

## Spatial Reflection of Drought and Providing Key Management Approaches (Case study: Villages in Central District of Sib and Soran County)

Hasan Afrakhteh<sup>1</sup>, Mohammad HajiPour<sup>2\*</sup> , Mohammad Hanif Galandarzahi<sup>3</sup>, Saeid Nasire<sup>4</sup>

1. Professor Department of Geography Human, Kharazmi University Tehran, Iran
2. *Corresponding Author*, Assistant Professor, Department of Geography, Birjand University, Iran
3. M.Sc., Department of Geography Human, Kharazmi University Tehran, Iran
4. PhD Student Department of Geography Human, Kharazmi University Tehran, Iran

### Article Info

**Article type:**  
Research Article

### Article history:

**Received:** 14 November 2021  
**Revised:** 26 April 2022  
**Accepted:** 28 May 2022

### Keywords:

Drought, Crisis Management, Adaptation, Sib and Soran County.

### ABSTRACT

Sistan and Baluchestan provinces and especially Sib and Soran cities have been affected by drought for many years. Most of the effects of this crisis have affected the agricultural sector, especially in rural areas. The occurrence of drought in this city has many direct and indirect effects on the lives of villagers and, certainly, it is not possible to prevent the occurrence of this phenomenon in terms of natural factors and the occurrence of droughts; Therefore, the first step to deal with and reduce the economic and social effects of the phenomenon will be to know and accurately understand the management factors on the occurrence and intensification of this phenomenon. With this knowledge, the study investigated this issue in rural areas of Sib and Soran cities. Quantitative research is practical in terms of purpose. Because the goal of the research is to achieve rules that are used in real and practical situations and help to improve executive methods. 19 villages and based on Cochran's formula, 300 families were selected as a sample. Data collection on two questionnaires; First questionnaire was to identify the consequences and spatial effects of drought and the second questionnaire was in the form of the Delphi technique to determine the effective management factors and strategies for drought. The risk of drought in rural areas has had negative social, environmental, and economic consequences. The spread of false and illegal businesses, the depletion of springs, wells, and surface water resources, as well as the instability of residents' livelihoods have been among the most important negative consequences of drought. On the other hand, lack of job diversity and lack of government investment is the most important management factors in aggravating the effects of drought, in which changing the pattern of water consumption and its storage as effective solutions were obtained.

**Cite this article:** Afrakhteh, H., Hajipour, M., Galandarzahi, M. H., & Nasire Zare, S. (2022). Spatial Reflection of Drought and Providing Key Management Approaches (Case study: Villages in Central District of Sib and Soran County). *Journal of Natural Environmental Hazards*, 11(34), 179-198. DOI: 10.22111/jneh.2022.40595.1859



© Mohammad HajiPour

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/jneh.2022.40595.1859

\* Corresponding Author Email: [mhajipour@birjand.ac.ir](mailto:mhajipour@birjand.ac.ir)

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۱، شماره ۳۴، زمستان ۱۴۰۱

## بازتاب فضایی خشکسالی و ارائه راهکارهای کلیدی مدیریت آن (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان سیبوسوران)

حسن افراخته<sup>۱</sup>، محمد حجتی پور<sup>۲\*</sup>، محمد حنیف قلندرزهی<sup>۳</sup>، سعید نصیری زارع<sup>۴</sup>

۱. استاد گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه خوارزمی تهران

۲. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه بیرجند (نویسنده مسئول)

۳. کارشناسی ارشد گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه خوارزمی تهران

۴. دانشجوی دکتری گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه خوارزمی تهران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۳</p> <p>تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۲/۰۶</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۷</p> <p>واژه‌های کلیدی: خشکسالی، مدیریت بحران، سازگاری، شهرستان سیبوسوران</p>	<p>سال‌های متمادی است که استان سیستان و بلوچستان و به‌خصوص شهرستان سیبوسوران درگیر خشکسالی است. بیشترین اثرات این بحران نیز گریبان‌گیر بخش کشاورزی و به‌خصوص مناطق روستایی آن بوده است. وقوع پدیده خشکسالی در این شهرستان اثرات مستقیم و غیرمستقیم بسیاری بر زندگی روستاییان داشته است. امکان جلوگیری از وقوع این پدیده از نظر عوامل طبیعی و وقوع دوره‌های خشکسالی وجود ندارد. بنابراین، نخستین گام برای مقابله و کاهش اثرات پدیده یادشده در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و حتی محیط‌زیستی، شناخت دقیق راهکارهای بنیادی به منظور مدیریت مواجهه با وقوع و تشدید این پدیده خواهد بود. بررسی این موضوع در نواحی روستایی شهرستان سیبوسوران به انجام رسیده است. پژوهش کمی و از نظر هدف کاربردی است. برای انتخاب نواحی روستایی از روش خوشه‌بندی و براساس نوع معیشت استفاده شد که باتوجه به نیاز پژوهش ۱۹ روستا به‌عنوان نمونه و براساس تعداد خانوارهای روستایی و فرمول کوکران، ۳۰۰ خانوار به‌عنوان نمونه تعیین گردید. برای گردآوری داده‌ها از دو پرسشنامه استفاده شده است: پرسشنامه اول برای شناسایی پیامدها و اثرات فضایی خشکسالی و پرسشنامه دوم در قالب فن دلفی برای تعیین عوامل و راهکارهای مدیریتی مؤثر برای خشکسالی از نظر کارشناسان و خبرگان (۳۰ نفر) بود. وقوع مخاطره خشکسالی در نواحی روستایی دارای پیامدهای منفی در ابعاد اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی بوده است. گسترش مشاغل کاذب و غیرقانونی، کاهش آب چشمه‌ها، چاه‌ها و منابع آب سطحی و همچنین بی‌ثباتی معیشت ساکنین از جمله مهم‌ترین پیامدهای منفی خشکسالی بوده است. نبود تنوع شغلی و عدم سرمایه‌گذاری دولت از مهم‌ترین عوامل تشدیدکننده اثرات خشکسالی شناسایی شده است که بنا به بررسی صورت‌گرفته، توسعه استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار به‌عنوان راهکاری مؤثر در جهت مقابله با این عارضه طبیعی شناخته شد.</p>

استناد: افراخته، حسن، حجتی پور، محمد، قلندرزهی، محمدحنیف، نصیری زارع، سعید. (۱۴۰۱). بازتاب فضایی خشکسالی و ارائه راهکارهای کلیدی مدیریت آن (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان سیب و سوران). مخاطرات محیط طبیعی، ۱۱(۳۴)، ۱۷۹-۱۹۸.

DOI: 10.22111/jneh.2022.40595.1859



© حسن افراخته، محمد حجتی پور<sup>\*</sup>، محمد حنیف قلندرزهی، سعید نصیری زارع.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

## مقدمه

خانوارهای روستایی در کشورهای در حال توسعه با انواع مختلفی از رویدادهای غیرقابل پیش‌بینی روبرو هستند که معیشت آن‌ها را تهدید می‌کند (نگیون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). در این میان، خشکسالی یکی از مخاطرات طبیعی بوده که به‌صورت خشکسالی اجتماعی-اقتصادی، موجب شکست سیستم‌های منابع آب در برآوردن نیازهای آب که آن نیز بر فعالیت‌های انسانی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم تأثیر می‌گذارد (آدمال و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴؛ زولوتوکریلین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰؛ یانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰؛ ویلهیت<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰). این امر به‌خصوص در جوامعی که ساکنان آن برای امرار معاش خود به‌طور مستقیم به محیط‌زیست وابسته هستند، بسیار مهم است (استمبرگ<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸). خشکسالی امروزه به یک مخاطره مهم در جهان تبدیل شده که اثرات اجتماعی-اقتصادی منفی آن می‌تواند قابل‌توجه باشد (ماسولینو و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷). خسارت‌های ناشی از خشکسالی، می‌تواند محیط را به لحاظ شرایط اکوسیستم و انعطاف‌پذیری، تحت تأثیر قرار دهد (باچمایر و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶) و این امر در مناطق روستایی می‌تواند مانع رونق و توسعه روستایی قرار بگیرد. خشکسالی که بخشی از ویژگی‌های هر اقلیم محسوب می‌گردد، می‌تواند اقلیم‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و در وضعیت اقتصادی و شرایط اجتماعی جوامع نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشد. این شرایط در برخی از کشورها مانند کشورمان ایران که به لحاظ جغرافیایی در مناطق گرم‌وخشک واقع شده، ملموس‌تر است (رحمانی‌پور و حاجی کریمی، ۱۳۹۲).

در مناطق شرقی کشورمان به‌خصوص در سیستان و بلوچستان، تأثیرات و خسارت‌های ناشی از خشکسالی بیشتر رخ داده است. این خسارت‌ها که بیشتر گریبان‌گیر بخش کشاورزی و به‌خصوص مناطق روستایی است، به این دلیل اتفاق می‌افتد که در شرایط ترسالی، خانوار وابستگی شدیدی به منابع مختلف درآمدی نظیر زمین، آب و دام پیدا می‌کند؛ اما با بروز خشکسالی این چرخه از بین می‌رود و موجب کاهش وابستگی خانوار به درآمد حاصل از کشاورزی می‌گردد (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۶). شهرستان سیب‌وسوران یکی از شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان بوده که بیشترین جمعیت آن در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. از نظر اشتغال حدود ۸۴ درصد جمعیت روستایی آن در بخش کشاورزی مشغول به فعالیت هستند و باتوجه به کاهش ۶۴ درصدی بارندگی (۱۳۸۶-۱۳۹۶)، براساس گزارش اداره آب‌وهواشناسی استان سیستان و بلوچستان (گزارش اداره آب‌وهواشناسی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۹)، بدیهی است که نواحی روستایی آن در طول چند سال گذشته درگیر مشکلات خشکسالی بوده است. از بین رفتن مرغوبیت زمین‌های زراعی و بالطبع از دست‌دادن فعالیت‌های اقتصادی موجب مهاجرت ساکنین و خالی از سکنه شدن بسیاری از نواحی روستایی گردیده و در سوی دیگر، در نواحی روستایی این امر موجب رها شدن زمین کشاورزی و بیکاری جمعیت ساکنین روستایی شده است. به‌هرحال، آن چه که در نواحی روستایی مورد مطالعه مسلم است، وقوع پدیده خشکسالی اثرات مستقیم و غیرمستقیم بسیاری بر زندگی روستاییان داشته و مسلم است امکان جلوگیری از وقوع این پدیده از نظر عوامل طبیعی و وقوع دوره‌های خشکسالی وجود ندارد. بنابراین، نخستین گام برای مقابله و

1 - Nguyen et al

2 - Udmale et al

3 - Zolotokrylin

4 - Yang

5 - Wilhite

6 - Sternberg

7 - Musolino et al

8 - Bachmair et al

کاهش اثرات اقتصادی و اجتماعی این پدیده در نواحی روستایی، شناخت و درک دقیق عوامل مدیریتی بر وقوع و تشدید این پدیده خواهد بود که در این پژوهش سعی بر پیگیری هدف نامبرده شده است.

