Archive of SID

ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشک‌سالی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس (مطالعه موردی: شهرستان دلفان)

ناصر شفیعی ثابت*
استادیار گروه جغرافیای انسانی دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران
بهزاد دوستی
دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران، تهران، ایران
معصومه قربانی
دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۱۷

چکیده
تعیین نقاط حادثه‌خیز و مستعد ازنظر مخاطرات محیطی، برنامه‌ریزان را قادر می‌سازد در کوتاه‌ترین زمان به بهترین شکل تصمیم‌گیری کنند. این پژوهش برای ارزیابی و رتبه‌بندی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان دلفان ازنظر حساسیت به پدیده خشک‌سالی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس انجام شد. در این مطالعه توصیفی – تحلیلی، ۲۱ شاخص آسیب‌پذیری در سه بعد فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی بررسی شد. گردآوری اطلاعات برای شاخص‌های موردنظر در ۲٤ روستای نمونه تصادفی از طریق دهیاران صورت گرفت. پس از وزن دهی به شاخص‌ها به روش آنتروپی شانون، روستاها با استفاده از مدل کوپراس رتبه‌بندی شدند. نتایج نشان داد با توجه به متنوع بودن شاخص‌های آسیب‌پذیری، مدل کوپراس در رتبه‌بندی سکونتگاه‌ها در مقابل خشک‌سالی قابلیت دارد. مطابق محاسبات، روستاهای گلام بهری و کفراج بیشترین آسیب‌پذیری و روستاهای ظفر آباد و گرمه خانی کم‌ترین آسیب‌پذیری را از پدیده خشک‌سالی دارند.

واژگان کلیدی: **مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه، آسیب‌پذیری، مخاطرات طبیعی، خشک‌سالی، دلفان.**

مقدمه

آثار مخاطرات[1] طبیعی چه ازلحاظ به خطر افتادن جان انسان و چه به لحاظ ضررهای مـالی، در بـین گروهـای اجتمـاعی مختلف با توجه به توان مقابله و سازش‌پذیری آن‌ها به‌طور نامتناسبی توزیع‌شده است؛ دراین‌بین معیارهای اجتماعی نظیر

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۶۷۲۲۴۸۲ E-Mail: N_shafiei@sbu.ac.ir

[1] Natural hazards:

www.SID.ir

Archive of SID

نژاد و قومیت، بهداشت، آموزش، زیرساخت‌ها و فقر از عوامل مهم آسیب‌پذیری هستند (Fothergillet al.1999: 157. Adger et al. 2004: 6, Vincent, 2004: 21, Broks et al.2005: 153)؛ زیرا که این دسته از عوامل نقش مهمی در توزیع منابع مختلف انسانی به عهده‌دارند (Wisner et al. 1994: 3). تمایزات اجتماعی، در دسترس بودن و نحوه دسترسی به منابع باعث می‌شود گروه خاصی بیشتر در معرض خطر و کم‌تر قادر به سازش با شرایط جدید پیش‌آمده باشد (Adger et al. 2004: 3, Smit and Wandel, 2006: 283). واقعیت آن است که سوانح طبیعی تهدیدی در حال رشد در ارتباط با رفاه و توسعه جوامع روستایی مطرح هستند و آسیب‌های ناشی از سوانح طبیعی هم از دیدگاه تکرار و صدماتی که به بار می‌آورند، بر جامعه روستایی اثر می‌گذارند (Sissoko et al, 2010: 152). وقتی سانحه طبیعی اتفاق می‌افتد، در مناطق روستایی آثار جبران‌ناپذیری را به لحاظ ابعاد محیطی، اجتماعی و اقتصادی بر جای می‌گذارد (پریشان ۱۳۹۰:۲). با توجه به‌قرار گیری ایران در کمربند نیمه‌خشک جهان، یکی از مهم‌ترین و پرتکرارترین مخاطره‌ای که روستایان را درگیر اثرات زیان‌بار خود می‌کند، خشک‌سالی است. شایان‌ذکر است، باوجود تکراری بودن این مخاطره طبیعی، مدیریت بحران و سیستم‌های جایگزین برای مقابله با خشک‌سالی در کشور ایران به‌ویژه در استان‌های محرومی مانند استان لرستان که همیشه درگیر معضل خشک‌سالی است، وجود ندارد. انتخاب محصولاتی که نیاز بیشتری به آب‌دارند، عدم استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری، بیمه نبودن بیشتر محصولات کشاورزان، نداشتن دانش و مهارت کافی در نگهداری از زمین‌های زراعی و باغات و یکپارچه نبودن اراضی، میزان آسیب‌پذیری در بخش کشاورزی را در مواجه با مخاطرات طبیعی و انسانی همچون خشک‌سالی بالا می‌برد. انتخاب و تعیین مناطقی که بیشترین آسیب و زیان را از خشک‌سالی در طی سالیان مختلف دیده‌اند، می‌تواند برنامه ریزان و متولیان روستا و فعالیت‌های کشاورزی روستاییان را در شرایط تصمیم‌گیری مددرسان باشد. تعیین مناطقی که بیشتر تحت تأثیرات خشک‌سالی بوده‌اند از طریق مدل تصمیم‌گیری چند معیاری ی کوپراس[۲] امکان‌پذیر است. روش کوپراس مجموعه‌ای از معیارها جهت تعیین هدف کلی که به روش‌های تصمیم‌گیری بوده و برای اولویت‌بندی یا رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف با استفاده از وزن معیارها به کار می‌رود. از این روش در امور مختلف برنامه‌ریزی، برآوردهای مالی، حسابداری و همچنین جغرافیا استفاده می‌شود. این روش توسط زاواداسکاس[۳] و کاکلاسکاس[۴] به‌منظور تعیین اولویت‌ها و درجه مؤثر بودن گزینه‌ها توسعه پیدا کرد (Das et Sliogeriene et al.al,2012:231-233. 12-13 :2013)؛ که در عین سادگی، بسیار کاربردی و قدرتمند بوده و برای محاسبه آن، نیازی به عملیات پیچیده ریاضی نیست. برای پیاده‌سازی روش کوپراس، ضرورت دارد مراحل مختلف مرحله‌به‌مرحله به انجام برسد. در این پژوهش کوشش بر آن بوده است که با استفاده از این مدل تصمیم‌گیری، روستاهای شهرستان دلفان (واقع در استان لرستان) بر اساس میزان آسیب‌پذیری از پدیده‌ی خشک‌سالی رتبه‌بندی شوند و به این

[2] Complex Proportional Assessment
[3] Zavadskas
[4] Kaklauska

www.SID.ir

Archive of SID

صورت اولویت‌های اجرایی و مدیریتی که باید در قبال این پدیده طبیعی و تکرار پذیر اعمال شوند، به بهترین شکل ممکن صورت پذیرد.

