/۰۰۲	۳/۰۴۵	تایید
فرضیه دوم (H_2): عوامل اجتماعی ← تاب‌آوری	۰/۱۵۶	۰/۰۴۳	۲/۰۳۲	تایید
فرضیه سوم (H_3): عوامل اقتصادی ← تاب‌آوری	۰/۱۸۷	۰/۰۰۰	۴/۷۳۸	تایید
فرضیه چهارم (H_4): عوامل زیرساختی و اکولوژیکی ← تاب‌آوری	۰/۳۲۶	۰/۰۰۰	۱۱/۱۴۹	تایید
فرضیه پنجم (H_5): عوامل سیاسی - نهادی ← تاب‌آوری	۰/۳۶۱	۰/۰۰۰	۴/۶۲۷	تایید
فرضیه ششم (H_6): عوامل آموزشی و ترویجی ← تاب‌آوری	۰/۱۲۹	۰/۰۴۷	۱/۹۹۴	تایید

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴



شکل۴. مدل مسیر با بارگذاری فاکتورهای استاندارد شده

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این پژوهش مدل‌های مختلف سنجش ظرفیت تاب‌آوری در ابعاد مختلف را بررسی کرده و با پرتکرارترین و مهمترین مولفه‌های مطرح شده در مدل‌ها، به سنجش ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود پرداخت. با توجه به نتایج به دست آمده، حدود ۷/۷ درصد از کشاورزان این حوزه دارای ظرفیت تاب‌آوری قوی و ۹۲/۳ درصد آنها دارای ظرفیت تاب‌آوری متوسط و ضعیف بودند. پیش‌بینی‌های جهانی و شواهد منطقه‌ای نشان می‌دهد خشکسالی ادامه‌دار و بحران آب - با توجه به کسری تجمعی نگران‌کننده آب زیرزمینی و ممنوعه و بحرانی شدن اکثر دشت‌های اصلی استان و کاهش محسوس آورد رودخانه‌ها و برداشت حدود یک سوم از منابع آب زیرزمینی توسط چاه‌های غیرمجاز- تشدید خواهد شد. در طول دهه‌های اخیر متناسب با کم‌شدن بارندگی‌ها و کم‌آبی فزاینده، کشاورزان، اقدامات مختلفی را اعم از اقدامات مقاومتی، سازگارانه و یا ایجاد تغییرات اساسی، انجام داده‌اند. نتایج نشان این پژوهش نشان داد کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود، اقدامات مربوط به ظرفیت مقاومت/جذب در برابر بحران کم‌آبی را بیش از اقدامات سازگارانه و ایجاد تغییرات اساسی انجام

داده‌اند (جدول۲). در این رویکرد (مقابله‌ای) افراد سعی می‌کنند در برابر بحران وارده مقاومت کنند تا آسیبی به تولیدات و درآمد حاصله وارد نشود. در این راستا کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود اقدامات مقابله‌ای و تاب‌آورانه‌ای از قبیل کاهش تلفات آب و استفاده از پساب‌ها، استفاده از پس‌اندازهای قبلی و کاهش تعداد دفعات آبیاری مزارع به منظور مدیریت بهتر مصرف آب انجام داده‌اند (جدول۱). در راستای سیداخلاقی و طالشی (۱۳۹۸) و همچنین موویسن و همکاران Meuwissen et al., 2019 در مطالعات خود، استفاده از پس‌اندازهای قبلی را از جمله اقدامات واکنشی کشاورزان در برابر بحران آب به‌دست آوردند. همچنین در مطالعه منگلی و همکاران (۱۴۰۰) استفاده بهینه از آب موجود (استفاده مجدد از آب زهکشی و پساب) از جمله اقدامات مقابله‌ای کشاورزان در شرایط کم‌آبی به‌دست آمد که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. استفاده از پس اندازهای قبلی در تاب‌آوری جزو اولین واکنش‌ها در هر بحران است اما این واکنش در صورت تشدید بحران و همچنین محدود بودن ظرفیت مالی افراد نمی‌تواند تاب‌آوری را بهبود ببخشد و در دراز مدت پاسخگو نیست. برای بهبود مدیریت مالی کشاورزان، افزایش اعتبارات و افزایش اعطای تسهیلات و هر گونه تقویت سازوکارهای مالی کشاورزان توسط دولت می‌تواند ظرفیت مالی کشاورزان برای افزایش تاب‌آوری در شرایط کم‌آبی را افزایش دهد. هر چند در کنار آن، کشاورزان نیز باید صرفه‌جویی و راهکارهای کاهش تعداد دفعات آبیاری را در دستور کار خود قرار دهند.