بر بنیان چارچوب تئوریک موضوع، می‌توان اذعان نمود که یکی از مخاطرات طبیعی که جوامع انسانی اعم از روستایی و شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، خشکسالی است. خشکسالی حاصل کمبود بارش در طی یک دوره زمانی بوده و این کمبود منجر به نقصان آب برای برخی فعالیت‌ها، گروه‌ها و یا یک بخش زیست‌محیطی می‌شود (لی ژین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). خشکسالی از پدیده‌های محیطی و بخش جدایی‌ناپذیر تغییرات آب‌وهوایی است که براساس ویژگی‌های آن از قبیل شدت، مدت و بزرگی از محلی به محل دیگر تفاوت دارد. در واقع خشکسالی، در برگیرنده فرآیند یا رخداد‌های مرکبی از پیامدهای متنوع است که وضعیت آسیب‌زایی را در محیط و یک جمعیت به صورت اجتماعی و تکنولوژیکی ایجاد نموده باشد. بنابراین، بلایای طبیعی نظیر خشکسالی نتیجه و برآیند تعامل بین یک جمعیت آسیب‌پذیر و حوادث پرخطر است. چنین بلایایی دارای دو اثر مخاطره آمیز می‌باشد که یکی از طریق افزایش مخاطرات آب‌وهوایی و اقلیمی پدید می‌آید و دیگری به واسطه افزایش آسیب‌پذیری اجتماعی شکل می‌گیرد (اولیور اسمیت<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶).

ثبات اقلیم هر منطقه یکی از شرایط لازم برای پایداری اکولوژیکی و در نتیجه تحقق اهداف توسعه پایدار محسوب می‌شود. تغییرات اقلیمی به دلایل مختلف روی می‌دهد که این تغییرات بر توسعه دارای تأثیری مستقیم است. توسعه با افزایش حجم گازهای گلخانه‌ای موجود در جو، تخریب جنگل‌ها، فرسایش خاک، تغییر کاربری زمین، باعث ایجاد تغییر در اقلیم می‌شود. تغییر اقلیم موجب تغییراتی در وضع بارش‌ها، سرعت باد، تابش دریافتی خورشید و دمای هوا می‌شود. این تغییرات اثر منفی زیادی بر منابع کشاورزی و امنیت غذایی و سلامت روستاییان و کشاورزان می‌گذارد و آثار بسیار مخربی را بر منابع آبی وارد می‌کند. در نتیجه عدم توازن در توسعه‌یافتگی، باعث تشدید اثر تغییر اقلیم و تغییر اقلیم مانعی در جهت توسعه پایدار می‌گردد که هر یک برای دیگری به صورت بازخورد مثبت عمل می‌کنند (زهره وندی و احمدی، ۱۳۹۰). بنابراین، پیامدها و تأثیر تغییرات اقلیمی بر کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته گسترده‌تر می‌گردد (میرزا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). در عین حال حجم گسترده و روزافزون تغییرات اقلیمی نسبت به گذشته (اسمیت و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹) موجب تحت‌تأثیر قرار گرفتن جمعیت زیادی از افراد به‌ویژه روستاییان در دهه اخیر شده است و کمبود آب و تأثیر اجتماعی و اقتصادی ناشی از آن در روستاییان به‌ویژه کشاورزان خرده‌پا، به یک واقعیت در بسیاری از کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است (خان<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴).

ظهور خشکسالی‌های وسیع و متعدد (آگراوالا و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱)، با تحت‌تأثیر قراردادن جمعیت بی‌شماری از مردم در سراسر جهان اثرات مخرب و ویرانگری بر جای می‌گذارد. در واقع پیامدهای خشکسالی در مجموعه‌ای از اثرات اجتماعی و اقتصادی با تحت‌الشعاع قرار دادن عملکرد محصولات کشاورزی شروع می‌شود و منجر به بیکاری، فرسایش دارایی‌ها، کاهش درآمد، تغذیه نامناسب و کاهش ظرفیت ریسک‌پذیری می‌گردد و در نهایت موجبات افزایش

1 - Li-xin  
2 - Oliver-Smith  
3 - Mirza  
4 - Smith et al  
5 - Khan  
6 - Agrawala et al

آسیب‌پذیری جامعه را فراهم می‌نماید (سینگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). در واقع اگر جوامع روستایی و کشاورز را به‌عنوان لایه ارتباطی بشر با طبیعت به حساب آوریم، به وضوح مشهود است که روستاییان و کشاورزان بیشترین و نزدیک‌ترین ارتباط را با طبیعت و تحولات ناشی از آن نظیر خشکسالی دارند و بیشتر تأثیر را از آن می‌پذیرند (سلیمانی، ۱۳۹۵).

موضوع مخاطرات طبیعی یک موضوع مشخص باتوجه به گسترش وقوع مخاطرات طبیعی بوده و این دست از مطالعات در سال‌های اخیر بیشتر از گذشته موردتوجه قرار گرفته است. مطالعات مرتبط با مخاطرات طبیعی و به‌خصوص خشکسالی را می‌توان در سه گروه دسته‌بندی کرد:

در دسته اول مطالعاتی هستند که پژوهشگران در آن سعی داشتند به موضوع خشکسالی در یک منطقه بپردازند. در این پژوهش‌ها پژوهشگران با استفاده از روش‌ها و شاخص‌های خشکسالی به بررسی دوره‌های خشکسالی، زمان و شدت آن می‌پردازند. پژوهش پارسا مهر و خسروانی (۱۳۹۶)؛ ادیب و گرجی زاده (۱۳۹۵)؛ جوان و همکاران (۱۳۹۴)؛ محمدی و همکاران (۲۰۲۰)، ادیب و مرعشی (۲۰۱۹)؛ سان و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۴)، از جمله این پژوهش‌ها است. این پژوهش‌ها بیشتر جنبه بررسی رخداد پدیده خشکسالی و شدت و زمان آن در یک منطقه جغرافیایی بوده و اغلب از روش‌های آماری DI، SPI، روش چندمعیاره TOPSIS تصاویر ماهواره‌ای و شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده است.

در دسته دوم پژوهش‌های هستند که اثرات و پیامدهای خشکسالی را در یک منطقه جغرافیایی موردبررسی قرار می‌دهد. مختاری و صالح (۱۳۹۶) به بررسی و تحلیل ابعاد اجتماعی و اقتصادی خشکسالی و آثار آن بر خانوارهای روستایی در منطقه سیستان می‌پردازند. آنان کاهش درآمد و سرمایه‌گذاری حاصل از کشاورزی، کاهش تعداد دام و پایین‌بودن خروجی نیروی کار از بخش کشاورزی و مهاجرت‌های روستایی را در نتایج پژوهش خود بیان می‌کنند. بستانی و همکاران (۱۳۹۵)، اثرات خشکسالی را بر ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی بررسی می‌کنند. براساس نتایج پژوهش آنان، خشکسالی و کاهش بارندگی موجب کاهش عملکرد محصولات کشاورزی (محصول گندم) شده است. این کاهش تولید منجر به کاهش درآمد ساکنان نواحی روستایی و مهاجرت آن‌ها و سرانجام باعث ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی شده است. در سوی دیگر، برقی و معمار امامیه (۱۳۹۵) به بررسی اثرات خشکسالی بر ساختار اقتصاد روستایی (دهستان گلاب شهرستان کاشان) می‌پردازند. آنان براساس نتایج پژوهش‌خود بیان می‌دارند که خشکسالی اثرات متعددی بر جنبه‌های مختلف زندگی ساکنین روستایی به‌ویژه شرایط و وضعیت اقتصادی آن‌ها داشته است. در این میان اثرات آن بر درآمد و سرمایه ساکنین روستایی بیشترین اثرگذاری را داشته است. در پژوهش‌های دیگری نیز دی سیلوا و کاوازاکی<sup>۳</sup> (۲۰۱۸)، به بررسی اثرات و خطرات خشکسالی و سیل بر روی خانوارها در سریلانکا می‌پردازند. براساس یافته‌های آنان، خانوارهایی که برای امرار معاش خود به شدت به منابع طبیعی وابسته هستند و آن‌هایی که درآمد پایینی دارند نسبت به خانوارهای با درآمد بالا متحمل خسارت‌های بیشتری از سیل و خشکسالی می‌شوند. همچنین آنان در پایان پژوهش خود بیان می‌دارند که دولت این کشور برای

1 - Singh et al

2 - Sun et al

3 - De Silva and Kawasaki

مبارزه با اثرات بلایای طبیعی، خانواده‌های فقیر را تشویق می‌کند تا مقداری از منابع درآمدی خود را از فعالیت‌های غیرکشاورزی به‌دست آورند.

در دسته سوم پژوهش‌هایی هستند که به بررسی ظرفیت سازگاری و تاب‌آوری ساکنین در برابر مخاطرات طبیعی می‌پردازند. دامن باغ (۱۳۹۹) به بررسی تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در برابر خشکسالی در بخش ماهیدشت- شهرستان کرمانشاه می‌پردازد. آنان سطح تاب‌آوری ساکنین را در سطح پایین ارزیابی می‌کنند و وضعیت اقتصادی اجتماعی، مدیریت و سیاست‌گذاری دولتی و سطح توسعه‌یافتگی روستاها مهم‌ترین عوامل ارتقای تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در برابر خشکسالی هستند. در پژوهشی دیگر نیز مجنونى توتاخانه و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی اثرات خشکسالی بر تغییرات تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی می‌پردازند. براساس نتایج پژوهش، میزان تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در نواحی نزدیک دریاچه متفاوت بوده و همچنین اثرپذیری تاب‌آوری زیست‌محیطی از خشکسالی دریاچه ارومیه بیشتر از ابعاد اقتصادی و اجتماعی بوده است. یا در پژوهش‌های دیگری سلام و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) به بررسی رابطه میان آسیب‌پذیری و ظرفیت سازگاری خانوارهای روستایی مستعد خشکسالی در شمال بنگلادش می‌پردازند. آنان بیان می‌کنند که آسیب‌پذیری خانوارها و دارایی‌های معیشتی (انسانی، اجتماعی، مالی، فیزیکی و طبیعی) خانوارها متفاوت است؛ اما ظرفیت آنان از الگوی توزیع مشابه پیروی می‌کند. در سوی دیگر همبستگی بالایی نیز بین سرمایه اجتماعی و انسانی، سرمایه انسانی و مالی، سرمایه اجتماعی و مالی و سرمایه فیزیکی و طبیعی در این مطالعه شناسایی شد. در پژوهش دیگری، سام و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، به سازگاری و ادارک‌هایی که خانوارهای روستایی در مناطق روستایی هند در برابر خطرات خشکسالی به کار می‌برند، پرداختند. آنان بیان می‌کنند که سازگاری خانوارها با خطر خشکسالی شامل دو مرحله است: گام اول کسب دانش درباره خشکسالی از تجربیات قبلی خشکسالی و گام دوم نیز تدوین اقدامات سازگاری محلی بوده که می‌تواند خطر خشکسالی را کاهش دهد. همچنین اقدام مقابله‌ای روستاییان در دوران خشکسالی کاهش مصرف برنج یا غلات بوده که آنان ترجیح می‌دهند در آینده نیز از کاهش استراتژی مصرف مواد غذایی پیروی کنند. همچنین پژوهش کشاورز و همکاران (۲۰۱۷) نیز به‌صورتی که در چارچوب این مطالعه است، آنان به آسیب‌پذیری معیشتی ساکنین روستایی در برابر خشکسالی می‌پردازند. براساس پژوهش آنان، اثرات متقابل شدت خشکسالی و مدت آن منجر به آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود. علاوه بر این راهبردهای سازگاری متفاوتی توسط خانواده‌های آسیب‌پذیر با معیشت کم، متوسط و بالا به منظور تعدیل اثرات خشکسالی مورد استفاده قرار گرفته است. در پژوهش دیگری نیز آروری و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) به بررسی تاب‌آوری ساکنین روستایی ویتنام در برابر بلایای طبیعی می‌پردازند. آنان دریافتند که بلایای طبیعی اثرات منفی بر درآمد و هزینه خانوارها داشته و خانوارهای با درآمد بیشتر و برابر، در برابر بلایای طبیعی سازگارتر هستند.