مبانی نظری

آسیب‌پذیری تابعی از قرار گرفتن در معرض خطر و ظرفیت مقابله در یک نقطه‌ی خاص در زمان است. آسیب‌پذیری با دسترسی به فرصت‌ها پیوند دارد که توانایی مردم برای تعامل یا تأثیر از مخاطراتی که در معرض آن قرارگرفته‌اند، تعریف می‌شود. این به معنای ویژگی‌های فردی یا گروهی از مردم از نظر ظرفیت‌هایشان برحسب پیش‌بینی، با تفوق بر آن، مقاومت در برابر آن و بازیافت ناشی از تأثیر خطر یا فاجعه می‌باشد (کرمی، ۱۳۹۱: ۸۳). همچنین آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها و جوامع ممکن است به‌صورت در معرض خطر قرار گرفتن یک نظام سکونتگاهی و حساسیت نسبت به پیامدهای منفی تغییر و درجه‌ای که جامعه‌ی در معرض خطر، قادر به‌پیش بینی، مقاومت، فائق آمدن، مقابله، وفق دادن یا بازیابی است، شرح داده شود. آسیب‌پذیری نظام سکونتگاهی نه‌تنها شامل حساسیت به تغییرات فیزیکی است. بلکه، مهم‌تر از آن، تأثیر چنین تغییراتی در زیرسیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و فرایندهایی که در آن جوامع وابسته به هم هستند را شامل می‌شود (Huyssteen, 2013: 1). بنابراین، آسیب‌پذیری یکی از عناصر کلیدی ریسک مخاطرات قلمداد می‌شود. آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی در نتیجه ترکیب پیچیده‌ای از عوامل طبیعی، اجتماعی ـ اقتصادی، سیاسی و فرهنگی است که مردم را مجبور می‌کند در نواحی با ریسک بالا زندگی کنند (Kusumasari, Alam & Siddiqui, 2010: 439). در متون مربوط به مخاطرات و آسیب‌پذیری، بر اساس دیدگاه پژوهشگران این حوزه، آسیب‌پذیری پتانسیل رنج بردن از آزار و زیان ناشی از ریسک مخاطرات طبیعی شامل ظرفیت پیش‌بینی ریسک، انطباق با آن، مقاومت کردن در برابر آن و بازیابی و بهبود یافتن از آثار آن است (The World Bank, 2006: 1). سازمان ملل متحد بیان می‌کند، آسیب‌پذیری یک آشفتگی جدی در عملکردهای یک جامعه محلی قلمداد می‌شود که به بروز خسارت‌های گسترده انسانی، اجتماعی ـ اقتصادی و غیره می‌انجامد (Adamu, 2014:16).

در این راستا، خشک‌سالی ویژگی طبیعی و برگشت‌پذیر اقلیم است که یک مخاطره طبیعی مخرب و زیان‌آور منجر به اثرات منفی بر جامعه، اقتصاد و محیطزیست می‌شود. تعداد و فراوانی این پدیده بیش از سایر رخدادها است. به دلیل متغیرهای گوناگونی که به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در پدیده خشک‌سالی دخالت دارند، تعریف این واژه دشوار بوده و به همین جهت تاکنون تعریف جامع و قابل قبولی برای همه پژوهشگران عنوان نشده است و تعیین خشک‌سالی قبل از رخ دادن آن مشکل است؛ زیرا به‌صورت آرام و طبیعی رخ می‌دهد (Kim et al, 2009:1-12 & Nam et al 2015: 108. به‌طورکلی می‌توان گفت، خشک‌سالی از کمبود بارش در یک دوره بلند مدت نسبت به مقدار بارش مورد انتظار (میانگین بارش در یک منطقه) به وجود می‌آید و اثرات منفی و مخربی را بر محیط کالبدی، اجتماعی، اقتصادی افراد نوع بشر به‌جای می‌گذارد. این رخداد طبیعی توجه کارشناسان محیطزیست، بوم شناسان، هیدرولوژیست‌ها، هواشناسان، زمین

www.SID.ir

Archive of SID

شناسان و متخصصین کشاورزی را به خود جلب نموده است (Mishra et al, 2010: 202-216) با توجه به وقوع تصادفی خشک‌سالی مطالعه رفتار آن مستلزم استفاده از روش‌های آماری است که اولین بار توسط یوجویچ[5] مورد توجه قرار گرفت و بعد از آن دانشمندان زیادی به مطالعه خصوصیات احتمالی خشک‌سالی پرداختند. پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که در بین حوادث طبیعی، آسیب‌های ناشی از خشک‌سالی بیشترین مقدار را شامل است، از این‌رو، پایش گسترده آن و ایجاد یک سامانه هشدار و پیش‌آگاهی در مناطق مستعد خشک‌سالی امری اجتناب‌ناپذیر است. مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره[6] که اغلب مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه و مدل‌های تجزیه و تحلیل چند معیاره[7] نامیده می‌شوند. مجموعه‌ای از روش‌هایی هستند که به تصمیم گیرندگان اجازه می‌دهد تا با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از معیارهای اغلب متضاد، به انتخاب، رتبه‌بندی، ترتیب یا توصیف مجموعه‌ای از گزینه‌ها در فرایند تصمیم‌گیری بپردازند (Chan Das, Sarakar & Ray, 2005: 234). هرکدام از این مدل‌ها دارای ویژگی‌ها خاص و مزایا و معایبی هستند. مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی میزان آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف در سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با توجه به ماهیت شاخص‌ها، کمی و کیفی بودن آن‌ها و هم‌چنین متضاد بودن آن‌ها مناسب‌اند. بیشتر مدل‌های چند معیاره برای ارزیابی اهمیت نسبی معیارهای مختلف نیازمند تعریف کردن وزن کمی هستند (Cheng & Yam, 2005:5 & Ocampo and Clark, 2015: 178- 179). همه مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره داری سه مرحله می‌باشند: ۱- تعیین کردن گزینه‌ها و معیارهای مناسب؛ ۲- اندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی هر معیار و تأثیر این گزینه بر معیارها؛ ۳- فرایند محاسبه مقادیر عددی برای تعیین رتبه هر یک از گزینه‌ها (Kakalauskas, Zavadskas & Rasalanas, 2006:460).

