

## مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دوره دهم، شماره سی و هفتم، پاییز ۱۳۹۸

تأیید نهایی: ۱۳۹۹/۰۳/۱۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۴

صص ۷۹-۹۸

### اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی (مورد مطالعه: شهرستان میرجاوه)

محمد رضا پودینه، استادیار اقلیم‌شناسی-دانشگاه سیستان و بلوچستان

مهرشاد طولابی نژاد\*، دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی-دانشگاه سیستان و بلوچستان

میثم طولابی نژاد، دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی-دانشگاه خوارزمی

#### چکیده

تغییرات آب‌وهوایی و از جمله وقوع خشک‌سالی اثرات زیادی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی به‌ویژه در روستاهای مناطق مرزی که با کمبود گزینه‌های معیشتی روبه‌رو هستند، وارد می‌سازد. با توجه به اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر به بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه پرداخته شد. تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن توصیفی-تحلیلی است. ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات پرسش‌نامه، مصاحبه‌ی آزاد و مشاهده‌ی محقق از منطقه‌ی مورد مطالعه بوده است. جامعه‌ی آماری، خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه در استان سیستان و بلوچستان است (۲۹۷۵۲ N=). با استفاده از فرمول کوکران و به روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای، ۳۴۸ خانوار به‌عنوان نمونه انتخاب گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و مدل رگرسیون لجستیک باینری (روش LM-نیوتن-مارکارد-رافسون) استفاده شد. نتایج نشان داد که از میان ۱۸ متغیر در نظر گرفته‌شده، وقوع خشک‌سالی به ترتیب بیش‌ترین اثر را بر پنج متغیر کاهش تولیدات کشاورزی، کاهش درآمد و پس‌انداز، افزایش مهاجرت روستایی، کاهش منابع آب و کاهش تنوع گیاهی و جانوری منطقه داشته است. همچنین از نظر اثرات کلی خشک‌سالی بر ابعاد معیشتی خانوارهای روستایی، این پدیده بیش‌ترین اثر را بر فعالیت‌های اقتصادی، محیطی-فیزیکی و اجتماعی داشته است. از نتایج این پژوهش برای کاهش اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت روستایی، کاهش مهاجرت روستایی و انجام روش‌های سازگاری با اثرات مهم آن می‌توان استفاده نمود.

**واژگان کلیدی:** مخاطرات طبیعی، خشک‌سالی، معیشت روستایی، مدل لجستیک باینری، شهرستان میرجاوه.

## ۱- مقدمه

انسان قرن بیست و یکم با مخاطرات زیادی مواجه است و خطر و مخاطره به جزئی از زندگی انسان تبدیل شده است. از جمله مخاطرات مهم در زندگی انسان‌ها، تغییرات اقلیمی است (Guodaar et al., 2017: 4). تغییرات اقلیمی (CC)<sup>۱</sup> همواره یکی از مسائل و نگرانی‌های مهم برای دانشمندان در سراسر جهان است که در حال حاضر به یکی از بزرگ‌ترین تهدیدات برای انسان‌ها تبدیل شده است (Rahman and Alam, 2016: 2)؛ به طوری که افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای باعث افزایش دما و در نتیجه، منجر به افزایش تغییرات بارش و رویدادهای آب‌وهوایی مانند خشک‌سالی، سیل و تغییر فصل‌ها شده است (Manyeruke, 2013: 273). طبق گزارش مجمع بین‌المللی تغییرات آب‌وهوایی<sup>۲</sup> (۲۰۱۴)، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای همچنان در حال افزایش است و درجه حرارت متوسط سالیانه‌ی جهان بیش از دو درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. پیش‌بینی شده که این میزان تا پایان قرن بیست و یکم به میزان ۳ تا ۶ درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت و باعث افزایش خشک‌سالی در سطح جهان می‌شود (IPCC, 2014: 56). در سال‌های اخیر، خشک‌سالی خسارتی معادل ۶۰۰ میلیارد دلار به کشورهای مختلف وارد کرده، بر بیش از سه میلیارد نفر تأثیر گذاشته (Adger et al, 2016: 1080) و بر عرصه‌های مختلف همانند کشاورزی، اقتصاد، انرژی و سیاست اثرات زیادی داشته است (شاهکویی و روشن، ۱۳۹۲: ۵۱). ایران نیز به دلیل موقعیت خاص و ویژگی‌های توپوگرافی، آب‌وهوای متفاوتی دارد و موقعیت جغرافیایی ایران و قرار داشتن در کمربند خشک آب‌وهوایی و کمبود نزولات جوی باعث شد همواره اکثر مناطق کشور با خشک‌سالی روبه‌رو باشند (غیور، ۱۳۷۶: ۲۸). بر اساس گزارش سازمان ملل (۲۰۱۴)، ایران جز ۳۱ کشور جهان است که با مسئله‌ی خشک‌سالی و کمبود آب مواجه است. به دلیل ارتباط تنگاتنگ روستا و کشاورزی، پیامدهای منفی خشک‌سالی بر اقتصاد روستایی و کشاورزی بیش‌تر نمایان می‌شود (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). وابستگی معیشتی ساکنان مناطق روستایی به منابع طبیعی نیز موجب شده که آثار زیان‌بار خشک‌سالی بر مناطق روستایی نمود بیش‌تری داشته باشد؛ به همین علت خشک‌سالی همواره بر معیشت مناطق روستایی و عملکرد محصولات کشاورزی، دام، مراتع و چراگاه‌ها، سیستم‌های هیدرولوژیکی و دیگر اجزای بخش کشاورزی تأثیرگذار بوده و منجر به کاهش کیفیت و کمیت محصولات و تولیدات کشاورزی، کاهش درآمد آن‌ها شده و در نتیجه، کاهش سطح استاندارد زندگی روستاییان را به دنبال داشته است.

استان سیستان و بلوچستان نیز به‌عنوان یکی از پهناورترین استان‌های کشور در طی سالیان گذشته به دلیل وقوع خشک‌سالی‌های متعدد با مشکلات و مسائل فراوانی روبه‌رو بوده و در حال حاضر منابع آبی این استان به دلیل خشک‌سالی رو به نابودی می‌روند. بنا بر آمار اخیر، سطح ایستایی سفره‌های زیرزمینی آب این استان به دلیل وقوع خشک‌سالی تا ۸ متر افت داشته که مقدار بسیار قابل‌توجهی است (احراری رودی، ۱۳۹۷: ۱۰۴). در این استان و به‌ویژه شهرستان میرجاوه، بارندگی به میزان و توزیع بارش‌های ناشی از توده‌های غربی بستگی دارد که بیش‌تر در زمستان رخ می‌دهد. ویژگی‌های فصلی و متغیر بودن این بارش‌ها بر فعالیت‌های خانوارهای روستایی منطقه تأثیرگذار است. این منطقه همانند سایر مناطق کشور در کمربند خشک و نیمه‌خشک واقع شده و خشک‌سالی و کاهش مقدار بارش در آن، به‌عنوان چالشی دیرین تبدیل شده است. از جهتی دیگر، معیشت و فعالیت‌های بسیاری از خانوارهای روستایی این منطقه به کشاورزی وابسته است و تأمین معیشت بسیاری از خانوارهای این منطقه بر پایه‌ی درآمد حاصل از کشاورزی است. وقوع خشک‌سالی‌ها و تغییرات بارندگی در مناطق روستایی شهرستان میرجاوه باعث افزایش آسیب‌پذیری کشاورزان منطقه شده است؛ به طوری که روستاییان منطقه و به‌ویژه روستاهای مرزی این شهرستان با محدودیت‌های مختلفی برای معیشت خود مواجه هستند که این امر موجب شده خانوارهای روستایی برای تأمین معاش، فعالیت‌های معیشتی روزمره خود را تغییر داده و به فعالیت‌های دیگر (از جمله قاچاق کالا و سوخت) که متفاوت از معیشت

1- Climate change

2- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

روزمره‌ی آن‌هاست، روی آورند. با توجه به اینکه شهرستان میرجاوه دارای جمعیت روستایی وابسته به دامداری و کشاورزی است و این منابع درآمدی، اغلب وابسته به منابع آبی است؛ در سال‌های اخیر وقوع خشک‌سالی‌های متعدد، فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی این منطقه را دچار بحران نموده است؛ به همین دلیل در مطالعه‌ی حاضر نیز به بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و دارایی‌های معیشتی خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه پرداخته شد. این در حالی است که در اکثر مطالعات قبلی، تأکید پژوهشگران روی اثرات خشک‌سالی بر تولیدات کشاورزی، اقتصاد روستایی، محیط‌زیست و غیره متمرکز شده؛ اما در مطالعه‌ی حاضر برای نخستین بار اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت روستاییان در منطقه‌ی مورد مطالعه به‌عنوان یک منطقه‌ی مرزی بررسی شده است؛ بنابراین جنبه‌ی نوآوری تحقیق مشخص می‌شود.

مهم‌ترین سؤالاتی که در این پژوهش به آن پاسخ داده می‌شود، عبارت‌اند از؛ وقوع مخاطره‌ی خشک‌سالی چه تأثیری بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه داشته است؟ مهم‌ترین اثر خشک‌سالی در روستاهای شهرستان میرجاوه مربوط به کدام عامل معیشتی بوده است؟

## ۲- پیشینه‌ی تحقیق

مرور مطالعات نشان می‌دهد که تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه‌ی اثرات خشک‌سالی بر زندگی روستاییان مورد بررسی قرار گرفته که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است. باین‌حال، مطالعات چندانی در مورد اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و دارایی‌های معیشتی خانوارهای روستایی و به‌ویژه در روستاهای مرزی شهرستان میرجاوه انجام نشده است. ریاحی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به «بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی خشک‌سالی بر نواحی روستایی شهرستان گرمی» پرداختند و نتایج نشان داد که خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر کاهش درآمد و پس‌انداز، تغییر در ساختار شغلی روستا، افزایش تمایل به مهاجرت از روستا، کاهش مشارکت و روابط اجتماعی و نیز کاهش دام‌ها و تولیدات کشاورزی داشته است. پورطاهری و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی به «بررسی اثرات مدیریت ریسک خشک‌سالی در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی کشاورزان روستایی دهستان سولدوز در استان آذربایجان غربی» پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که مدیریت ریسک خشک‌سالی، رویکردی مناسب برای کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی در مناطق روستایی است. طولابی‌نژاد و صادقی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به «بررسی راهبردهای کشاورزان در واکنش به پیامدهای خشک‌سالی و عوامل مؤثر بر آن» پرداختند و به این نتیجه رسیدند که خشک‌سالی بیش‌ترین اثرات را بر کاهش منابع آب، کاهش سطح زیر کشت محصولات و افزایش هزینه‌های زندگی روستاییان شهرستان رشتخوار داشته است. در خارج از کشور، حبیب<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای «به بررسی دیدگاه کشاورزان در زمینه‌ی اثرات خشک‌سالی در مناطق روستایی شمال غربی بنگلادش» پرداختند. نتایج حاکی از آن است که خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر کاهش محصولات و کاهش سطح زیرکشت محصول و منابع آب داشته است. کومار<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به «بررسی پیامدهای خشک‌سالی» پرداخته و به این نتیجه رسیدند که خشک‌سالی بیش‌ترین اثرات را بر سیستم‌های کشاورزی و منابع آب داشته است. گریک<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به «بررسی اثرات و منابع آب و آبیاری و عوامل ساختاری-نهادی داشته است. ماردی<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود، به «بررسی راهبردهای مقابل‌های در واکنش به خشک‌سالی» پرداختند و نتیجه گرفتند که خشک‌سالی بیش‌تر اثرات را بر ابعاد اقتصادی مانند درآمد و ابعاد اجتماعی مانند سطح آموزش و بهداشت روستاهای مورد مطالعه داشته است. آن‌ها استفاده