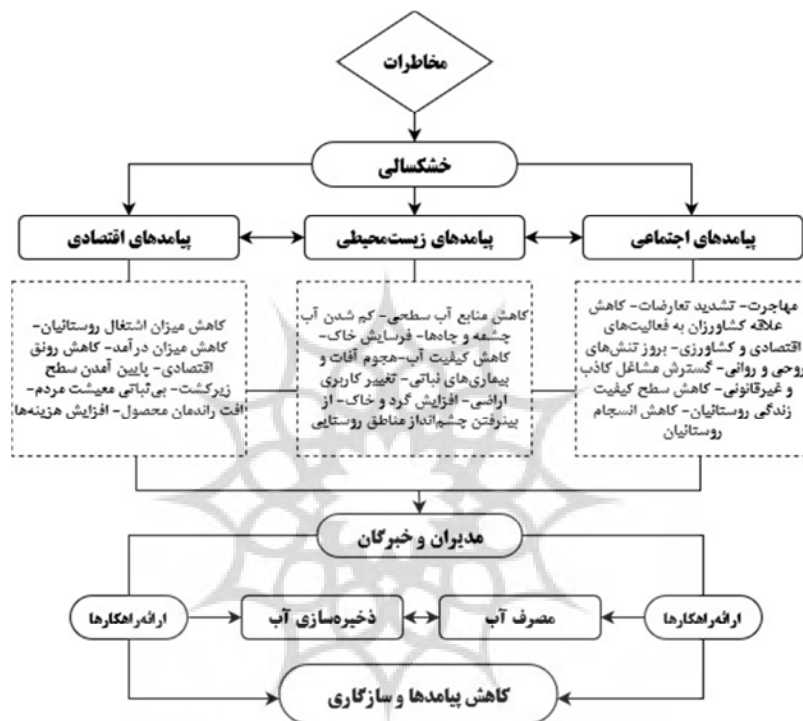
به‌طور کلی آنچه که بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش مشخص کرد، خشکسالی موجب بروز پیامدهای منفی در زندگی ساکنین روستایی گردیده است. این در حالی است که خشکسالی یک مخاطره طبیعی بوده که به‌صورت تدریجی و در طولانی مدت پدیدار می‌شود و ماهیت پیچیده‌ای دارد. این موضوع در کنار آنکه برنامه‌ریزی و آمادگی برای

1 - Salam et al

2 - Sam et al

3 - Arouri et al

خشکسالی مستلزم برنامه‌ریزی و اصلاحاتی در سطوح کلان مدیریتی است؛ بنابراین محققان در پژوهش بر آن هستند که باتوجه به وضعیت اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه، عواملی مدیریتی که در تشدید اثرات خشکسالی نقش پررنگی دارند را به صورت کاربردی شناسایی کرده و راهکارهایی نیز برای کاهش اثرات فضایی خشکسالی در نواحی روستایی مورد مطالعه خود ارائه نمایند.



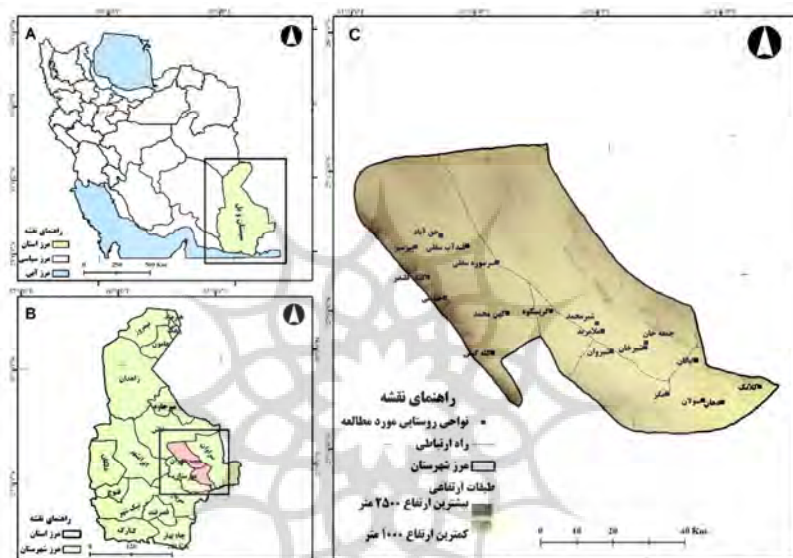
شکل ۱: چهارچوب نظری پژوهش

## داده‌ها و روش‌ها

### الف - معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان سیب‌وسوران یکی از شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان است که در شرق آن قرار گرفته است. این شهرستان دارای ۲ نقطه شهری، دو بخش، ۴ دهستان (سیب‌وسوران، کنت، هیدوچ و پسکوه) و ۲۶۴ نقطه روستایی دارای سکنه می‌باشد. بیشترین تمرکز نقاط روستایی در دهستان سیب‌وسوران و کمترین آن در دهستان هیدوچ است. گستردگی فعالیت‌های کشاورزی و حجم بالای توزیع شاغلین در سطح وسیعی از شهرستان (۸۴٪)، بیانگر نقش اساسی کشاورزی در نواحی روستایی شهرستان مورد مطالعه محسوب می‌گردد. اقلیم استان سیستان و بلوچستان و بالطبع شهرستان‌های مورد مطالعه، از تنوع بالایی برخوردار است. مناطق جنوبی و شرقی استان باتوجه به مجاورت با دریای عمان و بهره‌گیری از بادهای موسمی اقلیم متفاوتی با سایر مناطق استان دارد. بالا بودن میانگین دما و پایین بودن نوسانات آن از مشخصه‌های اساسی اقلیم منطقه است. باتوجه به پایین بودن نزولات جوی و عدم وجود منابع برفی کوهستانی بیشتر جریان‌های رودخانه‌ای، موقتی و فصلی بوده و در بخش وسیعی از استان، منابع محدود

آب‌های زیرزمینی تنها امکانات تأمین آب محسوب می‌شوند. این در حالی است که نحوه توزیع و تمرکز جمعیت در نواحی روستایی استان و به‌خصوص در شهرستان سیب‌وسوران، در مناطقی است که از لحاظ اکولوژیکی و منابع آب زیرزمینی فراوان است. همین موضوع بیانگر نقش اساسی آب در نواحی روستایی استان و شهرستان مورد مطالعه است. در شکل (۲)، موقعیت جغرافیایی نواحی روستایی مورد مطالعه نشان داده شده است.



شکل ۲: موقعیت جغرافیایی نواحی روستایی مورد مطالعه

## ب- روش پژوهش

این پژوهش، از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی بوده و از نظر هدف کاربردی است. زیرا هدف پژوهش دستیابی به اصول و قواعدی است که در موقعیت‌های واقعی و عملی به‌کار گرفته و به بهبود روش‌های اجرایی کمک کند. سطح تحلیل، روستاهای بخش مرکزی شهرستان سیب‌وسوران بوده که برای انتخاب نواحی روستایی مورد مطالعه از روش خوشه‌بندی استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش بدان دلیل بوده که ساکنین برحسب نوع فعالیت اقتصادی و معیشت خود، نیاز مشخصی برای استفاده از آب ندارند و همین امر موجب اثرات و پیامدهای متفاوت خشکسالی برای آنان می‌گردد. اما در روش موردنظر، ابتدا روستاهای مورد مطالعه از طریق نوع معیشت: الف) معیشت مبتنی بر دامداری، ب) معیشت مبتنی بر کشاورزی و دامداری تقسیم‌بندی شدند و سپس بر اساس نوع معیشت، ۱۹ روستا به‌عنوان نمونه انتخاب گردید. روستاهای موردنظر براساس نوع معیشت و پس از حذف روستاهای خالی از سکنه و باتوجه به نیاز پژوهش و نظر اساتید خبره به‌صورت تصادفی انتخاب گردیدند تا به‌طور برابر انتخاب روستاها انجام شود. برای تعیین حجم نمونه‌گیری جهت مصاحبه و تکمیل پرسشنامه نیز از فرمول کوکران استفاده گردید که



۳۰۰ خانوار به‌عنوان نمونه از میان ۱۳۶۳ خانوار جامعه مورد مطالعه (طبق آخرین سرشماری رسمی در سال ۱۳۹۵) تعیین گردید.

$$n = \frac{\frac{t^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{t^2 pq}{d^2}} \quad (1)$$

توزیع پرسشنامه نیز در میان نواحی روستایی براساس نسبت تعداد خانوارها در روستاهای مورد مطالعه بوده است. بدین ترتیب روستاهایی که تعداد خانوارهایی بیشتری داشتند، تعداد پرسشنامه بیشتری توزیع گردید.