بیشتر پژوهش‌های که با هدف رتبه‌بندی سکونتگاه‌های انسانی ازلحاظ میزان آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر مخاطرات محیطی به انجام رسیده است به‌صورت غربال‌گری و با توجه به معیارهای فراوانی، شدت، میزان اطلاعات در دسترس، آگاهی و اهمیت مخاطرات، به شناسایی اولیه اقدام کرده و سپس به کمک یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه به رتبه‌بندی مخاطرات و میزان تأثیرپذیری سکونت‌گاه‌های انسانی از آن‌ها پرداخته‌اند (Li et al, 2009: 439 -440).

در سال‌های اخیر، استفاده از روش کوپراس روش تصمیم‌گیری چند شاخصه به دلایل زیر کاربرد فراوان داشته است: سادگی روش محاسبه، زمان اندک محاسبه، رتبه‌بندی کامل گزینه‌ها، بهره‌گیری هم‌زمان از مدل‌های کمی و کیفی، قابلیت محاسبه‌ی معیارهای مثبت (حداکثر) و معیارهای منفی (حداقل) به‌طور جداگانه در فرایند ارزیابی، تخمین درجه‌ی اهمیت هر گزینه به‌صورت درصد به‌منظور نشان دادن اندازه بهتر یا بدتر بودن یک گزینه و نیز تطبیق بیشتر با شرایط و واقعیت‌های محلی و تجربی (bone & vida, 2012: 5 Mulliner, Small). این روش از گام‌های زیر پیروی می‌کند:

۱) تشکیل ماتریس تصمیم‌گیر $d_{ij} = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}}$

[5] Yevjevich
[6] MCDM
[7] MCA

www.SID.ir

Archive of SID

در فرمول شماره ۱، qi، وزن هر معیار و Xi مقدار هر گزینه به ازای هر معیار است. سپس معیارهـای مثبـت و منفـی، تفکیک شده و مشخص می‌شود. منظور از معیار مثبت یا سازگار، معیاری است که با افزایش مقدار آن، میـزان مطلوبیـت آن نیز افزایش پیدا می‌کند اما برای معیارهای منفی، با افزایش مقدار، از میزان مطلوبیت کاسته می‌شود. پس از مشـخص کردن معیارهای مثبت و منفی، باید ارزش نهایی معیارهای مثبت و منفی را مشخص کرد. برای ایـن منظـور، شـاخص Sj- وSj+ از فرمول شماره‌ی ۲، محاسبه شده است.

۲) محاسبه‌ی ارزش معیارهای مثبت و منفی

$$S_j^- = \sum_{z_i=-} d_{ij} \quad S_j^+ = \sum_{z_i=+} d_{ij}$$

طبق فرمول شماره ۲، جمع جبری ارزش‌های مثبت و منفی به تفکیک محاسبه می‌شود. از فرمول شماره ۳، (Q) در مرحله پایانی برای محاسبه ارزش نهایی هر گزینه استفاده می‌گردد:

۳) محاسبه ارزش نهایی گزینه‌ها

در فرمول شماره ۳، Sj، مقدار جمع جبری معیارهای مثبت برای هر گزینه، S-j، مقدار جمع جبری معیارهای منفی برای هر گزینه است. در این بخش ابتدا ۱ بر S-j تقسیم‌شده سپس طبق فرمول بالا مقدار برای هر گزینه محاسبه می‌شود. مقدار Q نشان‌دهنده‌ی میزان ارزش و اهمیت هر یک از گزینه‌ها برحسب معیارها است. مقدار ارزش بالا، نشانگر اهمیت و نشان‌دهنده‌ی میزان Q مطلوبیت بیشتر گزینه‌ها خواهد بود (Komar Dey et al. 2011: 571).

$$Q_j = S_j^+ + \frac{S_{\min}^- \sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{\min}^-}{S_j^-}} = S_j^+ + \frac{\sum_{i=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{S_j^-}}$$

داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش در طیف پژوهش‌های کمی و با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره کوپراس که در آن روش گـرداوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی است. در قسمت پیمایش میدانی، اطلاعـات مـورد نیـاز در سـه بخـش، آسیب‌پذیری فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی با ۲۱ شاخص (مطابق با جدول ۲) در ۲۴ روستای شهرستان دلفان انجام شـد. انتخاب روستاهای نمونه تصادفی به‌گونه‌ای بوده که با توجه به ماهیت موضوع مورد مطالعه و وسعت گسـتره جغرافیـایی که پدیده خشک‌سالی اتفاق می‌افتد، سرتاسر ناحیه مورد مطالعه را پوشش دهد. در گردآوری اطلاعات، دهیاران روستاهای انتخاب شده نقش محوری داشتند. شاخص‌های پژوهش در سه طیف ارزشی (ارزش بالا، ارزش متوسط، ارزش کم) مـورد سنجش قرار گرفت. برای شاخص‌های منفی بودن، نمرات یک تا سه به ارزش‌های بالا، متوسط و کم تعلق گرفت. بـرای مثال در این پژوهش میزان تخریب منابع آب سطحی یک معیار منفی بـوده و در نتیجـه تخریـب کـم نمـره ۳، تخریـب متوسط نمره ۲ و تخریب زیاد نمره یک گرفت. معیارهای مثبـت ماننـد اسـتفاده از روش‌هـای آبیـاری نـوین بـر عکـس معیارهای منفی نمره دهی و ارزش‌گذاری شد. بدین‌صورت که ارزش بالا نمره ۳ و ارزش پایین نمره یـک گرفـت. بـرای وزن دهی به شاخص‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده شد. آنتروپی مفهوم مهمی در علـوم فیزیکـی و اجتمـاعی اسـت؛

www.SID.ir

Archive of SID

به‌بیان‌دیگر آنتروپی در نظریه اطلاعات، معیاری است برای میزان عدم اطمینان بیان‌شده توسط یک توزیع احتمال گسسته که این عدم اطمینان به‌صورت زیر تشریح می‌شود:

$$E= -k\sum E = -K\sum_{i=1}^{n} [pi \times Lnpi]$$

K یک عدد ثابت مثبت است و به‌گونه‌ای تعیین می‌شود که داشته باشیم: $E.0 \leq E \leq 1$

ماتریس تصمیم‌گیری از مدل‌های چند شاخصه حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به‌جای معیاری برای ارزیابی آن‌ها استفاده کند. محتوای اطلاعاتی موجود از این ماتریس ابتدا به‌صورت Pij محاسبه می‌شود.

