

## Research Paper

## Futures Studies of Critical Success and Failure Factors for Enhancing Resilience to Drought through Water Management

Zeinab Afzali<sup>1</sup>, Mohammadreza Zare Mehrjerdi<sup>2\*</sup>, Somayeh Amirteimouri<sup>3</sup>, Hossein Mehrabi Basharabadi<sup>4</sup>, Hamidreza Mirzaei Khalilabadi<sup>5</sup>,

<sup>1</sup> PhD student, Department of Agricultural Economics, Natural Resources and Environmental Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>2</sup> Professor, Department of Agricultural Economics, Natural Resources and Environmental Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Natural Resources and Environmental Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>4</sup> Professor, Department of Agricultural Economics, Agricultural Development and Policy, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>5</sup> Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Management of Agricultural and Livestock Units, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran



10.22125/iwe.2026.565415.1916

Received:  
**August 10, 2025**

Accepted:  
**February 16, 2026**

Available online:  
**June 25, 2026**

**Keywords:**

**Futures studies, Success and failure factors, Resilience, Drought, Water management**

**Abstract**

This study was conducted to identify the critical success and failure factors for enhancing resilience to drought through water management, employing a futures studies approach. The research is descriptive-exploratory in nature and utilizes a sequential exploratory mixed-methods design (qualitative-quantitative). In the qualitative phase, success and failure factors for enhancing drought resilience were identified through a meta-synthesis of relevant domestic and international scholarly literature from the 20 years (2005-2025). The sampling method in this phase was purposive, continuing until theoretical saturation was achieved. In the quantitative phase, a descriptive-survey method was employed to conduct a futures studies analysis using Structural Analysis of Cross-Impacts. Data were collected via a researcher-developed questionnaire based on the findings from the qualitative phase. The participants consisted of relevant academic and executive experts, selected through purposive sampling, with the questionnaire administered to 7 experts. The findings revealed that the success factors for enhancing resilience to drought comprise 5 dimensions (governance requirements, infrastructural requirements, communication and collaboration, socio-cultural requirements, and technical requirements) and 12 components. Conversely, the failure factors consist of 4 dimensions (managerial, socio-cultural, economic, and technical challenges) and 8 components. The analysis of key drivers indicated that "governance requirements" was the most influential factor (key driver) in terms of both direct and indirect impact on success. Similarly, for failure factors, "economic challenges" was identified as the top key driver.

\* **Corresponding Author:** Mohammadreza Zare Mehrjerdi

**Address:** Department of Agricultural Economics, Natural Resources and Environmental Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran  
**Email:** zare@uk.ac.ir  
**Tel:** 09131999230

## 1. Introduction

Given the research gap discovered in the field of promoting drought resilience by relying on water management as an emerging research approach in reducing the harmful effects of drought, the present study with a prospective approach seeks to achieve the goal of future research on the success and failure factors for increasing drought resilience through water management. Based on this goal, it seeks to answer the following two questions: 1. What are the success and failure factors for increasing drought resilience through water management? 2. What is the future studies research on the success and failure factors for increasing drought resilience through water management?

## 2. Materials and Methods

The present study was applied in terms of its purpose, descriptive-exploratory in nature, and the research method used in this study was based on a mixed research strategy (qualitative-quantitative of sequential type). In the qualitative part of the research, based on the use of the meta-synthesis method, the success and failure factors for increasing resilience to drought through water management were identified. In this regard, domestic and foreign research related to the research topic in the last 20 years (2005-2025) published in reputable foreign and domestic scientific indexes including: Emerald Insight, Science Direct, and Wiley Online Publications, Scientific Information Database of the Academic Jihad at sid.ir and the National Journals Information Bank at magiran.com) was considered. In the quantitative part, the futures analysis was based on the use of the structural analysis of interaction effects method, the descriptive method was a survey type and the researcher-made questionnaire was based on the output of the qualitative part. On the other hand, the statistical population included academic and executive experts related to the research topic, to access them, a non-probability purposive sampling method was used and the questionnaire was provided to 7 experts. After completing the questionnaires, the MICMAC software was used to analyse the data.

## 3. Results

The research findings showed that the success factors for increasing resilience to drought included 5 dimensions (governance requirements, infrastructural requirements, communication and collaboration, socio-cultural requirements, and technical requirements) and 12 related components, and the failure factors included 4 dimensions (managerial, socio-cultural, economic, and technical challenges) and 8 related components. On the other hand, findings related to the key effective drivers of success factors for increasing resilience showed that the area of influential variables included governance, infrastructure, and communication requirements, and the area of influenced variables included technical and cultural requirements. Also, the classification of direct and indirect impacts indicated that in direct and indirect impacts, governance requirements are the first-ranking factor (key driver). Findings related to the key drivers of failure factors showed that the key variables area includes two variables: economic and managerial challenges, the affected variables area includes technical challenges, and finally the independent or secondary leverage variables area includes the cultural-social challenges variable. Also, in direct impact and indirect impact, economic challenge is the key driver.

## 4. Discussion and Conclusion

The present study showed that it is possible to present appropriate and forward-looking scenarios based on the driving forces related to success and failure factors for increasing resilience to drought through water management and identifying influential and affected factors in this area, in order to improve resilience to drought by relying on water resources management.

## 5. Six important references

1. Li, Z., H. Zhao, J. Liu, J. Zhang, Z. Shao. 2022. Evaluation and promotion strategy of resilience of urban water supply system under flood and drought disasters. *Scientific reports*, 12(1): 7404.
2. Ling, Z., L. Shu, D. Wang, C. Lu, B. Liu. 2023. Assessment and projection of the groundwater drought vulnerability under different climate scenarios and land use changes in the Sanjiang Plain, China. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 49: 101498.
3. Murgatroyd, A., H. Gavin, O. Becher, G. Coxon, D. Hunt, E. Fallon, ... & J.W. Hall. 2022. Strategic analysis of the drought resilience of water supply systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 380(2238): 20210292.
4. Nzeyimana, L., Å. Danielsson, L. Andersson, V. B. Gyberg. 2023. Success and failure factors for increasing Sub-Saharan African smallholders' resilience to drought through water management. *International Journal of Water Resources Development*, 39(2): 273-293.
5. Shen, Q., J. Niu, Q. Liu, D. Liao, T. Du. 2022. A resilience-based approach for water resources management over a typical agricultural region in Northwest China under water-energy-food nexus. *Ecological Indicators*, 144: 109562.
6. Veness, W. A., N. Balfour, J. O'Keeffe, W. Buytaert. 2025. Humanitarian management of drought needs better water security data. *Disasters*, 49(3): e12687.

## Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

## آینده پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

زینب افزلی<sup>۱</sup>، محمدرضا زارع مهرجردی<sup>۲\*</sup>، سمیه امیر تیموری<sup>۳</sup>، حسین مهرابی بشرآبادی<sup>۴</sup>، حمیدرضا میرزایی خلیل‌آبادی<sup>۵</sup>

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۵/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۷

مقاله پژوهشی

### چکیده

این مطالعه با هدف آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب انجام شده که از حیث ماهیت، توصیفی-اکتشافی و مبتنی بر استراتژی پژوهشی آمیخته (کیفی-کمی از نوع متوالی) بود. در بخش کیفی، با به‌کارگیری شیوه فراترکیب، عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی شناسایی شدند. در این خصوص از تحقیقات داخلی و خارجی معتبر مرتبط در بازه زمانی ۲۰ ساله (۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴ شمسی و ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵ میلادی) استفاده شد. در این مرحله شیوه نمونه‌گیری، غیراحتمالی از نوع هدفمند تا رسیدن به اشباع نظری بود. در بخش کمی جهت انجام تحلیل‌های آینده‌پژوهی مبتنی بر استفاده از روش تحلیل ساختاری اثرات متقابل؛ روش، توصیفی از نوع پیمایشی و با استفاده از ابزار پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر خروجی بخش کیفی بود. جامعه آماری این بخش، خبرگان دانشگاهی و اجرایی مرتبط بود که برای دسترسی به آن‌ها، از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند استفاده شد و پرسشنامه در اختیار ۷ خبره قرار گرفت. نتایج نشان داد که عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی مشتمل بر ۵ بعد (الزامات حکمرانی، الزامات زیرساختی، ارتباطات و همکاری، الزامات فرهنگی-اجتماعی و الزامات فنی) و ۱۲ مؤلفه و عوامل شکست مشتمل بر ۴ بعد (چالش‌های مدیریتی، چالش‌های فرهنگی-اجتماعی، چالش‌های اقتصادی و چالش‌های فنی) و ۸ مؤلفه می‌باشد. نتایج مرتبط با پیشران‌های کلیدی عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری نشان داد که در تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم، الزامات حکمرانی، عامل رتبه اول (پیشران کلیدی) است. نتایج مرتبط با پیشران‌های کلیدی عوامل شکست نیز نشان داد در تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم، چالش‌های اقتصادی عامل رتبه اول (پیشران کلیدی) است.