جدول ۱: نقاط روستایی مورد مطالعه و توزیع پرسشنامه در نواحی روستایی مورد مطالعه

ردیف	روستا	خانوار	جمعیت	پرسشنامه	ردیف	روستا	خانوار	جمعیت	پرسشنامه
۱	قندآب سفلی	۱۸۵	۷۵۳	۴۱	۱۱	سرسوره سفلی	۲۱۵	۸۰۳	۴۷
۲	شیرمحمد	۱۷	۸۵	۴	۱۲	گر پسکوه	۱۰	۴۳	۲
۳	کلاتک	۹۱	۳۷۵	۲۱	۱۳	چاه جمعه‌خان	۲۱	۸۴	۵
۴	کهن محمد	۵۵	۲۰۴	۱۲	۱۴	سولان	۳۹	۱۶۴	۹
۵	شیروان	۱۵۹	۶۱۵	۳۵	۱۵	مگز	۶۰	۲۰۵	۱۲
۶	آپاتان	۴۵	۲۰۰	۱۰	۱۶	چاه ملا مرید	۳۷	۱۶۴	۸
۷	چاه شیرخان	۲۳	۱۰۱	۵	۱۷	حشانی	۲۱	۷۳	۵
۸	دهان	۲۰۲	۷۸۴	۴۳	۱۸	کله گیش	۲۲	۹۳	۵
۹	پیرسیر	۴۸	۱۹۴	۱۱	۱۹	کلگ قلندر	۱۶	۶۱	۴
۱۰	حق‌آباد	۹۷	۳۷۵	۲۱		جمع	۱۳۶۳	۵۳۷۶	۳۰۰

در پژوهش علاوه بر مطالعه کتابخانه‌ای، مصاحبه‌های حضوری با خبرگان و کارشناسان حوزه مورد مطالعه که شامل مدیران و کارشناسان جهاد کشاورزی، اداره محیط‌زیست و آب‌فای روستایی و شهری و همچنین اساتید خبره و متخصص در موضوع مدیریت بحران و آب انجام شده است. به علاوه اطلاعات موردنیاز پژوهش توسط پرسشنامه‌هایی متناسب با بخش‌های مختلف پژوهش جمع‌آوری شده است. در پژوهش از دو پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه اول به منظور شناسایی پیامدهای خشکسالی و اثرات فضایی آن در نواحی روستایی در قالب سه بعد و براساس طیف لیکرت طراحی گردید. این پرسشنامه در بین مناطق روستایی و به‌صورت تصادفی از خانوارهای روستایی جهت تکمیل پرسشنامه توزیع گردید. اما در پرسشنامه دوم برای تعیین معیارها در راستای عوامل مدیریتی مؤثر بر تشدید خشکسالی و راهکارهای آن جهت تعدیل خشکسالی از نظر ۳۰ کارشناس و خبره که هم در این زمینه تخصص دارند و هم آشنایی کامل نسبت به منطقه و روستاهای مورد مطالعه دارند، در قالب فن دلفی استفاده شد. مراحل انجام روش دلفی در پژوهش بدین‌صورت بود:

۱- مرحله اول: در فن دلفی، اولین مرحله پرسشنامه به صورت پرسش باز، توزیع و ارسال گردید. در این مرحله تمام پاسخ‌های مرتبط تا حد امکان جمع‌آوری شده و پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های برگشتی، پاسخ‌ها سازماندهی، گروه‌بندی و موضوعات تکراری و حاشیه حذف شده و تا حد امکان پاسخ‌ها کوتاه گردید.

۲- مرحله دوم: دور برگشت پرسشنامه اول بود که دوباره نسبت به مطلب جدید نظرخواهی شدند.

۳- مرحله سوم: در مرحله سوم از افراد متخصص خواسته شد تا هر عنوان را با استفاده از طیف لیکرت (۱، ۳، ۵، ۷ و ۹) رتبه‌بندی و به عبارتی کمیت‌پذیری نمایند. با در نظر گرفتن میانگین و میانه نمرات هر عنوان، اهمیت آن را درجه‌بندی نمایند.

۴- بخش پایانی: تصمیم و تصویب و ارائه نتایج نهایی فن دلفی بود.

شکل (۳)، مراحل انجام روش دلفی را در بخش دوم پژوهش مشخص نموده است.



شکل ۳: مراحل انجام روش دلفی برای متخصصین و خبرگان (بخش دوم پژوهش)

### یافته‌های پژوهش

پدیده خشکسالی در برگیرنده مجموعه‌ای پیچیده و در هم تنیده از تأثیرات منفی است که نه تنها بر ابعاد مختلف فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی منطقه مورد مطالعه تأثیر می‌گذارد، بلکه اثرات آن ممکن است مناطق اطراف را نیز تحت تأثیر قرار دهد. در پژوهش ۲۹۹ پاسخگو مشارکت داشتند. از میان پاسخگویان، جنسیت مردان و سطح تحصیلات دیپلم و فوق‌دیپلم بیشترین فراوانی را داشته است. بیشترین پاسخگویان در گروه سنی ۴۵ - ۳۵ سال بوده و همچنین گروه شغلی فعالیت‌های کشاورزی نیز، فعالیت بیشتر پاسخ‌دهندگان بوده است (جدول، ۲).

جدول ۲: مشخصات فردی پاسخگویان

جنسیت	فراوانی	درصد	شغل	فراوانی	درصد	گروه سنی	فراوانی	درصد
مرد	۲۴۳	٪ ۸۱	کشاورز	۱۱۳	٪ ۳۷/۶	۲۰ تا ۳۵ سال	۸۳	٪ ۲۷/۶
زن	۵۷	٪ ۱۹	کارمند	۳۷	٪ ۱۲/۳	۳۵ تا ۴۵ سال	۱۲۸	٪ ۴۲/۶
سطح تحصیلات	تعداد	فراوانی	خانه‌دار	۴۱	٪ ۱۳/۷	۴۵ تا ۶۰ سال	۷۳	٪ ۲۴/۳
بی‌سواد	۳۹	٪ ۱۳	آزاد	۶۵	٪ ۲۱/۷	۶۰ سال و بیشتر	۱۶	٪ ۵/۳
دیپلم و فوق‌دیپلم	۱۴۶	٪ ۴۸/۶	بیکار	۴۴	٪ ۱۴/۷	مجموع	۳۰۰	٪ ۱۰۰
لیسانس	۷۹	٪ ۲۶/۳	تعداد کل نمونه: ۳۰۰ نفر					
فوق‌لیسانس و بالاتر	۳۶	٪ ۱۲						

## بررسی اثرات خشکسالی از دیدگاه روستاییان

خشکسالی به‌عنوان یکی از مخاطرات طبیعی، با وقوع تدریجی و آرام بر ابعاد مختلفی از زندگی جوامع انسانی تأثیر می‌گذارد. این پدیده به‌طور مستقیم و از طریق دسترسی به منابع آب، جوامع انسانی را تحت تأثیر قرار داده و هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بسیاری را برای جوامع تحمیل می‌کند. در این پژوهش اثرات فضایی خشکسالی به‌صورت اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شد که مؤلفه‌های هر کدام از آن‌ها به صورت طیف لیکرت در منطقه مورد مطالعه از نظر ساکنان روستایی بررسی شد. یکی از پیامدهای خشکسالی، پیامدهای اجتماعی آن می‌باشد. از این‌رو، بررسی علمی این پدیده به منظور برنامه‌ریزی و مقابله با آن ضروری می‌باشد. معیشت ساکنین نواحی روستایی مورد مطالعه بیشتر مبتنی بر فعالیت‌های کشاورزی و دامداری بوده و بدیهی است پدیده خشکسالی موجب از دست‌دادن فعالیت اقتصادی موردنظر برای آنان خواهد شد. این در حالی است که این موضوع موجب روی آوردن آنان به فعالیت‌های کاذب و از سوی دیگر نیز موجب کاهش سطح کیفیت زندگی برای آنان خواهد شد. همچنین یکی از اثرات مشخص خشکسالی، اثرات نامطلوب آن بر محیط‌زیست بوده که پیامدهای آن در منطقه مورد مطالعه موجب کم‌شدن آب چشمه و چاه‌ها، کاهش منابع آب سطحی و از بین رفتن چشم‌انداز مطلوب در مناطق روستایی شده است.

جدول ۳: میزان اثرگذاری اثرات خشکسالی از نظر روستاییان

ردیف	بعد اجتماعی	میزان تأثیرگذاری					میانگین	انحراف معیار
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد		
۱	مهاجرت	۱۷/۴	۳۸/۸	۳۰/۱	۷/۴	۶/۴	۳/۹۳	۲/۱۲۵
۲	تشدید تعارضات	۳۵/۱	۵۸/۹	۶	۰	۰	۲/۴۲	۱/۱۴۵
۳	کاهش علاقه کشاورزان به فعالیت	۳	۳۶/۱	۳۰/۱	۱۶/۴	۱۴/۴	۵/۰۶	۲/۲۱۳
۴	بروز تنش‌های روحی و روانی	۳	۱۴/۷	۳۹/۵	۳۵/۸	۷	۵/۵۸	۱/۸۱۶
۵	گسترش مشاغل کاذب و غیرقانونی	۰	۰	۲۱/۴	۴۲/۸	۳۵/۸	۷/۲۵	۱/۵۵۹
۶	کاهش سطح کیفیت زندگی روستاییان	۰	۱۳	۳۴/۸	۲۴/۴	۲۷/۸	۶/۳۴	۲/۰۴۱
۷	کاهش انسجام روستاییان	۷	۶۴/۵	۲۴/۱	۴/۳	۰	۳/۵۲	۱/۲۹۶
ردیف	بعد زیست‌محیطی	میزان تأثیرگذاری					میانگین	انحراف معیار
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد		

۱/۴۹۸	۷/۲۵	۳۵/۱	۴۲/۵	۲۲/۴	۰	۰	کاهش منابع آب سطحی	۱
۱/۳۹۵	۷/۸۵	۵۴/۵	۳۳/۴	۱۲	۰	۰	کم شدن آب چشمه و چاهها	۲
۱/۴۵۰	۳/۷۲	۰	۰	۴۹/۵	۳۴/۸	۱۴/۷	فرسایش خاک	۳
۱/۹۴۵	۵/۸۹	۱۱/۴	۴۵/۲	۲۰/۱	۲۳/۴	۰	کاهش کیفیت آب	۴
۱/۹۰۴	۶/۱۰	۱۹/۷	۲۸/۴	۳۸/۸	۱۳	۰	هجوم آفات و بیماری‌های نباتی	۵
۱/۱۰۵	۲/۱۶	۰	۰	۳	۵۱/۸	۴۵/۲	تغییر کاربری اراضی	۶
۱/۲۷۸	۲/۶۵	۰	۰	۱۳	۵۶/۲	۳۰/۸	افزایش گردوخاک	۷
۱/۶۳۱	۷/۲۳	۳۸/۱	۳۶/۵	۲۴/۱	۱/۳	۰	از بین رفتن چشم‌انداز مناطق روستایی	۸
انحراف معیار	میانگین	میزان تأثیرگذاری					بعد اقتصادی	ردیف
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم		
۱/۶۷۰	۷/۲۱	۳۷/۸	۳۷/۵	۲۲/۱	۲/۷	۰	کاهش میزان اشتغال	۱
۱/۸۰۱	۷/۰۷	۴۲/۱	۱۹/۱	۳۸/۸	۰	۰	کاهش میزان درآمد	۲
۱/۵۷۵	۶/۹۴	۲۹/۴	۳۸/۱	۳۲/۴	۰	۰	کاهش رونق اقتصادی	۳
۱/۵۵۷	۷/۴۸	۴۵/۲	۳۳/۸	۲۱/۱	۰	۰	پایین آمدن سطح زیر کشت	۴
۱/۳۷۳	۷/۸۲	۵۲/۵	۳۶/۱	۱۱/۴	۰	۰	بی‌ثباتی معیشت مردم	۵
۱/۴۹۲	۷/۰۵	۲۹/۱	۴۴/۵	۲۶/۴	۰	۰	کاهش بازدهی محصول	۶
۱/۶۷۸	۵/۵۸	۹/۴	۲۵/۸	۴۹/۵	۱۵/۴	۰	افزایش هزینه‌ها	۷

اما در سوی دیگر یکی از تأثیرات خشکسالی، اثرات آن بر مؤلفه‌های اقتصادی است. براساس نتایج موردبررسی، بی‌ثباتی معیشت مردم و پایین آمدن سطح زیرکشت محصولات کشاورزی بیشترین مؤلفه‌های اقتصادی بوده که پدیده خشکسالی بر آن تأثیر گذاشته است. دلیل اصلی آن نیز خشک شدن چاه‌ها و قنات در روستاهای مورد مطالعه و کمبود بارندگی بوده است. اما برای تحلیل فضایی اثرات خشکسالی، باتوجه به پاسخ‌های جمع‌آوری شده، میانگین هر بعد برای تحلیل موردبررسی قرار گرفته است، جدول (۴).