$$Pij = \frac{rij}{\sum rij} \qquad \forall j\ ,j$$

و آنتروپی شاخص jام (Ej) نیز به‌صورت تابع محاسبه می‌شود:

$$E = -k\sum_{i=1}^{m} [PjLnPij] : \forall i$$

میزان عدم اطمینان یا درجه‌ی انحراف (dj) نیز از تابع روبه‌رو به دست می‌آید: $dj = 1 - Ej$ آنگاه می‌توان میزان وزن شاخص‌ها را با استفاده از تابع زیر به دست آورد (پور طاهری، ۱۳۸۹: ۸۸)

$$Wj = \frac{dj}{\sum_{j=1}^{n} dj}$$

جدول ۱: شاخص‌های پژوهش

قلمرو	معیار	نوع معیار z
آسیب‌پذیری فیزیکی	میزان تخریب منابع آب سطحی V۱	–
	میزان تخریب منابع آب زیرزمینی V۲	–
	میزان رها شدن زمین‌های کشاورزی بر اثر بی آبی V۳	–
	استفاده از روش‌های نوین آبیاری V۴	+
	میزان تخریب منابع خاک V۵	–
	میزان تخریب پوشش گیاهی مرتعی V۶	–
	میزان تخریب پوشش گیاهی جنگلی V۷	–
	میزان کاهش کیفیت محصولات زراعی V۸	–
	میزان کاهش کیفیت محصولات دامی (دام کوچک مثل گوسفند و بز و دام بزرگ مثل گاو و گوساله)V۹	–
	تغییر الگوی کشت در کاشت غلات V۱۰	–
	تغییر الگوی کشت در گیاهان علوفه‌ای V۱۱	
اقتصادی	میزان کاهش در تولید محصولات دامی (دام کوچک مثل گوسفند و بز و دام بزرگ مثل گاو و گوساله) V۱۲	–
	میزان کاهش در تولید محصولات زراعی (غلات) V۱۳	–

www.SID.ir

Archive of SID

	میزان کاهش علوفه V۱۴	−
	میزان کاهش درآمد سالیانه‌ی کشاورز V۱۵	−
	افزایش بازدهی با استفاده از روش‌های نوین آبیار V۱۶	+
	میزان کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی V۱۷	−
اجتماعی	میزان مهاجرت V۱۸	−
	دلسردی از زندگی در سکونت‌گاه‌ها V۱۹	−
	کاهش سطح رفاه خانوار V۲۰	−
	کاهش زمینه‌های اشتغال کشاورزی و غیر کشاورزی V۲۱	−

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴

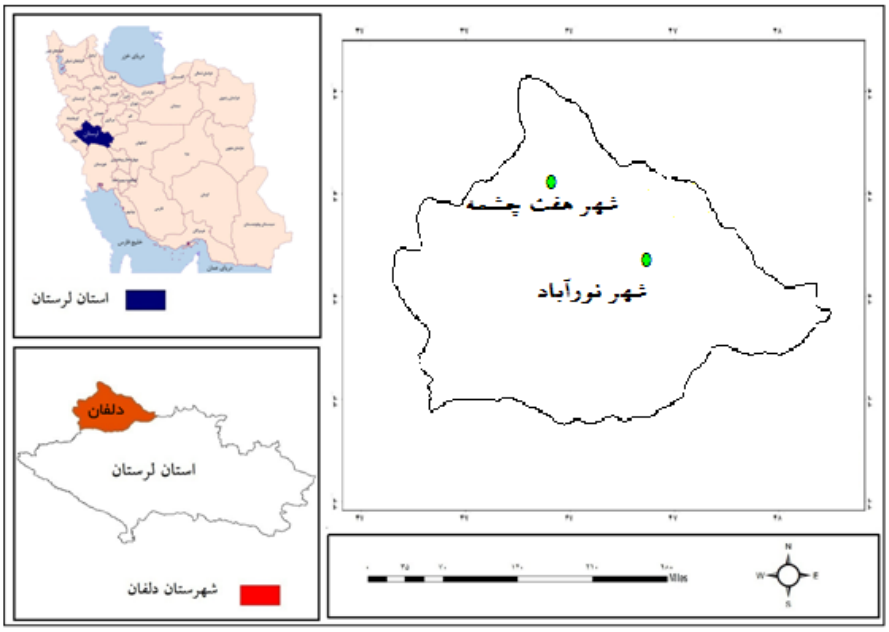
منطقه مورد مطالعه

شهرستان دلفان شمالی‌ترین شهرستان استان لرستان با مساحت تقریبی ۲۵۷۰ کیلومتر مربع است. میزان ۹/۱ درصد از وسعت استان را اشغال نموده و مشتمل بر دو بخش مرکزی و کاکاوند و ۱۰ دهستان است. این شهرستان از سمت شمال توسط شهرستان‌های نهاوند، کنگاور، صحنه، هرسین (استان کرمانشاه) محدود است. از سمت جنوب توسط شهرستان‌های الشتر، خرم‌آباد و کوهدشت احاطه گشته است. محدوده این شهرستان در موقعیت ریاضی ۴۷ درجه و ۱۸ دقیقه طول جغرافیایی شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۳ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۸ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی واقع شده است (نقشه ۱). شهرستان دلفان به علت ارتفاع نسبتاً زیاد به‌طورکلی ناحیه سردسیر شناخته می‌شود و در تقسیمات اقلیمی دارای آب‌وهوای نیمه مرطوب و سرد است. بخش قابل توجهی از شهرستان منطبق بر قلل مرتفع و کوهستانی با اقلیم سرد است. طول دوره یخبندان در این ناحیه طولانی (از اواخر آذرماه تا اوایل فروردین) و پوشش برف ماه‌ها سطح ناحیه را در برمی‌گیرد و باعث مسدود شدن راه‌های روستایی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱: موقعیت جغرافیایی ناحیه مورد مطالعه



– مأخذ: مرکز آمار ایران، سال ۱۳۹۱

بر پایه نتایج حاصل از سرشماری سال ۱۳۹۰، از مجموع ۱۴۴۱۶۲ نفر جمعیت شهرستان دلفان تعداد ۸۱۹۷۱ نفر معادل ۵۶/۹ درصد در روستاهای این شهرستان زندگی می‌کنند. حدود ۸ درصد از جمعیت ساکن در استان لرستان در شهرستان دلفان استقرار دارند. تراکم نسبی جمعیت ساکن در شهرستان دلفان ۵۳/۳ نفر در کیلومتر مربع است.