واژه‌های کلیدی: آینده پژوهی، عوامل موفقیت و شکست، تاب‌آوری، خشکسالی، مدیریت آب

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۱۹۶۳۵۷۱ آدرس پست الکترونیکی نویسنده اول: ZAfzali@agr.uk.ac.ir

<sup>۲</sup> استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۱۹۹۹۲۳۰ آدرس پست الکترونیکی نویسنده دوم: zare@uk.ac.ir (نویسنده مسئول)

<sup>۳</sup> دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۲۹۵۴۲۰۷ آدرس پست الکترونیکی نویسنده سوم: amirtaimoori@uk.ac.ir

<sup>۴</sup> استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۹۷۷۲۴۹ آدرس پست الکترونیکی نویسنده چهارم: hmehrab@uk.ac.ir

<sup>۵</sup> دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۱۴۳۴۶۸۶ آدرس پست الکترونیکی نویسنده پنجم: Mirzaei-h@uk.ac.ir



## مقدمه

با تغییرات آب و هوایی، مخاطرات طبیعی بزرگی نظیر خشکسالی و تنش‌های آبی به‌شدت گریبان‌گیر شهرها شده‌اند. در این میان، طبق گزارش‌های اخیر، خشکسالی بیش از ۸ درصد از بلایای جهانی را شامل می‌شود (ونس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۵). با افزایش خشکسالی و کمبود منابع آب و عدم قطعیت پیش‌بینی منابع آینده، فشارهای روز افزونی به بخش‌های مختلف در ارتباط با تصمیم‌گیری برای نحوه مدیریت منابع و برخورد با چالش‌های آبی آن‌ها وارد می‌شود. ضمن آن‌که اثرات خشکسالی در مقایسه با سایر بلایا از تنوع بیشتری برخوردار هستند و اغلب به‌عنوان اثرهای مستقیم و غیرمستقیم یا اولیه و ثانویه بیان می‌شوند و به‌طور معمول این پیامدها را می‌توان در سه بخش اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی طبقه‌بندی کرد (لینگ و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳). در این بین، کشور ایران به دلیل قرارگرفتن در کمربند خشک جغرافیایی و نوار بیابانی که در عرض ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی واقع شده است، جزء مناطق کم‌باران کره زمین محسوب می‌شود و به همین دلیل در بیشتر نواحی کشور، منابع آب محدود و خشکسالی شایع است و لذا به لحاظ قرارگیری در کمربند خشکسالی، به‌شدت در معرض خسارات و آسیب‌های وارده از مخاطره طبیعی خشکسالی قرار دارد (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹). براساس شاخص مؤسسه مدیریت آب، ایران در وضعیت بحران شدید آب قرار دارد. به‌طوری‌که برای حفظ وضعیت فعلی خود، ایران باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود اضافه کند که با توجه به امکانات و منابع آبی موجود، این امر غیرممکن به‌نظر می‌رسد (یادگاری فر و همکاران، ۱۴۰۲). با این حال در برابر پدیده ویرانگری چون خشکسالی در راستای کاهش میزان خسارت این پدیده و تحت کنترل درآوردن آثار آن، رویکرد غالب در مواجهه با آن در بیشتر نقاط جهان از جمله ایران، هنوز انفعالی است (شن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). در میان رویکردهای مختلف مطرح شده برای مقابله با پدیده خشکسالی،

اصطلاح تاب‌آوری به‌عنوان مفهومی مطرح شده در ادبیات مدیریت بحران ارائه گردیده است و اغلب به‌عنوان سازگاری و انعطاف‌پذیری جامعه محلی در مقابل تغییرات حاصل از بروز سوانح، همراه با کاهش آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی و کالبدی-زیرساختی تعریف می‌شود (چشمه‌زنگی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). تاب‌آوری توانایی به دست آوردن مجدد تعادل درونی و عملکردی باثبات در شوک‌ها تعریف می‌شود. در صورت تاب‌آوری و پایداری، اثرات حاصل از بحران‌های سیاسی، اجتماعی و بلایای طبیعی، حداقل و کنترل و بازگشت به اوضاع عادی سریع‌تر صورت می‌پذیرد (شاه‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۲). در سال‌های اخیر، عمومیت و اهمیت تاب‌آوری در گفتمان‌های دانشگاهی و سیاسی افزایش یافته است و به‌ویژه با توجه به این واقعیت که خشکسالی یک رویداد عادی و چرخه‌ای می‌باشد که به آرامی شروع می‌شود و به تدریج شدت می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان با به‌کارگیری رویکرد تاب‌آوری با کمترین هزینه، بهینه‌ترین مدیریت را ارائه داد. اگرچه جوامع نمی‌توانند تمام شرایطی را که بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد، کنترل نمایند؛ اما توانایی تغییر شرایطی را دارند که منجر به بهبود تاب‌آوری آن‌ها می‌شود (پات<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳).

از طرف دیگر، بایستی عنوان کرد که تاکنون اکثر راهکارهای مختلف مطرح شده در زمینه کاهش اثرات خشکسالی در سطح کشور معطوف به مدیریت بحران خشکسالی و شامل اقداماتی بوده است که پس از وقوع بحران خشکسالی برای بازیابی و بازسازی جوامع صورت می‌گیرد. در یک کلام، نگرش حاکم در کشور، گذشته‌نگر می‌باشد تا آینده‌نگر و واکنش‌گراست تا کنش‌گرا (فتاحی و همکاران، ۱۴۰۲). لذا به عقیده محققان در راستای توجه به رویکردهایی که بتواند اثرات و پیامدهای خشکسالی را تحت مدیریتی آینده‌نگر قرار دهد؛ یکی از رویکردها، به‌کارگیری ظرفیت‌های تاب‌آوری و به‌طور خاص با تمرکز بر مدیریت منابع آبی است که با وارد کردن آن می‌توان به دستیابی به رویکرد جامعی برای مدیریت خشکسالی امیدوار

<sup>3</sup> Shen et al

<sup>4</sup> Cheshmehzangi

<sup>5</sup> Pot

<sup>1</sup> Veness et al

<sup>2</sup> Ling et al

بانک اطلاعات نشریات کشور به نشانی (magiran.com) مدنظر بوده است. در این مرحله، شیوه نمونه گیری، غیراحتمالی از نوع هدفمند و فرآیند انتخاب مقالات با جستجوی مقاله‌ها با استفاده از کلید واژه‌های فارسی و لاتین مرتبط با حوزه مورد بحث تحقیق بوده است. همچنین مبنای محاسبه حجم نمونه، رسیدن به اشباع نظری بوده است (بدین معنی که بررسی منابع مرتبط تا زمانی ادامه می‌یابد که دیگر داده کیفی جدیدی به دست نیاید). روش تحلیل در بخش کیفی مبتنی بر تحلیل فراترکیب (مبتنی بر روش سندلوسکی و باروسو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶) و در طی مراحل ۷ گانه شامل: ۱. تنظیم سؤالات پژوهش؛ ۲. بررسی نظام‌مند متون با استفاده از کلید واژه‌های فارسی و لاتین مربوطه؛ ۳. جستجو و انتخاب منابع مناسب با توجه به عنوان، چکیده، محتوا و جزئیات مقاله در نظر گرفته شده؛ ۴. استخراج اطلاعات منابع؛ ۵. تجزیه، تحلیل و ترکیب یافته‌ها؛ ۶. کنترل کیفیت و ۷. ارائه یافته‌ها بوده است.

شایان ذکر است که در بخش کیفی، برای ارزیابی کیفیت مطالعات از شاخص کاپا<sup>۵</sup> کوهن در خصوص کدهای استخراجی استفاده گردید. به طوری که برای بررسی میزان توافق بین مشاهده کنندگان، از دو خبره دانشگاهی آشنا به موضوع تحقیق، در خصوص میزان اهمیت مؤلفه‌های احصا شده در قالب یک چک لیست ۳ گزینه‌ای (بی‌اهمیت=۱، اهمیت متوسط=۲ و بااهمیت=۳) سؤال و سپس ضریب کاپای مزبور محاسبه شد. این شاخص مقدار بین صفر و یک دارد. صفر بیانگر عدم توافق کامل بین دو کدگذار و یک بیانگر بالاترین میزان توافق دو کدگذار است. مقدار بالای ۰/۹ ضریب پایایی کاپای کوهن، بیانگر بالاترین میزان توافق میان کدگذاران و مقدار مناسب ضریب پایایی کاپای کوهن، بالای ۰/۶ می‌باشد.

روش مورد استفاده در قسمت کمی پژوهش، روش توصیفی از نوع پیمایشی و با استفاده از ابزار پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر خروجی بخش کیفی در راستای

بود. با توجه به تغییرات آب و هوایی انتظار می‌رود که تعداد و شدت خشکسالی‌ها در کشور ایران همچنان روند صعودی داشته باشد. با اعمال مدیریت (و به طور خاص مدیریت منابع آبی) می‌توان در راستای کاهش میزان خسارت ناشی از پدیده خشکسالی و تحت کنترل درآوردن آثار آن، گام مهمی برداشت. از این رو، با توجه به خلأ تحقیقاتی در زمینه ارتقای تاب‌آوری در برابر خشکسالی با اتکا به مدیریت آب به عنوان رویکرد تحقیقاتی جدید به منظور کاهش اثرات زیان‌بار خشکسالی، مطالعه حاضر با رویکردی آینده نگرانه و با هدف آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب انجام شده است. مبتنی بر این هدف، این مطالعه در پی پاسخگویی به این دو سوال می‌باشد: ۱. عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب کدامند؟ ۲. آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب چگونه است؟

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی، از حیث ماهیت از نوع پژوهش توصیفی-اکتشافی و روش پژوهش استفاده شده در این مطالعه مبتنی بر استراتژی پژوهشی آمیخته (کیفی-کمی از نوع متوالی) است. به طوری که در بخش کیفی پژوهش، مبتنی بر به کارگیری شیوه فراترکیب، عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب شناسایی شد. در این خصوص، تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع تحقیق در بازه زمانی ۲۰ ساله (۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴ هجری شمسی و ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵ میلادی) و منتشر شده در نمایه‌های معتبر علمی داخلی و خارجی (در سطح خارجی، امرالد اینسایت<sup>۱</sup>، ساینس دایرکت<sup>۲</sup> و انتشارات آنلاین وایلی<sup>۳</sup> و در سطح داخلی هم مقالات مرتبط با مجلات منتشره در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی به نشانی sid.ir و

<sup>4</sup> Sandelowski & Barroso

<sup>5</sup> Kappa

<sup>1</sup> Emerald Insight

<sup>2</sup> ScienceDirect

<sup>3</sup> Wiley Online Library



اثرات متقابل بوده است. به طور کلی روش تحلیل ساختاری اثرات متقابل، روشی است که در آن، روابط میان متغیرها به‌ویژه در سیستم‌های گسترده با ابعاد متعدد تحلیل می‌گردد که تحلیل ساختاری مدنظر در این پژوهش طی مراحل زیر انجام می‌شود:

۱. تحلیل اولیه داده‌های گردآوری‌شده در مرحله قبل با استفاده از روش تحلیل ساختاری/تأثیر متقاطع به‌منظور شکل دهی ماتریس تأثیرات متقاطع در راستای شناسایی پیشران‌های کلیدی؛ ۲. شناسایی پیشران‌های تأثیر گذار، تأثیر پذیر و مستقل؛ ۳. بررسی میزان اثرگذاری و اثرپذیری پیشران‌ها از یکدیگر؛ ۴. تحلیل نهایی سیستم در راستای نقشه‌ی اثرگذاری و اثرپذیری؛ ۵. تحلیل پایداری/ناپایداری سیستم براساس نقشه‌ی اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم؛ ۶. شناسایی و ارائه متغیرهای راهبردی موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب. پیشران‌هایی که همزمان دارای اثرگذاری و اثرپذیری زیادی باشند، دارای اهمیت بیشتری هستند.