جدول ۴: میزان اثرگذاری خشکسالی برای ابعاد در نواحی روستایی مورد مطالعه

اثر کلی	پیامدهای اقتصادی خشکسالی		پیامدهای زیست‌محیطی خشکسالی		پیامدهای اجتماعی خشکسالی		روستا	
	رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره		
رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	
۲	۲۰/۵	۱	۸	۲	۶/۵	۲	۶	قنداب سفلی
۶	۱۵/۸	۶	۵	۶	۵/۸	۶	۵	شیرمحمد
۱۲	۱۲	۶	۵	۱۳	۴	۹	۳	کلاتک
۱۴	۱۱/۵	۱۲	۴/۵	۱۳	۴	۹	۳	کهن محمد
۲	۲۰/۵	۱	۸	۲	۶/۵	۲	۶	شیروان
۱۲	۱۲	۶	۵	۱۳	۴	۹	۳	آپاتان
۱۰	۱۳	۵	۶	۱۱	۴/۵	۱۵	۲/۵	چاه شیروان
۴	۲۰	۱	۸	۴	۶	۲	۶	دهان
۹	۱۴/۳	۱۱	۴/۸	۸	۵/۵	۹	۳	پیرسیر

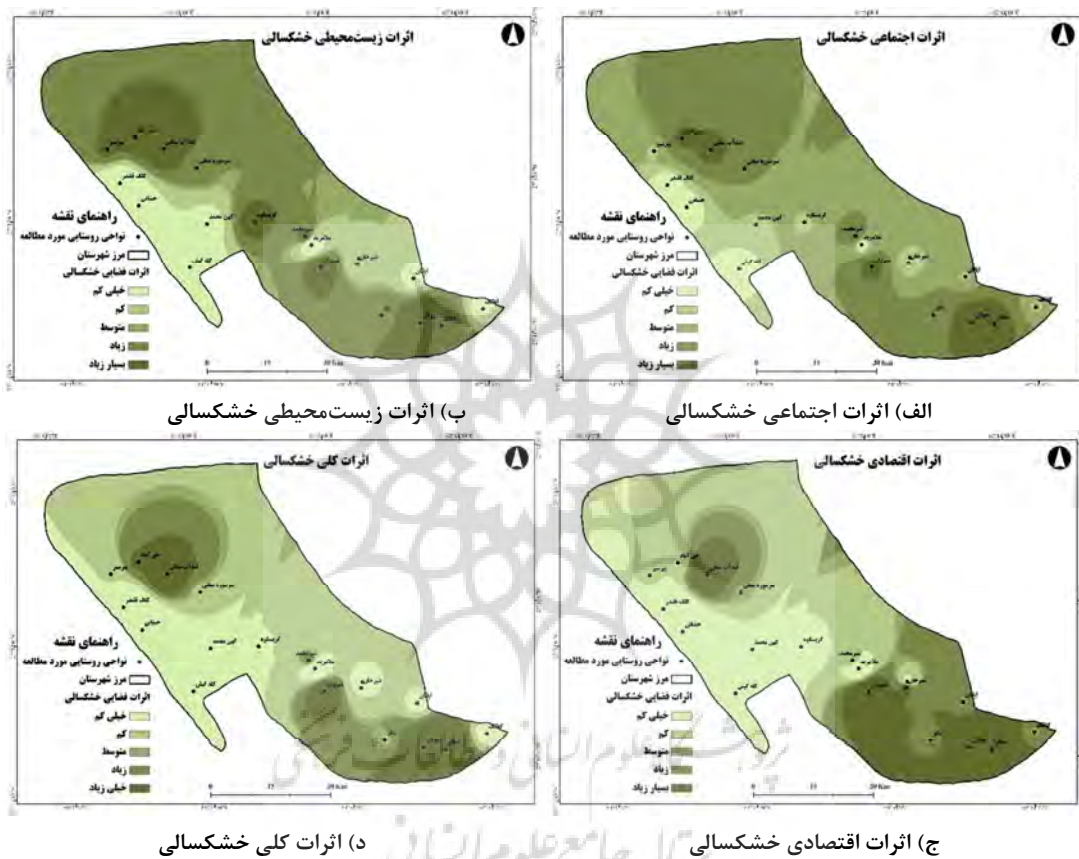
اثر کلی		پیامدهای اقتصادی خشکسالی		پیامدهای زیست‌محیطی خشکسالی		پیامدهای اجتماعی خشکسالی		روستا
رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	رتبه	نمره	
۵	۱۶	۱۲	۴/۵	۴	۶	۵	۵,۵	حق‌آباد
۷	۱۴	۶	۵	۹	۵	۷	۴	سرسوره سفلی
۱۱	۱۲/۸	۱۴	۴	۶	۵/۸	۹	۳	گر پسکوه
۱۴	۱۱/۵	۱۴	۴	۱۱	۴/۵	۹	۳	چاه جمعه‌خان
۱	۲۲	۱	۸	۱	۷	۱	۷	سولان
۷	۱۴	۶	۵	۹	۵	۷	۴	مگز
۱۶	۸	۱۶	۳	۱۷	۳	۱۶	۲	چاه ملا مرید
۱۷	۷/۸	۱۸	۲	۱۶	۳/۸	۱۶	۲	حشانی
۱۸	۷/۵	۱۷	۲/۵	۱۷	۳	۱۶	۲	کله گیش
۱۹	۶/۵	۱۸	۲	۱۹	۲/۷	۱۹	۱/۸	کگل قلندر

جمعیت، یکی از مؤلفه‌های مهم در مناطق روستایی بوده که همواره در ادبیات توسعه به آن تأکید و این موضوع به-خصوص در کشورهای در حال توسعه نقش مهمی در توسعه روستایی داشته است. در ناحیه روستایی برای انتخاب نواحی روستایی سعی گردید تا پراکندگی مناسبی از انتخاب روستاها براساس نسبت جمعیت آن‌ها انجام شود. همین موضوع می‌تواند تحلیل مناسبی برای بررسی اثرات خشکسالی در نواحی روستایی مورد مطالعه داشته باشد. رابطه میان جمعیت، سطح زیرکشت کشاورزی و سطح مراتع طبیعی که برای فعالیتهای دامداری مورد استفاده قرار می‌گیرد با اثرات خشکسالی به صورت یک رابطه علمی بررسی شد. در میان نواحی روستایی، بیشترین اثرات خشکسالی در نواحی روستایی سولان، شیروان و قندآب سفلی بوده است. روستاهای یادشده روستاهایی هستند که نسبت بالایی از جمعیت روستایی را دارند. فعالیتهای اقتصادی این ساکنین مبتنی بر کشاورزی و فعالیتهای دامداری بوده و از آنجا که این فعالیتهای نیز بنا بر اقتضای خود وابستگی بسیار بالایی به منابع آبی دارند؛ بنابراین مشخص است ساکنین مناطقی که جمعیت بیشتری دارند بخش بیشتری از منابع آبی را برای فعالیتهای خود مورد استفاده قرار می‌دهند و همین امر موجب تأثیر بیشتر خشکسالی در مناطق روستایی پرجمعیت خواهد بود (جدول ۵).

جدول ۵: رابطه میان جمعیت نواحی روستایی و اثرات خشکسالی

پیامدهای خشکسالی				اثرات کلی
اثرات اقتصادی	اثرات اجتماعی	اثرات زیست‌محیطی	اثرات کلی	
همبستگی پیرسون	۰/۶۴۰**	۰/۵۹۶**	۰/۴۶۳*	۰/۶۰۹**
سطح معناداری	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۴۶	۰/۰۰۶
حجم جامعه	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
همبستگی پیرسون	۰/۷۲۲**	۰/۳۳۱*	۰/۱۱۲	۰/۴۵۹*
سطح معناداری	۰/۰۰۰	۰/۰۴	۰/۰۸۹	۰/۰۳۱
حجم جامعه	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
همبستگی پیرسون	۰/۳۰۱**	۰/۸۱۴**	۰/۴۰۱**	۰/۵۰۵**
سطح معناداری	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
حجم جامعه	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹

همچنین براساس نتایجی که در این ارتباط به دست آمد، بیشترین ارتباط سطح زیرکشت محصولات کشاورزی با اثرات اقتصادی و سطح مراتع طبیعی نیز با اثرات اجتماعی بوده است. در شکل (۴)، الگوی اثرات خشکسالی در مناطق روستایی به صورت نقشه‌های پهنه‌بندی نشان داده شده است.



شکل ۴: اثرات فضایی خشکسالی در نواحی روستایی مورد مطالعه

براساس موقع جغرافیایی نیز، بیشترین اثرات خشکسالی در مناطق جنوبی و شمالی شهرستان مورد مطالعه بوده است. مناطق جنوبی به دلیل موقعیت قرارگیری خود اقلیم آنان بیشتر بسته به اقلیم کشورهای مرزی قرار دارد. در سوی دیگر نیز مناطق روستایی مزبور در این مناطق و مناطق روستایی شمال در شهرستان مورد مطالعه نیز با توجه به جمعیت روستایی و فعالیت‌های اقتصادی ساکنین که وابستگی بسیار بالایی به منابع آبی داشته، بدیهی است کمبود منابع آبی موجب اثرات بیشتر خشکسالی در این مناطق شده است.