3- Habiba

4- Kumar

5- Garrick

6- Mardy

از لوله برای انتقال آب و نیز استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری مانند آبیاری قطره‌ای را مهم‌ترین راهبرد برای کاهش اثرات خشک‌سالی پیشنهاد دادند. مرور مطالعات نشان داد که هر یک از محققان یکسری عوامل و متغیرها را مهم‌ترین پیامدهای خشک‌سالی در نظر گرفتند. با این حال، همه‌ی محققان بر اینکه خشک‌سالی بیش‌ترین اثرات را بر کشاورزی و معیشت جوامع روستایی دارد، اتفاق نظر دارند.

### ۳- مبانی نظری

خشک‌سالی یکی از مخرب‌ترین مخاطرات طبیعی است. این مخاطره در سال‌های اخیر به تدریج در حال افزایش است که به‌عنوان یک رویداد آهسته و یا خزننده نامیده می‌شود (Pulwarty and Sivakumar, 2014: 14). خشک‌سالی؛ وضعیتی از کمبود بارندگی است که در هر وضعیت اقلیمی ممکن است رخ دهد (علیزاده، ۱۳۸۱: ۲۶۱) و هنگامی اتفاق می‌افتد که بارش به‌طور عمده‌ای به پایین‌تر از حد نرمال کاهش یابد (Campbell et al., 2011: 154). از سوی محققان و صاحب‌نظران، تعاریف مختلفی از خشک‌سالی ارائه شده است؛ از جمله ماریانو و همکاران (۲۰۱۳) خشک‌سالی را معلول یک دوره شرایط خشک غیرعادی در نظر می‌گیرند که به‌اندازه‌ی کافی دوام داشته باشد و به نحوی منجر به ایجاد عدم تعادل در وضعیت هیدرولوژی یک ناحیه‌ی خاص گردد (Mariano et al., 2013: 131). بر اساس تعریف دیگری، خشک‌سالی بر انحراف از شرایط متوسط یا عادی بارش دلالت دارد و زمانی به وقوع می‌پیوندد که میزان بارندگی کم‌تر از ۷۵ درصد بارش در یک دوره‌ی زمانی معین (معمولاً ۲۵ تا ۳۰ سال) در یک منطقه باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۱۱). از سویی دیگر دو نوع تعریف عملی و مفهومی از خشک‌سالی موجود است که در تعریف عملی خشک‌سالی عبارت است از؛ یک دوره‌ی ممتد کمبود بارش که منجر به صدمه زدن به محصولات زراعی و کاهش عملکرد آن می‌شود. تعریف عملی خشک‌سالی به تشخیص، شروع، خاتمه و درجه‌ی شدت آن کمک می‌کند (طولابی‌نژاد و صادقی، ۱۳۹۷: ۶۱۳). برای تعیین شروع خشک‌سالی، میزان انحراف وضعیت فعلی از میانگین بارش در طول یک دوره‌ی زمانی، معمولاً ۳۰ ساله در نظر گرفته می‌شود (Basto et al., 2018: 5).

از مشخصه‌های اصلی خشک‌سالی، کاهش سریع جریان‌های سطحی و افت سطح مخازن آب زیرزمینی، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها بوده است (ریاحی و پاشازاده، ۱۳۹۲: ۲۱). در اکثر مواقع، خشک‌سالی به آرامی و تدریجی رخ می‌دهد، بدون اینکه اثرات کوتاه‌مدت آن مشخص باشد؛ به همین دلیل شناسایی به‌موقع اثرات آن دشوار است (Sena et al., 2017: 5). خشک‌سالی از پرهزینه‌ترین بلاهای طبیعی به لحاظ کاهش تولیدات کشاورزی و رنج و عذاب روستاییان به شمار می‌رود (جعفری و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۵۹)؛ به این دلیل که اقتصاد روستایی، اتکای زیادی بر فعالیت‌های کشاورزی دارد و خشک‌سالی تأثیرات زیان‌بار اقتصادی را بر بخش‌های اقتصادی و کشاورزی روستا وارد می‌سازد (توکلی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۲۰). شعاع تأثیر پدیده‌ی خشک‌سالی در مناطق روستایی، بیش از نقاط دیگر است و پیامدهای خشک‌سالی در این مناطق بیش‌تر از مناطق شهری است و به دلیل ارتباط تنگاتنگ روستا و کشاورزی، پیامدهای منفی کشاورزی بیش‌تر بر اقتصاد روستایی و کشاورزان نمایان است و تداوم آن موجب مهاجرت‌های روستایی می‌شود (Pittman et al., 2011: 86)؛ چون که امرارمعاش اصلی اکثر جمعیت مناطق روستایی نیز وابسته به این بخش است (صادقی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۲). همچنین پدیده‌ی خشک‌سالی در مناطق روستایی منجر به کاهش کیفیت و کمیت محصولات و تولیدات کشاورزی، کاهش درآمد آن‌ها و در نتیجه، کاهش سطح استاندارد زندگی کشاورزان را به دنبال داشته است (De Silva and Kawasaki, 2018: 133).

دلیل آسیب‌پذیری روستاها در زمینه‌ی خشک‌سالی آن است که بخش کشاورزی، منبع قابل‌توجهی از درآمد جمعیت بسیاری از خانوارها را تشکیل می‌دهد و وقوع خشک‌سالی نیز بیش‌ترین اثرات را بر بخش کشاورزی خواهد گذاشت (Mardy et al., 2018: 5). در مناطقی که در آن کشاورزی به‌صورت دیم انجام می‌گیرد، این تغییرات اثرات منفی بیش‌تری بر روی بهره‌وری کشاورزی دارند (پودینه و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۷۲). در ایران نیز همانند دیگر کشورهای درحال توسعه، کشاورزی به‌عنوان یکی از محورهای اساسی توسعه، نقش مهمی در توسعه‌ی اقتصادی کشور دارد.

خشک‌سالی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی است که توسعه‌ی کشاورزی کشور با آن روبه‌روست. با توجه به گستردگی کشت دیم در ایران و به‌ویژه در نواحی روستایی، هرگونه خشک‌سالی می‌تواند عملکرد محصولات را کاهش دهد و در نهایت بر اقتصاد روستایی تأثیر منفی بگذارد (فاضل‌نیا و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۰)؛ بنابراین می‌توان گفت که خشک‌سالی اثرات و ابعاد گوناگون و متعددی بر سیستم‌های کشاورزی دارد. برخی، اثرات خشک‌سالی را به اثرات مستقیم و غیرمستقیم و یا اثرات اولیه و ثانویه تقسیم‌بندی کرده‌اند (کردوانی، ۱۳۸۰: ۶۹). اثرات مستقیم، اغلب مربوط به مشخصه‌های اقلیم و آب‌وهوایی و اکولوژیکی‌اند؛ درحالی‌که اثرات غیرمستقیم که وسیع و نامحسوس هستند، مربوط به آسیب‌های اقتصادی و اجتماعی می‌باشند (Mardy et al, 2018: 6). این اثرات به دلیل ماهیت و ویژگی‌های آن، به‌سختی قابل‌تشخیص است (Walker and Thers, 1996: 8). از سوی دیگر، اثرات خشک‌سالی به سه دسته‌ی زیست‌محیطی (مانند کاهش رواناب‌ها، پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی، فرسایش خاک، شوری و کاهش کیفیت آب، کم شدن تنوع گیاهی)، اثرات اقتصادی (همچنین افزایش قیمت محصولات کشاورزی و دامی، افزایش تقاضا برای وام‌های کم‌بهره، افزایش هزینه‌ی تأمین آب و کاهش تولید مواد غذایی) و اثرات اجتماعی (مانند کاهش سطح بهداشت و بروز مشکلات سو تغذیه، تضادهای اجتماعی و مدیریتی، افزایش نزاع و درگیری بین اهالی محلی بر سر منابع آب، کاهش کیفیت زندگی و مهاجرت) تقسیم شده‌اند (کشاورز و کرمی، ۱۳۸۷: ۲۶۹). افزون بر این، افزایش تنش‌های روحی و روانی و افزایش اختلافات محلی در سطح روستا جزء اثرات روان‌شناختی خشک‌سالی هستند (Mueller and Gray, 2012: 136). باین‌حال می‌توان گفت که امکان جلوگیری از وقوع خشک‌سالی در هیچ منطقه و شرایطی وجود ندارد، ولی برای کاهش خسارت‌های احتمالی به‌ویژه در بخش کشاورزی باید آن را مدیریت کرد (طولابی‌نژاد و صادقی، ۱۳۹۷: ۶۱۳). درک واکنش روستاییان نسبت به پیامدهای خشک‌سالی و آسیب‌پذیری سیستم‌های کشاورزی برای تأمین امنیت سیستم‌های مواد غذایی و حفظ معیشت روستایی بسیار حیاتی است (Elias et al., 2018: 341). همچنین استفاده از شیوه‌های سازگار جوامع در مواجهه‌ی بهتر با مخاطرات و شرایط بد آب‌وهوایی از دیگر عوامل مهم برای کاهش خسارات است؛ به همین علت بررسی اثرات خشک‌سالی بر معیشت و فعالیت‌های کشاورزان و روستاییان مورد توجه سازمان‌ها و محققان مختلف قرار گرفته است. در مطالعه‌ی حاضر نیز به بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه پرداخته شد.