در مدل نهایی تحقیق به ترتیب عوامل سیاسی و نهادی ۳۶/۱ درصد، عوامل زیرساختی و اکولوژیکی ۳۲/۶ درصد، عوامل اقتصادی ۱۸/۷ درصد، عوامل اجتماعی ۱۵/۶ درصد، عوامل آموزشی و ترویجی ۱۲/۹ درصد و عوامل فردی ۱۰ درصد بر ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با کم‌آبی اثرگذار بودند. عوامل سیاسی و نهادی مخصوصاً انجام خریدهای حمایتی از محصولات کم‌آب¬بر و ارائه خدمات آموزشی و ترویجی دولتی در تاب‌آوری کشاورزان اثر قابل توجهی نشان داد. مطالعات زیادی از جمله مطالعه تالوکدر (Talukder, 2020)، نیکلاس و همکاران(Nicholas et al. 2021) ، هاس و همکاران(.Haas et al 2021) ، ونس و همکاران((Wens et al. 2021 ، معتقد و همکاران (۱۴۰۲)، صادقلو و سجاسی قیداری (۱۳۹۳)، ولائی و همکاران (۱۳۹۹) میزان و نوع حمایت‌های سیاسی را از جمله عوامل موثر بر تاب‌آوری کشاورزان در شرایط کم‌آبی دانسته‌اند که با نتیجه این مطالعه همخوانی دارد. همچنین نتایج مطالعات باقری و همکاران (۱۴۰۰)، اسلامی و ابراهیمی دهکردی (۱۳۹۷)، جمشیدی و عنابستانی (۱۳۹۹)، عالم و همکاران(Alam, 2015) ، رنچلر و همکاران (Renschler et al., 2011) و ونس و همکاران (Wens et al. 2021) نشان داد، برخورداری از خدمات آموزشی و ترویجی در خصوص مدیریت بحران از عوامل مهم و اثرگذار بر تاب‌آوری کشاورزان است که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. مطابق نتایج حاصله، ارائه خدمات آموزشی و ترویجی در جهت صرفه‌جویی و کاهش تعداد دفعات آبیاری ضمن اهتمام جدی کشاورزان بر این موارد و همچنین اصلاح الگوی کشت با انجام خریدهای حمایتی از محصولات کم آب‌بر، ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را افزایش خواهد داد.

مجموعه عوامل مورد بررسی تحقیق در حضور همدیگر، ۸۴/۵ درصد از تغییرات ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را تعیین می‌کنند. یعنی تنها ۱۵/۵ درصد از تغییرات متغییر وابسته توسط عواملی ایجاد می‌شوند که در این تحقیق مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. در این بین، عوامل زیرساختی و اکولوژیکی، بیشترین تغییرات متغیر وابسته (ظرفیت تاب‌آوری) را تعیین می‌کنند .(F=0/2656) نتایج تحلیل این عوامل نشان داد، کشاورزانی که از ظرفیت‌ها و سرمایه‌های طبیعی منطقه مانند چشمه، رودخانه و قرار گرفتن در اراضی پایین دست سد یا آبخوان برخوردارند و زمین‌های مکانیزاسیون‌پذیری یا یکپارچه‌ای دارند، از ظرفیت بالایی در تاب‌آوری برخوردارند. بنابراین مطابق نتایج این مطالعه، گسترش آبخوان‌ها و یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی می‌تواند مهمترین اقدامات در راستای افزایش ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود باشد.