## نتایج و بحث

### نتایج بخش کیفی

این بخش از پژوهش در راستای پاسخگویی به این سؤال است که "عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب کدامند؟". در این خصوص از الگوی هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) استفاده و مقالات ۲۰ سال اخیر (۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴ هجری شمسی و ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵ میلادی)، از پایگاه‌های معتبر علمی، جستجو و مدنظر قرار گرفته شده است.

گام اول و دوم: در این دو گام، پارامترهای کلی مرتبط با مروری بر ادبیات به شکل نظام‌مند و واژگان فارسی و کلیدی مرتبط با موضوع پژوهش به شرح جدول ۱ معرفی شدند:

جمع‌آوری داده جهت حصول به هدف آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب بوده است. در این پژوهش برای سنجش روایی از روایی صوری استفاده شد. اصطلاح روایی صوری به درجه‌ای از منطقی بودن یک آزمون به نظر کسانی که به آن جواب می‌دهند، گفته می‌شود. روایی صوری یک آزمون معمولاً توسط چند نفر از پاسخگویان تعیین می‌گردد. بنابراین در این پژوهش، روایی صوری پرسشنامه توسط چند نفر از خبرگان آشنا به موضوع تحقیق (۳ نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه) مورد تأیید قرار گرفت. همچنین برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. طبق نظر محققان سازه‌ای دارای پایایی خواهد بود که مقدار این معیار بالاتر از ۰/۷ باشد. نتایج سنجش پایایی ابزار تحقیق نشان داد که مقدار این ضریب ۰/۷۸۱ بوده است و لذا پایایی پرسشنامه تأیید شد. با توجه به نامشخص بودن حجم جامعه آماری، از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند استفاده شد. پرسشنامه تحقیق در اختیار ۷ تن از خبرگان دانشگاهی و اجرایی مرتبط با موضوع پژوهش قرار گرفت. گفتنی است با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش و تجربه مطالعات سابق (پات، ۲۰۲۳) تعداد خبرگان بین ۵ تا ۱۰ نفر مناسب تشخیص داده شد. همچنین معیار انتخاب خبرگان شامل داشتن حداقل ۵ سال سابقه پژوهشی یا اجرایی در حوزه مدیریت آب یا خشکسالی و انتشار حداقل دو مقاله علمی یا گزارش فنی مرتبط بود.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها (امتیازدهی این پرسشنامه‌ها در مقیاس ۰ تا ۳ بود. به‌طوریکه امتیازدهی روابط براساس مقیاس ۰ (عدم تأثیر)، ۱ (تأثیر کم)، ۲ (تأثیر متوسط) و ۳ (تأثیر زیاد) انجام شد)، داده‌ها وارد نرم‌افزار میک‌مک (MICMAC) شد. در این پژوهش تحلیل‌های آینده‌پژوهی، مبتنی بر استفاده از روش تحلیل ساختاری

جدول (۱): پارامترهای کلی مدنظر برای شروع فرآیند فراترکیب و معرفی واژگان کلیدی

پارامتر	سؤال پژوهش
جامعه موردنظر (who)	مقالات ۲۰ سال اخیر ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴ هجری شمسی و ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵ میلادی
هدف پژوهش (What)	شناسایی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب
روش انجام (How)	بررسی موضوعی منابع مرتبط با هدف تحقیق
بازه زمانی (when)	۲۰ سال اخیر ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۴ هجری شمسی و ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵ میلادی

واژگان کلیدی فارسی	عوامل موفقیت در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی، عوامل شکست در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی، تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب
واژگان کلیدی لاتین	Success factors in increasing drought resilience, Factors of failure in increasing drought resilience, Drought resilience through water management

مرحله پالایش، از میان ۷۸ مطالعه، ۴۲ مورد آن، رد و ۳۶ مطالعه انتخاب شدند.  
گام چهارم: استخراج اطلاعات. این مرحله به کدهای استخراج شده از مقالات منتخب اختصاص دارد. نمونه‌ای از کدهای استخراج‌شده در جدول ۲ آورده شده است.

گام سوم: جستجو و انتخاب متون. در این مرحله پالایش مقالات استخراج شده مبتنی بر جستجوی هدفمند انجام گرفت. پس از شناسایی ۷۸ مطالعه اولیه مرتبط، فرآیند بازبینی شامل: بررسی عنوان، چکیده و محتوای پژوهش‌ها به‌همراه روش تحقیق مطالعات بود. سرانجام پس از چهار

جدول (۲): نمونه ای از کدهای استخراج شده از مقالات منتخب به تفکیک عوامل موفقیت و عوامل شکست در افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

مقاله مربوطه	کدهای گزینش شده از مقاله	مقاله مربوطه	کدهای گزینش شده از مقاله
مورگاترود و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۲۲)	توجه به جوامع محلی آگاهی بخشی تحلیل تاب آوری سیستم آبرسانی تخصیص بودجه و منابع مالی میزان مشارکت بخش خصوصی در سرمایه گذاری برای مدیریت آب	ساواری و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۲۳)	سرمایه گذاری در زیرساخت های آب تدوین استراتژی های مدیریت آب افزایش ذخیره سازی در مخازن سطحی آموزش جوامع محلی افزایش بهره وری
یراقی فرد و شکوهی بیدهندی (۱۴۰۳)	آموزش های مربوط به تغییر الگوی کشت مناسب بودن کیفیت خدمات تأثیر گذاری میزان نزولات جوی تأثیر نرخ رشد جمعیت بر منابع آب	لی و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۲۲)	اصلاح الگوی کشت حمایت های دولتی ارزیابی جامع و مستمر مشارکت کلیه ذینفعان
نزیمانا و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۲۳)	عدم توجه به راه حل های فناورانه برای ذخیره و استفاده از آب مدیریت ضعیف حوزه آبخیز رویکردهای غیرمشارکتی از بالا به پایین در سیاست گذاری ارتباطات ناکارآمد ضعف در ترتیب بندی اقدامات انرژی-غذا-آب عدم هماهنگی منطقه ای در برنامه ریزی آب	ونس و همکاران (۲۰۲۵)	نبود ارزیابی مستمر فقدان داده های امنیت آب محدودیت های نهادی کمبود آموزش و دانش فنی نابرابری های اقتصادی و اجتماعی در دسترسی به آب عدم مشارکت دهی جوامع محلی ضعف حکمرانی در حوزه آب های مشترک
شن و همکاران (۲۰۲۲)	کمبود منابع مالی اجرای ناهمگن فناوری های مرتبط با ذخیره سازی آب واکنش دیرهنگام مدیران	رانا <sup>۵</sup> (۲۰۲۰)	عدم توجه به روش های نوین جمع آوری آب های سطحی وجود کشاورزی سنتی و کم بازده ناتوانی در سازگاری سریع با شرایط بحرانی

سپس مقوله های اصلی (ابعاد) مرتبط با موضوع پژوهش، ساخته و ارائه گردند. جدول های ۳ و ۴ خروجی این مرحله را نشان می دهند.

گام پنجم: تجزیه و تحلیل یافته های کیفی. در این مرحله مبتنی بر کدهای مستخرج شده از ۳۶ مقاله، این کدها امتزاج و پیونددهی شده اند تا مقوله های فرعی (مؤلفه ها) و

<sup>1</sup> Savari et al

<sup>2</sup> Murgatroyd et al

<sup>3</sup> Li et al

<sup>4</sup> Nzeyimana et al

<sup>5</sup> Rana

جدول (۳): امتزاج کدهای مربوطه و ساخت مقوله‌های فرعی و اصلی در خصوص شناسایی عوامل موفقیت در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