جدول ۲: روستاهای مورد مطالعه‌ی پژوهش

نام روستا	تعداد خانوار	نام روستا	تعداد خانوار
بابا بزرگ	۱۷	سراب داوود	۸
باباجان	۱۹۰	سرمرنگ	۴۶
تنگ پری	۳۰	ظفرآباد	۲۲۲
جمشید آباد	۱۳	عزیز آباد	۱۶۶
چراغ	۲۲۶	کفراج	۴۱۱
حسین آباد	۹۷	گرمه خانی	۳۹
خلیل آباد	۳۸	گلام بهری	۳۰۴
خیرآباد	۵۷	مرادجان	۲۴۲
دم باغ	۱۸۶	معصوم آباد	۱۳۷
رضا آباد	۶۲	ورمله	۳۲
زالی آباد (زالی دوراه)	۲۲۰	وناب	۲۸
سالیانه	۱۳	هزار خانی	۱۹۹

مأخذ: مرکز آمار ایران، سال ۱۳۹۱

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌های پژوهش

در مرحله نخست، بر اساس معیارهای جدول ۱، اطلاعات میدانی جمع‌آوری شده به‌صورت ترکیبی در ماتریس وضع موجود مطابق با جدول ۳ تشکیل شده است. در این جدول گزینه‌ها نشان‌دهنده روستاهای انتخابی شهرستان دلفان و شاخص‌ها نیز شامل ۲۱ شاخص از V۱ تا V۲۱ هستند.

جدول ۳: ماتریس وضع موجود

گزینه و معیارها	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12 تا V20	V21
بابابزرگ	۳	۲	۲	۱	۳	۲	۲	۲	۳	۳	۳	...	۲
باباجان	۱	۲	۳	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۳	...	۳
تنگ پری	۱	۲	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۲	...	۲
جمشید آباد	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۲	...	۲
چراغ	۲	۲	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۲	...	۳
حسین آباد	۲	۲	۳	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۳	...	۲
خلیل آباد	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۱	۲	۳	۳	۳	...	۲
خیرآباد	۲	۲	۲	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۲	...	۲
دم باغ	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۳	...	۲
رضاآباد	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۲	...	۲
زالی آباد	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۱	۲	۲	۳	۳	...	۳
سالیانه	۲	۲	۳	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۳	...	۲
سراب داوود	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۲	...	۲
سرمرنگ	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۲	۳	۲	...	۲
ظفرآباد	۲	۲	۳	۱	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۳	...	۳
عزیز آباد	۲	۳	۳	۱	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۲	...	۳
کفراج	۲	۲	۳	۳	۳	۲	۲	۱	۳	۳	۲	...	۳
گرمه خانی	۲	۳	۳	۱	۲	۲	۳	۲	۳	۳	۳	...	۳
گلام بهری	۱	۲	۳	۳	۲	۱	۲	۱	۲	۳	۲	...	۲
مرادجان	۲	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	...	۲
معصوم آباد	۲	۲	۳	۲	۳	۲	۱	۲	۲	۳	۳	...	۲
ورمله	۲	۳	۳	۱	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۲	...	۲
وناب	۲	۲	۳	۱	۲	۲	۳	۲	۳	۳	۳	...	۲
هزار خانی	۲	۳	۳	۱	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۳	...	۲
جمع	٤٦	٥٨	٦٧	٤٧	٦٣	٤٨	٥٦	٤٩	٦٤	٧١	٦٠	...	٥٥

مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۴.

www.SID.ir

Archive of SID

در مرحله‌ی بعد و با تشکیل ماتریس وضع موجود، برای نشان دادن اهمیت هر یک از شاخص‌ها، از روش وزن دهی آنتروپی شانون استفاده گردید و بدین‌سان وزن معیارهای موردنظر مطابق جدول‌ی (۴) مشخص شد.

جدول ۴: وزن معیارهای به‌دست‌آمده با استفاده از روش آنتروپی شانون

ردیف	معیار	Z	وزن	ردیف	معیار	Z	وزن
۱	تخریب منابع آب سطحی	–	۰/۰۴۴	۱۲	کاهش محصولات دامی	–	۰/۰۲۵
۲	تخریب منابع آب زیرزمینی	–	۰/۰۳۸	۱۳	کاهش محصولات زراعی	–	۰/۰۸۷
۳	رها شدن زمین‌های کشاورزی	–	۰/۰۲۱	۱٤	کاهش علوفه	–	۰/۰۱۲
۴	استفاده از روش‌های نوین آبیاری	+	۰/۱۳۶	۱۵	کاهش درآمد سالیانه کشاورز	–	۰/۰۳۷
۵	تخریب منابع خاک	–	۰/۰۳۳	۱٦	افزایش بازدهی با استفاده از روش‌های نوین آبیاری	+	۰/۱۳۶
۶	تخریب پوشش گیاهی مرتعی	–	۰/۰۲۰	۱۷	کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی	–	۰/۰۲۵
۷	تخریب پوشش گیاهی جنگلی	–	۰/۰۸۹	۱۸	میزان مهاجرت	–	۰/۰۶۷
۸	کاهش کیفیت محصولات زراعی	–	۰/۰۴۸	۱۹	دلسردی از زندگی	–	۰/۰۳۸
۹	کاهش کیفیت محصولات دامی	–	۰/۰۳۱	۲۰	کاهش سطح رفاه	–	۰/۰۳۷
۱۰	تغییر الگوی کشت در کاشت غلات	–	۰/۰۰۵	۲۱	کاهش زمینه‌های اشتغال	–	۰/۰۳۵
۱۱	تغییر الگوی کشت در گیاهان علوفه‌ای	–	۰/۰۳۷	*	*	*	*

مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۴.

در گام سوم، پس از محاسبه‌ی وزن معیارها، نرمالیزه کردن ماتریس وضع موجود بر اساس رابطه‌ی زیر انجام می‌شود:

$$dij = \frac{qi}{\sum_{j=1}^{n} xij} \times x_{ij}$$

در این رابطه، qi برابر با وزن هر یک از معیارهاست که از روش آنتروپی شانون به‌دست‌آمده و $\sum xij$ نیز مجموع معیارها برای هر گزینه است. برای مثال برای روستای بابابزرگ در شاخص V۱ خواهیم داشت.

$$d_{ij} = \frac{0.044}{3+2+2+1+3+2+2+2+3+3+3+3+2+2+2+1+3+1+2+2+2} \times 3 = 0.0$$

