

The Role of Man-made Factors in the Desertification of East of Isfahan

Asghar Salehi ^{1*}, Parisa Karasi ²

1- Assistant Professor, Economic, Social, and Extension Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

(*Corresponding Author Email: a.salehi47@gmail.com)

2- MA, Economic, Social, and Extension Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

Abstract

Statement of the Problem: The most important center of dust production in Isfahan province is the Segzi-Rudasht center. This center with an area of 801520 hectares is located in the east of the historical city of Isfahan. The study area, despite its great economic potential, is in a state of imbalance due to drought, reduced agricultural activities, lack of employment facilities leading to unemployment and lack of the demand for labor. This imbalance could become more critical in the coming years due to declining water resources and increasing particulate matter. Several factors, with different degrees of influence, have been involved in creating and spreading dust in the east of Isfahan.

Aim: The aim of the present study is to determine the role of different factors in the creation and spread of dust in the east of Isfahan province.

Methods: This research is a survey research using questionnaires designed appropriate to the statistical population of the study to achieve the research objectives. Semi-structured interviews and observations were also used. The validity of the questionnaires was evaluated by a panel of experts and using their opinions in the field of natural resources and desertification. The reliability of the questionnaires was assessed through a pilot study by calculating the Cronbach's alpha coefficient. To analyze the data, various methods of descriptive and inferential statistics such as PCA factor analysis, stakeholder network analysis using SPSS/PC, and TOPSIS software were used.

Results: The results of the present study show the importance of water and agriculture factors in intensifying desertification in the Segzi-Rudasht pilot. After the water and agriculture factors are economic factors, management factors, policies and laws, social factors, and finally developmental and technological factors, respectively.

Innovation: The use of scientific methods and techniques to determine the importance of factors in the absence of desertification is an innovation of the present study because the effect of desertification factors at this level has not been studied so far.

Keywords: Desertification, Dust, Evaluation, Economic Factors, Social Factors, East of Isfahan.

نقش عوامل انسان‌ساخت در بیابان‌زایی شرق اصفهان

اصغر صالحی*^۱، پرینا کرباسی^۲

۱- استادیار، بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

استان اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناسی ارشد، بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع

طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

طرح مسئله: مهم‌ترین کانون تولید گرد و غبار در استان اصفهان، سگزی- رودشت است. این کانون با مساحت ۸۰۱۵۲۰ هکتار در شرق شهر تاریخی اصفهان واقع شده است. منطقه مطالعه‌شده برخلاف قابلیت‌های اقتصادی فراوان به علت خشکسالی، کاهش فعالیت‌های کشاورزی، نبود فعالیت‌های اشتغال‌زا و پیرو آنها بیکاری و کمبود تقاضا برای نیروی کار در وضعیت نامتعادل قرار دارد. این وضعیت در سال‌های آینده به دلیل کاهش منابع آب و افزایش ریزگردها بحرانی‌تر خواهد بود؛ بنابراین این پرسش مطرح می‌شود که سهم عوامل مختلف در ایجاد و گسترش گرد و غبار در شرق اصفهان و وزن هر کدام چقدر است.

هدف: هدف پژوهش حاضر، شناسایی نقش عوامل مختلف و وزن هر یک در ایجاد و گسترش گرد و غبار در شرق اصفهان است. **روش پژوهش:** این پژوهش از نوع پژوهش‌های پیمایشی است. برای دستیابی به اهداف پژوهش متناسب با جامعه آماری طرح، پرسش‌نامه‌هایی طراحی شد؛ علاوه بر این به منظور کسب اطلاعات بیشتر از روش‌های مصاحبه نیمه‌باز و مشاهده استفاده شد. روایی و اعتبار پرسش‌نامه را پانل متخصصان و کارشناسان متخصص منابع طبیعی و بیابان‌زدایی بررسی کردند و پایایی آن با یک مطالعه راهنما به وسیله محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ارزیابی شد.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش‌های مختلف تحلیل آماری توصیفی و استنباطی همچون تحلیل عاملی (pca) (آنالیز فاکتور)، روش تحلیل شبکه دست‌اندرکاران به کمک نرم‌افزار SPSS/PC+ و تاپسیس استفاده شد.

نتایج پژوهش: تعیین درجه اهمیت هر عامل حاکی از اهمیت بسیار زیاد عوامل آب و کشاورزی (بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، شیوه‌های آبیاری سنتی، شوری‌زایی خاک، نظام‌های بهره‌برداری سنتی از اراضی، الگوی ناپایدار کشت، ضعف فناوری و دانش فنی مهارتی بهره‌برداران، رقابت کشاورزان در بهره‌برداری از منابع آب، حکمرانی و مدیریت نامطلوب منابع آب، اجرای طرح‌های خودکفایی کشاورزی و فشار آن بر منابع آب و سرزمین، تأمین‌نشدن نیاز و حقایق‌های زیست‌محیطی تالاب‌ها) در تشدید بیابان‌زایی و بروز ریزگردها در پایلوت سگزی- رودشت است. پس از عوامل آب و کشاورزی به ترتیب عوامل اقتصادی، عوامل مدیریت، سیاست و قوانین، عوامل اجتماعی و عوامل توسعه و تکنولوژیک قرار دارند. خسارت اقتصادی فقط بخشی از خسارات زیادی است که این پدیده به سیستم محدود وارد کرده است.

نوآوری: استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های علمی برای تعیین اهمیت عوامل در تشدید بیابان‌زایی، نوآوری این مقاله محسوب می‌شود؛ زیرا تاکنون تأثیر عوامل بیابان‌زایی در این سطح بررسی نشده است.

واژه‌های کلیدی: بیابان‌زایی، ریزگرد، ارزیابی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی، شرق اصفهان

مقدمه

امروزه پدیده گرد و غبار به یکی از جدی‌ترین مسائل محیط زیستی پیش روی بشر تبدیل شده است. ایجاد گرد و غبار مؤثر از عوامل طبیعی و انسان‌ساخت است که بخش انسانی آن عمدتاً نوعی واکنش به تغییر پوشش و کاربری اراضی است. آثار ناشی از پدیده گرد و غبار تا فاصله ۴۰۰۰ کیلومتری از منبع اصلی پراکنش، خسارات زیادی در زمینه‌های کشاورزی، صنعتی، حمل‌ونقل و سیستم‌های مخابراتی به وجود می‌آورد (زرا سوندی، ۱۳۹۲: ۱۰۶). از مهم‌ترین شرایط به‌وجود آمدن گرد و غبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا نبود رطوبت است؛ به گونه‌ای که در صورت وجود رطوبت، بارش و طوفان و رعد و برق و در صورت نبود رطوبت، طوفان گرد و غبار ایجاد می‌شود (اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۴).

علت وقوع پدیده گرد و غبار عمدتاً با منشأ خارجی و ناشی از جریان‌های منطقه‌ای است؛ ولی در داخل کشور به دلیل وقوع فرسایش بادی، گرد و غبار محلی بسیار رایج است. در ابعاد منطقه‌ای باید دانست که ایران علاوه بر داشتن مناطق بیابانی زیاد، در مجاورت کانون‌های اصلی گرد و خاک در کشورهای همسایه نیز قرار گرفته که از مهم‌ترین آنها، بیابان‌ها و صحاری عراق، اردن و عربستان است. مشاهدات هواشناسی نشان‌دهنده افزایش وقوع این پدیده در سال‌های اخیر است. با توجه به قرارگیری ایران در منطقه برون‌حاره و وجود جریان‌های غالب عربی، انتقال گرد و غبار از منابع بیان‌شده غربی در مسیر، امری بدیهی است؛ بنابراین مدیریت درست زمین‌های خشک و نیمه‌خشک که منشأ اصلی گرد و غبار هستند، مهم است (طایی سمیرمی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲).

علاوه بر جریان گرد و غبار با منشأ خارجی، کشور ایران با پدیده فرسایش بادی نیز دست به‌گریبان است. نزدیک به ۲۰ میلیون هکتار از کشور متأثر از فرسایش بادی است که این امر علت بروز پدیده گرد و غبار با منشأ داخلی است. کشور ایران بیش از ۲/۴ درصد از مجموع کل بیابان‌های جهان را در خود جای داده است که در ۱۷ استان از جمله اصفهان پراکنده‌اند.

براساس مطالب بیان‌شده، بیابان‌زایی و پیرو آن ریزگردها پدیده‌هایی است که از عوامل و متغیرهای متعددی اعم از طبیعی و انسانی تأثیر می‌پذیرد و متقابلاً بر این عوامل تأثیر می‌گذارد. نخستین گام‌ها در اجرای اقدامات بیابان‌زدایی و ممانعت از گسترش بیابان‌زایی باید متکی بر شناخت پدیده‌ها و عواملی باشد که به‌طور مجزا از هم و در کنش با هم در یک منطقه تغییراتی را ایجاد می‌کنند و به بیابان‌زایی منجر می‌شوند.