مقوله‌های اصلی (ابعاد)	مقوله‌های فرعی (مؤلفه‌ها)	کدهای پایه
الزامات حکمرانی	حمایت و پشتیبانی	حمایت دولتی ارائه خدمات پشتیبانی فنی، بیمه‌ای و مالی پشتیبانی و اثربخشی سیستم نهادی برخورداری از خدمات اضطراری تدوین استراتژی‌های مدیریت آب برنامه‌ریزی صحیح و متناسب سیاست‌گذاری
	خط‌مشی‌گذاری و تدوین استراتژی	بررسی مستمر عملکرد نهادهای مسئول ارزیابی مستمر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آب
	ارزیابی و پایش مستمر	تقویت زیرساخت‌ها مرمت و حفاظت شبکه‌های حیاتی و زیرساخت‌ها شکل‌گیری و فعالیت NGOها گسترش کانال‌های ارتباطی همکاری
	توجه به توسعه زیرساخت‌های سخت	تبادل نظر در مورد بهترین شیوه‌ها ارتباط و تعامل کلیه ذینفعان درگیر کاهش اختیارات دولت و حرکت به سمت الگوی مشارکتی مشارکت جوامع محلی آگاهی‌بخشی آموزشی ترویجی
الزامات زیرساختی	توجه به توسعه زیرساخت‌های نرم	
	همکاری و هماهنگی	
ارتباطات و همکاری	مشارکت آفرینی	
	توانمندسازی جوامع محلی	توجه به دانش بومی و میزان بهره‌گیری از آن
الزامات فرهنگی-اجتماعی	تنوع بخشی به معیشت و اقتصاد خانوار	تنوع بخشی معیشتی کشاورزان متنوع کردن مهارت و اشتغال بهره‌برداران کشاورزی اقدامات سازگاری کشاورزان اصلاح الگوی کشت تغییر الگوی کشت کشت گیاهان مقاوم به خشکی مدیریت آب اقلیم سازگار مدیریت خاک اقلیم سازگار
	تغییر و اصلاح الگوی کشت سنتی	ایجاد سیستم پایش و پیش‌آگاهی خشکسالی مدیریت اطلاعات اقلیم سازگار استفاده از روش‌های معتبر پیش‌بینی خطرات احتمالی تحلیل تاب‌آوری سیستم آبرسانی توسعه فناوری‌های جدید توجه به الزامات تغییر اقلیم افزایش ذخیره‌سازی در مخازن سطحی بهره‌برداری و برداشت آب بهینه افزایش بهره‌وری
الزامات فنی	توسعه و به‌کارگیری سیستم‌ها و روش‌های نوین	
	مسائل فنی حوزه مدیریت منابع آب	



نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران  
سال شانزدهم. شماره شصت و دو زمستان ۱۴۰۴

۱۴۸

جدول (۴): امتزاج کدهای مربوطه و ساخت مقوله‌های فرعی و اصلی در خصوص شناسایی عوامل شکست در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

مقوله‌های اصلی (ابعاد)	مقوله‌های فرعی (مؤلفه‌ها)	کدهای پایه
		ضعف در تشویق نهادهای مختلف فعال در حوزه آب نبود حکمرانی خوب در حوزه مدیریت آب رویکردهای غیرمشارکتی از بالا به پایین در سیاست‌گذاری واکنش دیرهنگام مدیران مدیریت ضعیف حوزه آبخیز نبود ارزیابی مستمر نبود ظرفیت‌های سنجش و ارزیابی تاب‌آوری بی‌اعتمادی مردم به برنامه‌های دولتی کمبود منابع مالی ضعف در ترتیب‌بندی اقدامات انرژی-غذا-آب عدم آمادگی ساختاری در تامین منابع جایگزین محدودیت‌های نهادی عدم وجود تجهیزات جایگزین برای پشتیبانی در شرایط بحرانی عدم توسعه زیرساخت‌های احیا و بازیافت آب نبود هماهنگی بین نهادهای متولی منابع آب عدم توجه به شبکه‌سازی دانش عدم همکاری با ذینفعان محلی نبود آموزش و آگاهی‌رسانی کافی فقدان مسئولیت اجتماعی در زمینه حفاظت از منابع آب نبود مشارکت محوری ضعف فرهنگ صرفه‌جویی در مصرف آب بهره‌برداری از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق بدون مجوز ناابرازی‌های اقتصادی و اجتماعی در دسترسی به آب نبود الگوی مناسب تخصیص آب وابستگی شدید اقتصاد محلی به کشاورزی فرسایش خاک ناشی از چرای بی‌رویه کم‌توجهی به دانش بومی وجود کشاورزی سنتی و کم‌بازده فقدان داده‌های امنیت آب ضعف در مدل‌سازی و پیش‌بینی خشکسالی نبود داده‌های به روز عدم شناسایی سفره‌های آب زیرزمینی با موقعیت استراتژیک در مناطق مستعد خشکسالی فقدان سیستم‌های هشدار سریع خشکسالی عدم توجه به راه‌حل‌های فناورانه برای ذخیره و استفاده از آب استفاده ناکافی از فناوری‌های نوین عدم توجه به روش‌های نوین جمع‌آوری آب‌های سطحی اجرای ناهمگن فناوری‌های مرتبط با ذخیره‌سازی آب
	ضعف در حکمرانی فعال	
چالش‌های مدیریتی	ضعف در تخصیص و به‌کارگیری منابع	
	چالش‌های ارتباطی	
چالش‌های فرهنگی - اجتماعی	چالش‌های فرهنگی	
	استفاده غیربهبینه و نابرابر از منابع آبی	
چالش‌های اقتصادی	چالش‌های مرتبط با کشاورزی سنتی	
	ضعف در پیش‌بینی و مدل‌سازی	
چالش‌های فنی	ضعف در توسعه سیستم‌ها و راهکارهای نوین و فناور	

۲۰ گانه در جدول‌های ۳ و ۴ استفاده شد که نتایج آن نشان داد ضریب کاپای مورد توافق ۰/۸۷ است که حاکی از تأیید اعتبار یافته‌ها است.

دانشگاه با حداقل درجه استادیاری) شناسایی و مورد پرسش قرار گرفتند و از آن‌ها خواسته شد تا اثرات متغیرها بر یکدیگر را از ۰ تا ۳ امتیاز دهی نمایند. به این ترتیب که ۰ به معنای عدم تأثیر، ۱ تأثیر کم، ۲ تأثیر متوسط و ۳ تأثیر زیاد می‌باشد. در نهایت از بین نظرات به‌دست آمده، پرتکرارترین نظرات برای هر رابطه به‌عنوان مبنای ورودی نرم‌افزار میک‌مک در نظر گرفته شد (به تفکیک عوامل موفقیت و عوامل شکست).

مرحله سوم: تحلیل ماتریس اثرات متقابل. در این مرحله بر اساس محاسبات نرم‌افزاری، میزان قدرت پیش‌برندگی متغیرها، شناسایی و تعیین خواهد شد که هر متغیر تا چه اندازه متغیرهای دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد یا از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد (سطح وابستگی). رسم روندها (متغیرها) بر روی یک نمودار، وابستگی در یک محور و پیش‌رانی در محور دیگر به‌منظور تشریح بهتر نتایج و تعریف سناریوها به‌کار برده می‌شود.

نرم‌افزار میک‌مک در مجموع برای متغیرها دو نوع گراف و تحلیل ارائه می‌دهد: یکی اثرات مستقیم و دیگری اثرات غیرمستقیم. به‌طور کلی هر چه میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بیشتر باشد، عامل در منطقه ریسک و متغیرهای هدف قرار می‌گیرد. بنابراین عامل کلیدی محسوب می‌شود. لذا براساس اثرات متقابل مستقیم و اثرات متقابل غیرمستقیم، متغیرها را می‌توان در ۴ ناحیه مشخص کرد (این نواحی براساس ترکیب میزان اثرگذاری و اثرپذیری تقسیم شده‌اند) (نمودار ۱).

ناحیه ۱: اثرگذاری بالا و اثرپذیری بالا (متغیرهای هدف یا دو وجهی (متغیرهای کلیدی و استراتژیک))؛  
ناحیه ۲: اثرگذاری پایین و اثرپذیری پایین (متغیرهای مستقل یا متغیرهای اهرمی ثانویه)؛

گام ششم: کنترل کیفیت تحلیل. در این پژوهش، برای ارزیابی کیفیت مطالعات از شاخص کاپا در خصوص کدهای استخراجی استفاده شده است. برای محاسبه این ضریب، از نظرات دو کدگذار خبره در خصوص مؤلفه‌های مطرح شده

گام هفتم: ارائه گزارش و یافته‌های پژوهش. نظر به مراحل انجام شده تحلیل فراترکیب مشخص شد که:

۱. عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب مشتمل بر ۵ بعد و ۱۲ مؤلفه است (به شرح جدول ۳)،

۲. عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب مشتمل بر ۴ بعد و ۸ مؤلفه است (به شرح جدول ۴).

#### نتایج بخش کمی

این بخش از پژوهش در راستای پاسخ‌گویی به این سوال است: آینده پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب کدام است؟

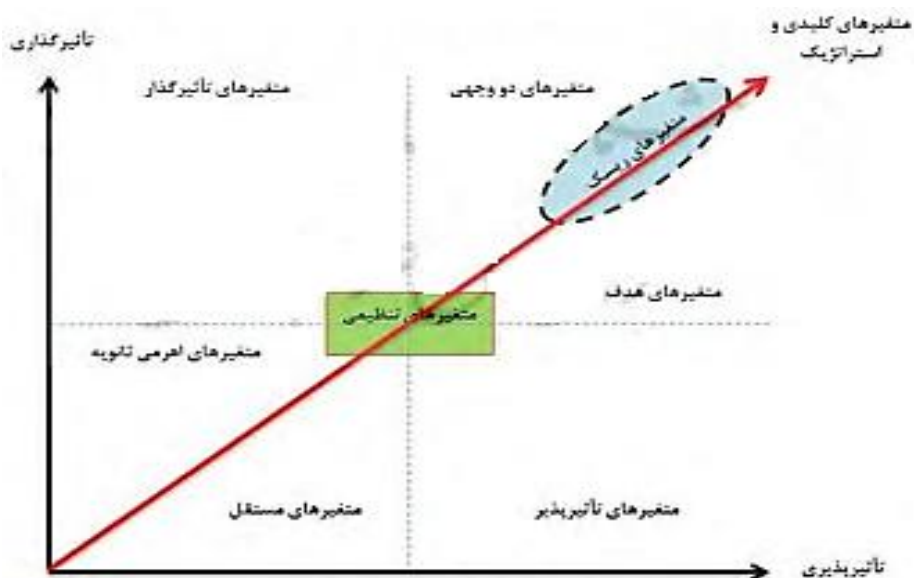
در این مرحله، با به‌کارگیری روش تحلیل ساختاری اثرات متقابل و بهره‌گیری از نرم‌افزار میک‌مک، نتایج مدنظر به‌دست آمد. به‌طور کلی آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب، با مشارکت جمعی از صاحب‌نظران و خبرگان مختلف در قالب مراحل زیر انجام شد:

مرحله اول: شناسایی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از طریق بازنگری تحقیقات معتبر داخلی و خارجی مرتبط با موضوع تحقیق که قبلاً مطرح شد (جدول ۳ و ۴)؛

مرحله دوم: برگزاری پنل خبرگان برای شناسایی اثرات متقابل مسائل برگزیده. در این مرحله، محقق عوامل موفقیت ۶ گانه و چالش‌های ۴ گانه (مندرج در جداول ۳ و ۴) را وارد ماتریس تحلیل اثرات متقابل نموده و در قالب پرسشنامه عوامل موفقیت (جدول ۶ در ۶) و پرسشنامه عوامل شکست (جدول ۴ در ۴) در بین خبرگان توزیع کرد. برای این منظور، ۷ نفر از خبرگان دانشگاهی (هیأت علمی

ناحیه ۴: اثرگذاری پایین و اثرپذیری بالا (متغیرهای تأثیرپذیر)؛

ناحیه ۳: اثرگذاری بالا و اثرپذیری پایین (متغیرهای تأثیرگذار)؛



نمودار (۱): تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و مشخص سازی نواحی مربوطه (گودت<sup>۲۱</sup>، ۱۹۹۴).