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: ماتریس نرمالیزه شده

گزینه و معیارها	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11 تا V20	V21
بابابزرگ	۰/۰۰۲۹	./۰۰۱۷	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
باباجان	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۱۳	/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۰
تنگ پری	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۸۲	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۲
جمشید آباد	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
چراغ	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۷۲	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۲	...	۰/۰۰۱۸
حسین آباد	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
خلیل آباد	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴
خیرآباد	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۶۰	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
دم باغ	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۳
رضاآباد	۰۰۱۹	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵۹	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
زالی آباد	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۷۶	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۹
سالیانه	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۸۲	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴
سراب داوود	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴
سرمرنگ	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴
ظفرآباد	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۱
عزیز آباد	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۱
کفراج	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۷۸	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۰
گرمه خانی	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۲۱
گلام بهری	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۹۵	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۴۱	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۶
مرادجان	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۶۰	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
معصوم آباد	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴
ورمله	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۴۱	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۶
وناب	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۵
هزار خانی	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۳	...	۰/۰۰۱۴

مأخذ: محاسبات نگارندگان،۱۳۹۴.

www.SID.ir

Archive of SID

در گام چهارم، بعد از نرمالیزه کردن معیارها، محاسبه $\sum Sj+$ و $\sum Sj-$ انجام می‌شود. به این منظور بـرای هـر گزینـه شاخص‌های مثبت و منفی جداگانه محاسبه می‌شوند. برای مثال با توجه به جـدول ۵ بـرای روسـتای بابـابزرگ خـواهیم داشت:

$$\sum Sj+ = 0.00296 + .00296 = .00592$$

$$\sum Sj- = .0029 + .0017 + .0009 + .0021 + .0009 + \cdots + .0016 + .0015 = .0345$$

در گام پنجم محاسبه‌ی Qi بر اساس معیارهای مثبت و منفی از طریق رابطه‌ی زیر انجام می‌شود:

$$Qj = S_j^+ + \frac{S_{min}^- \sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{min}^-}{S_j^-}}$$

برای مثال مقدار Qi روستای بابابزرگ را به شکل زیر به دست می‌آوریم.

$$Q_i = \frac{0.03067 \times 0.8104}{0.0345 \times 21.8413} = 0.0389$$

مرحله‌ی نهایی، مشخص کردن آلترناتیوی است که بهترین وضعیت را در بین معیارها دارد. هر چقدر میزان Qj یک گزینه بالاتر باشد، مقدار Nj آن نیز بالاتر است. این مقدار به‌صورت درصد بیان می‌شود؛ یعنی مقدار کلی آن از ۰ تا ۱۰۰ محاسبه می‌شود.

مقدار Nj را می‌توان مطابق با فرمول زیر به دست آورد:

$$Nj = \frac{Q_j}{Q_{max}} \times 100$$

برای مثال مقدار Nj برای روستای بابابزرگ به این شکل محاسبه می‌شود: $N_j = \frac{0.0389}{0.0561} \times 100 = 69.32$

با توجه به محاسبات به‌عمل‌آمده، روستاهایی بیشترین آسیب‌پذیری از پدیده‌ی خشک‌سالی را دارا می‌باشند که مقدار Qj آن بیشتر از بقیه‌ی گزینه‌ها باشد، بنابراین رتبه‌بندی روستاها مطابق با جدول (۶) خواهد بود.

جدول ٦: رتبه‌بندی نهایی روستاهای شهرستان دلفان ازلحاظ آسیب‌پذیری خشک‌سالی –

گزینه‌ها	Sj+	Sj-	Qj	Nj	رتبه
بابابزرگ	۰/۰۰۵۹	۰/۰۳۴۵	۰/۰۳۸۹	۶۹/۳۲	۱۹
باباجان	۰/۰۱۰۴	۰/۰۳۴۶	۰/۰۴۳۳	۷۷/۲۵	۱۶
تنگ پری	۰/۰۱۶۳	۰/۰۳۳۳	۰/۰۵۰۵	۸۹/۹۹	۵
جمشید آباد	۰/۰۱۱۵	۰/۰۳۲۵	۰/۰۴۶۶	۸۳/۰۶	۹
چراغ	۰/۰۱۴۳	۰/۰۳۵۵	۰/۰۴۶۳	۸۲/۵۸	۱۰
حسین آباد	۰/۰۱۱۵	۰/۰۳۲۲	۰/۰۴۶۹	۸۳/۶۱	۷
خلیل آباد	۰/۰۱۱۱	۰/۰۳۲۵	۰/۰۴۶۱	۸۲/۱۳	۱۱
خیرآباد	۰/۰۱۲۰	۰/۰۳۲۳	۰/۰۴۷۳	۸۴/۲۹	۶
دم باغ	۰/۰۱۰۲	۰/۰۳۴۵	۰/۰۴۳۲	۷۷/۰۰	۱۷

www.SID.ir

Archive of SID

رضاآباد	۰/۰۱۱۸	۰/۰۳۲۷	۰/۰۴۶۶	۸۳/۱۲	۸
زالی آباد	۰/۰۱۵۱	۰/۰۳۲۰	۰/۰۵۰۷	۹۰/۳۵	۴
سالیانه	۰/۰۱۶۳	۰/۰۳۲۵	۰/۰۵۱۳	۹۱/۳۹	۳
سراب داوود	۰/۰۱۰۶	۰/۰۳۴۴	۰/۰۴۳۷	۷۷/۸۸	۱۵
سرمرنگ	۰/۰۱۱۱	۰/۰۳۴۴	۰/۰۴۴۲	۷۸/۷۴	۱۴
ظفرآباد	۰/۰۰۵۴	۰/۰۳۶۱	۰/۰۳۶۹	۶۵/۷۹	۲۴
عزیز آباد	۰/۰۰۵۵	۰/۰۳۵۱	۰/۰۳۸۰	۶۷/۶۶	۲۱
کفراج	۰/۰۱۵۷	۰/۰۳۱۷	۰/۰۵۱۶	۹۱/۹۹	۲
گرمه خانی	۰/۰۰۵۵	۰/۰۳۵۹	۰/۰۳۷۲	۶۶/۳۵	۲۳
گلام بهری	۰/۰۱۸۹	۰/۰۳۰۶	۰/۰۵۶۱	۱۰۰/۰۰	۱
مرادجان	۰/۰۱۲۰	۰/۰۳۳۷	۰/۰۴۵۸	۸۱/۶۹	۱۲
معصوم آباد	۰/۰۱۱۱	۰/۰۳۳۰	۰/۰۴۵۶	۸۱/۲۲	۱۳
ورمله	۰/۰۰۶۳	۰/۰۳۴۸	۰/۰۳۹۰	۶۹/۵۰	۱۸
وناب	۰/۰۰۵۷	۰/۰۳۵۹	۰/۰۳۷۵	۶۶/۸۱	۲۲
هزار خانی	۰/۰۰۵۵	۰/۰۳۴۸	۰/۰۳۸۲	۶۸/۰۵	۲۰