براساس تعریف کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی، بیابان‌زایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب‌وهوایی و فعالیت‌های انسانی است. از زمان ارائه این تعریف در بیشتر پژوهش‌های علمی به آن استناد شده است. درباره عوامل طبیعی تأثیرگذار بر فرایند بیابان‌زایی پژوهش‌های متعددی انجام شده، لیکن پژوهش‌های عمیق درباره نقش عامل انسانی در ایجاد این پدیده اندک است و ادبیات بیابان‌زایی در این زمینه با فقر مطالعات نظری روبه‌رو است. این یکی از مهم‌ترین دلایلی است که پژوهشگر بر نقش عامل انسانی تمرکز کرده است. در واقع بیابان‌زایی پیش از آنکه معضلی صرفاً طبیعی باشد،

¹ United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)

معضلی اجتماعی و انسانی است. هرچه زمان می‌گذرد، نقش انسان در بیابان‌زایی بارزتر می‌شود. براساس شاخص‌ها و معیارهای سازمان ملل بیابان‌زایی و تخریب اراضی در مناطق خشک، نیمه‌خشک و مرطوب متأثر از عوامل طبیعی و فعالیت‌های انسانی روی می‌دهد (طراوتی و ایافت، ۱۳۷۷: ۵۳).

پدیده بیابان‌زایی در قرن ۲۱ در بین ۳۸ چالش مهم جهانی بوده است و پس از دو چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین، مهم‌ترین چالش جهانی محسوب می‌شود. این پدیده افزون بر ۵ میلیارد هکتار از سرزمین‌های آباد یعنی حدود ۵/۳۸ درصد از مجموع خشکی‌های زمین را در ۱۱۰ کشور جهان در معرض زوال و تهدید قرار داده است. هرگونه مداخله نادرست انسانی و بهره‌برداری از منابع در این مناطق که نظام اکولوژیکی شکننده‌ای دارند، پیامدهای محیطی جدی در پی خواهد داشت. عوامل اقتصادی اجتماعی از عوامل غالب و عمده مؤثر بر بیابان‌زایی است؛ به طوری که ۸۷ درصد عوامل بیابان‌زایی را شامل می‌شود و فقط ۱۳ درصد آن به عوامل طبیعی مربوط است. براساس گزارش‌های برنامه محیطی سازمان ملل کشورهای تأثیرپذیر سالانه معادل ۴۲ میلیارد دلار از فرایند بیابان‌زایی خسارت می‌بینند (Babaev, 1985: 48).

براساس این تعریف، حدود ۹۰ درصد مساحت ایران در معرض تهدید خطر بیابان‌زایی است. ایران با در اختیار داشتن ۲/۱ درصد خشکی‌های جهان و ۳۴ میلیون هکتار اراضی بیابانی ۴/۲ درصد از بیابان‌های جهان را دارد. مناطق بیابانی ایران هم‌اکنون با ۳۴ میلیون هکتار وسعت، حدود ۲۰ درصد مساحت کشور و ۲۵ درصد عرصه‌های منابع طبیعی ایران را شامل می‌شود. حدود ۶۱ درصد از مساحت کشور اقلیم خشک و فراخشک دارد؛ به این ترتیب ایران ۳,۰۸ درصد از مناطق بیابانی جهان را دارد.

بیابان‌زایی در ایران یک موضوع فرابخشی و معلول عوامل متعددی است که با توجه به شرایط ویژه هر منطقه از جمله ویژگی‌های طبیعی و ساختار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی حاکم به وجود آمده است. با وجود اینکه بخشی از اراضی و عرصه‌های بیابانی در نتیجه شرایط طبیعی حاکم بر محیط کشور طی سالیان متمادی ایجاد شده، بخش‌های وسیعی نیز به دلیل بی‌مبالاتی‌ها و مداخلات غیراصولی و نامناسب انسان‌ها در محیط به وجود آمده است؛ از این رو رشد فزاینده فعالیت انسان‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی، سهم بسزایی در توسعه و گسترش بیابان‌زایی داشته است. اگر بتوان سهم عوامل طبیعی و انسانی را در توسعه بیابان‌زایی مشخص کرد، قطعاً نقش عوامل اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و فضایی کالبدی بسیار بیشتر از تأثیر مؤلفه‌های طبیعی خواهد بود؛ بنابراین لحاظ نکردن نقش جوامع انسانی در فرایند برنامه‌ریزی‌های توسعه، یکی از علل اصلی گسترش بیابان‌زایی بوده است یا به مفهوم روشن‌تر گسترش و پیشروی عوارض بیابانی متضمن علل، شواهد و راهکارهایی است که در هر منطقه ویژگی‌های خاص خود را دارد و گام‌نهادن در راه مقابله با این پدیده مستلزم تلاش برای دستیابی به شناخت عمیق و کافی درباره این ویژگی‌ها خواهد بود.

چهارچوب مفهومی پژوهش

مرور پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع بررسی‌های اجتماعی اقتصادی در محیط‌های بیابانی به‌ویژه در قالب طرح‌های تحقیقاتی و علمی پژوهشی نشان‌دهنده ناچیز بودن فعالیت‌های انجام‌شده در این زمینه است. بیشتر

پژوهش‌های علمی انجام شده در زمینه مباحث انسانی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در قالب طرح‌های شناخت ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌های ایران ارائه شده و این پژوهش‌ها کمتر به صورت مجزا و مشخص سنجه‌ها و شاخص‌های انسانی مؤثر در بیابانی شدن را بررسی کرده‌اند.

بیابان‌زایی حاصل مجموعه‌ای از تأثیرات متقابل عوامل اقتصادی-اجتماعی شامل ناپایداری اقتصادی، فقر، گرسنگی و... و عوامل طبیعی شامل خشکسالی، فرسایش بادی، شوری خاک، تخریب پوشش گیاهی و... است. پژوهش‌های علی بیگف (۲۰۰۷) در آسیای مرکزی نشان داد عوامل اقتصادی-اجتماعی از عوامل غالب مؤثر بر بیابان‌زایی است؛ به طوری که ۸۷ درصد عوامل بیابان‌زایی به آن اختصاص دارد و فقط ۱۳ درصد آن به عوامل طبیعی مربوط است. براساس گزارش‌های برنامه محیطی سازمان ملل (UNEP) کشورهای تأثیرپذیر سالانه معادل ۴۲ میلیارد دلار از فرایند بیابان‌زایی خسارت می‌بینند.

از مهم‌ترین مطالعات انجام شده در داخل کشور، بررسی‌های نجم شعاع و اخلاص پور (۱۳۷۵) در منطقه شهداد است. در این مطالعه که دلایل بیابان‌زایی در منطقه شهداد بررسی شده، مهم‌ترین عوامل بیابانی شدن ویژگی‌های مورفولوژیکی زمین، زمین‌شناسی، خاک، پوشش گیاهی، اقلیم، هرزابه‌ها، بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افزایش املاح آنها، شیوه‌های نادرست آبیاری، جمعیت انسانی و مسائل اجتماعی و اقتصادی معرفی شده است. همین‌طور عباس آبادی (۱۳۷۸) در بررسی‌های خود در منطقه آق‌قلا ضمن معرفی آثار فرایند ماندابی و شورشدن اراضی در کاهش کارایی سرزمین و بیابانی‌شدن در منطقه، برای تعیین سهم هر یک از عوامل بیابان‌زایی اقدام کرده است. وی از بین عوامل طبیعی، عامل پیکرشناسی زمین و از بین عوامل و شاخص‌های انسانی، عامل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی به‌ویژه چرای بی‌رویه را مهم‌ترین عامل بیابان‌زایی معرفی کرده است. برپایه نتایج این بررسی، حدود ۷۳ درصد از مساحت منطقه دستخوش بیابان‌زایی شدید و خیلی شدید است.

از دیگر پژوهش‌های انجام شده که با نگرش فضایی و همه‌جانبه صورت پذیرفته، بررسی اختصاصی و مهاجری (۱۳۷۵) درباره روش طبقه‌بندی و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران بوده است. در این روش که بعدها به مدل I.D.C معروف شد، براساس ساختارهای محیطی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی حاکم بر محیط‌های بیابانی کشور، ۸ شاخص مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی معرفی شده است؛ این عوامل عبارت‌اند از: عوامل محیطی شامل اقلیم، پیکرشناسی زمین، کیفیت و کمیت منابع آب و خاک، عوامل انسانی شامل تخریب منابع گیاهی، تخریب منابع آب و تخریب منابع اراضی و خاک و درنهایت دو شاخص شدت فرسایش و توان بیابان‌زدایی. در این بررسی ۷۵ درصد بیابانی شدن در منطقه مطالعه شده منشأ انسانی و اجتماعی-اقتصادی داشته است.

سازمان همکاری بین‌المللی در امور بیابانی شدن (ICCP) (۱۹۹۰) در پژوهش خود در زمینه بیابانی شدن (ایران-توران) عوامل مختلفی شامل پوشش گیاهی، دامداری، عشایر، کشاورزی، فشار چرا، زندگی روستایی و... را در بیابانی شدن منطقه حفاظت‌شده توران بررسی کرده است (ارزانی، ۱۳۸۳).