الف- تجزیه و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

پس از اخذ نظرات به‌دست آمده از ۷ خبره، پرتکرارترین نظرات برای هر رابطه به‌عنوان مبنای ورودی نرم‌افزار میک‌مک در نظر گرفته شد (جدول ۵).

حال در ادامه این بخش میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل به تفکیک زیر مطرح می‌شوند:

۱. عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب
۲. عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

<sup>21</sup> Godet

جدول (۵): تحلیل اثرات متقابل مبتنی بر نظرات دریافتی از ۷ خبره مرتبط با عوامل موفقیت برای افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

تأثیر	الزامات حکمرانی	الزامات زیرساختی	ارتباطات و همکاری	الزامات فرهنگی اجتماعی	الزامات فنی	مجموع تأثیرگذاری
الزامات حکمرانی	۰	۳	۲	۳	۳	۱۱
الزامات زیرساختی	۱	۰	۳	۲	۳	۹
ارتباطات و همکاری	۳	۱	۰	۳	۲	۹
الزامات فرهنگی-اجتماعی	۱	۱	۲	۰	۲	۷
الزامات فنی	۲	۲	۱	۱	۰	۶
مجموع تأثیرپذیری	۷	۷	۸	۹	۱۰	

در ادامه تجزیه و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر عوامل موفقیت برای افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک و روش تحلیل اثرات متقاطع، حاکی از درجه پرشدگی ۸۰ درصد بوده که بیانگر تأثیرگذاری بالای عوامل در بسیاری از موارد بر یکدیگر بوده است. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرات

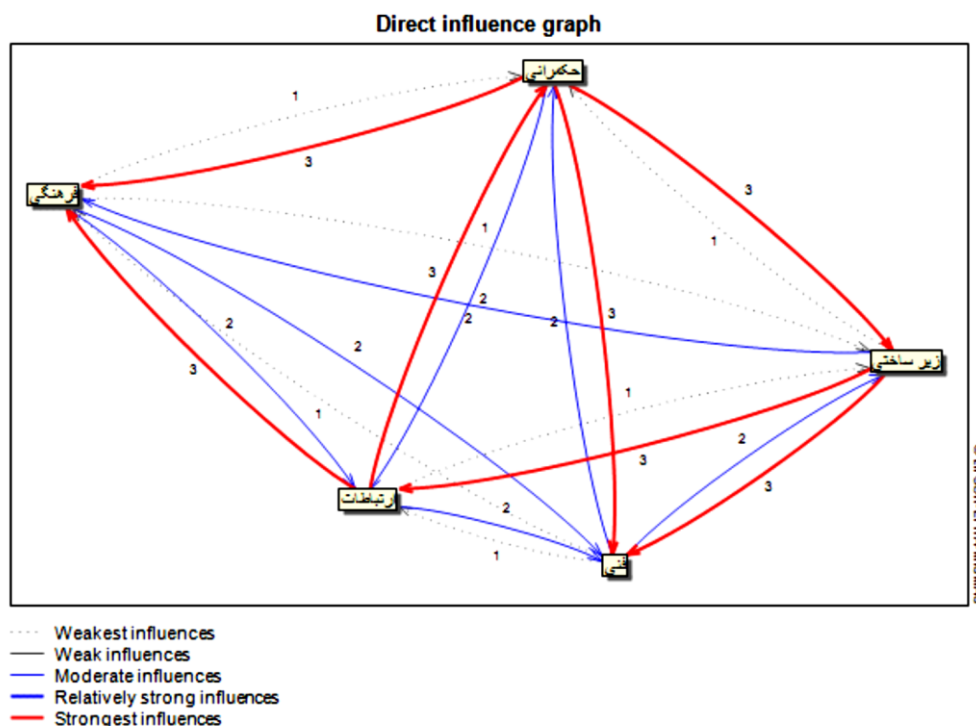
در ادامه تجزیه و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر عوامل موفقیت برای افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک و روش تحلیل اثرات متقاطع، حاکی از درجه پرشدگی ۸۰ درصد بوده که بیانگر تأثیرگذاری بالای عوامل در بسیاری از موارد بر یکدیگر بوده است. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرات

جدول (۶): تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرهای متقاطع مرتبط با عوامل موفقیت برای افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر (صفر)	تأثیر ضعیف (۱)	تأثیر میانه (۲)	تأثیر قوی (۳)	جمع روابط	درجه پرشدگی (درصد)
۵*۵	۳	۵	۶	۷	۷	۲۰	۸۰

گراف اثرات مستقیم متغیرها (عوامل موفقیت برای افزایش تاب آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر (تأثیرات بسیار ضعیف تا بسیار قوی) در سطح ۱۰۰ درصد نشان داده شده است (نمودار ۲). به طوری که در این نمودار چگونگی تأثیرگذاری متغیرها به صورت ضعیف‌ترین تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه،

تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است. در این نمودار، خطوط قرمز، نشان‌دهنده اثرگذاری شدید عوامل بر هم و خطوط آبی، روابط متوسط تا ضعیف را نشان می‌دهد.

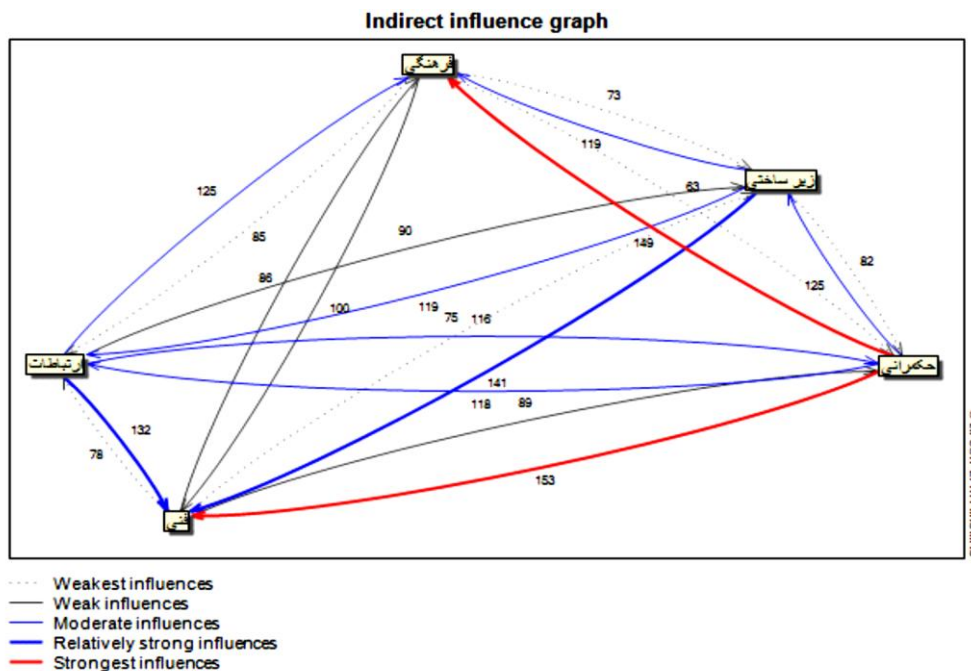


نمودار (۲): گراف اثرات مستقیم متغیرها (عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد

مدیریت آب به‌شمار می‌رود (تأثیرپذیری از سمت الزامات ارتباطات و همکاری و الزامات حکمرانی) و هم متغیر الزامات فنی عامل اصلی تأثیرپذیر (تأثیرپذیری از سمت الزامات زیرساختی و الزامات حکمرانی) می‌باشد.

نتایج این گراف نشان می‌دهد که متغیر الزامات حکمرانی عامل اصلی تأثیرگذار برای افزایش تاب‌آوری است و نمودار ۳ اثرات غیرمستقیم متغیرها در سطح ۱۰۰ درصد را نشان می‌دهد. به‌طوری‌که در این نمودار، چگونگی تأثیرگذاری متغیرها به‌صورت ضعیف‌ترین تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه، تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است.