مدل نهایی تحقیق بیانگر آن بود که مجموعه عوامل فردی، اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی–اکولوژیکی، سیاسی–نهادی و آموزشی–ترویجی در مجموع توانسته‌اند ۸۴/۵ درصد از تغییرات ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان را تبیین کنند. در این بین، عوامل سیاسی– نهادی و زیرساختی– اکولوژیکی بیشترین نقش را در ارتقای تاب‌آوری ایفا می‌کنند. به بیان دیگر، اتخاذ سیاست‌های حمایتی کارآمد، توسعه و نوسازی زیرساخت‌های آبیاری، احیای منابع طبیعی و اجرای برنامه‌های آبخیزداری می‌تواند مسیر اصلی افزایش توان سازگاری کشاورزان

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۲، ۱۴۱-۱۶۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

را هموار سازد؛ موضوعی که اهمیت سرمایه‌گذاری در حوزه سیاست‌گذاری‌های حمایتی، مدیریت منابع آب، و ایجاد زیرساخت‌های پایدار را برجسته می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که بدون مداخله فعال دولت و نهادهای مسئول در حوزه آب، و بدون توسعه زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های اکولوژیکی منطقه، تاب‌آوری کشاورزان در برابر کم‌آبی به سطح مطلوب نخواهد رسید.

نتایج همچنین بر ضرورت تقویت خدمات آموزشی و ترویجی و افزایش دسترسی کشاورزان به دانش و فناوری‌های نوین تأکید دارد؛ چراکه با وجود تأثیر کمتر نسبت به سایر عوامل، این حوزه می‌تواند زمینه‌ساز تغییر نگرش و حرکت کشاورزان از اقدامات صرفاً مقابله‌ای به سمت اقدامات سازگارانه و تغییرپذیر باشد. در نهایت، دستیابی به کشاورزی تاب‌آور در برابر کم‌آبی تنها با نگاهی جامع و یکپارچه ممکن است؛ نگاهی که هم‌زمان ابعاد فردی، اجتماعی، نهادی و اکولوژیکی را در بر گیرد. سیاست‌گذاران و مدیران، با فراهم‌کردن بستر مشارکت فعال کشاورزان و اجرای برنامه‌های هماهنگ و بلندمدت، می‌توانند گامی مؤثر در کاهش آسیب‌پذیری و دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی و معیشت روستایی در منطقه بردارند.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، برای ارتقای ظرفیت تاب‌آوری کشاورزان حوزه آبخیز زنجان‌رود در برابر کم‌آبی، مجموعه‌ای از اقدامات سیاستی و اجرایی پیشنهاد می‌شود:

۱ -تدوین و اجرای سیاست‌های حمایتی پایدار در حوزه مدیریت منابع آب و کشاورزی و ارتقای نقش نهادهای محلی و تعاونی‌های کشاورزی در مدیریت مشارکتی منابع آب

۲ -توسعه زیرساخت‌های اکولوژیکی و فنی با سرمایه‌گذاری در سامانه‌های نوین آبیاری (قطره‌ای، بارانی و هوشمند) برای افزایش بهره‌وری مصرف آب، بازسازی و نگهداری شبکه‌های سنتی آبیاری و قنوات به‌عنوان منابع پایدار آب و اجرای پروژه‌های آبخیزداری و حفاظت خاک برای افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی و تغذیه سفره‌های زیرزمینی

۳ -توسعه برنامه‌های آموزشی و ترویجی با تمرکز بر روش‌های مدیریت پایدار منابع آب و کشت‌های مقاوم به کم‌آبی و استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی (نرم‌افزارها، اپلیکیشن‌ها، سامانه‌های هشدار سریع) برای انتقال دانش به کشاورزان و همچنین ایجاد بسترهای یادگیری مشارکتی میان کشاورزان برای تبادل تجربیات موفق در مقابله با کم‌آبی.

۴ -تقویت سرمایه اجتماعی و فردی با توانمندسازی کشاورزان از طریق آموزش مهارت‌های مدیریتی و معیشتی متنوع، حمایت از فعالیت‌های گروهی و شبکه‌ای میان کشاورزان برای افزایش اعتماد متقابل و همکاری جمعی و ترویج الگوهای معیشتی جایگزین برای کاهش وابستگی کامل به کشاورزی سنتی پرمصرف آب.