#### ۴- محدوده‌ی مورد مطالعه

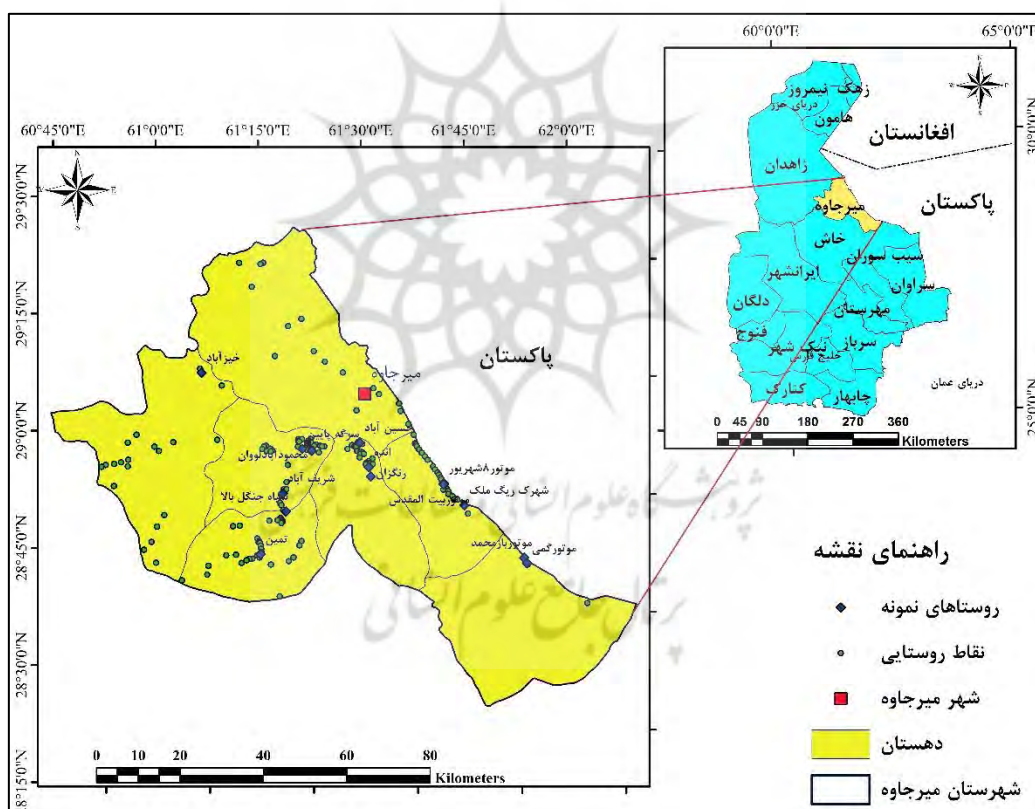
شهرستان میرجاوه در نیمه‌ی شمالی استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. این شهرستان از جمله شهرهای مرزی استان محسوب شده؛ به‌گونه‌ای که از سمت شرق در فاصله‌ی ۹ کیلومتری مرز کشور پاکستان قرار گرفته است. از سمت شمال غرب نیز در فاصله‌ی ۸۰ کیلومتری از زاهدان و از سمت جنوب در فاصله‌ی اندکی از شهرستان خاش واقع شده است. مساحت این شهرستان، ۶۳۹۱/۸ کیلومترمربع است. شهرستان میرجاوه در سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۳۹۸۷۳ نفر جمعیت بوده که ۱۰۱۲۱ نفر جمعیت شهری و ۲۹۷۵۲ نفر جمعیت روستایی می‌باشند. بر اساس داده‌های ایستگاه هواشناسی شهرستان میرجاوه، این منطقه از تنوع اقلیمی برخوردار است، اما به‌طور کلی جزو مناطق خشک کشور به شمار می‌رود که ویژگی‌های اقلیمی این شهرستان در بخش یافته‌ها آورده شده است. معیشت اکثر روستاهای این شهرستان وابسته به کشاورزی و دامداری است؛ باین‌حال، وقوع خشک‌سالی‌های چند سال اخیر اثرات زیادی بر وضعیت اشتغال خانوارهای روستایی این شهرستان داشته و این امر یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش قاچاق کالا و سوخت در این منطقه است. در جدول (۱) ویژگی‌های جمعیتی و تعداد نمونه‌ی هر یک از روستاهای نمونه آورده شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیتی و تعداد نمونه‌ی روستاهای شهرستان میرجاوه

ردیف	نام روستا	خانوار	جمعیت	تعداد نمونه
۱	حسن‌آباد انده	۶۳	۳۷۸	۱۸

۲۴	۴۷۷	۸۶	تمین	۲
۸۰	۱۷۱۰	۲۸۳	شهرک ریگ ملک	۳
۲۲	۳۷۱	۷۶	رنگرزان	۴
۳۱	۵۳۰	۱۰۹	سیاه جنگل	۵
۲۵	۵۱۷	۸۷	سرگه پایین	۶
۳۷	۷۷۷	۱۲۹	محمدآباد سوران	۷
۳۱	۶۷۵	۱۱۲	موتور ۸ شهرپور	۸
۲۱	۳۹۳	۷۲	موتو باز محمد	۹
۲۶	۵۴۶	۹۱	موتور بیت‌المقدس	۱۰
۲۰	۴۶۱	۷۰	موتور گمی	۱۱
۸	۱۱۷	۲۷	شریف‌آباد	۱۲
۵	۹۵	۱۷	خیرآباد	۱۳
۳۴۸	۷۰۴۷	۱۲۲۲	جمع	

منبع: (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵ و یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸)



شکل ۱: نقشه‌ی موقعیت سیاسی شهرستان میرجاوه و روستاهای نمونه

## ۵- روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن توصیفی-تحلیلی است و از این نظر که به بررسی واقعیت زندگی مناطق روستایی (اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت) و ارائه‌ی راه‌حل برای رفع مشکل پرداخته، کاربردی است. از نظر روش، تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی است؛ چراکه به دنبال توصیف اثرات خشک‌سالی بر

معیشت و فعالیت‌های روستاییان است. یکی از ویژگی‌های مهم تحقیقات توصیفی، استفاده از ابزارهای رسمی و استاندارد گردآوری داده‌هاست که با دو شیوهی داده‌های ثانویه و اسنادی و استفاده از پرسش‌نامه، مشاهده و یا انجام مصاحبه با افراد جامعه صورت می‌گیرد. در این تحقیق، روش گردآوری اطلاعات به‌طور کلی به دو دسته‌ی کتابخانه‌ای و میدانی تقسیم می‌شوند. برای بررسی ادبیات موضوع و پیشینه‌ی تحقیق در زمینه‌ی خشک‌سالی و اثرات آن، شناسایی شاخص‌های تحقیق که شامل فعالیت‌ها و معیشت روستاییان است؛ از روش کتابخانه‌ای مبنی بر مطالعه‌ی منابع و مدارک علمی از جمله کتاب‌ها، مقالات و اینترنت استفاده شد. برای گردآوری داده‌ها در مورد اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت روستاییان در منطقه‌ی مورد مطالعه از روش میدانی و پیمایشی استفاده شد. این داده‌ها و اطلاعات، علاوه بر پرسش‌نامه‌ی محقق‌ساخته، از طریق مصاحبه با خانوارهای روستایی نیز گردآوری شد. همچنین از روش مشاهده‌ی محقق که تصاویر آن در بخش یافته آورده شد، برای تحلیل و تکمیل داده‌های گردآوری‌شده بهره گرفته شد. داده‌ها و اطلاعات جمعیتی مانند تعداد خانوارها و جمعیت روستاها از طریق داده‌های مرکز آمار سال ۱۳۹۵ و داده‌های اقلیمی از طریق داده‌های مرکز هواشناسی استان سیستان و بلوچستان و ایستگاه هواشناسی شهرستان میرجاوه (۱۳۹۵) جمع‌آوری شد. جامعه‌ی آماری شامل سرپرستان خانوارهای مناطق روستایی در شهرستان میرجاوه است. برای تعیین حجم نمونه از طریق فرمول کوکران و به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، ۳۴۸ نمونه تعیین گردید. این تعداد پرسش‌نامه در ۱۳ روستای این شهرستان تکمیل گردید. با استفاده از روش تصادفی ساده، روستاهای نمونه انتخاب شد. برای پاسخ‌گویی به سؤالات تحقیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای بررسی اثرات خشک‌سالی بر متغیرهای عوامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی-کالبدی روستاییان از روش توصیفی و از طریق بررسی و مقایسه‌ی میانگین هر عامل استفاده شد. جهت بررسی کلی اثرات خشک‌سالی بر عامل‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی-کالبدی نیز از آمار استنباطی به بررسی اثرات خشک‌سالی پرداخته شد. هر دو روش آمار توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار Eviews نسخه ۹، نرم‌افزار Minitab نسخه ۱۶ و Spss نسخه ۲۲ انجام شد. استفاده از این نرم‌افزارها به این صورت بوده که ابتدا یافته‌های توصیفی مانند توضیح فراوانی‌ها و ویژگی‌های زمینه‌ای پاسخ‌گویان از طریق نرم‌افزار Spss نسخه ۲۲ به دست آورده شد. برای مقایسه‌ی میانگین متغیرهای هر عامل که در قالب نمودار آورده شد، از نرم‌افزار Minitab نسخه ۱۶ و برای بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت و معیشت خانوارهای روستایی و در قالب مدل لجستیک باینری (روش LM-نیوتن-مارکارد-رافسون) از نرم‌افزار Eviews نسخه ۹ استفاده شد. سطوح و مقیاس داده‌ها ترتیبی و فاصله‌ای و توزیع متغیرها هم نرمال بوده‌اند. روایی پرسش‌نامه با استفاده از روایی محتوا سنجیده و مورد تأیید قرار گرفت که توسط افرادی متخصص در موضوع مورد مطالعه تعیین می‌شود. به‌منظور سنجش پایایی، یک نمونه‌ی اولیه شامل ۳۰ پرسش‌نامه پیش‌آزمون گرفته شد و میزان ضریب اعتماد با روش آلفای کرونباخ محاسبه شد. آلفای کل برابر ۰/۸۰ بود (بالتر از ۰/۷۰) که نشان‌دهنده‌ی پایایی قابل قبول ابزار سنجش است (جدول ۲).