## عوامل مدیریتی تشدیدکننده خشکسالی

در این بخش با هدف دستیابی به نتایج مطمئن و اثربخش در آینده، با استفاده از طیف لیکرت وزن‌دهی به هر یک از متغیرها، به بررسی عوامل مؤثر بر تشدید اثرات فضایی خشکسالی در روستاهای مورد مطالعه پرداخته شده است. اطلاعات این شاخص‌ها از طریق برداشت میدانی و مصاحبه به‌دست آمده است. جامعه آماری خبرگان ۳۰ نفر از مدیران و کارشناسان خبره و متخصص انجام شده است (جدول ۶).

جدول ۶: مشخصات توصیفی مشارکت‌کنندگان در پژوهش (خبرگان و متخصصان)

جنسیت	فراوانی	درصد	زمینه تحصیلی	فراوانی	درصد
مرد	۲۳	۷۶/۶٪	استاد دانشگاه	۷	۲۳/۳٪
زن	۷	۲۳/۴٪	کارشناس جهاد کشاورزی	۷	۲۳/۳٪
سطح تحصیلات	تعداد	فراوانی	کارشناس محیط‌زیست	۵	۱۶/۶٪
دیپلم و کمتر	۲	۶/۶٪	کارشناس آب	۷	۲۳/۴٪
فوق‌دیپلم	۴	۱۳/۴٪	سایر	۴	۱۳/۴٪
لیسانس	۶	۲۰٪	تعداد کل نمونه: ۳۰ نفر		
فوق‌لیسانس و بالاتر	۱۸	۶۰٪			

برای جمع‌آوری و انتخاب خبرگان سعی شد، مشارکت‌کنندگان در زمینه‌های متفاوتی از تخصص باشند تا عوامل مناسبی از مدیریت خشکسالی مورد بررسی قرار گیرد. مردان، بیشترین گروه از متخصصین بودند. تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر بیشترین فراوانی را داشته و اساتید دانشگاهی، کارشناسان جهاد کشاورزی، محیط زیست و آب؛ تخصص و فعالیت مشارکت‌کنندگان در پژوهش بود. اما براساس مصاحبه و نتایج روش دلفی، ۸ عامل مدیریتی مؤثر بر تشدید اثرات خشکسالی در ناحیه روستایی به‌دست آمد، جدول (۷).

جدول ۷: عوامل مدیریتی مؤثر بر تشدید اثرات خشکسالی (نتایج روش دلفی)

ردیف	عوامل مدیریتی مؤثر	میزان تأثیرگذاری					
		۱	۳	۵	۷	۹	میانگین
۱	نوع سیستم آبیاری	۰	۰	۰	۷	۲۳	۸/۵۳
۲	نوع سیستم زراعی (کشت محصولات با نیاز آبی بالا)	۰	۰	۳	۶	۲۱	۸/۲
۳	فقدان طرح جمع‌آوری رواناب‌ها	۰	۴	۱۳	۸	۵	۵/۹۳
۴	عدم یکپارچگی اراضی زراعی	۰	۰	۱۲	۹	۹	۶/۸
۵	نبود تنوع شغلی	۰	۰	۰	۴	۲۶	۸/۷۳
۶	عدم سرمایه‌گذاری دولت در مناطق روستایی	۰	۰	۰	۵	۲۵	۸/۶
۷	عدم آگاهی کشاورزان از استراتژی‌های مقابله با خشکسالی	۰	۰	۷	۸	۱۵	۷/۵
۸	عدم همکاری کشاورزان در میزان مصرف آب	۰	۰	۹	۸	۱۳	۷/۲

پرداختن به فعالیت اقتصادی و تأمین معیشت، بنیه اصلی برای شکل‌گیری هر سکونتگاه انسانی است. در مناطق روستایی نیز توسعه و تنوع فعالیت‌های اقتصادی یکی از عوامل اصلی در ماندگاری و پایداری جمعیت بوده که بنابر اقتضای آن، کشاورزی فعالیت اصلی ساکنین است. در ناحیه روستایی بیشتر ساکنین به فعالیت‌های کشاورزی و دامداری می‌پردازند و سهم سایر فعالیت‌های اقتصادی بسیار پایین بوده است. این در حالی است که براساس نتایج پژوهش نیز نبود تنوع شغلی بیشترین تأثیرگذاری را در تشدید اثرات خشکسالی داشته است. در ناحیه روستایی ساکنین تنها به فعالیت‌های مزبور می‌پردازند و براساس ماهیت فعالیت اقتصادی خود نیاز بیشتری به منابع آبی دارند. در سوی دیگر، براساس نتایج پژوهش، عدم سرمایه‌گذاری دولت در مناطق روستایی و نوع سیستم آبیاری از دیگر عواملی هستند که موجب تشدید بیشتر اثرات خشکسالی می‌گردند.

#### ارزیابی راهکارهای مدیریتی جهت مقابله با خشکسالی

اما پس از پرداختن به عوامل مؤثر بر تشدید خشکسالی، یکی از بررسی‌های مهم، ارائه راهکارهای مدیریتی برای کاهش و مقابله با اثرات خشکسالی خواهد بود. اما در این موضوع باتوجه به اینکه هر منطقه جغرافیایی برای مقابله با پدیده خشکسالی نسبت به یک محدوده جغرافیایی دیگر در ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اکولوژیکی متفاوت می‌باشد، جامعه آماری مربوط به این بررسی که خبرگان و متخصصین در ناحیه مورد مطالعه بوده‌اند؛ متناسب با ویژگی‌های ناحیه روستایی راهکارهایی جهت مقابله با خشکسالی بیان نمودند جدول (۸).

جدول ۸: راهکارهای مدیریتی جهت مقابله با اثرات خشکسالی

ردیف	راهکارهای مدیریتی	میزان تأثیرگذاری					رتبه	میانگین
		۹	۷	۵	۳	۱		
۱	استفاده از لوله جهت انتقال آب به اراضی زراعی	۲۱	۹	۰	۰	۰	۸/۴	۲
۲	کم کردن سطح زیر کشت	۷	۱۱	۱۰	۲	۰	۶/۵	۸
۳	ایجاد کشت گلخانه‌ای	۱۲	۱۰	۸	۰	۰	۷/۲	۶
۴	استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار	۲۶	۴	۰	۰	۰	۸/۷	۱
۵	تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب شهری	۶	۹	۱۲	۳	۰	۸/۲	۳
۶	برگزاری کلاس‌های آموزشی ترویجی برای کشاورزان جهت مقابله با خشکسالی	۱۰	۱۱	۹	۰	۰	۷/۰۶	۷
۷	اجرای طرح‌های آبخیزداری و ایجاد سد در مسیر رواناب‌ها	۱۳	۱۰	۷	۰	۰	۷/۴	۵
۸	آبیاری در نیاز آبی محصولات کشاورزی	۴	۹	۱۲	۵	۰	۵/۸	۱۰
۹	کشت محصولات مقاوم به خشکی	۸	۱۰	۷	۵	۰	۶/۴	۹
۱۰	کندن گیاهان در طول مسیر آبیاری	۰	۱۰	۹	۷	۴	۴/۶	۱۱
۱۱	پوشش نهرها با استفاده از سیمان‌کاری	۱۸	۷	۵	۰	۰	۷/۸	۴



در حال حاضر خشکسالی، کمبود آب و اثرات آن بر تولیدات کشاورزی و توسعه اقتصادی، یکی از نگرانی‌های عمده جهانی محسوب می‌شود. پیامدهای این پدیده و مخاطره طبیعی نیز در مناطق روستایی و در این میان برای جامعه کشاورزی بیشتر بوده است. اما در این میان فعالیت کشاورزی به دلیل وابستگی بسیار آن به منابع آبی نخستین بخشی است که از خشکسالی آسیب می‌پذیرد و به الطبع برای این فعالیت نیز آبیاری و انتقال آب مهم‌ترین بخش است. بنابراین براساس نتایجی که به دست آمد، مهم‌ترین راهکارهای مدیریتی نیز در ارتباط با همین موضوع بوده و استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار، استفاده از لوله جهت انتقال آب به اراضی زراعی و پوشش نهرها با استفاده از سیمان کاری مهم‌ترین راهکار مدیریتی مشخص شده برای مقابله با اثرات خشکسالی بوده‌اند. در سوی دیگر، راهکارهایی نیز برای تأمین بخشی از آب نیز به دست آمد که راهکارهای تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب شهری و اجرای طرح‌های آبخیزداری و ایجاد سد در مسیر رواناب‌ها از مهم‌ترین راهکارهای موردنظر بوده است. اما در موضوعی دیگر آنچه که روشن است، برنامه‌ریزی در مدیریت خشکسالی مدیریتی همه‌جانبه بوده که طبیعتاً دانش کشاورزان و مردم محلی نسبت به آن موضوع غیرقابل اجتناب است. در این ارتباط نیز یافته‌های پژوهش برگزاری کلاس‌های آموزشی ترویجی برای کشاورزان جهت مقابله با خشکسالی را به عنوان مهم‌ترین راهکار مدیریتی مشخص می‌کند.

### نتیجه‌گیری

در حالی که تغییر اقلیم یک پدیده جهانی است، اما تأثیرات منفی آن در کشورهای کمتر توسعه‌یافته به دلیل وابستگی زیاد آن‌ها به منابع طبیعی و ظرفیت محدود مقابله با آن به شدت احساس می‌شود. خشکسالی یکی از مخاطرات اقلیمی بوده که موجب بروز بحران‌های شدیدی در زندگی ساکنین به خصوص در مناطق روستایی شده است. این موضوع در کنار آن که فعالیت کشاورزی به عنوان منبع اصلی امرار معاش ساکنان روستایی در کشورهای در حال توسعه ذاتاً به تغییرات اقلیمی حساس است، پرداختن به اهمیت بروز این بحران و پیامدهای آن را بیش از پیش مشخص می‌کند. اما در ارتباط با مطالعه بحران‌ها یا مخاطرات اقلیمی آنچه که مشخص است، خشکسالی مانند سایر مخاطرات کمتر مورد توجه قرار گرفته است. زیرا بیشتر بلایای طبیعی در طی دوره کوتاه مدت خسارت‌های سنگین مالی و جانی به منطقه‌ای مشخص وارد می‌کنند. ولی خسارت‌های ناشی از بروز خشکسالی، به صورت تدریجی و در طولانی مدت پدیدار می‌شود و ماهیت پیچیده‌ای دارد. بنابراین، برنامه‌ریزی و آمادگی برای خشکسالی مستلزم برنامه‌ریزی و اصلاحاتی در سطوح کلان مدیریتی است که این موضوع نیز خود بر پیچیدگی موضوع می‌افزاید.