نتایج این گراف نشان می‌دهد که متغیر الزامات حکمرانی، عامل اصلی تأثیرگذار برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از طریق تأثیرگذاری مستقیم بر ۳ عامل الزامات فرهنگی-اجتماعی، الزامات زیرساختی و الزامات فنی است و پس از آن هر دو متغیر الزامات زیرساختی عامل اصلی تأثیرگذار (بر متغیرهای الزامات فنی و الزامات ارتباطات و همکاری) و متغیر الزامات ارتباطات و همکاری (تأثیرگذار بر متغیرهای الزامات حکمرانی و الزامات فرهنگی-اجتماعی) قرار دارند. ضمناً در این سطح هم متغیر الزامات فرهنگی-اجتماعی عامل اصلی تأثیرپذیر در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق

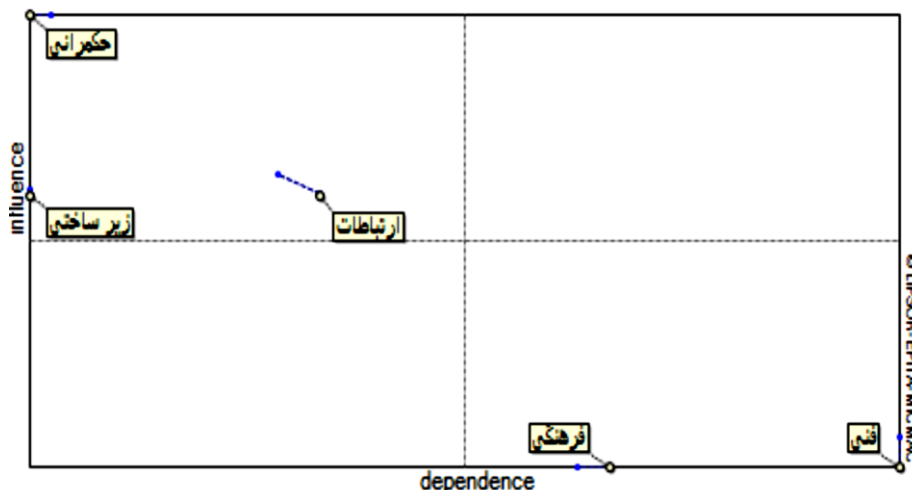


نمودار (۳): گراف اثرات غیرمستقیم متغیرها (عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد

پس از مشخص شدن گراف اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها (عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد به طریقی که عنوان شد، گراف تأثیرگذاری/تأثیرپذیری عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب به صورت نمودار ۴ به تصویر کشیده شده است.

این نمودار نشان می‌دهد که متغیر الزامات حکمرانی، عامل اصلی تأثیرگذار برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از طریق تأثیرگذاری غیرمستقیم بر ۲ عامل الزامات فرهنگی-اجتماعی و الزامات فنی است. ضمناً در این سطح هم متغیر الزامات فرهنگی-اجتماعی و هم متغیر الزامات فنی عامل اصلی تأثیرپذیر در افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب به‌شمار می‌روند (تأثیرپذیری غیرمستقیم از سمت الزامات حکمرانی).

Displacement map : direct/indirect



نمودار (۴): گراف تأثیرگذاری/تأثیرپذیری عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب این نمودار نشان می‌دهد که از ۴ ناحیه، فقط دو ناحیه حاوی متغیر است. به گونه‌ای که ناحیه متغیرهای تأثیرگذار (داری تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری پایین) شامل الزامات حکمرانی، زیرساختی و ارتباطات و همکاری و ناحیه متغیرهای تأثیرپذیر (دارای تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری پایین) شامل الزامات فنی و فرهنگی-اجتماعی است. در نهایت، طبقه‌بندی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل

جدول (۷): میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

رتبه	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرپذیری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم	تأثیرپذیری غیرمستقیم
۱	الزامات حکمرانی	الزامات فنی	الزامات حکمرانی	الزامات فنی
۲	الزامات زیرساختی	الزامات فرهنگی-اجتماعی	الزامات ارتباطات و همکاری	الزامات فرهنگی-اجتماعی
۳	الزامات ارتباطات و همکاری	الزامات ارتباطات و همکاری	الزامات زیرساختی	الزامات ارتباطات و همکاری
۴	الزامات فرهنگی-اجتماعی	الزامات زیرساختی	الزامات فنی	الزامات زیرساختی
۵	الزامات فنی	الزامات حکمرانی	الزامات فرهنگی-اجتماعی	الزامات حکمرانی

پس از اخذ نظرات به‌دست آمده از ۷ خبره، پرتکرارترین نظرات برای هر رابطه به‌عنوان مبنای ورودی نرم‌افزار میک‌مک در نظر گرفته شد (جدول ۸).

ب- تجزیه و تحلیل پیش‌ران‌های کلیدی مؤثر عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

جدول (۸): اثرات متقابل مبتنی بر نظرات دریافتی از ۷ خبره مرتبط با عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق

مدیریت آب				
تأثیر	چالش‌های مدیریتی	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	چالش‌های اقتصادی	چالش‌های فنی
چالش‌های مدیریتی	۰	۱	۳	۳
چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	۱	۱	۳	۳
چالش‌های اقتصادی	۳	۳	۳	۳
چالش‌های فنی	۳	۳	۳	۳
مجموع	۰	۱	۳	۳



۴	۱	۲	۰	۱	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی
۷	۲	۰	۲	۳	چالش‌های اقتصادی
۴	۰	۱	۱	۲	چالش‌های فنی
	۶	۶	۴	۶	مجموع تأثیرپذیری

که با توجه به ابعاد ماتریس، در مجموع ۱۶ گزینه برای ماتریس وجود دارد که پس از حذف روابط بدون تأثیر، ۱۲ رابطه ماتریسی قابل ارزیابی می‌باشد. سایر اطلاعات تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرهای متقاطع به شرح جدول ۹ ذکر شده است.

تجزیه و تحلیل پیش‌ران‌های کلیدی مؤثر عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب با استفاده از روش تحلیل اثرات متقاطع، حاکی از درجه پرشدگی ۷۵ درصد بوده که بیانگر تأثیرگذاری بالای عوامل در بسیاری از موارد بر یکدیگر بوده است. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرات متقاطع نشان‌دهنده آن است

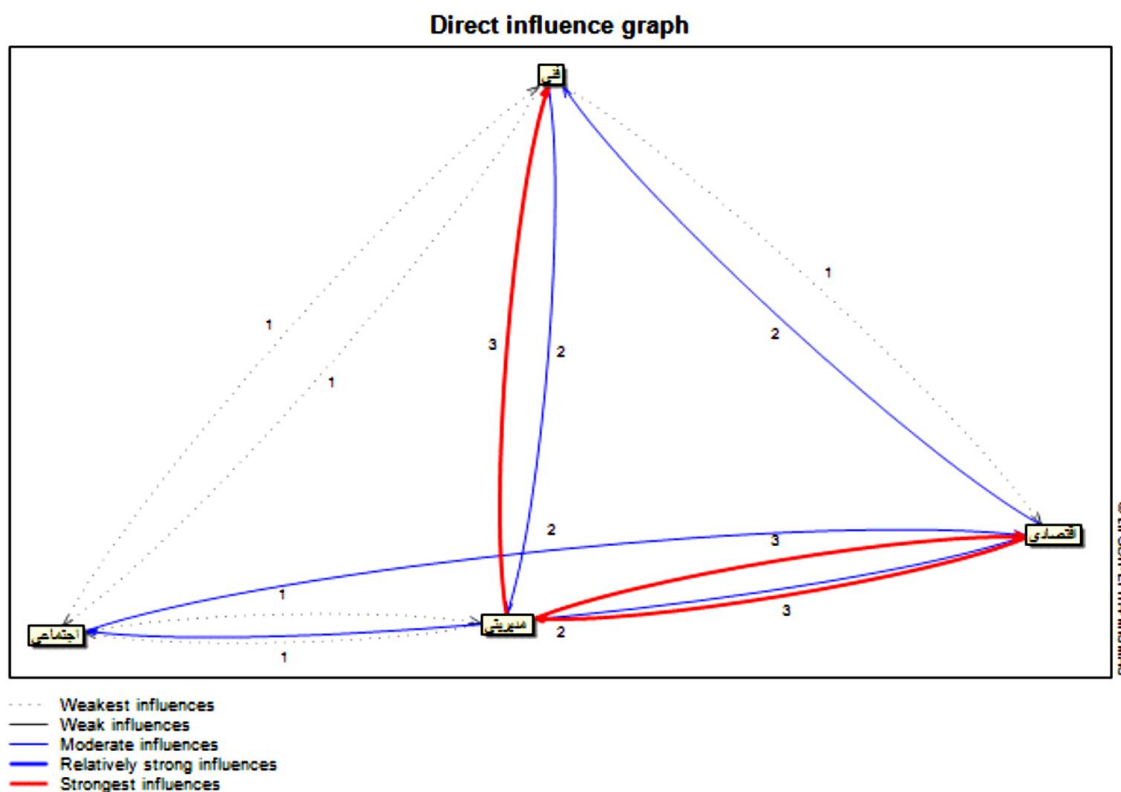
جدول (۹): تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرهای متقاطع مرتبط با عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از

#### طریق مدیریت آب

ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر (صفر)	تأثیر ضعیف (۱)	تأثیر میانه (۲)	تأثیر قوی (۳)	جمع روابط	درجه پرشدگی (درصد)
۴۴	۳	۴	۵	۴	۳	۱۲	۷۵

تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه، تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است. در این نمودار، خطوط قرمز، نشان‌دهنده اثرگذاری شدید عوامل بر همدیگر است و خطوط آبی، با تفاوت در ضخامت، روابط متوسط تا ضعیف را نشان می‌دهد.