جدول ۲: آلفای محاسبه‌شده برای ابعاد تحقیق

ابعاد	تعداد شاخص	آلفای کرونباخ
اقتصادی	۶	۰/۸۴
اجتماعی	۶	۰/۷۹
محیطی	۶	۰/۷۷
کل	۱۸	۰/۸۰

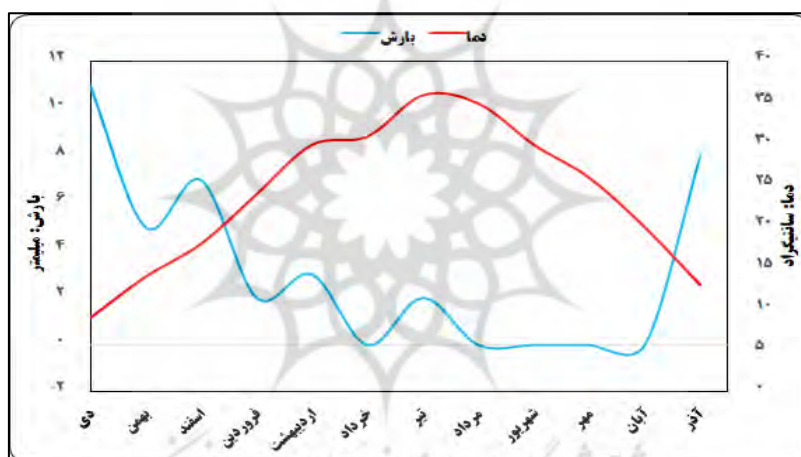
منبع: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸)

## ۶- یافته‌های تحقیق

در این بخش تحقیق، ابتدا به بررسی شرایط اقلیمی منطقه‌ی مورد مطالعه پرداخته شد. در مرحله‌ی بعد ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه یا جمعیت هدف توضیح داده شد و در نهایت، به بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه پرداخته‌ایم.

## ۶-۱- وضعیت اقلیمی منطقه‌ی مورد مطالعه

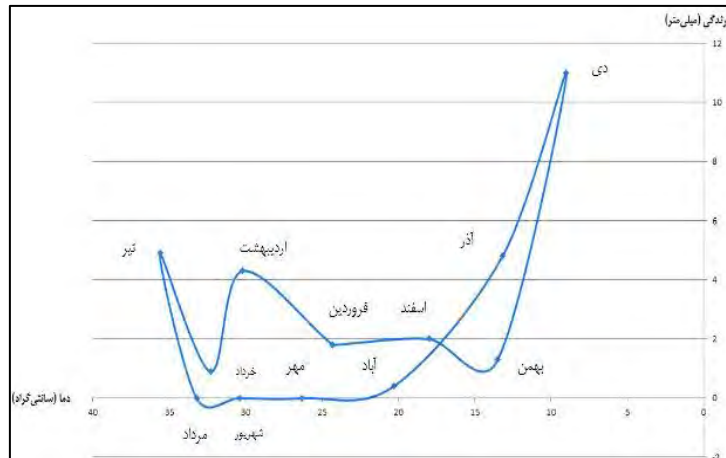
شهرستان میرجاوه دارای آب‌وهوای خشک تا نیمه‌خشک است. بارش متوسط سالانه‌ی آن در بلندمدت به  $31/2$  میلی‌متر می‌رسد که این موضوع در مقایسه با آمارهای جهانی و کشوری نشان از خشک بودن منطقه دارد. عمدتاً بیش‌ترین بارش این شهرستان در دی‌ماه با میانگین  $11$  میلی‌متر دریافت می‌شود. بر اساس آمار بلندمدت، متوسط دمای هوای شهرستان میرجاوه، معادل  $23/8$  درجه‌ی سانتی‌گراد است. دی‌ماه با  $9$  درجه سردترین و مرداد با  $35/6$  درجه‌ی سانتی‌گراد گرم‌ترین ماه‌های سال می‌باشند. میانگین حداکثر رطوبت نسبی ماهیانه نیز به میزان  $23$  درصد در دی‌ماه ثبت شده است. طول دوره‌ی خشکی آن  $180$  روز؛ یعنی حدود  $6$  ماه که از اوایل اسفند آغاز و تا اواخر آبان ماه ادامه دارد. به‌طور متوسط تعداد روزهای یخبندان در این ایستگاه  $3$  تا  $4$  روز در سال است (اداره کل هواشناسی استان سیستان و بلوچستان،  $1396$ ). در شکل (۲) نمودار آمبروترمیک شهرستان نشان داده شده است.



شکل ۲: نمودار آمبروترمیک ایستگاه میرجاوه

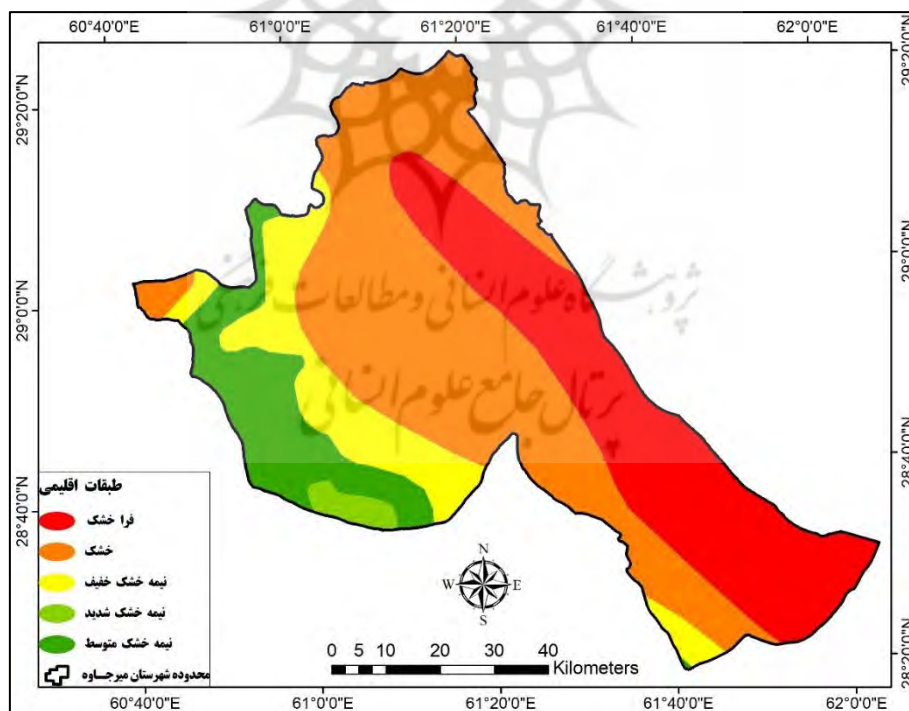
نمودار هایتروگراف که یکی از نمودارهای معمول اقلیمی است و با استفاده از دو آیتیم درجه حرارت و بارندگی رسم می‌شود که بیانگر تغییرات آب‌وهوایی آن‌هاست. آن‌گونه که در نمودار هایتروگراف شهرستان میرجاوه ملاحظه می‌شود، در ماه‌هایی چون تیرماه که درجه حرارت بالاتر بوده، میزان بارندگی نیز پایین‌تر بوده است؛ برعکس، در دی‌ماه که میزان درجه حرارت پایین‌تر بوده، میزان بارندگی بیش‌تر بوده است (شکل ۳).





شکل ۳: نمودار هایتروگراف ایستگاه میرجاوه

همچنین وضعیت خشک‌سالی و طبقات خشک‌سالی در شهرستان میرجاوه بر اساس طبقه‌بندی کوپن محاسبه و مقادیر به‌دست‌آمده وارد سیستم اطلاعات جغرافیایی و نقشه‌ی طبقات اقلیمی ترسیم شد. شکل (۴) نشان می‌دهد که بیش‌تر سطح شهرستان میرجاوه دارای اقلیمی نیمه‌خشک تا فرا خشک است. آن‌گونه که روی نقشه مشخص است، سرتاسر شرق شهرستان تا قسمت‌های مرکز شهرستان جز اقلیم فراخشک و خشک می‌باشند. تنها قسمت‌های شرق شهرستان در طبقه‌ی نیمه‌خشک متوسط قرار دارند. به‌طورکلی می‌توان گفت شهرستان میرجاوه با خشک‌سالی همراه است که این وضعیت بر فعالیت‌ها و دارایی‌های معیشتی خانوارهای روستایی این منطقه که با کمبود گزینه‌های معیشتی فراوانی روبه‌رو هستند، اثرات منفی زیادی داشته است.



شکل ۴: نقشه‌ی طبقات اقلیمی شهرستان میرجاوه

## ۶-۲- بررسی ویژگی‌های فردی و زمینه‌ای پاسخ‌دهندگان

بررسی توزیع فراوانی پاسخ‌گویان بر اساس ویژگی‌های فردی نشان می‌دهد که بیش‌ترین فراوانی سنی نمونه‌های پژوهش بین ۴۰ تا ۵۰ سال است. از لحاظ جنسیت، از بین ۳۴۸ پاسخ‌گو، ۳۳۸ نفر مرد و بقیه زن بودند. از نظر تحصیلات، بیش‌ترین فراوانی مربوط به تحصیلات سیکل بوده است. مجموع ۳۴۸ پاسخ‌گو، ۱۹۶ نفر کشاورز بوده‌اند. جدول (۳) بیش‌ترین فراوانی هر یک از متغیرهای توصیفی مربوط به نمونه‌ی آماری آورده شده است.

جدول ۳: توزیع فراوانی جمعیت مورد مطالعه یا جمعیت هدف

مشخصات پاسخ‌دهنده	بیش‌ترین پاسخ‌گو	تعداد پاسخ‌گو	درصد
سن	بین ۴۰ تا ۵۰ سال	۱۲۵	۳۵/۹
تحصیلات	سیکل	۱۱۳	۳۲/۵
جنسیت	مرد	۳۳۸	۹۷/۱
تأهل	متأهل	۳۲۷	۹۴
شغل اصلی	کشاورز	۱۹۶	۵۶/۳

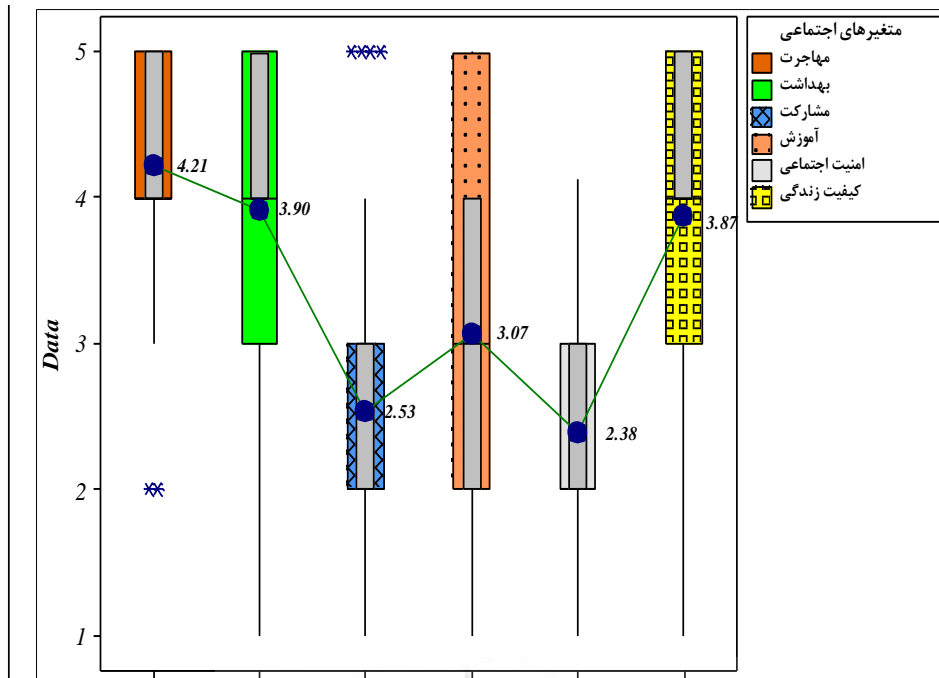
منبع: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸)

### ۶-۳- بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی

برای بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه ابتدا متغیرهای هر یک از ابعاد و عوامل معیشت خانوارهای روستایی در منطقه‌ی مورد مطالعه با یکدیگر مقایسه و مهم‌ترین متغیرهای هر عامل شناسایی شد. در ادامه اثرات خشک‌سالی بر عوامل نیز سنجیده شد.