۵- مدیریت یکپارچه منابع آب در سطح حوضه آبخیز با تدوین طرح‌های جامع مدیریت آب در سطح حوضه زنجان‌رود با مشارکت همه ذی‌نفعان، کنترل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع زیرزمینی و اعمال قوانین سخت‌گیرانه بر حفر چاه‌های غیرمجاز و تلفیق اقدامات فنی، نهادی و فرهنگی برای تغییر رفتار مصرف آب در بخش کشاورزی.

حامی مالی

بنا به اظهار نظر نویسنده مسئوول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

سهم و نقش نویسندگان مساوی بود.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکت آنها در این مقاله تشکر و قدرانی می نمایند.

منابع

اسلامی، عارفه و ابراهیمی دهکردی، امین. (۱۳۹۷). سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی در محلات غیررسمی (محله مورد بررسی: امت آباد آمل). معماری شناسی، ۱(۱).

آستانه، مهسا، تقی‌پور، فائزه، دوازده‌امامی، حمید. (۱۳۹۸). تدوین الگو به‌منظور ظرفیت‌سازی اجتماعی و جامعه‌پذیری بحران آب. پژوهش‌های راهبردی مسائل اجتماعی ایران، ۸(۲)، ۱۰۷-۱۳۸.

باقری فهرجی، رضا، قربانی، مهدی، خلیقی سیگارودی، شهرام، علم بیگی، امیر. (۱۴۰۰). تحلیل مولفه‌های اثرگذار بر تاب‌آوری جوامع محلی در مواجهه با نوسانات اقلیمی (در حوزه آبخیز ندوشن یزد). مرتع و آبخیزداری، ۷۴(۲)، ۳۰۳-۳۲۱.

بطحائی، سیده سمیه؛ چیذری، محمد و صدیقی، حسن. (۱۴۰۳). تابع ممیزی عوامل تعیین کننده تاب‌آوری کشاورزان در برابر تغییر اقلیم) مورد مطالعه:کشاورزان حوزه آبریز رودخانه قزل‌اوزن، استان زنجان. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۵-۲ (۱)۹۵-۱.

توحیدی مقدم، علی، پورسعید، علیرضا، بیژنی، مسعود و اشراقی سامانی، رویا. (۱۴۰۳). تبیین الگوی تاب‌آوری معیشت پایدار باغداران استان‌همدان در مواجهه با تغییراقلیم. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۵(۳)، ۴۴۷-۴۶۶.

جمشیدی، علیرضا و عنابستانی، علی‌اکبر. (۱۳۹۹). الگوی ساختاری-تفسیری عوامل تأثیرگذار بر توسعه تاب‌آوری روستاییان غرب دریاچه ارومیه در برابر تغییرات اقلیم (با تأکید بر خشکسالی). مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۱۱(۴۲)، ۲۲-۱.

رضائی، ابوالفضل و معصومی، زهره. (۱۳۹۹). پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی در حوضه آبریز زنجان‌رود با استفاده از تحلیل‌های مکانی و پی‌جویی های ژئوالکتریک. فصلنامه علمی علوم زمین، ۲۹(۱۱۶). ۲۹۴-۲۸۷.

سیداخلاقی، سیدجعفر و طالشی، مصطفی (۱۳۹۷). ارتقای تاب‌آوری جوامع محلی راهبرد آینده برای مقابله با خشکسالی. طبیعت ایران، ۳(۳)، ۶۰-۶۸.

شجاعی‌میاندرق، مهدی. (۱۳۹۷). رفتار تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با بحران کمیت و کیفیت آب در بخش شرقی دریاچه ارومیه، ایران (حوزه آجی‌چای): تحلیل روانشناختی محیطی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی.

شعبانی، مرضیه، رضائی، ابوالفضل و معصومی، زهره (۱۳۹۹). پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی در حوضه آبریز زنجان‌رود با استفاده از تحلیل‌های مکانی و پی‌جویی‌های ژئوالکتریک. فصلنامه علمی علوم زمین، ۲۹(۱۱۶). ۲۹۴-۲۸۷.

صادقلو، طاهره، سجاسی قیداری، حمدالله. (۱۳۹۳). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی (با تأکید بر خشکسالی) منطقه مورد مطالعه: کشاورزان روستاهای شهرستان ایجرود. جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۳(۲)، ۱۲۹-۱۵۴.