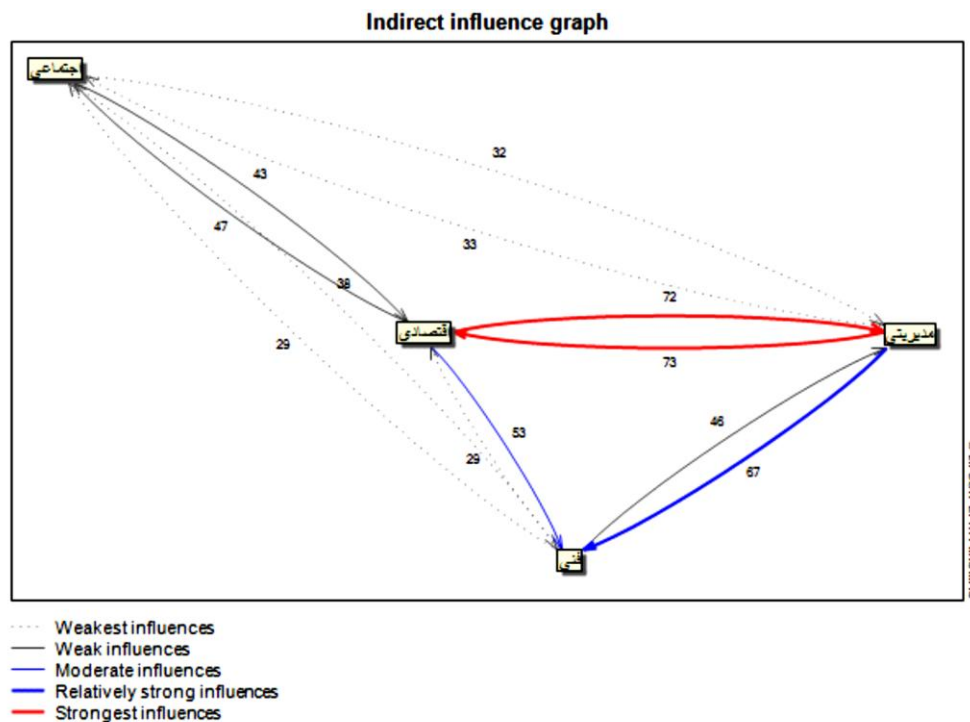
نمودار ۵، گراف اثرات مستقیم متغیرها (عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر (تأثیرات بسیار ضعیف تا بسیار قوی) در سطح ۱۰۰ درصد را نشان می‌دهد. به طوری که در این نمودار چگونگی تأثیرگذاری متغیرها به صورت ضعیف‌ترین



نمودار (۵): گراف اثرات مستقیم متغیرها (عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد

تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب به‌شمار می‌رود (تأثیرپذیری قوی از سمت چالش مدیریتی و نسبتاً قوی از سمت چالش‌های فنی و فرهنگی-اجتماعی). نمودار ۶، گراف اثرات غیرمستقیم متغیرها در سطح ۱۰۰ درصد را نشان می‌دهد. این گراف چگونگی تأثیرگذاری متغیرها به‌صورت ضعیف‌ترین تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه، تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است.

این نمودار نشان می‌دهد که متغیر چالش‌های مدیریتی، عامل اصلی تأثیرگذار شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از طریق تأثیرگذاری مستقیم بر ۲ عامل چالش‌های اقتصادی و فنی است و پس از آن هر دو متغیر الزامات زیرساختی عامل اصلی تأثیرگذار (بر متغیرهای الزامات فنی و الزامات ارتباطی) و متغیر الزامات ارتباطی (تأثیرگذار بر متغیرهای الزامات حکمرانی و الزامات فرهنگی) قرار دارند. با این حال در این سطح، متغیر چالش‌های اقتصادی عامل اصلی تأثیرپذیر در شکست

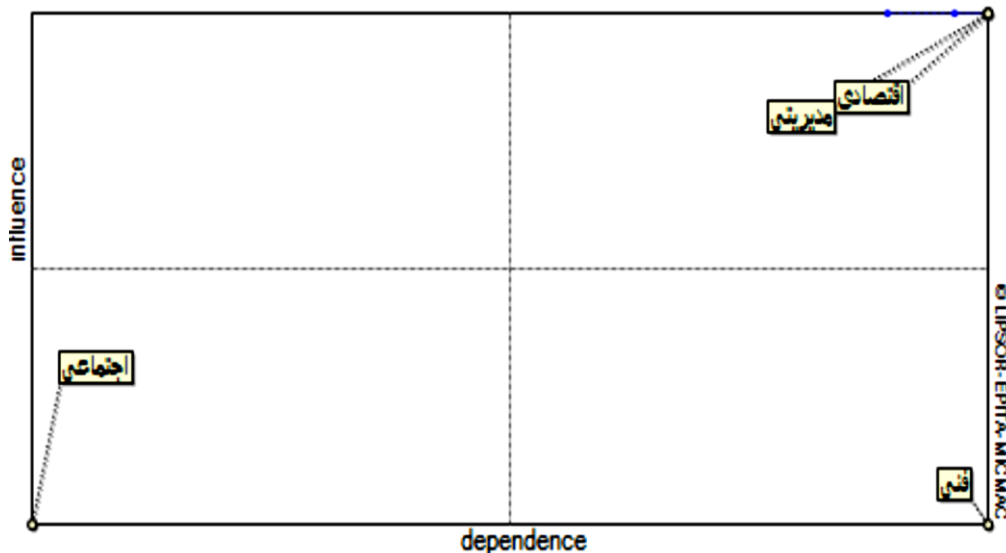


نمودار (۶): گراف اثرات غیرمستقیم متغیرها (عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد

تأثیرپذیری قوی از سمت چالش‌های مدیریتی و متوسط از سمت چالش‌های فنی). پس از مشخص شدن گراف اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها (عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب) بر یکدیگر در سطح ۱۰۰ درصد، گراف تأثیرگذاری/تأثیرپذیری عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب در نمودار ۷ به تصویر کشیده شده است.

نتایج این گراف نشان می‌دهد که ۲ متغیر چالش‌های مدیریتی و چالش‌های اقتصادی عامل اصلی تأثیرگذار شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از طریق تأثیرگذاری غیرمستقیم بر ۲ عامل هستند. با این حال در این سطح، متغیر چالش اقتصادی عامل اصلی تأثیرپذیر در شکست تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب به‌شمار می‌رود

### Displacement map : direct/indirect



نمودار (۷): گراف تأثیرگذاری/تأثیرپذیری عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

در نهایت، طبقه‌بندی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب در جدول ۱۰ آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، هم در تأثیرگذاری مستقیم و هم در تأثیرپذیری غیرمستقیم، چالش‌های اقتصادی عامل رتبه اول است. همچنین یافته‌های این جدول بیانگر آن است که هم در تأثیرپذیری مستقیم و هم در تأثیرپذیری غیرمستقیم، چالش‌های فنی عامل رتبه اول است.

نتایج حاصل از این گراف نشان می‌دهد که از ۴ ناحیه، ۳ ناحیه حاوی متغیر است. به‌گونه‌ای که ناحیه متغیرهای کلیدی (اثرگذاری بالا و اثرپذیری بالا) شامل دو متغیر چالش‌های اقتصادی و مدیریتی، ناحیه متغیرهای تأثیرپذیری (دارای تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری پایین) شامل چالش‌های فنی و در نهایت ناحیه متغیرهای مستقل یا اهرمی ثانویه (اثرگذاری پایین و اثرپذیری پایین) شامل متغیر چالش‌های فرهنگی-اجتماعی است.

جدول (۱۰): میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب

رتبه	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرپذیری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم	تأثیرپذیری غیرمستقیم
۱	چالش‌های اقتصادی	چالش‌های فنی	چالش‌های اقتصادی	چالش‌های فنی
۲	چالش‌های مدیریتی	چالش‌های مدیریتی	چالش‌های مدیریتی	چالش‌های مدیریتی
۳	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	چالش‌های اقتصادی	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	چالش‌های اقتصادی
۴	چالش‌های فنی	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	چالش‌های فنی	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی

برابر خشکسالی مشتمل بر ۵ بعد (الزامات حکمرانی، الزامات زیرساختی، ارتباطات و همکاری و الزامات فرهنگی-اجتماعی و الزامات فنی) و ۱۲ مؤلفه و عوامل شکست مشتمل بر ۴ بعد (چالش‌های مدیریتی، چالش‌های فرهنگی-اجتماعی، چالش‌های اقتصادی و چالش‌های فنی) و ۸ مؤلفه بود. یافته‌های بخش کمی تحقیق نشان داد که در خصوص عوامل

### نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف آینده‌پژوهی عوامل موفقیت و شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب انجام شد. به‌طوری‌که یافته‌های بخش کیفی حاکی از آن بود که عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در



پتانسیل را دارد که در آینده مهم‌ترین پیشران تاب‌آوری باشد، چرا که تعیین می‌کند نظام‌ها چگونه در برابر شوک‌ها واکنش نشان دهند. برای تحقق چنین تاب‌آوری لازم است حکمرانی بر مبنای تصمیم‌گیری شفاف و در عین حال مشارکتی باشد تا سریع‌تر رویه‌های ناکارآمد موجود، اصلاح و تغییر داده شوند و با کمک ابزارهای کارشناسی، مدل بهینه تخصیص آب در سطح کشور، تدوین و برای آن برنامه‌ریزی شود. مدیریت این منابع باید به‌گونه‌ای انجام شود که میزان مصرف آب در سال‌های آینده به‌طور دقیق پیش‌بینی شود. همچنین، وجود حکمرانی فعال این مزیت را دارد که می‌تواند نقش حمایتی داشته باشد و از تمام سازمان‌های غیردولتی فعال در حوزه مدیریت مصرف آب حمایت کند. در عین حال، حکمرانی فعال می‌تواند با نظارت دقیق و ارزیابی مستمر، چاه‌های غیرمجاز در کشور را رصد و حذف کند که این امر نیاز به هماهنگی بین بخش‌ها، وزارتخانه‌ها و سطوح مختلف حاکمیت دارد. به دیگر سخن افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب از منظر حکمرانی زمانی محقق می‌گردد که حکمرانی داده محور، یکپارچه، شفاف و مشارکتی بتواند بهترین سیاست‌ها و خط‌مشی‌ها را تدوین نموده و در امر حمایت‌گری، تسهیل‌گری و هماهنگی بین دستگاهی فعال و مؤثر عمل نماید.