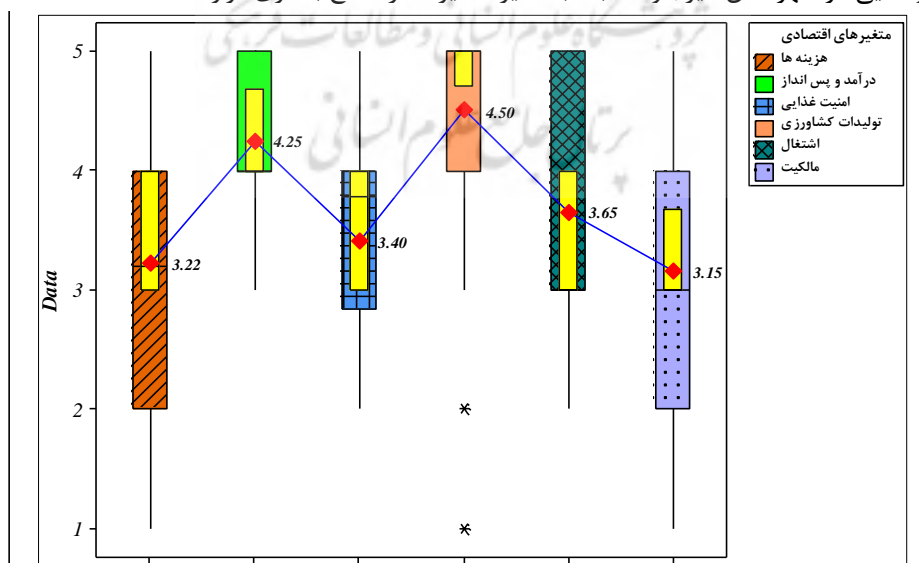
تحلیل میانگین عددی متغیرهای عامل اجتماعی با توجه به شکل (۵) و میانگین هر یک از متغیرها نشان می‌دهد که به‌جز متغیرهای مشارکت اجتماعی خانوارهای روستایی با میانگین (۲/۵۳)، امنیت فردی و اجتماعی با میانگین (۲/۳۸) و میانگین عددی سایر متغیرها بیش از مطلوبیت عددی ۳ ارزیابی شده است. در این بین، چهار متغیر مهاجرت‌های روستایی با میانگین (۴/۴۱)، اختلال در دسترسی به خدمات بهداشتی و سوءتغذیه با میانگین (۳/۹۰)، کیفیت زندگی با میانگین (۳/۸۷) و کیفیت آموزش با میانگین (۳/۰۹) نسبت به سایر متغیرها در سطح بالاتری قرار دارند و هر چهار متغیر شناسایی‌شده‌ی این عامل از وضعیت مناسبی جهت تأثیرگذاری بر معیشت و فعالیت روستاهای منطقه برخوردار بوده‌اند. در بین متغیرهای عامل اجتماعی، بیش‌ترین اثرگذاری مربوط به متغیر مهاجرت‌های روستایی در این منطقه بوده است؛ به‌طوری‌که بسیاری از روستاهای این منطقه با مهاجرت زیادی روبه‌رو بوده و نزدیک به ۱۲ روستا در این شهرستان به دلیل مهاجرت تخلیه شده‌اند.

پرتال جامع علوم انسانی و مطالعات تربیتی



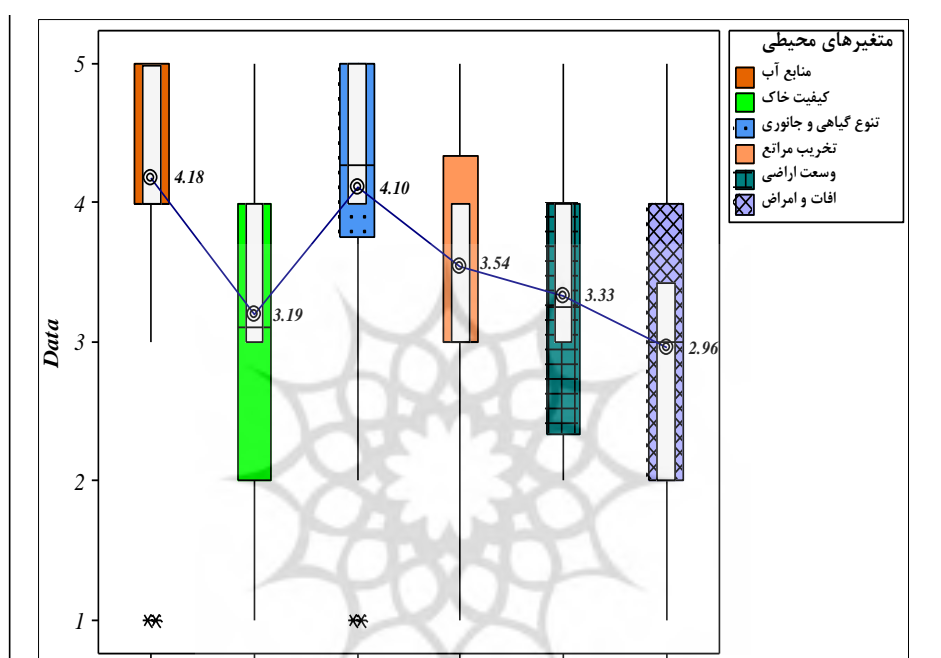
شکل ۵: مقایسه‌ی متغیرهای عامل اجتماعی

تحلیل میانگین عددی متغیرهای عامل اقتصادی با توجه به نمودار گرافیکی (شکل ۶) و میانگین هر یک از متغیرها نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای این عامل در سطح مطلوبی ارزیابی شده‌اند. با احتساب دامنه‌ی طیفی که بین ۱ تا ۵ و بر اساس طیف لیکرت در نوسان است، این میزان برای تمامی متغیرها بیش‌تر از مطلوبیت عددی ۳ ارزیابی شده است. متغیر تأثیر خشک‌سالی بر کاشت، داشت و برداشت و در نتیجه عملکرد محصولات کشاورزی با میانگین (۴/۵۰)، کاهش بازده محصولات و در نتیجه، کاهش درآمد و پس‌انداز با میانگین ۴/۲۵ نسبت به سایر متغیرها در سطح بالاتری قرار داشته‌اند. سایر متغیرها نیز بالاتر از میانگین ۳ قرار دارند. هر شش متغیر شناسایی‌شده‌ی این عامل از وضعیت مناسبی جهت تأثیرگذاری برخوردار بوده‌اند. باین‌حال، در بین متغیرهای عامل اقتصادی، کاهش تولیدات کشاورزی خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه نسبت به سایر متغیرها در سطح بالاتری قرار داشته است.



شکل ۶: مقایسه‌ی متغیرهای عامل اقتصادی

درنهایت، بررسی متغیرهای محیطی-فیزیکی با توجه به نموداری گرافیکی (شکل ۷) و میانگین هر یک از متغیرها نشان می‌دهد که به‌جز متغیر امراض و آفات محصولات کشاورزی با میانگین (۲/۹۶)، میانگین سایر متغیرهای این عامل در سطح مطلوبی ارزیابی شده‌اند. با احتساب دامنه‌ی طیفی که بین ۱ تا ۵ و بر اساس طیف لیکرت در نوسان است، این میزان برای متغیرهای کاهش منابع آبی با میانگین (۴/۱۸)، کاهش تنوع گیاهی و جانوری منطقه با میانگین (۴/۱۰)، تخریب مراتع با میانگین (۳/۵۴)، کاهش وسعت اراضی زیرکشت به دلیل فرسایش بادی با میانگین (۳/۳۳) و کاهش کیفیت خاک به دلیل ریزدانه شدن و فرسایش با میانگین (۳/۱۹) بیش از مطلوبیت عددی ۳ ارزیابی شده است. باین‌حال، از میان متغیرهای عامل محیطی-فیزیکی، کاهش منابع آب نسبت به سایر متغیرها در سطح بالاتری قرار داشته است.



شکل ۷: مقایسه‌ی متغیرهای عامل محیطی-فیزیکی

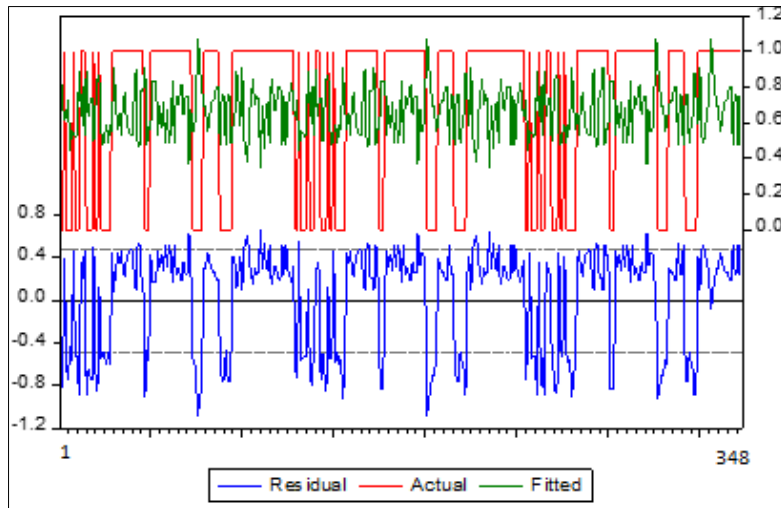
به‌طورکلی برای بررسی اثرات خشک‌سالی بر دارایی‌ها و فعالیت‌های معیشتی خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه از رگرسیون لجستیک باینری (روش LM-نیوتن-مارکارد-رافسون) استفاده شد. نخستین خروجی در تحلیل این مدل، آماره‌ی  $H.L$  و  $X^2$  برای سنجش اعتبار و نیکویی مدل است که از نتیجه‌ی اجرای آزمون (Hosmer-Lemeshow) به دست می‌آید. سطح معنی‌داری و مقدار این آماره بیانگر معنی‌داری و نیکویی برازش آن با داده‌های آماری است (جدول ۴).