صفا، لیلا و ولی نیا، سپیده. (۱۳۹۹). عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای حفاظت از منابع آب در بین کشاورزان شهرستان زنجان: کاربرد نظریه انگیزش حفاظت علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. ۱۶(۱)، ۱۳۱-۱۵۰.

عباس‌زاده، میرمحمد، امانی، جواد، هیمن خضری، آذر و پاشوی، قاسم. (۱۳۹۳). مقدمه‌ای بر معادل‌یابی معادلات ساختاری به روش PLS و کاربرد آن در علوم رفتاری. دانشگاه ارومیه. ایران.

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان. (۱۳۹۹). سیمای کشاورزان استان زنجان. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.

معتقد، مهسا، شعبانعلی فمی، حسین، اسدی، علی و کلانتری، خلیل (۱۴۰۲). تحلیل اقدامات کشاورزان برای بهبود تاب‌آوری نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی کوچک‌مقیاس استان همدان در شرایط تغییر اقلیم. مخاطرات محیط طبیعی،۱۲(۳۸)، ۳۱-۵۲.

منگلی، نسرین، رضائی، روح اله و خسروی، یونس. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل تأثیرگذار بر اقدامات انطباقی گندم‌کاران در مواجهه با تغییرات اقلیم در استان کرمان. فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار،۱۱(۱)، ۱۱۳-۱۳۰.

ولائی، محمد، عبدالهی، عبداله، اسکندرزاده، آینار، حسن زاده، اکبر و ضرابی، هادی. (۱۳۹۹). تحلیل نقش مدیریت روستایی در افزایش تاب‌آوری روستاییان در برابر خشکسالی (مطالعه موردی: شهرستان میاندوآب). مطالعات برنامه‌ریزی سکونت‌گاه‌های انسانی، ۱۵۱۵ (۳)، ۸۷۲-۸۵۷.

Abdollahi, Z., Kavian, A., & Sadeghi, S. H. R. (2017). Spatio-temporal changes of water quality variables in a highly disturbed river. *243-256.*

Abebaw, S. E. (2025). A Global Review of the Impacts of Climate Change and Variability on Agricultural Productivity and Farmers' Adaptation Strategies. *Food Science & Nutrition, 13(5), e70260.*

Aguilar, F.X., Hendrawan, D., Cai, Z., Roshetko, J.M., Stallmann, J. (2021). Smallholder farmer resilience to water scarcity. *Environment, Development and Sustainability, 23, 1-34.*

Alam, K.H. (2015). Farmers’ adaptation to water scarcity in drought-prone environments: A case study of

Rajshahi District, Bangladesh. *Agricultural Water Management, 148, 196-206.*

Bartlett, J.E., Kotrlik, J.W., & Higgins, C.C. (2001). Organizational research: Determining appropriation sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal, 19(1), 43-50.*

Benhamou, P. A., Bernués, A., Gaspar, P., Lizarralde, M. J., Mancilla, L., Mandaluniz, N., Mena, Y., Soriano, B., Ondé, D., & Collado, M. (2024). How do farm and farmer attributes explain perceived resilience?. *Agricultural Systems, 219.*

Blanco, D., Fedotova, T., Malky, A., Mirumachi, N., & Pabon, L. (2021). Under pressure: The economic costs of water stress and mismanagement. *The Economist Intelligence Unit public policy.*

Cabell, J. F., & Oelofse, M. (2012). An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Ecology and Society, 17(1).*

Chikwanha, O.C., Mupfiga, S., Olagbegi, B.R., Katiyatiya, C.L.F., Molotsi, A.H., Abiodun, B.J., Dzama, K., & Mapiye, C. (2021). Impact of water scarcity on dryland sheep meat production and quality: Key recovery and resilience strategies. *Journal of Arid Environments, 190, 104511.*

Chimi, P. M., Mala, W., Fobane, J. L., Ngamsou, A. K., Batamack, N. B., Nganmeni, L., Pokam, E., Minfele, S., Matick, J., Tchandjie, F., Manga, F., & Bell, J. M. (2024). Factors affecting decision-making to strengthen climate resilience of smallholder farms in the Centre Region of Cameroon. *Climate Smart Agriculture, 1(1), 100004.*