از طرف دیگر، یافته‌های مربوط به عوامل شکست افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت منابع آب از این جهت قابل تأمل است که با درک ۴ چالش شناسایی شده در این پژوهش، می‌توان امیدوار بود که با حذف یا حداقل کاهش این عوامل، به بهبود وضعیت تاب‌آوری نائل شد. با این حال مبتنی بر مشخص شدن عامل چالش‌های اقتصادی به‌عنوان عامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب، می‌توان عنوان داشت که این چالش از این منظر دارای اهمیت است که اقتصاد در آینده این پتانسیل را دارد که تعیین‌کننده کلیدی شکست تاب‌آوری در برابر خشکسالی باشد. چرا که وقتی دولت‌ها با کسری بودجه و منابع کافی برای واکنش سریع به بحران‌ها مواجه باشند و از منابع مالی مقاوم برخوردار نباشند هر شوکی همچون خشکسالی می‌تواند به یک بحران جدی و فراگیر تبدیل شود. از طرف دیگر، بهره‌برداری از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق بدون مجوز و

موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب، ناحیه متغیرهای تأثیرگذار (داری تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری پایین) شامل الزامات حکمرانی، زیرساختی و ارتباطات و همکاری و ناحیه متغیرهای تأثیرپذیر (داری تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری پایین) شامل الزامات فنی و فرهنگی-اجتماعی است. یافته‌های این قسمت با نتایج پژوهش‌های ونس و همکاران (۲۰۲۵)، پات (۲۰۲۳)، یادگاری‌فر و همکاران (۱۴۰۲)، شاه‌آبادی و همکاران (۱۴۰۲) و جعفری و همکاران (۱۳۹۹) همسو می‌باشد. همچنین، نتایج حاکی از آن بود که در خصوص عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری، هم در تأثیرگذاری مستقیم و هم در تأثیرگذاری غیرمستقیم، الزامات حکمرانی عامل رتبه اول (پیشران کلیدی) است. همچنین، یافته‌ها نشان داد که هم در تأثیرپذیری مستقیم و هم در تأثیرپذیری غیرمستقیم، الزامات فنی و فرهنگی-اجتماعی عامل رتبه اول و دوم هستند. یافته‌ها در خصوص عوامل شکست برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب نشان داد که از ۴ ناحیه، ۳ ناحیه حاوی متغیر است. به‌گونه‌ای که ناحیه متغیرهای کلیدی (اثرگذاری بالا و اثرپذیری بالا) شامل دو متغیر چالش‌های اقتصادی و مدیریتی، ناحیه متغیرهای تأثیرپذیر (داری تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری پایین) شامل چالش‌های فنی و در نهایت ناحیه متغیرهای مستقل یا اهرمی ثانویه (اثرگذاری پایین و اثرپذیری پایین) شامل متغیر چالش‌های فرهنگی-اجتماعی است. در ضمن نتایج بیانگر آن بود که هم در تأثیرگذاری مستقیم و هم در تأثیرپذیری غیرمستقیم، چالش‌های اقتصادی عامل رتبه اول است. همچنین یافته‌ها نشان داد که هم در تأثیرپذیری مستقیم و هم در تأثیرپذیری غیرمستقیم، چالش‌های فنی عامل رتبه اول است. یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش‌های پات (۲۰۲۳)، لینگ و همکاران (۲۰۲۳)، یادگاری‌فر و همکاران (۱۴۰۲) و شاه‌آبادی و همکاران (۱۴۰۲)، همسو می‌باشد.

براساس نتایج به‌دست آمده و مشخص شدن عامل الزامات حکمرانی به‌عنوان پیشران کلیدی عوامل موفقیت برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب، می‌توان عنوان داشت که تأکید بر حکمرانی فعال از این منظر اهمیت دارد که در مسیر افزایش تاب‌آوری در مقابله با خشکسالی از طریق مدیریت منابع آب، حکمرانی مؤثر این

با عنایت به یافته‌ها، پیشنهادات آتی این پژوهش می‌تواند شامل ۱. تعمیم یافته‌ها با نمونه‌گیری وسیع‌تر از خبرگان و ذینفعان؛ ۲. آزمون تجربی مدل پیشنهادی در یک منطقه خشک خاص؛ ۳. ترکیب روش MICMAC با سایر روش‌های سناریوسازی مانند تحلیل روند یا نرم‌افزار Scenario Wizard باشد. در پایان، بایستی عنوان نمود که همچون هر تحقیقی این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی مانند حجم نمونه محدود خبرگان در بخش کمی، ذهنی بودن امتیازدهی در در ماتریس اثرات متقابل و احتمال سوگیری در انتخاب متون با عنایت به تمرکز بر منابع منتشر شده در پایگاه‌های منتخب روبرو بوده است.

نبود الگوی تخصیص آب مناسب که در بعضی موارد می‌تواند به نابرابری‌ها و نارضایتی‌های گسترده مبدل شود، می‌تواند افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی از طریق مدیریت آب را دچار مشکل کند و رفع این چالش میسر نمی‌شود، مگر این‌که ارتقای آگاهی در سطح جوامع محلی در خصوص حساسیت نسبت به هدررفت آب، ترویج الگوی مصرف آب و لزوم توجه به بازنگری در رویه فعلی کشاورزی سنتی و کم‌بازده، مدنظر فعالان این حوزه قرار گیرد. در مجموع، این مطالعه با شناسایی پیشران‌های کلیدی موفقیت و شکست، چارچوبی برای تدوین استراتژی‌های آینده‌نگر در مدیریت خشکسالی ارائه می‌دهد. تمرکز همزمان بر بهبود حکمرانی و کاهش چالش‌های اقتصادی می‌تواند راهبردی مؤثر برای افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی در ایران و مناطق مشابه باشد.

## منابع

- جعفری، م.، م. رضوانی، ح. ع. فرجی سبکبار، م. قدیری معصوم، و ع. ر. دربان آستانه. ۱۳۹۹. تحلیل تاب‌آوری اقتصادی بهره‌برداران کشاورزی در برابر اثرات خشکسالی (مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی شهرستان فسا). فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱۰، شماره ۳۹، ص ۶۱-۷۸.
- شاه‌آبادی، ا.، ع. ا. غفاری، و م. علی یاری. ۱۴۰۲. تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر تاب‌آوری زنجیره تأمین، نشریه علمی پژوهشی مدیریت کسب و کارهای بین‌المللی، دوره ۶، شماره ۲، ص ۴۹-۷۳.
- فتاحی، ص.، م. واحدی، م. ب. آرایش و ر. اشراقی. ۱۴۰۲. ارزیابی سطح تاب‌آوری اجتماعی کشاورزان در برابر بحران‌های آب محور (مطالعه موردی: شهرستان هرسین)، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۵۴، شماره ۱، ص ۱۱۰-۱۲۹.
- یادگاری‌فر، ف.، م. ر. پودینه و م. اسمعیل نژاد. ۱۴۰۲. ارزیابی تاب‌آوری شهرستان زاهدان در برابر بحران آب و خشکسالی تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۲۳، شماره ۶۸، ص ۳۴۵-۳۶۴.
- یراقی‌فرد، م. و م. ص. شکوهی بیدهندی. ۱۴۰۳. آینده پژوهی تاب‌آوری منابع آب با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنا مطالعه موردی: حوضه آبریز زاینده‌رود، مدل سازی و مدیریت آب و خاک، دوره ۵، شماره ۳، ص ۱-۱۹.
- Cheshmehzangi, A. 2020. Preparedness through urban resilience. In *The City in Need: Urban Resilience and City Management in Disruptive Disease Outbreak Events* (pp. 41-103). Singapore: Springer Singapore.
- Godet, M. 1994. *From anticipation to action: a handbook of strategic prospective*. Paris: UNESCO Publishing.
- Li, Z., H. Zhao, J. Liu, J. Zhang, Z. Shao. 2022. Evaluation and promotion strategy of resilience of urban water supply system under flood and drought disasters. *Scientific reports*, 12(1): 7404.
- Ling, Z., L. Shu, D. Wang, C. Lu, B. Liu. 2023. Assessment and projection of the groundwater drought vulnerability under different climate scenarios and land use changes in the Sanjiang Plain, China. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 49: 101498.
- Murgatroyd, A., H. Gavin, O. Becher, G. Coxon, D. Hunt, E. Fallon, ... & J.W. Hall. 2022. Strategic analysis of the drought resilience of water supply systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 380(2238): 20210292.



- Nzeyimana, L., Å. Danielsson, L. Andersson, V. B. Gyberg. 2023. Success and failure factors for increasing Sub-Saharan African smallholders' resilience to drought through water management. *International Journal of Water Resources Development*, 39(2): 273-293.
- Pot, W. 2023. Deciding for resilience: Utilizing water infrastructure investments to prepare for the future. *Wiley Interdisciplinary Reviews, Water*, 10(5): 1661.
- Rana, I. A. 2020. Disaster and climate change resilience: A bibliometric analysis. *International journal of disaster risk reduction*, 50: 101839.
- Sandelowski, M., J. Barroso. 2006. *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company.
- Savari, M., H. E. Damaneh, H. E. Damaneh. 2023. Effective factors to increase rural households' resilience under drought conditions in Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 90: 103644.
- Shen, Q., J. Niu, Q. Liu, D. Liao, T. Du. 2022. A resilience-based approach for water resources management over a typical agricultural region in Northwest China under water-energy-food nexus. *Ecological Indicators*, 144: 109562.
- Veness, W. A., N. Balfour, J. O'Keeffe, W. Buytaert. 2025. Humanitarian management of drought needs better water security data. *Disasters*, 49(3): 12687.