جدول ۴: آزمون HL برای سنجش اعتبار و معنی‌داری مدل

آماره H-L	آماره $X^2$	سطح معنی‌داری (p)
۱۱/۳۲۱	۰/۴۲۶	۰/۰۰۱

منبع: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸)

در شکل (۸) نیز اثرات واقعی (رنگ قرمز)، برازش شده (رنگ سبز) و اثرات باقیمانده (رنگ آبی)، ارتباط خطی بین اثرات خشک‌سالی و فعالیت‌های معیشتی خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه آورده شده که نشان‌دهنده‌ی برازش مناسب رابطه‌ی خطی و معنی‌دار بین این دو متغیر است.



شکل ۸: برازش خطی اثر خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی

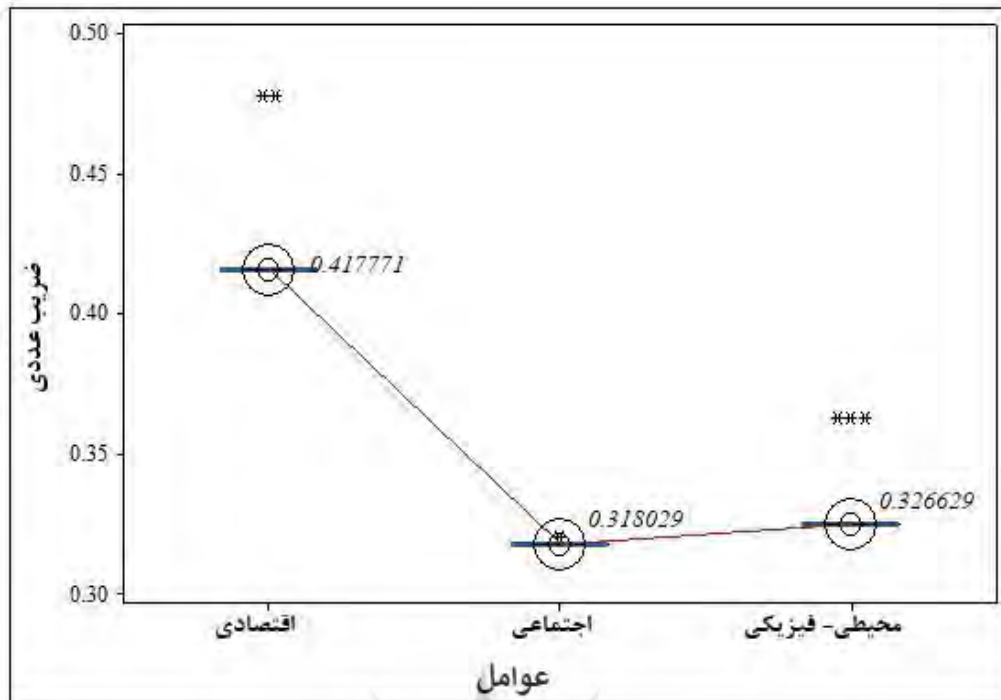
پس از اطمینان از اعتبار و برازش مدل، به ارزیابی اثرات خشک‌سالی بر مجموعه متغیرهای در نظر گرفته‌شده برای فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی (متغیرهای عوامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی - فیزیکی) پرداخته شد. نتایج نشان داد که از بین ۱۸ متغیر تحقیق، خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر ۵ متغیر (متغیرهای با علامت \*\*) داشته است. سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ نشان می‌دهد که وقوع خشک‌سالی در منطقه‌ی مورد مطالعه بیش‌ترین اثرات را بر کاهش تولیدات و محصولات کشاورزی، کاهش درآمد و پس‌انداز، افزایش میزان مهاجرت روستایی، کاهش منابع آب و کاهش تنوع گیاهی و جانوری داشته است؛ به طوری که وقوع خشک‌سالی باعث کمبود منابع آبی برای روستاییان منطقه شده که معیشت آن‌ها وابسته به کشاورزی و دامداری است؛ بنابراین کاهش منابع آبی در این منطقه اثرات منفی زیادی بر تولیدات کشاورزی داشته است. با کاهش تولیدات کشاورزی، میزان درآمد و پس‌انداز خانوارهای روستایی نیز کاهش یافته است. این امر موجب شده که بسیاری از خانوارهای روستایی با ناامنی غذایی روبه‌رو شوند و سرپرستان خانوارها به ناچار و برای تأمین معیشت و تأمین هزینه‌های زندگی خود به فعالیت‌ها و اشتغال کاذب همچون قاچاق کالا و قاچاق سوخت (به‌ویژه قاچاق گازوئیل) روی آورند. همچنین روستاهایی که وقوع خشک‌سالی اثرات بیش‌تری بر آن‌ها داشته است، به روستاها و شهرهای دیگر استان مهاجرت نموده‌اند. مهاجرت این روستاها باعث خالی شدن و تخلیه‌ی روستایی شده که این امر نیز به‌طور غیرمستقیم بر امنیت منطقه اثر منفی داشته است. در زمینه‌ی محیطی نیز وقوع خشک‌سالی‌های متعدد در این منطقه باعث شوری خاک، فرسایش بادی خاک و در نتیجه، تخریب مراتع و کاهش تنوع پوشش گیاهی و جانوری شده است. زمین‌هایی کشاورزی زیرکشت نیز اکنون به علت پدیده‌ی خشک‌سالی بدون استفاده باقی‌مانده و باعث کاهش سطح زیرکشت زمین‌ها شده است. این عوامل و عوامل بالا نیز به نوبه‌ی خود باعث ایجاد اختلال در آموزش و پرورش کودکان و ترک تحصیل دانش‌آموزان و اختلال در دسترسی به خدمات بهداشتی در روستاهای این منطقه شده که این عوامل به نوبه‌ی باعث کاهش کیفیت زندگی در روستاهای این منطقه به‌ویژه روستاهای مرزی که با محدودیت گزینه‌های معیشتی روبه‌رو هستند، شده است. خشک‌سالی اثرات منفی نیز بر متغیرهایی با علامت (\*) و در سطح ۰/۰۵ داشته، اما اثرات خشک‌سالی بر این متغیرها کم‌تر از ۵ متغیر فوق بوده است. کم‌ترین اثرات خشک‌سالی نیز مربوط به متغیرهایی بود که علامتی نداشته‌اند. در جدول (۵) اثرات خشک‌سالی بر متغیرهای توضیحی به‌طور کامل آورده شد.

جدول ۵: اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه

متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره‌ی z	معنی‌داری	رتبه	عامل
آموزش	۰/۲۹۹*	۰/۰۳۹	۳/۹۸۸	۰/۰۰۳	۸	اجتماعی (۰/۳۱۸)
بهداشت	۰/۳۲۹*	۰/۰۴۱	۴/۲۱۸	۰/۰۰۲	۶	
کیفیت زندگی	۰/۳۲۴*	۰/۰۴۱	۴/۰۰۲	۰/۰۰۳	۷	
مهاجرت	۰/۶۹۹**	۰/۰۴۹	۹/۹۹۸	۰/۰۰۰	۳	
امنیت فردی و اجتماعی	۰/۰۴۶	۰/۰۳۰	۰/۶۸۴	۰/۲۳۱	۱۸	
مشارکت اجتماعی	۰/۲۲۵*	۰/۰۳۸	۳/۱۲۵	۰/۰۰۵	۱۱	
تولید کشاورزی	۰/۸۸۶**	۰/۰۵۸	۱۳/۷۶۴	۰/۰۰۰	۱	اقتصادی (۰/۴۱۷)
درآمد و پس‌انداز	۰/۷۵۶**	۰/۰۵۳	۱۱/۱۲۳	۰/۰۰۰	۲	
هزینه‌ها	۰/۱۹۰*	۰/۰۳۶	۲/۶۹۸	۰/۰۰۶	۱۴	
امنیت غذایی	۰/۲۱۹*	۰/۰۳۷	۳/۰۰۲	۰/۰۰۵	۱۲	
اشتغال	۰/۲۹۰*	۰/۰۳۹	۳/۸۴۵	۰/۰۰۳	۹	
مالکیت	۰/۱۲۲	۰/۰۳۵	۱/۸۶۳	۰/۰۶۴	۱۶	
کیفیت خاک	۰/۱۲۵	۰/۰۳۵	۱/۸۷۲	۰/۰۶۷	۱۵	محیطی - فیزیکی (۰/۳۲۶)
منابع آب	۰/۶۴۳**	۰/۰۴۹	۹/۴۴۷	۰/۰۰۰	۴	
مدیریت آفات	۰/۱۰۶	۰/۰۳۴	۱/۰۷۳	۰/۰۵۶	۱۷	
تنوع گیاهی و جانوری	۰/۵۶۱**	۰/۰۴۹	۹/۱۰۷	۰/۰۰۰	۵	
تخریب مرتع	۰/۲۷۳*	۰/۰۳۹	۳/۵۲۵	۰/۰۰۵	۱۰	
وسعت اراضی	۰/۲۱۸*	۰/۰۳۷	۳/۰۰۱	۰/۰۰۵	۱۳	
خلاصه‌ی مشاهده						
مقیاس: C: (۱۸)	۰/۴۲۳	۰/۰۳۹	۱۱/۲۲۱		۰/۰۰۱	
احتمال ورود	میانگین احتمال ورود					۶/۷۴۱
	انحراف رگرسیون					۰/۲۵۶
* معنی‌داری در سطح ۵ درصد؛ ** معنی‌داری در سطح ۱ درصد						

منبع: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸)

یافته‌های مدل لجستیک در اثرات خشک‌سالی بر عوامل کلی فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی در شهرستان میرجاوه نشان می‌دهد که از بین ۳ عامل در نظر گرفته‌شده، به ترتیب خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر عاملی اقتصادی با ضریب عددی (۰/۴۱۷)، عامل فیزیکی-محیطی با ضریب عددی (۰/۳۱۸) و عامل اجتماعی با ضریب عددی (۰/۳۲۶) داشته است. ضریب هر یک از عوامل معیشتی نشان داد که خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر عوامل اقتصادی معیشت خانوارهای روستایی مانند کاهش تولید کشاورزی، کاهش درآمد و پس‌انداز، افزایش هزینه‌های زندگی، کاهش امنیت غذایی و اشتغال روستاییان داشته است؛ لذا سؤال پژوهش مبتنی بر شناسایی مهم‌ترین اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه پاسخ داده شد. در شکل (۹) اثرات خشک‌سالی بر عوامل معیشتی خانوارهای روستایی آورده شد.