صادقی و همکاران (۱۳۷۵) با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره‌ای لندن محدودده‌ای به وسعت ۱۴۴۰۰۰ هکتار از اراضی بیابانی استان اصفهان واقع در ناین را شناسایی کرده‌اند. آنها به منظور مقایسه روند

کنترل یا گسترش بیابان از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای منطقه مربوط به سال‌های ۶۳ تا ۶۹ بهره برده‌اند. طی مدت بررسی شده، ۷۸۹ هکتار به سطح تپه‌های شنی و ۳۴۳۸ هکتار به مساحت دق‌ها در منطقه پژوهش اضافه شده است. خالدی (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار به استان‌های غربی ایران؛ مطالعه موردی: ایلام، خوزستان و کرمانشاه» ضمن بررسی خسارات در جنبه‌های مختلف و سناریوهای چندگانه به این نتیجه رسیده است که مجموع خسارات اقتصادی گرد و غبار به کل بخش کشاورزی سه استان در سال‌های مطالعه شده از ۲۲۲۷ میلیون دلار در سناریوی اول تا ۱۳۳۶۱ میلیون دلار در سناریوی چهارم بوده است. در سال ۱۳۸۸ هر یک روز تعطیلی در اثر گرد و غبار بر مبنای ارزش افزوده استانی، ۱۴۲ میلیون دلار و بر مبنای متوسط ارزش افزوده کشوری، ۶۶ میلیون دلار در مجموع به اقتصاد سه استان زیان وارد کرده است.

خالدی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار را در قالب کاهش ارزش ستاده کشاورزی به بخش کشاورزی استان‌های غربی ایران بررسی کرده است. نتایج نشان داد کل خسارات اقتصادی طوفان گرد و غبار به بخش کشاورزی استان‌های غربی کشور در دوره مزبور بر اساس چهار سناریوی کاهش ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصدی ارزش ستاده کشاورزی به ترتیب ۴۴۴۶ میلیون دلار، ۱۰۰۰۳ میلیون دلار، ۱۷۱۴۷ میلیون دلار و ۲۶۶۷۴ میلیون دلار بوده است.

آرامی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «تحلیل مطالعات مخاطره گرد و غبار در جنوب غرب ایران در دوره ۲۲ ساله» اذعان می‌دارند شبیه‌سازی مسیر حرکت ذرات گرد و غبار نشان می‌دهد بیشتر مسیرها از مناطق شمالی و مرکزی عراق و سوریه می‌گذرند و منشأ طوفان‌های گرد و غبار، مناطق کویری و خشک شمال و مرکز عراق و سوریه است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد منطقه مرزی بین سوریه و شمال غرب عراق، غرب و جنوب غرب عراق به همراه شرق و شمال شرق عربستان، کانون‌های اصلی گرد و غبار برای منطقه جنوب و غرب کشور هستند و شرایط هم‌دیدگی هم‌زمان با رخداد گردوغبارهای برخاسته نشان از نقش بارز سیستم‌های سیکلونی در رخداد و انتقال این پدیده دارد؛ زیرا هم‌زمان با رخداد این پدیده در دوره گرم، تقویت جالب توجه سیستم کم‌فشار عراق به همراه شکل‌گیری تراف در زاگرس سبب شکل‌گیری گرد و غبار و انتقال آن به منطقه مطالعه می‌شود.

در یک مطالعه موردی در بیابان نامیبیا، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، انواعی از متغیرهای زنده و غیرزنده مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی نقشه‌برداری شد؛ سپس با استفاده از تجزیه عوامل اصلی آماری رابطه وزنی متغیرها انتخاب و در نتیجه یک نقشه ترکیبی از مناطق متأثر از بیابان‌زایی تهیه شد. نتایج نشان داد استعداد یا توان زیاد بیابان‌زایی به مناطقی مربوط است که بیشترین تراکم جمعیت انسانی و دام را دارند (Aharoni and Ward, 1997: 12).

برآورد شدت بیابان‌زایی و نقشه‌برداری مناطق خشک بیابان پاتاگونیا (آرژانتین) با استفاده از اطلاعات ماهواره هواشناسی NOAA-AVHRR به طبقه‌بندی مناطق بیابانی منجر شده است (Delvalle et al., 1997: 9) وانگ و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی خصوصیات گرد و غبار و شناسایی منابع آن در نواحی خشک و نیمه‌خشک چین مشخص کردند که بیابان‌های وسیع عربستان و صحرای شمال آفریقا از سامانه‌های هم‌دید مقیاس و امواج

غربی تأثیر می‌پذیرد و گرد و غبار را به مناطق مختلفی همچون ایران گسترش می‌دهد. ایران به دلیل واقع شدن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان همواره در معرض سیستم‌های گرد و غبار محلی و منطقه‌ای قرار دارد. پولنزه سکی و ای (۲۰۰۸) نشان دادند هزینه آثار تأخیری (ثانویه) طوفان‌های گرد و غبار زرد در استان بیژینگ چین در سال ۲۰۰۰ بیش از آثار مستقیم (فوری) آن، و آثار آن بر سمت عرضه اقتصاد بیش از سمت تقاضای آن بوده است.

اکبری (۲۰۱۱) کاهش دید، کاهش حاصلخیزی خاک، تخریب محصولات کشاورزی، کاهش تابش خورشید، اختلال در ارتباطات و سیستم‌های مکانیکی و افزایش بیماری‌های تنفسی را پیامدهای مخرب گرد و غبار عنوان کرده است. وی به منظور بررسی آثار اقتصادی طوفان گرد و غبار، بخش پایانی مقاله خود را به معرفی یک مدل اقتصادی اختصاص داده است.

جدول ۱ خلاصه‌ای از متغیرهای مؤثر بر بیابان‌زایی را در مطالعات انجام شده نشان می‌دهد.

جدول- ۱: متغیرهای مؤثر بر بیابان‌زایی در مطالعات انجام شده

نام پژوهشگر	سال	عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی
Alibecov	2007	عوامل اقتصادی-اجتماعی، عوامل طبیعی
انجم شعاع و اخلاص پور	۱۳۷۵	ویژگی‌های مورفولوژیکی زمین، زمین‌شناسی، خاک، پوشش گیاهی، اقلیم، هزراب‌ها، بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افزایش املاح آنها، شیوه‌های نادرست آبیاری، جمعیت انسان، مسائل اجتماعی و اقتصادی
عباس‌آبادی	۱۳۷۸	از بین عوامل طبیعی، عامل پیکرشناسی زمین و از بین عوامل و شاخص‌های انسانی، عامل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی به‌ویژه چرای بی‌رویه
اختصاصی و مهاجری	۱۳۷۵	عوامل محیطی شامل اقلیم، پیکرشناسی زمین، کیفیت و کمیت منابع آب و خاک؛ عوامل انسانی شامل تخریب منابع گیاهی، تخریب منابع آب و تخریب منابع اراضی و خاک و درنهایت دو شاخص شدت فرسایش و توان بیابان‌زدایی
سازمان همکاری بین‌المللی در امور بیابانی شدن	1990	پوشش گیاهی، دامداری، عشایر، کشاورزی، فشار چرا، زندگی روستایی
صادقی و همکاران	۱۳۷۵	مقایسه روند کنترل یا گسترش بیابان
خالدی	۱۳۹۲	زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار به استان‌های غربی ایران
خالدی	۱۳۹۵	برآورد زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار به بخش کشاورزی
آرامی و همکاران	۱۳۹۷	تحلیل مطالعات مخاطره گرد و غبار در جنوب غرب ایران
Aharoni and Ward	1997	متغیرهای زنده و غیرزنده
Delvalle et al.	1997	برآورد شدت بیابان‌زایی و نقشه‌برداری مناطق خشک بیابان پاتاگونیا
Wang et al.	2015	قرار داشتن ایران در معرض سیستم‌های گرد و غبار محلی و منطقه‌ای به دلیل واقع شدن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان
Ai and Polenske	2008	بیشتر بودن آثار تأخیری (ثانویه) طوفان‌های گرد و غبار زرد در استان بیژینگ چین در سال ۲۰۰۰ از آثار مستقیم (فوری) آن
Akbari	2011	معرفی کاهش دید، کاهش حاصلخیزی خاک، تخریب محصولات کشاورزی، کاهش تابش خورشید، اختلال در ارتباطات و سیستم‌های مکانیکی و افزایش بیماری‌های تنفسی به‌مثابه پیامدهای مخرب گرد و غبار

¹ Polenske and Ai

² Akbari

روش پژوهش

این پژوهش از نوع پژوهش‌های پیمایشی است. برای دستیابی به اهداف پژوهش متناسب با جامعه آماری طرح، پرسش‌نامه‌هایی طراحی شد؛ علاوه بر این به منظور کسب اطلاعات بیشتر از روش‌های مصاحبه نیمه‌باز و مشاهده استفاده شد. روایی و اعتبار پرسش‌نامه را پانل متخصصان و کارشناسان متخصص منابع طبیعی و بیابان‌زدایی ارزیابی کردند و پایایی آن نیز با یک مطالعه راهنما به وسیله محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش‌های مختلف تحلیل آماری توصیفی و استنباطی همچون تحلیل عاملی pca (آنالیز فاکتور)، روش تحلیل شبکه دست‌اندرکاران به کمک نرم‌افزار SPSS/PC+ و تاپسیس استفاده شد. چهارچوب و فرایند اجرایی پژوهش در زیر ارائه می‌شود:

در این پژوهش نخست شاخص‌های مؤثر بر بروز و ایجاد گرد و غبار با استفاده از مطالعات انجام‌شده و مدل‌های علمی مرتبط با ارزیابی تخریب سرزمین و بیابان‌زایی شناسایی شد. در تعیین شاخص‌های این پژوهش، استفاده از یک زبان و ادبیات مشترک و بین‌المللی بسیار ضروری است؛ از این رو لازم است شاخص‌های انتخابی از بطن برترین مدل‌های موجود مربوط به ارزیابی تخریب سرزمین در ایران و جهان همچون مدالوس MEDALUS (Mediterranean and land use sensitive)- کمیسیون اروپا ۱۹۹۹، روش لادا LADA (Land Degradation Assessment in Drylands)- FAO. 2006 (مدل ایرانی IMDPA (Iranian Model of Desertification Potential)، مدل فائو یونپ FAO-UNEP (FAO, 1984: 58)، مدل ایرانی MICD (Assessment) (احمدی، ۱۳۸۳: ۱۲۳)، مدل فائو یونپ FAO-UNEP (FAO, 1984: 58)، مدل ایرانی MICD (Modified Iranian Classification Of Desertification) (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۵) و روش آکادمی علوم ترکمنستان استخراج شود؛ بر این اساس ابعاد اولیه شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش به شرح زیر ارائه می‌شود:

- شاخص‌های جمعیتی: میزان رشد جمعیت، مهاجرت، بیکاری و...؛
- شاخص‌های اقتصادی: فقر و محرومیت، نوع بهره‌برداری از زمین، نوع معیشت، میزان وابستگی به منابع طبیعی و...؛
- شاخص‌های نهادی، حقوقی و قانونی: مالکیت، تعارض و تضاد در زمینه زمین، آب و...؛
- شاخص‌های ترویج و مشارکت: اعتماد، تشکل، مشارکت، سواد و میزان آگاهی فنی، آموزش و ترویج؛
- شاخص‌های مدیریتی: تبدیل و تغییر اراضی، تراکم جاده و معدن، سرانه فضای سبز، میزان موفقیت اقدامات برنامه‌های مربوط به حفظ، احیا، بهره‌برداری و توسعه منابع طبیعی، مخارج تحقیق و توسعه.

اولویت‌بندی شاخص‌ها با استفاده از روش تحلیل شبکه دست‌اندرکاران و تشکیل کارگاه مشارکتی

در این فرایند نخست گروه‌ها و نهادهای اثرگذار و اثرپذیر از پدیده ریزگرد در پایلوت سگزی- رودشت شامل نهادهای رسمی و غیررسمی شناسایی و سپس با دعوت از نمایندگان هریک برای حضور در یک نشست مشارکتی، شاخص‌های مؤثر بر ریزگرد در مناطق بررسی شده، تدقیق و اولویت‌بندی شدند. در این فرایند همچنین با استفاده از

روش تحلیل شبکه‌ای (قربانی و ابراهیمی، ۱۳۹۵: ۳)، جنبه‌های ساختاری شبکه دست‌اندرکاران و ذی‌نفعان محلی براساس نقش و موقعیتی بررسی شد که هر یک در شبکه مدیریت منابع آب و خاک منطقه دارند. روش تحلیل شبکه‌ای با دقت چالش‌های ساختاری موجود در سیستم مدیریت منابع آب و خاک منطقه را به‌طور چندوجهی شناسایی و در نهایت ایده‌هایی را برای رفع چالش‌ها معرفی می‌کند. به‌منظور اجراسازی این بخش از طرح، دستورکار جداگانه‌ای تدوین و پیوست خواهد شد:

۱. تهیه پرسش‌نامه عملیات میدانی طرح براساس خروجی کارگاه تحلیل شبکه دست‌اندرکاران؛
 ۲. تعیین پایلوت اجرایی طرح: در استان اصفهان پایلوت سگزی- رودشت منطبق بر ۱۲ دهستان و ۲ کانون فرسایش بادی با استفاده از نظریه کارشناسان انتخاب شد؛
 ۳. تعیین روند تغییرات شاخص‌های اقتصادی اجتماعی و تدقیق وضعیت موجود مناطق بررسی شده با استفاده از اسناد و منابع موجود به‌ویژه آمار سرشماری‌های نفوس و مسکن، آمار سرشماری کشاورزی و... و تهیه نقشه هر یک از شاخص‌ها با استفاده از GIS.
 ۴. تکمیل پرسش‌نامه‌های طرح.
- شاخص‌های مربوط به عوامل تأثیرگذار با بررسی‌های اسنادی و میدانی به کمک پرسش‌نامه کارشناسان و خبرگان محلی برآورد شد. در ارزیابی شاخص‌های بیابان‌زایی انسان ساخت، عوامل بسیار زیادی دخیل هستند و شناسایی و لحاظ کردن هر چه بیشتر عوامل تأثیرگذار بر اعتبار نتایج خواهد افزود؛ اما محدودیت دسترسی به داده‌ها و اطلاعات معتبر نیز همواره وجود دارد و از این رهگذر کاستی‌ها و تردیدهایی متوجه نتایج خواهد بود. برای گزینش متغیرها و معیارهای تصمیم‌گیری، تمامی متغیرها جمع‌آوری و اعتبارسنجی شد؛ متغیرهایی که اطلاعات آنها برای تمامی محدوده مطالعاتی وجود داشته و بیشتر آنها نیز مبتنی بر داده‌های سرشماری ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ و نظرات کارشناسان خبره در منطقه است؛ بر این اساس جز اطلاعات آماری موجود، ۹۵ متغیر از طریق پرسش‌نامه‌های کارشناسی جمع‌آوری و اعتبارسنجی شد. جدول ۲ شرح این شاخص‌ها را به‌مثابه معیارهای تصمیم‌گیری در سطح پایلوت نشان می‌دهد.

جدول- ۲: شاخص‌های بیابان‌زایی انسان‌ساخت در پایلوت سگزی- رودشت و توصیف مختصر آنها

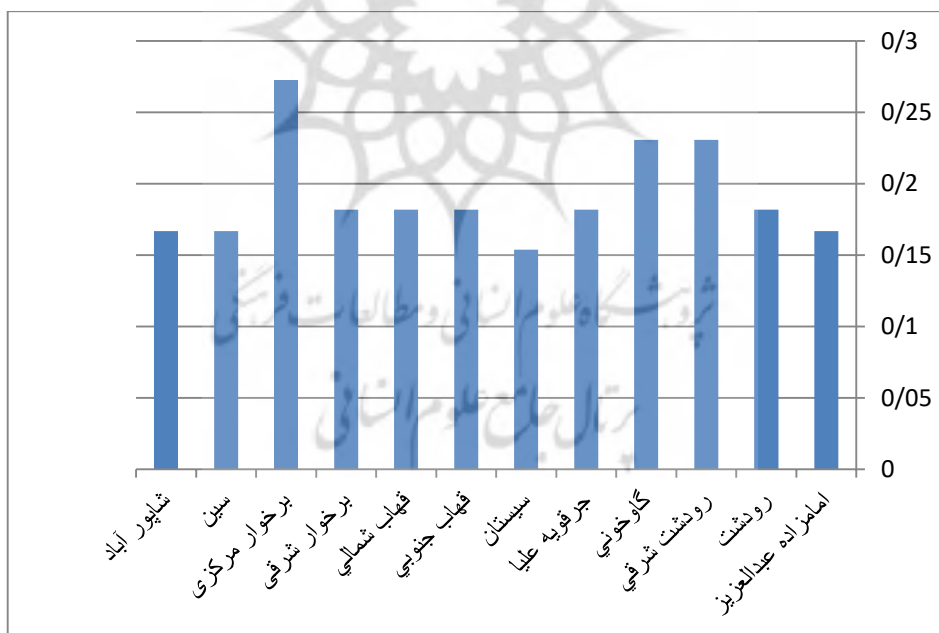
عامل	شاخص	عامل	شاخص	عامل	شاخص
عوامل آب و کشاورزی	بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی	عوامل مدیریت، سیاست و قوانین	تغییر کاربری اراضی	عوامل اجتماعی و اقتصادی	فشار جمعیت
	شویه‌های آبیاری سنتی		جاده‌سازی غیراصولی در عرصه‌های طبیعی		پایین‌بودن سطح دانش و آگاهی جوامع محلی درباره تخریب سرزمین
	شوری‌زایی خاک		مانورهای نظامی		مهاجرت به شهرها و رهاسازی اراضی
	نظام‌های بهره‌برداری سنتی از اراضی		کارایی‌نداشتن و جامع‌نبودن قوانین بهره‌برداری از مراتع و عرصه‌های بیابانی		فقر مالی و سرمایه‌معیشتی اندک جوامع محلی
	الگوی ناپایدار کشت		اثربخشی کم اقدامات و برنامه‌های حفاظت و بیابان‌زدایی		ضعف سرمایه اجتماعی (کمبود تشکل‌های غیردولتی و پیوندهای ضعیف اجتماعی و...)
	ضعف فناوری و دانش فنی مهارتی بهره‌برداران		نبود سند پایه آمایش سرزمین استان		مشارکت کم مردم محلی در فرایند اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی
	رقابت کشاورزان در بهره‌برداری از منابع آب		ناهماهنگی و عملکرد ضعیف ادارات و نهادهای دولتی		استفاده نکردن از ظرفیت دانش بومی و تجارب مردم محلی در طرح‌ها
	حکمرانی و مدیریت نامطلوب منابع آب		اعتبارات اندک پژوهش و توسعه		تخریب پوشش گیاهی (شخم غیراصولی مراتع، افزایش تعداد دام، چرای زودرس و سنگین)
	اجرای طرح‌های خودکفایی کشاورزی و فشار آن بر منابع آب و سرزمین		ناکافی بودن حجم اعتبارات و سرمایه‌گذاری‌ها		فقر اقتصادی و درآمدی جامعه بهره‌بردار
	تأمین‌نشدن نیاز و حقایق‌های زیست‌محیطی تالاب‌ها		لحاظ‌نشدن هزینه‌های محیط زیستی و مالیات در قیمت‌های بازاری منابع آب		توسعه نیافتگی
عوامل توسعه و تکنولوژیکی	تغییر کاربری اراضی (گسترش اراضی کشاورزی، تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی)	عوامل اجتماعی و اقتصادی	تمرکز صرف بر رویکردهای سازه‌ای (تأمین حفر چاه عمیق، احداث سد و...)	عوامل مدیریت، سیاست و قوانین	ضعف اشتغال‌زایی و افزایش بیکاری
	جاده‌سازی غیراصولی در عرصه‌های طبیعی		ضعف قوانین واگذاری اراضی به سازمان‌ها و مردم		حمایت‌نکردن مناسب دولت از بهره‌برداران (نظام بیمه‌ای، خرید تضمینی محصول)
	توسعه فعالیت‌های معدنی و افزایش برداشت		ضعف نهاد سازی در بخش مردمی و خصوصی		کاهش سرمایه گذاری در منابع طبیعی
	ایجاد و توسعه نواحی و شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌ها بدون توجه به مسائل زیست‌محیطی		استفاده نکردن از ظرفیت مشارکت مردمی		اقتصادی نبودن مشاغل وابسته به منابع طبیعی
	سدسازی‌ها		موفقیت اندک برنامه‌های مربوط به بیابان‌زدایی		سیاست‌های پولی و اقتصادی دولت