بیشترین جمعیت شهرستان سیب‌وسوران در استان سیستان و بلوچستان در مناطق روستایی و فعالیت‌های اقتصادی آنان نیز وابسته به فعالیت‌های کشاورزی است. با توجه به کاهش بارندگی، بدیهی است که نواحی روستایی آن در طول چند سال گذشته درگیر مشکلات خشکسالی بوده که پیامدهای منفی آن موجب از بین رفتن مرغوبیت زمین‌های زراعی، رهاشدن زمین کشاورزی، بیکاری، مهاجرت و در نهایت موجب خالی از سکنه شدن بسیاری از نواحی روستایی گردیده است. بنابراین برای مقابله و کاهش اثرات این پدیده، پژوهش سعی در شناخت و درک عوامل مدیریتی مؤثر بر تشدید آن در نواحی روستایی مورد مطالعه داشت. وقوع مخاطره خشکسالی در نواحی روستایی پیامدهای منفی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی داشته است. ساکنین نواحی روستایی مورد مطالعه بیشتر به فعالیت‌های کشاورزی و دامداری می‌پردازند. کشاورزی در این شهرستان همانند استان‌ها و شهرستان‌های دیگر، مبنای سایر

فعالیت‌های اقتصادی نمی‌باشد. به عبارتی، ارتباط این بخش اقتصادی در ناحیه روستایی با سایر بخش‌های اقتصادی اندک بوده و همین امر با وقوع خشکسالی، موجب ازدست‌دادن فعالیت اقتصادی ساکنین شده است. بدین ترتیب، نتایج عملکرد موردنظر نیز موجب گسترش مشاغل کاذب و غیرقانونی و به دنبال آن بی‌ثباتی معیشت ساکنین شده است. اما در سوی دیگر بخشی از بررسی پژوهش، مشخص کردن راهکار مدیریتی برای کاهش اثرات خشکسالی بوده است. یکی از چالش‌های اصلی در زمینه سیاست‌گذاری و مدیریت پیامدهای منفی خشکسالی، بهبود وضعیت مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی است. استفاده از لوله جهت انتقال آب به اراضی زراعی، ایجاد کشت گلخانه‌ای، استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار، تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب شهری، برگزاری کلاس‌های آموزشی - ترویجی برای کشاورزان جهت مقابله با خشکسالی، اجرای طرح‌های آبخیزداری و ایجاد سد در مسیر رواناب‌ها، آبیاری براساس نیاز آبی محصولات کشاورزی، کشت محصولات مقاوم به خشکی، کندن گیاهان در طول مسیر آبیاری و پوشش نهرها با استفاده از سیمان‌کاری از جمله راهکارهای مدیریتی بودند که پژوهش براساس نتایج دلفی بدان دست یافت. عوامل یادشده در دو دسته کلی مصرف و ذخیره آب قرار دارند که کنشگران این عوامل نیز در گام نخست دولت و سپس ساکنین روستایی هستند. در ارتباط با عوامل و راهکارهای مدیریتی، نقش محوری دولت برای انجام برنامه‌ریزی‌های اصولی مهم خواهد بود. زیرا برنامه‌ریزی برای پدیده خشکسالی به‌گونه‌ای متفاوت از سایر مخاطرات بوده و به لحاظ گستردگی دامنه بحران و پیچیدگی مسائل خاص مناطق مرزنشین، از آنجا که استان و شهرستان مورد مطالعه در مناطق مرزی کشور قرار دارد، به برنامه‌ریزی متفاوتی از سایر مناطق نیاز دارد. ویژگی‌های مناطق مرزنشین، تجارت کاذب کالاها و فعالیت‌های اقتصادی که موجب ازدست‌رفتن نقش روستا می‌گردد، از جمله دلایل و ضرورت‌های اصلی برنامه‌ریزی به شکلی متفاوت دولت در این مناطق را موجب می‌گردد. لیکن جهت مقابله با این مخاطره (خشکسالی)، مجموعه‌ای از برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریتی موردنیاز می‌باشد. اما در ارتباط با راهکارهای مدیریتی خشکسالی و براساس آنچه که مصاحبه با خبرگان و متخصصین نیز مشخص نمود، سرمایه‌گذاری بلندمدت دولت و ترغیب ساکنین به فعالیت‌هایی که نیاز کمتری به منابع آبی ندارند و همچنین تنوع‌بخشیدن به فعالیت‌های مکمل اقتصادی در کنار سایر فعالیت‌ها می‌بایست موردتوجه قرار بگیرد. البته موضوع دیگر در این ارتباط بهره‌گیری از مشارکت ساکنین و توسعه نهادهای غیردولتی به منظور تبدیل فرآیند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری از بالا به پایین، بر فرآیند تصمیم‌گیری از پایین به بالا است. بنابراین، به‌طورکلی نتایج پژوهش بیان می‌دارد که پژوهش و برنامه‌ریزی در فرآیند کاهش و مقابله با اثرات خشکسالی فقط با شناخت علل و اثرات خشکسالی پایان نمی‌یابد، بلکه مهم‌ترین موضوع شناخت عوامل و اقدامات مدیریتی در جلوگیری و کاهش پیامدهای منفی خشکسالی است.

## منابع

- ادیب، آرش؛ گرجی زاده، علی (۱۳۹۵)؛ بررسی و پایش خشکسالی با استفاده از شاخص‌های خشکسالی: مطالعه موردی حوزه آبریز دز، مجله مهندسی آبیاری و آب، شماره ۲۶، صص ۱۸۵-۱۷۳.
- برقی، حمید؛ معمار امامیه، متین (۱۳۹۵)؛ بررسی اثرات خشکسالی بر ساختار اقتصاد روستایی (مطالعه موردی: دهستان گلاب شهرستان کاشان)، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ۵، شماره ۵، صص ۱۴۸-۱۳۷. <http://georesearch.ir/article-1-61-fa.html>

- بستانی، علیرضا؛ نجفپور، بهرام؛ جوان، خدیجه (۱۳۹۵)؛ تحلیلی بر اثرات خشکسالی در ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان داراب، مجله برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۶، شماره ۲۱، صص ۱۶۶-۱۵۵. [20.1001.1.22516735.1395.6.21.12.0](https://doi.org/10.22092/ijdr.2017.109846)
- پارسا مهر، امیر حسین؛ خسروانی، زهرا (۱۳۹۶)؛ تعیین شدت خشکسالی با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره بر مبنای TOPSIS (مطالعه موردی: ایستگاه‌های منتخب استان اصفهان)، مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، سال ۱، صص ۲۹-۱۶. <https://dx.doi.org/10.22092/ijdr.2017.109846>
- جوان، خدیجه؛ عزیز زاده، محمد رضا؛ بشیری، هوشنگ؛ شهرداری سرنقی، فریبا (۱۳۹۴)؛ پهنه‌بندی شاخص‌های خشکسالی SPI و DI با استفاده از داده‌های شبکه‌ای بارش در شمال غرب ایران، مجله جغرافیای طبیعی، شماره ۲۹، صص ۱۳۰-۱۱۷. <https://dori.net/dor/20.1001.1.20085656.1394.8.29.8.9>
- حسینی، سید مجتبی؛ کوروش، روستا؛ زمانی‌پور، اسد الله و تیموری، مصطفی (۱۳۹۵)؛ ادارک کشاورزان نسبت به پیامدهای خشکسالی با رویکرد پدیدارشناسی مطالعه موردی (استان خراسان جنوبی)، مجله ترویج و آموزش کشاورزی، سال ۴، صص ۷۴-۶۳. [https://jaer.srbiau.ac.ir/article\\_10494.html](https://jaer.srbiau.ac.ir/article_10494.html)
- دامن باغ، جواد (۱۳۹۹)؛ تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در برابر خشکسالی (مطالعه موردی: بخش ماهیدشت- شهرستان کرمانشاه)، رساله دکتری تخصصی (Ph.D)، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی/ برنامه‌ریزی آمایش کیفیت محیطی مناطق روستایی، استاد راهنما: بیژن رحمانی، تهران، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی.
- رحمانی‌پور، کبری؛ کریمی، دکتر حاجی. (۱۳۹۲). بررسی انواع خشکسالی و تأثیر آن بر توسعه پایدار، دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم.
- زهره وندی، حسن؛ احمدی، نسرين. (۱۳۹۰). تغییر اقلیم مانع توسعه پایدار، همایش ملی علوم محیط زیست و توسعه پایدار.
- سلیمانی، عادل. (۱۳۹۵). تبیین ظرفیت سازگاری نسبت به خشکسالی در روستاهای شهرستان روانسر، رساله دکتری تخصصی (Ph.D)، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، استاد راهنما: حسن افراخته، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی تهران.
- مرکز آب و هواشناسی استان سیستان و بلوچستان. (۱۳۹۹)؛ گزارش اداره آب و هواشناسی استان.
- نوبخت، رضا؛ قاسمی اردهائی، علی؛ غلامی، محمد. (۱۳۹۶). بررسی و تحلیل پیامدهای اقتصادی جمعیتی خشکسالی در مناطق شرقی ایران (استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان و خراسان جنوبی)، مجله جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، شماره ۱، صص ۳۲۷-۳۱۳. [http://www.jgeoqeshm.ir/article\\_58361.html](http://www.jgeoqeshm.ir/article_58361.html)
- Adib, A., & Marashi, S. S. (2019). Meteorological drought monitoring and preparation of long-term and short-term drought zoning maps using regional frequency analysis and L-moment in the Khuzestan province of Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, Vol. 137, No. 1, pp. 77- 87. <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2572-8>.
- Agrawala, S., Barlow, M., Cullen, H., Lyon, B. (2001). The drought and humanitarian crisis in central and southwest Asia: A climate perspective. <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/D8NZ8FHQ>.
- Arouri, M., Nguyen, C., Youssef, A. B. (2015). Natural disasters, household welfare, and resilience: evidence from rural Vietnam. *World Development*, Vol. 70, pp. 59- 77. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.017>.
- Bachmair, S., Stahl, K., Collins, K., Hannaford, J., Acreman, M., Svoboda, M., Knutson, C., Smith, K. H., Wall, N., Fuchs, B. (2016). Drought indicators revisited: the need for a wider consideration of environment and society. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, Vol. 3, No. 4, pp. 516- 536. <https://doi.org/10.1002/wat2.1154>.
- De Silva, M. M. G. T., & Kawasaki, A. (2018). Socioeconomic vulnerability to disaster risk: a case study of flood and drought impact in a rural Sri Lankan community. *Ecological Economics*, Vol. 152, pp. 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.05.010>.
- Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 21, pp. 223- 230. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.12.012>.
- Khan, T. H. (2014). Water scarcity and its impact on agriculture. <https://stud.epsilon.slu.se/7257/>.
- Li-xin, W. (2010). Definition of Drought Waterlogging Indexes and Analysis of Drought Rule in Huludao City [J]. *Acta Agriculturae Jiangxi*, Vol. 1, pp. 1- 23.
- Mirza, M. M. Q. (2003). Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt? *Climate Policy*, Vol. 3, No. 3, pp. 233- 248. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/cpol.2003.0330>.