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *In Modern methods for business research (pp. 295-336). Psychology Press.*

Haas, S., Gianoli, A., & Van Eerd, M. (2021). The roles of community resilience and risk appraisal in climate change adaptation: the experience of the Kannagi Nagar resettlement in Chennai. *Environment and Urbanization, 33(2), 560–578.*

Hair, J. F. (2014). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Sage.*

IPCC (2014). Climate change 2014, Impacts, Adaptation, and Vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report.*

Jain, P. C. (2004). Watershed Management Permanent solution for water scarcity. *Natural Resources Management Council.*

Javadinejad, S., Dara, R., & Jafary, F. (2021). Analysis and prioritization of the effective factors on increasing farmers resilience under climate change and drought. *Agricultural Research, 10(3), 497-513.*

Jeans, H., Castillo, G., & Thomas, S. (2017). The future is a choice: absorb, adapt, transform resilience capacities. *UK: Oxfam GB.*

Kuntke, F., Linsner, S., Steinbrink, E., Franken, J., & Reuter, C. (2022). Resilience in Agriculture: Communication and Energy Infrastructure Dependencies of German Farmers. *International Journal of Disaster Risk Science, 13(2), 214-229.*

Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of Climate Change on Agriculture and Its Mitigation Strategies: A Review. *Sustainability, 13(3), 1318.*

Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach. *Draft Working Paper, 1-12.*

Meuwissen, M. P. M., Paas, W. H., Slijper, T., Coopmans, I., Ciechomska, A., Lievens, E., ... & Reidsma, P. (2018). Report on resilience framework for EU agriculture: Sustainable and resilient EU farming systems (SureFarm). *Project Report, Work Package D1, 1.*

Mume, I., Mohammed, J., & Aman, M. (2023). Impact of small-scale irrigation on the livelihood and resilience of smallholder farmers against climate change stresses: Evidence from Kersa district, eastern Oromia, Ethiopia. *Heliyon, 9, e18976.*

Nicholas, P., Fowler, S., Midmore, P., Coopmans, I., Draganova, M., Petitt, A., & Senni, S. (2021). Evidence of resilience capacity in farmers' narratives: Accounts of robustness, adaptability and transformability across five different European farming systems. *Journal of Rural Studies, 88, 388-399.*

Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H. (1994). Psychometric theory (3rd ed.). *New York: McGraw-Hill.*

Pigford, A. E., Hickey, G. M., & Klerkx, L. (2018). Beyond agricultural innovation systems? Exploring an agricultural innovation ecosystems approach for niche design and development in sustainability transitions. *Agricultural Systems, 164, 116-121.*

Renschler, C., Reinhorn, A. M., Arendt, L., & Cimellaro, G. P. (2011). The PEOPLES Resilience Framework: A conceptual approach to quantify community resilience. *Proceedings of COMPDYN, 26-28.*

Saja, A., Teo, M., Goonetilleke, A., & Ziyath, M. (2018). An inclusive and adaptive framework for measuring social

resilience to disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 28, 862-873.*

Southwick, S., Bonanno, G., Masten, A., Panter, B. C., & Yehuda, R. (2014). Resilience definitions, theory, and challenges: Interdisciplinary perspectives. *European Journal of Psychotraumatology, 5(1), 1-14.*

Spiegel, A., Slijper, T., de Mey, Y., Meuwissen, M. P., Poortvliet, P. M., Rommel, J., ... & Feindt, P. H. (2021). Resilience capacities as perceived by European farmers. *Agricultural Systems, 193, 103224.*

Talukder, B., Blay-Palmer, A., & Hipel, K. W. (2020). Towards complexity of agricultural sustainability assessment: Main issues and concerns. *Environmental and Sustainability Indicators, 6, 100038.*

Wens, M., Mwangi, M., Van Loon, A., & Aerts, J. (2021). Complexities of drought adaptive behaviour: Linking theory to data on smallholder farmer adaptation decisions. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 63, 102435.*

World Resources Institute (WRI) (2021). Water Resilience in a Changing Urban Context: Africa's Challenge and Pathways for Action