یافته‌های پژوهش

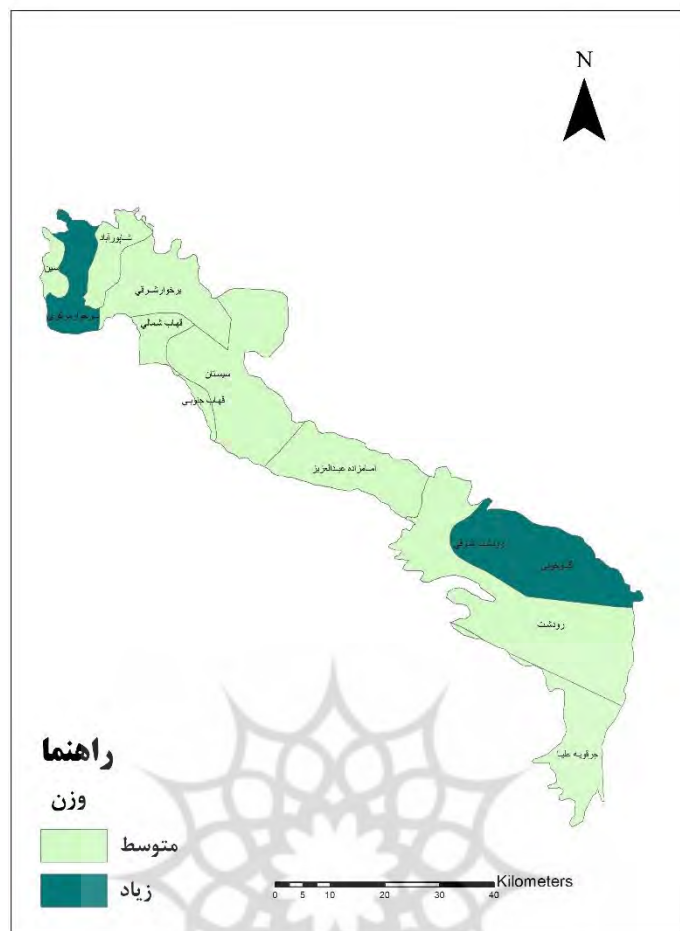
در این پژوهش نخست شاخص‌های مؤثر بر بروز و ایجاد گرد و غبار با استفاده از مطالعات انجام‌شده و مدل‌های علمی مرتبط با ارزیابی تخریب سرزمین و بیابان‌زایی شناسایی شد؛ بر این اساس ابعاد اولیه شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش به پنج دسته عوامل اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژیک و توسعه، آب و کشاورزی و سیاست و قوانین تقسیم شد.

عوامل اجتماعی

آثار اجتماعی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در قالب شش شاخص میزان رشد جمعیت، میزان بیکاری، فقر و محرومیت، سواد و میزان آگاهی، و وضعیت سوابق مشارکتی مردم محلی و سرمایه اجتماعی بررسی شده است. به طور کلی تأثیر عوامل اجتماعی بر بیابان‌زایی بسیار حائز اهمیت است. شاخص عوامل اجتماعی که با ترکیب ابعاد یاد شده محاسبه شده است، بین طیف متوسط تا زیاد را نشان می‌دهد. نقشه زیر، پراکنش این شاخص را در بین دهستان‌های دوازده‌گانه نمایش می‌دهد. بر اساس این نقشه دو دهستان گاوخونی و سیستان در طیف زیاد و بقیه دهستان‌ها در طیف متوسط قرار گرفته‌اند.



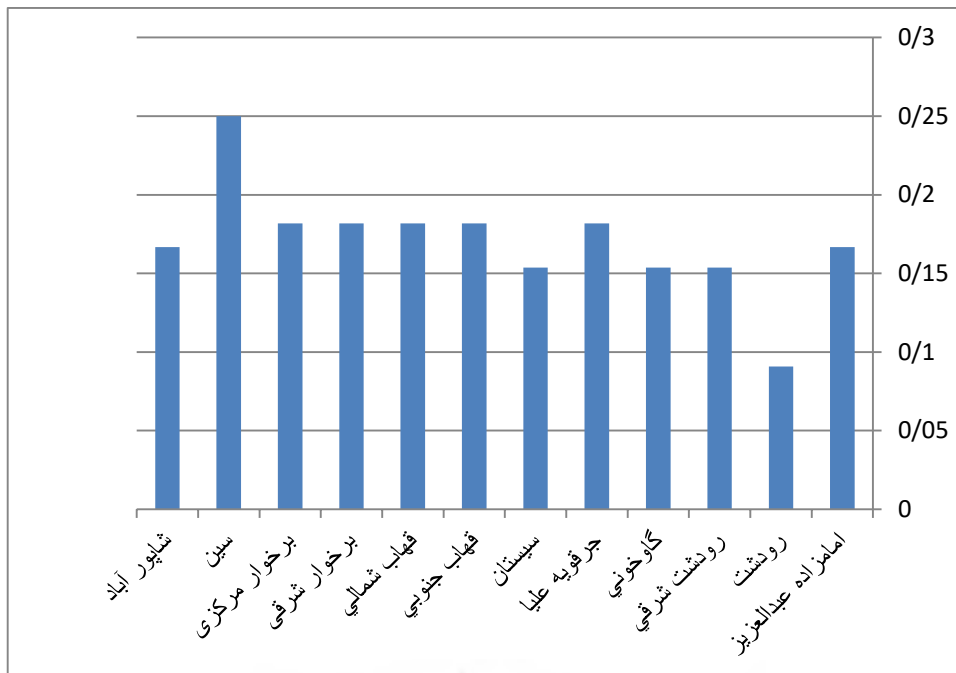
شکل - ۱: رتبه‌بندی عوامل اجتماعی دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس



شکل - ۲: رتبه‌بندی عوامل اجتماعی دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس

عوامل اقتصادی

آثار اقتصادی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در قالب پنج شاخص نوع بهره‌برداری از زمین و بازده اراضی، نوع معیشت غالب مردم، مدیریت و بهره‌برداری درست از مراتع، بوته‌کشی برای سوخت و شاخص شخم اراضی مرتعی و اراضی کم‌بازده رهاشده بررسی شده است. به طور کلی شاخص عوامل اقتصادی که با ترکیب ابعاد یادشده محاسبه شده است، بین طیف کم تا زیاد را نشان می‌دهد. نقشه زیر پراکنش این شاخص را در بین دهستان‌های دوازده‌گانه نمایش می‌دهد. براساس این نقشه فقط دهستان سین در طیف زیاد قرار گرفته است و بقیه دهستان‌ها در طیف کم و متوسط قرار دارند.