- Mohamadi, S., Sammen, S.S., Panahi, F., Ehteram, M., Kisi, O., Mosavi, A., Ahmed, A.N., El-Shafie, A. Al-Ansari, N. (2020). Zoning map for drought prediction using integrated machine learning models with a nomadic people optimization algorithm. *Natural Hazards*, Vol. 104, No. 1, pp. 537- 579. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04180-9>.
- Musolino, D., de Carli, A., Massarutto, A. (2017). Evaluation of the socio-economic impact of drought events: The case of Po river basin. *European Countryside*, Vol. 9, No. 1, pp. 163. <https://doi.org/10.1515/euco-2017-0010>.
- Nguyen, L. D., Raabe, K., Grote, U. (2015). Rural-urban migration, household vulnerability, and welfare in Vietnam. *World Development*, Vol. 71, pp. 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.11.002>.
- Oliver-Smith, A. (1996). Anthropological research on hazards and disasters. *Annual Review of Anthropology*, Vol. 25, No. (1), pp. 303–328. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.anthro.25.1.303>.
- Salam, R., Islam, T., Md, A.R., Shill, B.K., Monirul Alam, G.M., Hasanuzzaman, M., Hasan, M., Ibrahim, S.M. and Shouse, R.C. (2021). Nexus between vulnerability and adaptive capacity of drought-prone rural households in northern Bangladesh. *Natural Hazards*, Vol. 106, No. 1, pp. 509- 527. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04473-z>.
- Sam, A. S., Padmaja, S. S., Kächele, H., Kumar, R., & Müller, K. (2020). Climate change, drought, and rural communities: Understanding people's perceptions and adaptations in rural eastern India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 101436. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101436>.
- Singh, N. P., Bantilan, C., Byjesh, K. (2014). Vulnerability and policy relevance to drought in the semi-arid tropics of Asia– A retrospective analysis. *Weather and Climate Extremes*, Vol. 3, pp. 54– 61. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.02.002>.
- Sternberg, T. (2018). Investigating the presumed causal links between drought and dzud in Mongolia. *Natural Hazards*, Vol. 92, No. 1, pp. 27– 43. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-2848-9>.
- Sun, Z., Zhang, J., Zhang, Q., Hu, Y., Yan, D., Wang, C. (2014). Integrated risk zoning of drought and waterlogging disasters based on fuzzy comprehensive evaluation in Anhui Province, China. *Natural Hazards*, Vol. 71, No. 3, pp. 1639- 1657. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0971-9>.
- Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., Kiem, A. S. (2014). Farmers 'perception of drought impacts, local adaptation, and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 10, pp. 250– 269. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.09.011>.
- Wilhite, D. A. (2000). Drought as a natural hazard: concepts and definitions.
- Yang, W. (2010). Drought analysis under climate change by application of drought indices and copulas. Portland State University.
- Zolotokrylin, A. N. (2010). Droughts: causes, distribution, and consequences. *Natural Disasters-Vol. I*, pp. 239.

## References

### References (in Persian)

- Adib, A., Gorjizadeh, A. (2017). Drought Assessment and Monitoring Using Drought Indicators: A Case Study of Dez Watershed, *Journal of Irrigation and Water Engineering*, Vol. 26, pp 173- 185. [In Persian].
- Barghi, H., Memar Amamieh, M. (2017). Investigating the effects of drought on the structure of the rural economy (Case study: Gulab rural district of Kashan), *Journal of Rural Research and Planning*, Vol. 5(5), pp. 137- 148. <http://georesearch.ir/article-1-61-fa.html>. [In Persian].
- Bostani, A., Najafpour, B., Jawani, Kh. (2017). An Analysis of the Effects of Drought on the Instability of Rural Settlements in Darab County, *Journal of Regional Planning*, 6(21), pp 155- 166. [20.1001.1.22516735.1395.6.21.12.0](https://doi.org/10.22516735.1395.6.21.12.0). [In Persian].
- Daman Bagh, J. (2021). Economic Resilience of rural Households Against Drought (Case study: Mahidasht ward - Kermanshah city), PhD thesis, Geography, and rural planning/ Rural environmental quality planning Land, Supervisor: Bijan Rahmani, Shahid Beheshti University. [In Persian].
- Hosseini, S. M., Korosh, R., Zamanipour, A., Teymouri, M. (2015). Farmers' Perceptions of Drought Consequences with Phenomenological Approach Case Study (South Khorasan Province), *Journal of Agricultural Extension and Education*, 4, pp 63- 74. [https://jaeer.srbiau.ac.ir/article\\_10494.html](https://jaeer.srbiau.ac.ir/article_10494.html). [In Persian].
- Javan, Kh., Azizzadeh, M. R., Bashiri, H., Shahriari Sarnaghi, F. (2016). Zoning of SPI and DI drought indices using rainfall network data in northwestern Iran, *Journal of Natural Geography*, 29, pp 117- 130. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20085656.1394.8.29.8.9>. [In Persian].
- Meteorological Center of Sistan and Baluchestan Province. (2021). Report of the Water and Meteorological Department of the province. [In Persian].
- Nobakht, R., Ghasemi Ardahai, A., Gholami, M. (2018). Investigation and analysis of economic consequences of drought in the eastern regions of Iran (Sistan and Baluchestan, Kerman and South Khorasan provinces), *Journal of Geography (Regional Planning)*, 8(1), pp 313- 327. [http://www.jgeoqeshm.ir/article\\_58361.html](http://www.jgeoqeshm.ir/article_58361.html). [In Persian].
- Parsa Mehr, A. H., Khosravani, Z. (2018). Determining the severity of drought using multi-criteria decision making based on TOPSIS (Case study: Selected stations in Isfahan province), *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 1, pp 16- 29. <https://dx.doi.org/10.22092/ijdr.2017.109846>. [In Persian].
- Rahmanipour, K., Karimi, D H. (2013). Investigating the types of drought and its impact on sustainable development, the second national conference on sustainable development of agriculture and a healthy environment. [In Persian].
- Suleimani, A. (2017). Explaining the capacity for adaptation to drought in the villages of Ravansar city, Ph.D. thesis, Geography, and Rural Planning, Supervisor: Hassan Afrakhteh, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University of Tehran. [In Persian].
- Zohreh Vand, H., Ahmadi, N. (2012). Climate change hinders sustainable development, National Conference on Environmental Sciences and Sustainable Development. [In Persian].

### References (in English)

- Adib, A., & Marashi, S. S. (2019). Meteorological drought monitoring and preparation of long-term and short-term drought zoning maps using regional frequency analysis and L-moment in the Khuzestan province of Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, Vol. 137, No. 1, pp. 77- 87. <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2572-8>.
- Agrawala, S., Barlow, M., Cullen, H., Lyon, B. (2001). The drought and humanitarian crisis in central and southwest Asia: A climate perspective. <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/D8NZ8FHQ>.
- Arouri, M., Nguyen, C., Youssef, A. B. (2015). Natural disasters, household welfare, and resilience: evidence from rural Vietnam. *World Development*, Vol. 70, pp. 59- 77. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.017>.
- Bachmair, S., Stahl, K., Collins, K., Hannaford, J., Acreman, M., Svoboda, M., Knutson, C., Smith, K. H., Wall, N., Fuchs, B. (2016). Drought indicators revisited: the need for a wider consideration of environment and society. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, Vol. 3, No. 4, pp. 516– 536. <https://doi.org/10.1002/wat2.1154>.
- De Silva, M. M. G. T., & Kawasaki, A. (2018). Socioeconomic vulnerability to disaster risk: a case study of flood and drought impact in a rural Sri Lankan community. *Ecological Economics*, Vol. 152, pp. 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.05.010>.
- Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 21, pp. 223- 230. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.12.012>.
- Khan, T. H. (2014). Water scarcity and its impact on agriculture. <https://stud.epsilon.slu.se/7257/>.
- Li-xin, W. (2010). Definition of Drought Waterlogging Indexes and Analysis of Drought Rule in Huludao City [J]. *Acta Agriculturae Jiangxi*, Vol. 1, pp. 1– 23.
- Mirza, M. M. Q. (2003). Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt? *Climate Policy*, Vol. 3, No. 3, pp. 233– 248. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/cpol.2003.0330>.
- Mohamadi, S., Sammen, S.S., Panahi, F., Ehteram, M., Kisi, O., Mosavi, A., Ahmed, A.N., El-Shafie, A. Al-Ansari, N. (2020). Zoning map for drought prediction using integrated machine learning models with a nomadic people optimization algorithm. *Natural Hazards*, Vol. 104, No. 1, pp. 537- 579. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04180-9>.

- Musolino, D., de Carli, A., Massarutto, A. (2017). Evaluation of the socio-economic impact of drought events: The case of Po river basin. *European Countryside*, Vol. 9, No. 1, pp. 163. <https://doi.org/10.1515/euco-2017-0010>.
- Nguyen, L. D., Raabe, K., Grote, U. (2015). Rural-urban migration, household vulnerability, and welfare in Vietnam. *World Development*, Vol. 71, pp. 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.11.002>.
- Oliver-Smith, A. (1996). Anthropological research on hazards and disasters. *Annual Review of Anthropology*, Vol. 25, No. (1), pp. 303–328. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.anthro.25.1.303>.
- Salam, R., Islam, T., Md, A.R., Shill, B.K., Monirul Alam, G.M., Hasanuzzaman, M., Hasan, M., Ibrahim, S.M. and Shouse, R.C. (2021). Nexus between vulnerability and adaptive capacity of drought-prone rural households in northern Bangladesh. *Natural Hazards*, Vol. 106, No. 1, pp. 509- 527. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04473-z>.
- Sam, A. S., Padmaja, S. S., Kächele, H., Kumar, R., & Müller, K. (2020). Climate change, drought, and rural communities: Understanding people's perceptions and adaptations in rural eastern India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 101436. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101436>.
- Singh, N. P., Bantilan, C., Byjesh, K. (2014). Vulnerability and policy relevance to drought in the semi-arid tropics of Asia–A retrospective analysis. *Weather and Climate Extremes*, Vol. 3, pp. 54– 61. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.02.002>.
- Sternberg, T. (2018). Investigating the presumed causal links between drought and dzud in Mongolia. *Natural Hazards*, Vol. 92, No. 1, pp. 27– 43. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-2848-9>.
- Sun, Z., Zhang, J., Zhang, Q., Hu, Y., Yan, D., Wang, C. (2014). Integrated risk zoning of drought and waterlogging disasters based on fuzzy comprehensive evaluation in Anhui Province, China. *Natural Hazards*, Vol. 71, No. 3, pp. 1639- 1657. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0971-9>.
- Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., Kiem, A. S. (2014). Farmers 'perception of drought impacts, local adaptation, and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 10, pp. 250– 269. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.09.011>.
- Wilhite, D. A. (2000). Drought as a natural hazard: concepts and definitions.
- Yang, W. (2010). Drought analysis under climate change by application of drought indices and copulas. Portland State University.
- Zolotokrylin, A. N. (2010). Droughts: causes, distribution, and consequences. *Natural Disasters-Vol. I*, pp. 239.