مأخذ: محاسبه‌های نگارندگان، ۱۳۹۴

بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، استفاده از مدل‌های مناسب تصمیم‌گیری برای سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی بهینه جهت کاهش مخاطرات طبیعی گسترش زیادی یافته است. هر یک از این مدل‌ها دارای مزایا و محدودیت‌هایی هستند. مدل کوپراس به دلایلی مانند ۱. اینکه می‌تواند معیارهای مثبت و منفی را جداگانه در فرایند ارزیابی وارد کند؛ ۲. نیازمند نرمالیزه کردن و یا تبدیل معیارهای منفی به مثبت نیست؛ ۳. قادر است درجه‌ی اهمیت هر گزینه را تخمین زند و آن را بر اساس درصد نشان دهد؛ نتایج این روش با واقعیت‌های محلی و تجربی سازگاری زیادی دارد (پور طاهری و همکاران، ۱۳۹۳ :۴۸-۴۷).

طبق محاسبات نگارندگان در چهارچوب روش تصمیم‌گیری کوپراس مشخص A که روستاهای گلام بهری، کفراج، سالیانه، تنگ پری و زالی آباد بیشتر آسیب‌ها و تأثیرپذیری را از پدیده‌ی خشک‌سالی داشته‌اند، این در حالی است که روستاهای ظفرآباد، وناب، گرمه خانی و عزیزآباد تأثیرات به‌مراتب کم‌تری را به نسبت سایر روستاها از این پدیده‌ی طبیعی را شاهد بوده‌اند. از طرفی و با تطبیق نتایج حاصل از مدل تصمیم‌گیری کوپراس در زمینه‌ی میزان آسیب‌پذیری روستاهای شهرستان دلفان با موقعیت مکانی و ارتفاعی روستاهای این شهرستان (با توجه به شکل ۲) متوجه خواهیم شد که با افزایش ارتفاع میزان آسیب‌پذیری روستاها از پدیده‌ی خشک‌سالی بیشتر بوده است. طبق شکل (۲) روستاهایی

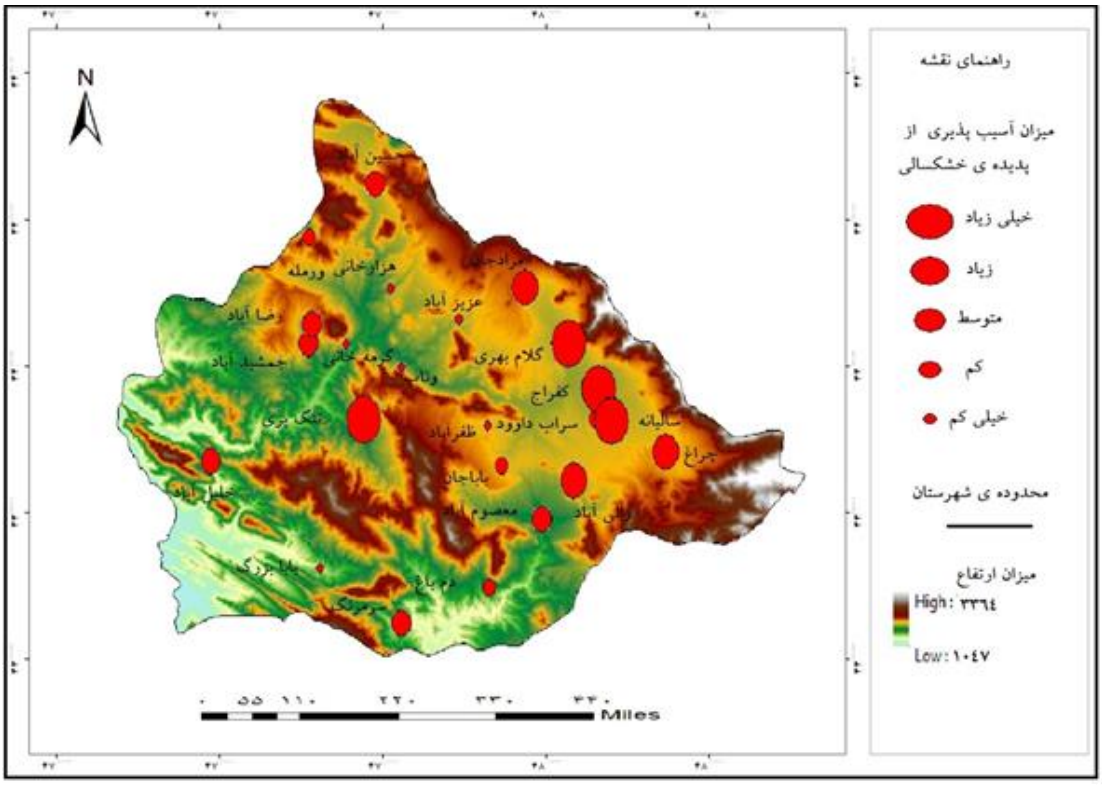
www.SID.ir

Archive of SID

مانند سرمرنگ، دم باغ، بابابزرگ، گرمه خانی، معصوم آباد، هزار خانی که ارتفاع کم‌تری نسبت به سایر روستاهای شهرستان داشته‌اند آسیب‌پذیری کم‌تری را به نسبت سایر روستاهای شهرستان تجربه کرده‌اند. دلیل دیگر که این ادعا را به‌وضوح روشن می‌نماید این است که قسمت شرقی و جنوب‌شرقی دهستان که از ارتفاع به‌مراتب کم‌تری از سایر قسمت‌های شهرستان دارد، آسیب‌پذیری کم‌تری را از پدیده‌ی خشک‌سالی تجربه کرده است.

در نهایت و با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که مدل تصمیم‌گیری چند معیاره‌ی کوپراس برای سنجش و ارزیابی آثار رخدادهای طبیعی که بر جان و مال انسان‌ها اثر می‌گذارند کارایی مناسبی را از خود به نمایش می‌گذارد و در نتیجه‌ی این کارایی، شرایط تصمیم‌گیری مناسبی را برای اولویت‌بندی برنامه‌ها و کارهای مدیریتی در عرصه‌ها و سطوح مختلف فراهم می‌کند.