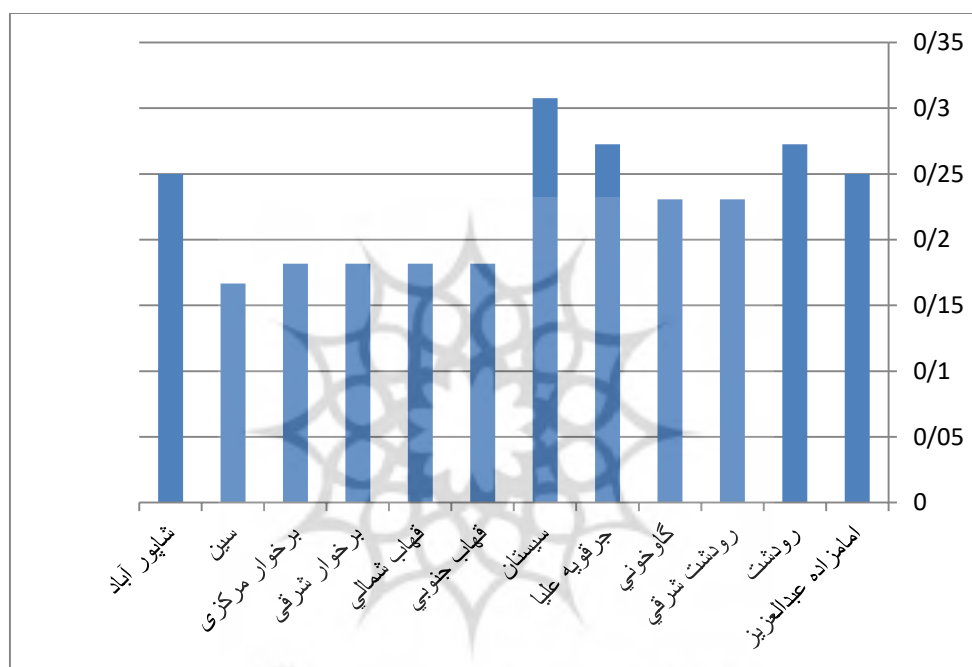
شکل - ۳: رتبه بندی عوامل اقتصادی دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس



شکل - ۴: شدت تأثیر عوامل اقتصادی بر ایجاد و گسترش گرد و غبار در کانون سگزی - رودشت استان اصفهان

عوامل تکنوژنیک و توسعه

عوامل تکنوژنیک و توسعه مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در سه شاخص میزان تبدیل اراضی زراعی و باغی، میزان تبدیل اراضی منابع طبیعی به سایر کاربری‌ها و وضعیت بهره‌برداری از معادن بررسی شده است. به طور کلی شاخص عوامل تکنوژنیک و توسعه که با ترکیب ابعاد یادشده محاسبه شده است، بین طیف متوسط تا زیاد را نشان می‌دهد. نقشه زیر پراکنش این شاخص را در بین دهستان‌های دوازده‌گانه نمایش می‌دهد. براساس این نقشه در بیشتر دهستان‌ها عوامل تکنوژنیک و توسعه در فرایند بیابان‌زایی بسیار تأثیرگذار بوده‌اند؛ به طوری که بیشتر در طیف زیاد و خیلی زیاد قرار گرفته‌اند.



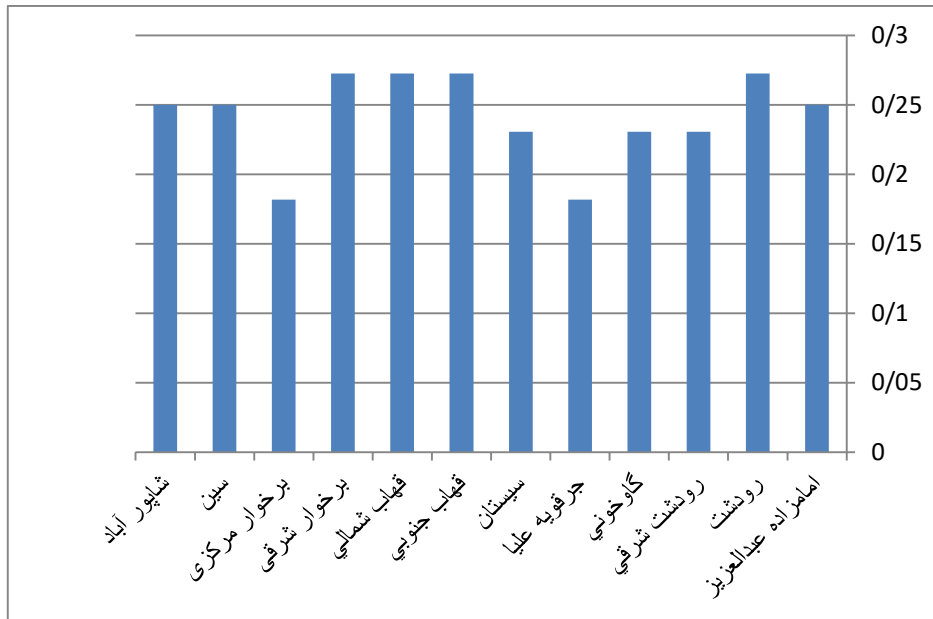
شکل - ۵: رتبه‌بندی عوامل تکنوژنیک و توسعه دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس



شکل - ۶: شدت تأثیر عوامل تکنوژنیک و توسعه بر ایجاد و گسترش گرد و غبار در کانون سگزی- رودشت استان اصفهان

عوامل آب و کشاورزی

عوامل آب و کشاورزی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در قالب پنج شاخص میزان افت آب زیرزمینی، الگوی کشت، وضعیت مدیریت کشاورزی، بررسی شیوه آبیاری و کیفیت آب و حفاظت از حقایقه‌های زیست‌محیطی بررسی شده است. به طور کلی شاخص عوامل آب و کشاورزی که با ترکیب ابعاد یادشده محاسبه شده است، بین طیف متوسط تا زیاد را نشان می‌دهد. نقشه زیر پراکنش این شاخص را در بین دهستان‌های دوازده‌گانه نمایش می‌دهد. بر اساس این نقشه در بیشتر دهستان‌ها عوامل آب و کشاورزی در فرایند بیابان‌زایی بسیار تأثیرگذار بوده‌اند؛ به طوری که بیشتر در طیف متوسط و زیاد قرار گرفته‌اند.



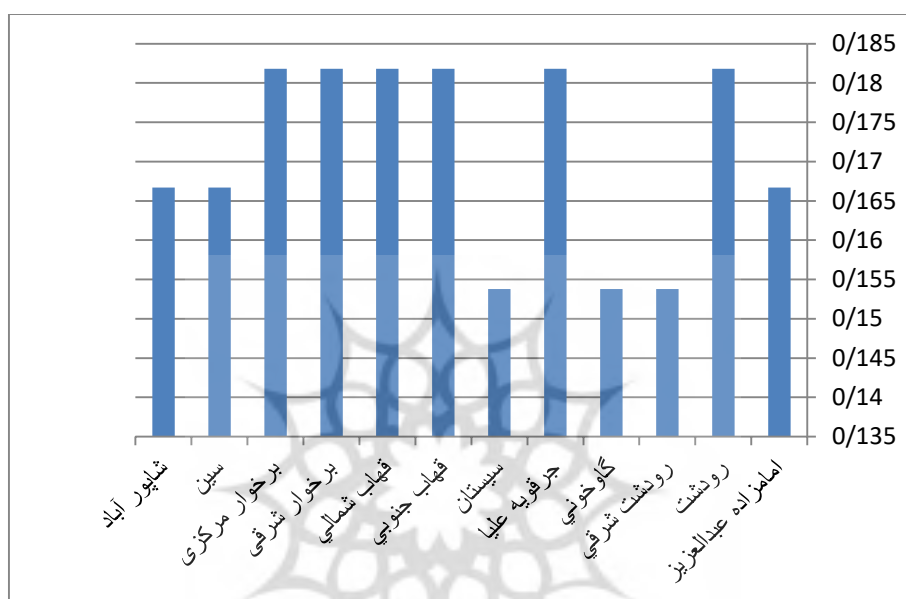
شکل - ۷: رتبه‌بندی عوامل آب و کشاورزی دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس



شکل - ۸: شدت تأثیر عوامل آب و کشاورزی بر ایجاد و گسترش گرد و غبار در کانون سگزی - رودشت استان اصفهان

عوامل سیاست و قوانین

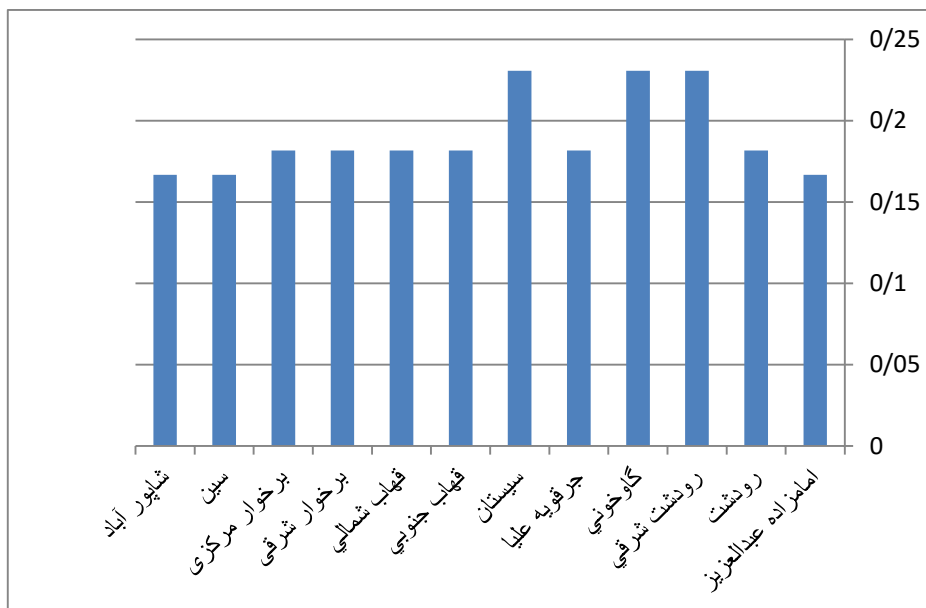
عوامل سیاست و قوانین مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی شامل شاخص‌های مالکیت غالب اراضی، وضعیت تعارض، موفقیت برنامه‌های مربوط به بیابان‌زدایی، سطح توسعه و برخورداری از امکانات، تحقیق و توسعه و هماهنگی و عملکرد ادارات دولتی بررسی شده است. از بین این شاخص‌ها، وضعیت تعارض بیشترین تأثیر منفی را داشته است. به طور کلی شاخص عوامل سیاست و قوانین که با ترکیب ابعاد یادشده محاسبه شده است، همگی دهستان‌ها را در طیف متوسط نشان می‌دهد.