شکل ۹: اثرات خشک‌سالی بر ابعاد فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه

به‌طورکلی می‌توان گفت که وقوع خشک‌سالی در روستاهای شهرستان میرجاوه اثرات منفی زیادی بر تولیدات کشاورزی، درآمد و پس‌انداز، منابع آب و تخریب مراتع و پوشش گیاهی و جانوری منطقه داشته است. به خاطر کاهش منابع آبی و خشک‌سالی، این اثرات نیز شدت پیدا نموده است که همه‌ی این عوامل به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر دارایی‌ها و فعالیت‌های معیشتی خانوارهای روستایی این منطقه اثرات منفی داشته و باعث کاهش پایداری معیشت آنان و در نتیجه منجر به افزایش مهاجرت خانوارهای روستایی شده است. مهاجرت روستاهای مرزی این منطقه به نوبه‌ی خود موجب خالی شدن روستاهای مرزی از سکنه و به تبع آن، افزایش ناامنی این روستاها شده است.



شکل ۱۰- تصویر خشک شدن چشمه‌ی روستا (سمت راست) و خشک شدن نخلستان‌ها بر اثر خشک‌سالی (سمت چپ)



شکل ۱۱- تخریب مراتع و پوشش گیاهی روستاهای شهرستان میرجاوه (به علت خشک‌سالی)



شکل ۱۲: اثرات خشک‌سالی بر منابع آبی در روستاهای شهرستان میرجاوه

همچنین بر اساس گزارش مدیرکل دفتر مدیریت بحران استانداری سیستان و بلوچستان (۱۳۹۷) و سازمان جهاد کشاورزی (۱۳۹۷)، خشک‌سالی سیستان و بلوچستان و از جمله شهرستان میرجاوه عدم توازن در میزان آب و در نتیجه‌ی آن کمبود آب، نابودی گیاهان، کاهش عمق آب‌های سطحی و زیرزمینی و بروز پدیده‌های مختلف نظیر توفان ریزگردها را به همراه داشته است که اثرات مخرب آن به‌راحتی در همه‌ی بخش‌ها نظیر حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و زیست‌محیطی در این منطقه قابل‌مشاهده بوده است؛ به‌گونه‌ای که با وقوع خشک‌سالی، شاهد کاهش ۵۰ درصدی ذخایر آبی و افزایش دما، کاهش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی بوده‌ایم. کاهش سطح زیر کشت مزارع کشاورزی نیز موجب شده زندگی ۷۰ درصد مردم که معیشت آنان به این بخش وابستگی دارد، تحت تأثیر قرار گیرد. در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ خسارت‌های ناشی از خشک‌سالی در روستاهای شهرستان میرجاوه ۸۱۵۴۳۹۳ میلیون ریال بوده است. همچنین بر اثر خشک‌سالی، بخش دام‌پروری سیستان و بلوچستان و از جمله شهرستان میرجاوه نیز با مخاطراتی نظیر کاهش جمعیت دامی، شیوع بیماری‌ها، کاهش درآمد روستاییان و تولید گوشت روبه‌رو بوده است.





شکل ۱۳: تصاویری از اثرات خشک‌سالی در روستایان شهرستان میرجاوه

## ۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مخاطرات طبیعی به‌عنوان پدیده‌های مخرب طبیعی در مرحله‌ی اول بلا محسوب نمی‌شود؛ بلکه مخاطراتی است که به‌صورت تکرارپذیر در طبیعت وجود دارند. امروزه مهم‌ترین مخاطرات طبیعی شامل زلزله، سیل، طوفان، خشک‌سالی، لغزش، آتش‌فشان و غیره می‌باشند. از میان مخاطرات طبیعی، وقوع خشک‌سالی در مناطق روستایی اثرات منفی زیادی بر معیشت، فعالیت‌ها و زندگی روستاییان دارد. در این بین، روستاییان فقیرتر به دلیل ظرفیت انطباق‌پذیری پایین در برابر پیامدهای خشک‌سالی، اثرات منفی بیشتری بر کشاورزی آن‌ها و در نتیجه بر فعالیت‌ها و معیشت آن‌ها وارد می‌شود. با توجه به اهمیت این موضوع، در مطالعه‌ی حاضر به بررسی اثرات خشک‌سالی بر فعالیت‌ها و معیشت خانوارهای روستایی شهرستان میرجاوه پرداخته شد. بدین منظور، ۱۸ متغیر در قالب ۳ عامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی-فیزیکی مورد بررسی قرار گرفت تا اثرات خشک‌سالی بر عوامل و متغیرهای فعالیت و معیشت روستایی در شهرستان میرجاوه بررسی شود. نتایج نشان داد که در زمینه‌ی ابعاد اجتماعی، خشک‌سالی بیش‌ترین اثر را بر افزایش مهاجرت‌ها، ایجاد اختلال در دسترسی به خدمات بهداشتی و سوء‌تغذیه و پایین آمدن سطح کیفیت زندگی داشته است. در زمینه‌ی عامل اقتصادی، وقوع خشک‌سالی اثرات زیادی بر همه‌ی متغیرهای اقتصادی داشته که بیش‌ترین اثرات مربوط به کاهش تولید محصولات، کاهش درآمد و پس‌انداز که وابستگی زیادی به کشاورزی دارد و افزایش هزینه‌های زندگی بوده است. در زمینه‌ی بعد محیطی-فیزیکی نتایج نشان داد که بیش‌ترین اثرات مربوط به کاهش منابع آبی است. با کاهش منابع آب، تنوع گیاهی و جانوری منطقه و تخریب مراتع و پوشش گیاهی نیز افزایش یافته است. کیفیت خاک منطقه نیز به دلیل خشک شدن بافت خاک و در نتیجه، فرسایش بادی کاهش یافته است. به‌صورت کلی می‌توان گفت که وقوع خشک‌سالی در منطقه به ترتیب اثرات بیش‌تری بر ابعاد اقتصادی، محیطی-فیزیکی و

اجتماعی معیشت خانوارهای روستایی داشته است. از مهم‌ترین اثرات منفی خشک‌سالی بر روستاهای شهرستان مرزی میرجاوه که از اثرات غیرمستقیم خشک‌سالی است، می‌توان به افزایش قاچاق و سوخت در روستاهای منطقه‌ی مورد مطالعه اشاره نمود. در روستاهای منطقه به دنبال وقوع پی‌درپی خشک‌سالی و کاهش فعالیت‌های کشاورزی، روستاییان منطقه به‌ناچار و برای جایگزینی معیشت و تأمین معیشت خود به‌ناچار به فعالیت‌هایی مانند قاچاق سوخت و کالا روی آورده و معیشت روزمره و کشاورزی خود را رها کرده‌اند. همچنین به دنبال وقوع خشک‌سالی، خانوارهای زیادی از روستاهای منطقه مجبور به مهاجرت شده‌اند و برخی از روستاهای منطقه خالی از سکنه شده‌اند که این امر به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر امنیت منطقه اثر منفی گذاشته است.

در زمینه‌ی بررسی اثرات خشک‌سالی بر خانوارهای روستایی، نتایج این پژوهش در زمینه‌ی کاهش تولیدات کشاورزی با نتایج مطالعات رضایی و همکاران (۱۳۸۹)، ریاحی و پاشازاده (۱۳۹۲)، طولابی‌نژاد و صادقی (۱۳۹۷)، حبیبی و همکاران (۲۰۱۲)، در زمینه‌ی کاهش منابع آب با نتایج مطالعات پورطاهری و همکاران (۱۳۹۴)، کومار و همکاران (۲۰۱۶) و گریک (۲۰۱۸) همسو بوده است. در زمینه‌ی اثرات خشک‌سالی بر افزایش مهاجرت روستایی، نتایج این پژوهش با نتایج هیچ‌کدام از مطالعاتی که در پیشینه و مطالعات نظری اشاره شد، همسو نیست.

در رابطه با یافته‌های این پژوهش نکات زیر پیشنهاد شد: الف) یافته‌های این مطالعه نشان داد که خشک‌سالی بر بیش‌تر ابعاد زندگی و معیشت خانوارهای روستایی داشته است؛ در این زمینه پیشنهاد می‌شود که روستاییان به عوارض جانی جانبی مانند افزایش امراض و بیماری محصول، بیماری دام و طیور توجه داشته باشند و برای کاهش این اثرات از روش‌های سازگاری بیش‌تری استفاده نمایند. استفاده از روش‌هایی چون مدیریت آب‌و خاک می‌تواند اثرات منفی خشک‌سالی بر سطح زندگی و درآمد خانوارهای روستایی را کاهش دهد؛ ب) افزایش سطح دانش روستاییان در مورد راهکارهای مقابله با خشک‌سالی و نیز ارائه‌ی آسان خدمات پشتیبانی (لوله‌های انتقال آب، قطره‌ای و بارانی کردن زمین‌های کشاورزی، سهولت در بیمه‌ی محصول و زمین) به‌راحتی برای جوامع کشاورز می‌تواند سبب بهبود راهبردهای مقابله با خشک‌سالی شود؛ ج) ارتقا توانمندسازی روانی و تشویق خانوارها به بیمه‌ی حوادث برای کاهش اثرات خشک‌سالی و تقویت توانمندی اقتصادی از طریق کاهش وابستگی آن‌ها به اقتصاد تک‌محصولی (کشاورزی) نیز یکی دیگر از راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان است؛ د) سازمان‌های دولتی مرتبط با امور روستایی (مانند جهاد کشاورزی) باید توجه ویژه‌ای به روستاهای مناطق مرزی که با کمبود گزینه‌های معیشتی روبه‌رو هستند، داشته باشند و با دادن اعتبارات لازم به آن‌ها، بهبود فرصت‌های معیشتی غیرکشاورزی را فراهم نمایند؛ ی) ایجاد صنایع روستایی و حمایت از صنایع دستی در روستاهای این منطقه (مانند سکه‌دورزی، سوزن‌دوزی و غیره) با هدف توسعه‌ی گردشگری می‌تواند معیشت روستاییان منطقه را از حالت حاشیه‌ای و وابسته به کشاورزی خارج نماید؛ و) توجه بیش‌تر مسئولین کشور، منطقه و مسئولین محلی به اثرات غیرمستقیم خشک‌سالی در روستاهای مرزی، مانند خالی شدن روستاها از سکنه و در نتیجه ایجاد ناامنی و افزایش تردد در روستاهای منطقه و یا افزایش قاچاق سوخت و کالا به‌جای تأمین معیشت از طریق کشاورزی و غیره. در این زمینه مسئولین باید به فکر جایگزین مناسبی برای تأمین معاش روستاهای مرزی که با معضل خشک‌سالی روبه‌رو هستند، باشند؛ مانند توجه به صنایع دستی غنی منطقه و توسعه‌ی گردشگری در برخی روستاهای این منطقه که دارای جاذبه‌های گردشگری هستند. در نهایت، توصیه می‌شود که مطالعات بیش‌تری در زمینه‌ی میزان پذیرش و انجام شیوه‌های سازگاری خشک‌سالی در نواحی روستایی مانند تأثیر عواملی چون وضعیت رهبری محلی و روش‌های فنی و فیزیکی بر میزان سازگاری کشاورزان انجام گیرد.