شکل ۲: نقشه میزان آسیب‌پذیری روستاها از پدیده‌ی خشک‌سالی



مأخذ: مرکز آمار ایران، سال ۱۳۹۱

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- پریشان، مجید (۱۳۹۰): مدیریت ریسک مخاطرات محیطی، مورد ریسک زلزله در مناطق روستایی استان قزوین، رساله دکترا جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲- پور طاهری، مهدی؛ حاجی نژاد، علی؛ فتاحی، احدا... و نعمتی، رضا (۱۳۹۳): ارزیابی آسیب‌پذیری فیزیکی سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی (زلزله) با استفاده از مدل تصمیم‌گیری کوپراس، مطالعه‌ی موردی روستاهای دهستان چالان چولان شهرستان درود، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره‌ی هجدهم، شماره ۳، صص ۵۲-۲۹.

۳- پور طاهری، مهدی؛ سجاسی قیداری، حمدا...؛ صادقلو، طاهره. (۱۳۹۰): ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی، مطالعه‌ی موردی: استان زنجان، پژوهش‌های روستایی، سری ۲، شماره ۳، صص ۵۴-۳۱.

۴- پور طاهری، مهدی (۱۳۸۹): کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا، تهران، سمت. ۸۸ صفحه

۵- کرمی، محمدرضا (۱۳۹۱): ارزیابی خطر زلزله و آسیب‌پذیری شهرها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی: شهر تبریز، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، تبریز: دانشگاه تبریز.

6- Adamu, Mustapha. (2014): A Systematic Approach to Disaster Vulnerability Assessment in Kano Region, Nigeria, Journal of Environments, 1(1), pp 15-20.

7- Adger, W. N. N. Brooks, G. Bentham, M. Agnew, and S. Erikson. (2004): New indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Tyndall Centre for Climate Change Research, Norwich, UK. Technical Report 7, Pp 1-128. Available at: http://www.ccrasa.com/library_1/22826%20- %20 New %20 indicators %20 of %20 vulnerability %20 and %20 adaptive %20 capacity.pdf

8- Brooks N, Neil Adger W, Mick Kelly P (2005): The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at The National Level and The Implications for Adaptation. Global Environmental Change Part A 15(2), Pp151–163. http://download.springer.com/static/pdf/218/art.

9- Das M Ch, Sarkar B, Ray S. (2012): a Framework to Measure Relative Performance of Indian Technical Institutions Using Integrated Fuzzy AHP and COPRAS Methodology. Socio-Economic Planning Sciences. 46(3), pp 230-241

10- Cheng, K. & S. Yam. 2000: Development of a Fuzzy Multi-Criteria Decision Support System for Waste Management, University of Region, Saskatchewan. http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/MQ60219.pdf

11- Fothergill, A. E. G. M. Maestas, and J. D. Darlington. (1999): Race, Ethnicity and Disasters in The United States: a Review of The Literature. Disasters 23: 156-173. http://dx.doi.org/10.1111/1467-7717.00111.

12- Kakalauskas, A. Zavadskas, E. S. Rasalanas, S. (2006): "Selection of Low-e in Retrofit of Public Buildings by Applying Multiple Criteria Method COPRAS: A Lithuanian Case", Energy and Buildings, 38(2), Pp. 454- 462.

13- Kim, D.W. Byun, H. R. Choi, K.S. (2009): Evaluation, Modification and Application of The Effective Drought Index to 200-Year Drought Climatology of Seoul, Korea. Journal of Hydrology, 378, pp 1-12.

14- Kumar, D. P. Ghosh, D. N. Mondal, A. C. (2011): "A MCDM Approach for Evaluating Bowlers Performance in IPL", Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences, 2 (11), P 571.

15- Kusumasari, B. Alam, Q. Siddiqui, K. (2010): "Resource Capability for Local Government in Managing Disaster", Disaster Prevention and Management, 19(4), Pp. 438- 451.

16- Li, H. Apostolakis, G E. Gifun, J. Van Schal kwyk, W. Leite, S. Barber, D. (2009): Ranking The Risks From Multiple Hazards in a Small Community, Risk Anal. 29(3), pp 438-456.

www.SID.ir

Archive of SID

17- Mishra, A. Vijay, k. P. Singh, P. (2010): A Review of Drought Concepts. Journal of Hydrology 391(2), pp 202-216.
18- Mulliner, E. Smallbone, K. Vida, M. (2013): "An Assessment of Sustainable Housing Affordability Using Multiple Criteria Decision Making Method", Omega The International Journal of Management Science, 41(2), Pp. 270- 279.
19- Nam, W.H. Hayes, M. J. Svoboda, M. D. Tadesse, T. & Wilhtte, D. A. (2015): Drought Hazard Assessment in The Context of Climate Change For South Korea. Agricultural Water Management, 160, 106-117.
20- Ocampo, L. & Clark, E. (2015): A Sustainable Manufacturing Strategy Decision Framework in The Context of Multi-Eriteria Decision-Making. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*. 9(3): 177-186
21- Raziei, T. Bordi, I. Pereira, L. S. and A. Sutera, A. (2010): Space-Time Variability of Hydrological Drought and Wetness in Iran Using NCEP/NCAR and GPCC Datasets. Hydrology and Earth System Sciences Discussions 7: 3249-3279.
22- Sissoko, K. Keulen, H.V. Jan Verhagen, J. Tekken, V. Battaglini, A. (2010): Agriculture, Livelihoods and Climate Change in The West African Sahel, Reg Environ Change, Published With Open Access at Springerlink.Com, 1-7.
23- Sliogeriene, J. Turskis, Z. & Streimikiene, D. (2013): Analysis and Choice of Energy Generation Technologies: The Multiple Criteria Assessment on The Case Study of Lithuania. Energy Procedia, 32, Pp. 11-20.
24- Smit, B. and Wandel, J. (2006): Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability. Global Environmental Change 16:282-292. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008
25- The World Bank Economic and Social Commission of Africa (ECA), (2006): State of The Environment Report. Oxford University Press For The World Bank. Available http://www1.worldbank.org, 2006.
26- Van Huyssteen, E. Le Roux, A. & Van Nicker, W. (2013): Analyzing Risk and Vulnerability of South African Settlements: Attempts, Explorations and Reflection. Journal of Disaster Risk Studies. 5 (2), 1-8.
27- Vincent, K. (2004): Creating an Index of Social Vulnerability to Climate Change for Africa. Tyndall Centre For Climate Change Research, Norwich, UK. Pp 1-50 [online] URL: http://www.Nrel. Colostate.edu/ftp/Conant/SLM-know Ledge Base/Vincent_2004. Pdf.
28- Wisner, B. Blaikie, p. Cannon, T. Davis, L. (1994): at Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters. Routledge, London, UK. 1-134. http://www.preventionweb.net/files/670_72351.pdf

www.SID.ir