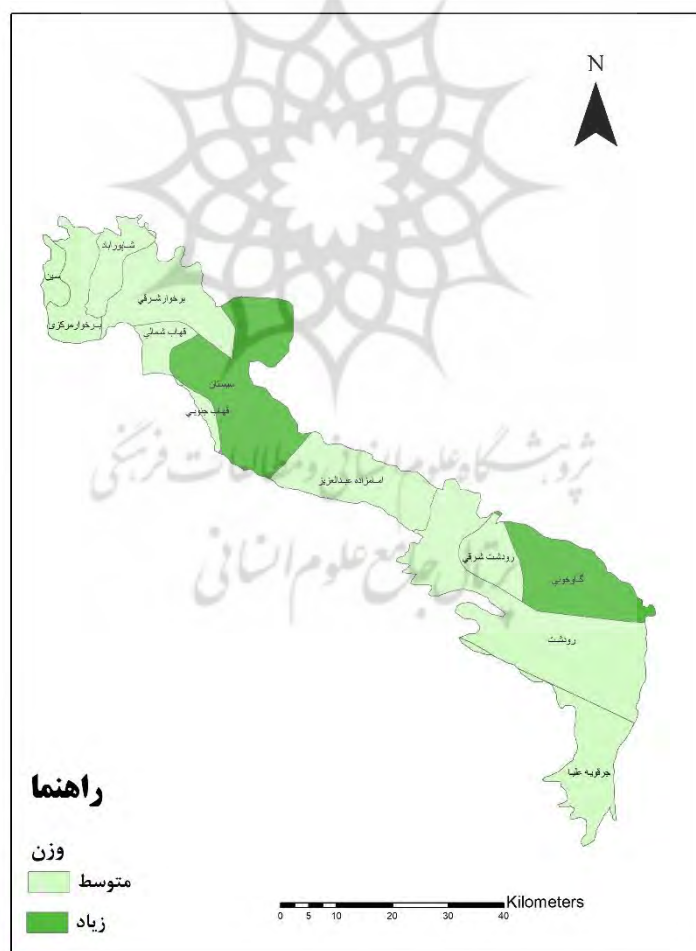
شکل - ۹: رتبه‌بندی عوامل سیاست و قوانین دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس

مجموع عوامل

در بخش‌های مختلف این پژوهش همزمان از تمامی داده‌های در دسترس شامل نتایج داده‌های آماری و به طور خاص سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، داده‌های سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط و همچنین داده‌های جمع‌آوری شده استفاده شده است. در مواقع ضروری به‌ویژه به‌منظور اصلاح داده‌هایی که به دلیل تفاوت منابع مختلف محل تردید بوده‌اند، از مشاهده میدانی استفاده شده است. در بعضی مباحث پژوهش‌های جدیدی ضروری به نظر می‌رسید، اما امکان این امر در چهارچوب این پژوهش وجود نداشت؛ با وجود این تلاش بر این بوده است تا کمبود اطلاعات و مهم‌تر از آن در مواردی نامرتب و نامطمئن بودن اطلاعات و داده‌های درد ستर्स با کار فشرده مرتفع شود.



شکل - ۱۰: رتبه‌بندی مجموع عوامل دهستان‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس



شکل - ۱۱: شدت تأثیر مجموع عوامل بر ایجاد و گسترش گرد و غبار در کانون سگزی- رودشت استان اصفهان

تحلیل نهایی عوامل

در این مرحله نمره و امتیاز عوامل براساس نمره هریک از آنها محاسبه شده است که به صورت میانگین در روش تاپسیس و تحلیل میانگین دریافت کرده‌اند. در جدول زیر، اعداد ستون‌های ابعاد سه‌گانه در دو ردیف تحلیل میانگین و تحلیل تاپسیس از جدول محاسبه نمره‌های مستخرج از پرسش‌نامه است. اعداد ردیف آخر درجه اهمیت عامل در کل را نشان می‌دهد (جدول ۳). دهستان سیستان و گاوخونی با وزن ۰/۲۳۰۸، بیشترین میزان تأثیرپذیری و دهستان‌های امامزاده عبدالعزیز، سین و شاپورآباد با وزن ۰/۱۶۶۷، کمترین میزان تأثیرپذیری را از مجموع عوامل و شاخص‌های پنجگانه داشته‌اند؛ به بیان دیگر در بیابانی شدن منطقه گاوخونی و سیستان همه عوامل و شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، آب و کشاورزی، تکنولوژیک و مدیریتی (سیاست‌ها و قوانین) نقش عمده و اساسی داشته‌اند.

جدول-۳: رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر تشدید بیابان‌زایی و بروز ریزگردها در کانون‌های داخلی تولید گرد و غبار اصفهان

ردیف	نام دهستان	عوامل اجتماعی	عوامل اقتصادی	عوامل تکنولوژیک	عوامل آب و کشاورزی	عوامل نهادی، حقوقی و قانونی	مجموعه عوامل
۱	امامزاده عبدالعزیز	۲	۲	۳	۳	۲	۲
۲	رودشت	۲	۱	۳	۳	۲	۲
۳	رودشت شرقی	۳	۲	۳	۳	۲	۳
۴	گاوخونی	۳	۲	۳	۳	۲	۳
۵	جرقویه علیا	۲	۲	۳	۲	۲	۲
۶	سیستان	۲	۲	۴	۳	۲	۳
۷	قهاب جنوبی	۲	۲	۲	۳	۲	۲
۸	قهاب شمالی	۲	۲	۲	۳	۲	۲
۹	برخوار شرقی	۲	۲	۲	۳	۲	۲
۱۰	برخوار مرکزی	۳	۲	۲	۲	۲	۲
۱۱	سین	۲	۳	۲	۳	۲	۲
۱۲	شاپورآباد	۲	۲	۳	۳	۲	۲

جدول ۴- رتبه‌بندی براساس تقسیم هر شاخص بر مجموع شاخص‌ها

ردیف	نام دهستان	عوامل اجتماعی	عوامل اقتصادی	عوامل تکنولوژیک	عوامل آب و کشاورزی	عوامل نهادی، حقوقی و قانونی	مجموعه عوامل
۱	امامزاده عبدالعزیز	۰,۱۶۶۷	۰,۱۶۶۷	۰,۲۵۰۰	۰,۲۵۰۰	۰,۱۶۶۷	۰,۱۶۶۷
۲	رودشت	۰,۱۸۱۸	۰,۰۹۰۹	۰,۲۷۲۷	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۳	رودشت شرقی	۰,۲۳۰۸	۰,۱۵۳۸	۰,۲۳۰۸	۰,۲۳۰۸	۰,۱۵۳۸	۰,۲۳۰۸
۴	گاوخونی	۰,۲۳۰۸	۰,۱۵۳۸	۰,۲۳۰۸	۰,۲۳۰۸	۰,۱۵۳۸	۰,۲۳۰۸
۵	جرقویه علیا	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۲۷۲۷	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۶	سیستان	۰,۱۵۳۸	۰,۱۵۳۸	۰,۳۰۷۷	۰,۲۳۰۸	۰,۱۵۳۸	۰,۲۳۰۸
۷	قهاب جنوبی	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۲۷۲۷	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۸	قهاب شمالی	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۲۷۲۷	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۹	برخوار شرقی	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۲۷۲۷	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۱۰	برخوار مرکزی	۰,۲۷۲۷	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸	۰,۱۸۱۸
۱۱	سین	۰,۱۶۶۷	۰,۲۵۰۰	۰,۱۶۶۷	۰,۲۵۰۰	۰,۱۶۶۷	۰,۱۶۶۷
۱۲	شاپورآباد	۰,۱۶۶۷	۰,۱۶۶۷	۰,۲۵۰۰	۰,۲۵۰۰	۰,۱۶۶۷	۰,۱۶۶۷

نتیجه‌گیری

در فرایند پژوهش حاضر از منابع بسیاری استفاده شده است؛ در میان آنها متون و منابع متعددی وجود داشته است که به‌لحاظ موضوعی به پژوهش‌های اقتصادی و اجتماعی اختصاص نداشته یا به‌لحاظ مکانی، محیطی فراتر از استان را بررسی کرده‌اند. این منابع طبیعتاً در محل خود استفاده شده و به‌مثابه مرجع در جایگاه خود مورد اشاره قرار گرفته‌اند؛ ولی در حیطه این بحث قرار نگرفته‌اند که بر منابع پژوهش‌های ریزگردها در استان اصفهان تمرکز دارد. مرور پیشینه پژوهشی مرتبط با موضوع بررسی‌های اجتماعی اقتصادی در محیط‌های بیابانی به‌ویژه در قالب طرح‌های تحقیقاتی و علمی پژوهشی نشان‌دهنده ناچیزبودن فعالیت‌های انجام‌شده در این زمینه است. بیشتر پژوهش‌های علمی انجام‌شده در زمینه مباحث انسانی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در قالب طرح‌های شناخت ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌های ایران ارائه شده و در آنها کمتر به‌صورت مجزا و مشخص سنجه‌ها و شاخص‌های انسانی مؤثر بر بیابان‌زایی بررسی شده است.