## ۸- منابع

۱. پودینه، محمد رضا، طولابی‌نژاد، مهرشاد، حسین‌جانی، ابوالفضل (۱۳۹۶). بررسی عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر سازگاری کشاورزان خرده‌مالک با تغییرات آب‌وهوایی در مناطق کوهستانی (مورد مطالعه: دهستان ملاوی)، مجله‌ی پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ششم، شماره‌ی سوم، صص ۱۸۴-۱۶۹.

۲. پورطاهری، مهدی، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، کاظمی، نسرين (۱۳۹۲). نقش رویکرد مدیریت ریسک خشک‌سالی در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی کشاورزان روستایی از دیدگاه مسئولان و کارشناسان (مطالعه‌ی موردی: دهستان سولدوز، آذربایجان غربی)، پژوهش‌های روستایی تهران، سال چهاردهم، شماره‌ی یک، صص ۲۲-۱.
۳. توکلی، جعفر، الماسی، هادی، قوچی، پرستو (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل راهبردهای سازگاری کشاورزان با خشک‌سالی در استان کرمانشاه، پژوهش‌های روستایی تهران، سال هفتم، شماره‌ی یک، صص ۲۴۲-۲۱۷.
۴. جعفری، قربان، شاهکویی، اسماعیل، فانقرمه، عبدالعظیم (۱۳۹۷). پیش‌بینی خشک‌سالی‌های استان خراسان شمالی با مدل *HadCM3* و شاخص‌های *SPI* و *RDI*. آمایش جغرافیایی فضا، سال هشتم، شماره‌ی سی، صص ۱۷۴-۱۵۹.
۵. حراری رودی، محی‌الدین (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات خشک‌سالی بر کمیّت و کیفیت منابع آب زیرزمینی استان سیستان و بلوچستان، مجله‌ی یافته‌های نوین زمین‌شناسی کاربردی، سال دوازدهم، شماره‌ی بیست‌وسه، صص ۱۱۳-۱۰۴.
۶. رضایی، روح‌اله، حسینی، سیدمحمود، شریفی، امید (۱۳۸۹). واکاوی و تبیین خشک‌سالی بر مناطق روستایی شهرستان زنجان (مطالعه‌ی موردی: روستای حاج‌آرش)، پژوهش‌های روستایی، سال اول، شماره‌ی صد و نهم، صص ۱۳۰-۱۰۹.
۷. ریاحی، وحید، پاشازاده، اصغر (۱۳۹۲). اثرات اقتصادی و اجتماعی خشک‌سالی بر نواحی روستایی شهرستان گرمی (مطالعه‌ی موردی: دهستان آزادلو)، چشم‌انداز جغرافیایی در مطالعات روستایی، سال هشتم، شماره‌ی ۲۵، صص ۳۷-۱۷.
۸. شاهکویی، اسماعیل، روشن، غلامرضا (۱۳۹۲). تغییرات زمانی درجه‌ی روز موردنیاز گیاه سویا بر مبنای دگرگونی‌های اقلیمی دهه‌های آینده (مطالعه‌ی موردی: شهرستان گرگان)، آمایش جغرافیایی فضا، سال سوم، شماره‌ی هفت، صص ۶۶-۵۱.
۹. صادقی، خدیجه، طولابی‌نژاد، مهرشاد، قنبری، سیروس (۱۳۹۷). تحلیل اثرات کشت زعفران بر حس تعلق به مکان در بین خانوارهای روستایی (مطالعه‌ی موردی: دهستان رشتخوار)، آمایش جغرافیایی فضا، دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲۸، صص ۶۶-۵۱.
۱۰. طولابی‌نژاد، مهرشاد، صادقی، خدیجه (۱۳۹۷). راهبردهای کشاورزان در واکنش به پیامدهای خشک‌سالی و بررسی عوامل مؤثر بر آن (مورد مطالعه: شهرستان رشتخوار)، پژوهش‌های روستایی تهران، سال ۹، شماره‌ی ۴، صص ۶۲۷-۶۰۸.
۱۱. طولابی‌نژاد، مهرشاد، طولابی‌نژاد، میثم، طباطبایی، سیدعلی (۱۳۹۶). سازگاری کشاورزان با تغییرات آب‌وهوایی و نقش آن در امنیت غذایی خانوارهای روستایی شهرستان پلدختر، مخاطرات محیط طبیعی، سال ۶، شماره‌ی ۱۳، صص ۹۰-۶۷.
۱۲. علیزاده، امین (۱۳۸۱). اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ چهاردهم، مشهد: آستان قدس رضوی.
۱۳. غیور، حسنعلی (۱۳۷۶). اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی-اجتماعی خشک‌سالی، مجموعه مقالات همایش منطقه‌ای بحران آب و خشک‌سالی، دانشگاه آزاد رشت، صص ۷۹۵-۷۷۹.
۱۴. فاضل‌نیا، غریب، رجایی، مسعود، حکیم‌دوست، سیدیا سر (۱۳۹۱). خشک‌سالی اقلیمی و پیامدهای مکانی و فضایی آن در مناطق روستایی (مطالعه‌ی موردی: دهستان قره‌پشتلوی بالا، شهرستان زنجان)، فصلنامه‌ی روستا و توسعه، سال پانزدهم، شماره‌ی سه، صص ۷۲-۵۷.
۱۵. کردوانی، پرویز (۱۳۸۰). خشک‌سالی و راه‌های مقابله با آن در ایران، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۶. کشاورز، مرضیه، کرمی، عزت‌اله (۱۳۸۷). سازه‌های اثرگذار بر مدیریت خشک‌سالی کشاورزان و پیامدهای آن، کاربرد معادلات ساختاری، مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره‌ی ۴۳، صص ۲۸۳-۲۶۷.
۱۷. مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، بخش داده‌ها و اطلاعات آماری.
۱۸. مرکز هواشناسی استان سیستان و بلوچستان (۱۳۹۶). بخش آمار و اطلاعات.
19. Adger, W. N., Quinn, T., Lorenzoni, I., & Murphy, C. (2016). Sharing the pain: perceptions of fairness affect private and public response to hazards. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(5), 1079-1096.
20. Basto, S., Thompson, K., Grime, J. P., Fridley, J. D., Calhim, S., Askew, A. P., & Rees, M. (2018). Severe effects of long-term drought on calcareous grassland seed banks. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 1(1), 1-7.
21. Campbell, D., Barker, D., & McGregor, D. (2011). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, 31(1), 146-158.

22. Chandra, A., McNamara, K. E., Dargusch, P., Caspe, A. M., & Dalabajan, D. (2017). Gendered vulnerabilities of smallholder farmers to climate change in conflict-prone areas: A case study from Mindanao, Philippines. *Journal of Rural Studies*, 50, 45-59.
23. 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*, 152, 131-140.
24. Elias, E., Reyes, J., Steele, C., & Rango, A. (2018). Diverse landscapes, diverse risks: synthesis of the special issue on climate change and adaptive capacity in a hotter, drier Southwestern United States. *Climatic Change*, 148(3), 339-353.
25. Garrick, D. (2018). Decentralisation and drought adaptation: applying the subsidiarity principle in transboundary river basins. *International Journal of the Commons*, 12(1), 301-331.
26. Gray, C., & Mueller, V. (2012). Drought and population mobility in rural Ethiopia. *World development*, 40(1), 134-145.
27. Guodaar, L., Beni, A., & Benezere, P. (2017). Using a mixed-method approach to explore the spatiality of adaptation practices of tomato farmers to climate variability in the Offinso North District, Ghana. *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1-13.
28. Habiba, U., Shaw, R., & Takeuchi, Y. (2012). Farmer's perception and adaptation practices to cope with drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1, 72-84.
29. Huq, N., Hugé, J., Boon, E., & Gain, A. K. (2015). Climate change impacts in agricultural communities in rural areas of coastal Bangladesh: A tale of many stories. *Sustainability*, 7(7), 8437-8460.
30. IPCC. Climate Change. (2014). Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part a: Global and Sectoral Aspects. In Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: New York, NY, USA, 2014.
31. Kumar, V., Del Vasto-Terrientes, L., Valls, A., & Schuhmacher, M. (2016). Adaptation strategies for water supply management in a drought prone Mediterranean river basin: Application of outranking method. *Science of The Total Environment*, 540, 344-357.
32. MacGregor, S. (2009). A stranger silence still: The need for feminist social research on climate change. *The Sociological Review*, 57(2\_suppl), 124-140.
33. Manyeruke, C., Hamauswa, S., & Mhandara, L. (2013). The effects of climate change and variability on food security in Zimbabwe: A socio-economic and political analysis. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(6), 270- 286.
34. Mardy, T., Uddin, M. N., Sarker, M., Roy, D., & Dunn, E. S. (2018). Assessing coping strategies in response to drought: A micro level study in the north-west region of Bangladesh. *Climate*, 6(2), 1- 18.
35. Mariano, D. A., dos Santos, C. A., Wardlow, B. D., Anderson, M. C., Schiltmeyer, A. V., Tadesse, T., & Svoboda, M. D. (2018). Use of remote sensing indicators to assess effects of drought and human-induced land degradation on ecosystem health in Northeastern Brazil. *Remote Sensing of Environment*, 213, 129-143.
36. Pulwarty, R. S., & Sivakumar, M. V. (2014). Information systems in a changing climate: Early warnings and drought risk management. *Weather and Climate Extremes*, 3, 14-21.
37. Rahman, M., & Alam, K. (2016). Forest dependent adaptation to climate change through local knowledge in the protected area-A Bangladesh case study. *Climate*, 4(1), 1-25.
38. Sena, A., Ebi, K. L., Freitas, C., Corvalan, C., & Barcellos, C. (2017). Indicators to measure risk of disaster associated with drought: Implications for the health sector. *PloS one*, 12(7), 1-16.
39. Walker, M., & Thers, A. (1996). Drought as a Natural Hazard, Drought. *A Global Assessment*, 1(5), 3- 18.