برای شناخت بیشتر و امکان دسترسی راحت‌تر به اطلاعات مورد نیاز، مجموعه منابع داده‌ها و نتایج پژوهش‌ها به چند گروه عمده تقسیم شد. هر گروه از اطلاعات ویژگی‌ها و اهمیت خاص خود را داشت و هر کدام به‌نوعی در شکل‌گیری و بهبود پژوهش حاضر نقش ایفا کرد؛ اما به هر حال تفاوت‌ها و کارکردهای منحصر به خود را داشته است و طبعاً هر دسته‌ای از آمار و اطلاعات برای مطالعه‌ای خاص یا در بخشی خاص کاربردی‌تر و مفیدتر بود. گروهی از این اطلاعات شامل گزارش‌ها و نتایج سرشماری‌ها و آمارگیری‌های منظم و غیرمنظم به‌مثابه منابع اولیه، بخش عمده و بلامنزاع داده‌های استفاده‌شده بوده است؛ گروه دوم، نتایج مطالعات طرح‌های موردی است که از این

مطالعات بیشتر برای شناسایی پیشینه پژوهش و گرفتن الگو استفاده شد؛ گروه سوم، اطلس‌ها و منابع جمع‌آوری نقشه بود که در قسمتی از یافته‌های پژوهش از آنها استفاده شد؛ گروه چهارم و بسیار حائز اهمیت، مطالعات میدانی و تکمیل پرسش‌نامه‌های نمونه‌ای از کارشناسان خبره در منطقه بود که در تحلیل‌ها و به بیانی در تمامی قسمت‌های پژوهش به کار رفت.

به طور کلی ایجاد و گسترش گرد و غبار در شرق اصفهان متأثر از عوامل متعددی شکل گرفته است؛ اما طبعاً نقش این عوامل یکسان و هم‌وزن نبوده و اهمیت آنها به مجموعه عوامل تشکیل‌دهنده محیط جغرافیایی متفاوت وابسته بوده و این همان چیزی است که به هر ناحیه‌ای هویت ویژه بخشیده است.

یکی از مهم‌ترین منابع تولید گرد و غبار، اراضی کشاورزی رها و تخریب‌شده است. ذرات معلق حاصل از فرسایش بادی در این اراضی زراعی حاوی انواع مواد شیمیایی حاصل از مصرف کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات با دوره ماندگاری زیاد است که سلامت جوامع شهری و روستایی را به مخاطره می‌اندازد. ریزگردهای برخاسته از اراضی کشاورزی رهاشده در اثر خشکی زاینده‌رود به دلیل وجود مواد سمی شیمیایی در آنها نسبت به ریزگردهایی که از بیابان‌ها به هوا بلند می‌شود، به مراتب خطرناک‌تر است. تالاب گاوخونی به کانون بزرگ تولید ریزگردهای حاوی فلزات سنگین در منطقه مرکزی کشور تبدیل شده است؛ بنابراین منطقه شرق اصفهان به دلیل شرایط خاصی که از نظر فعالیت‌ها و فرایندهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارد و با توجه به محدودیتی که در منابع پایه، عوامل تولید، تنوع محصولات و امکانات دارد، در تعامل با روندهای فرهنگی، علم و فناوری، اقتصادی، اجتماعی، نهادی، سیاسی و زیست‌محیطی در شرایط فعلی ناتوان است. محدوده مطالعاتی برخلاف قابلیت‌های اقتصادی فراوان، به علل مختلف و به‌ویژه مشکل بیابان‌زایی در وضعیت عدم تعادل قرار دارد.

در ارزیابی شاخص‌های بیابان‌زایی انسان ساخت، عوامل بسیار زیادی دخیل هستند که شناسایی و لحاظ کردن هرچه بیشتر آنها بر اعتبار نتایج خواهد افزود. به طور کلی شاخص‌ها به پنج دسته عوامل اجتماعی اقتصادی، مدیریت، سیاست و قوانین، توسعه و تکنولوژیک و درنهایت آب و کشاورزی تقسیم‌بندی شد. به‌منظور ارزیابی عوامل و تعیین فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی برای وزندهی از روش میانگین رتبه‌ای فریدمن استفاده شد؛ سپس نتایج ارزیابی هر بعد از عوامل به تفکیک ارائه شد. رتبه‌بندی عوامل نشان‌دهنده بسیاری از واقعیت‌ها است که تا به حال شناخت عینی از آن کمتر تحقق یافته است. زاینده‌رود تا به حال به‌مثابه کریدور حیاتی توسعه استان نقش ایفا کرده است؛ ولی به دلیل رعایت‌نشدن اصول استفاده از منابع تجدیدپذیر متناسب با میزان تجدیدپذیری و تمرکز بیش از حد فعالیت‌ها در این عرصه، کریدور حیاتی استان رو به نابودی و آلودگی شدید است و رواناب اصلی استان که شریان اصلی فعالیت‌ها محسوب می‌شود به رودخانه فصلی تبدیل شده است. این عامل در تشدید بیابان‌زایی شرق اصفهان بسیار تأثیرگذار بوده است. مجموع نظرات کارشناسان خبره نیز مؤید همین مطلب است. تعیین درجه اهمیت هر عامل حاکی از اهمیت بسیار زیاد عوامل آب و کشاورزی در تشدید بیابان‌زایی و بروز ریزگردها در پایلوت سگری- رودشت است؛ به طوری که از ده عامل بررسی شده در این بعد، چهار عامل یا شاخص از عوامل اصلی محسوب می‌شوند. پس از عوامل آب و کشاورزی به نظر کارشناسان خبره عوامل اقتصادی قرار دارند. عوامل

مدیریت، سیاست و قوانین، سومین دسته از نظر اهمیت هستند. عوامل اجتماعی نیز از نظر اهمیت در رتبه چهارم قرار دارند و در نهایت عوامل توسعه و تکنولوژیک کمترین تأثیر را در تشدید و بروز بیابان‌زایی دارند.

در پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت سازگاری ساکنان برای فائق آمدن و انطباق موفقیت‌آمیز با شرایط مختلف از جمله منابع مالی، شبکه‌های مشارکتی، دانش و اطلاعات، زیرساخت و فناوری در حال حاضر در منطقه کم است. در اراضی خصوصی سگری- رودشت هیچ‌گونه برنامه یا تلاشی برای حفظ طبیعت وجود ندارد. کشاورزی حفاظتی، مالچ‌پاشی، رویکردهای حفاظت از محیط زیست و کشت گیاهان بادشکن در اطراف مزارع برای جلوگیری از فرسایش بادی دیده نمی‌شود. حفاظت طبیعی به‌مثابه نوعی از کاربری اراضی محسوب نمی‌شود؛ همچنین تثبیت مراتع محدود بوده است و تلاش‌ها با دادن امتیاز چرای آزاد یا به دلایل دیگر به خطر می‌افتند. کشت گونه‌های درختچه‌ای محافظ از بیابان‌زایی در منطقه مثبت بوده، ولی تاغزارها باعث افزایش موش‌ها و پیرو آن شیوع بیماری سالک شده است. تبدیل مناطق طبیعی به شهری یا کشاورزی و چرای آزاد دام به همراه فعالیت‌های معدنی، بقایای محدود مراتع را تخریب کرده است.

منابع

- ۱- آرامی، سید عبدالحسین، اوتق، مجید، محمدیان بهبهانی، علی، اکبری، مه‌ری، زراسوندی، علیرضا، (۱۳۹۷)، تحلیل مطالعات مخاطره گردوغبار در جنوب غرب ایران در دوره ۲۲ ساله (۲۰۱۷-۱۹۹۶)، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال ۵، شماره ۱، ۳۹-۶۶.
- ۲- احمدی، حمید، (۱۳۸۳)، قومیت و قوم‌گرایی در ایران، نشر نی، چاپ چهارم، تهران، ۴۴۷ ص.
- ۳- اداره کل هواشناسی کرمانشاه، (۱۳۹۴)، سایت اینترنتی اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه، <http://www.kermanshahmet.ir>، تاریخ مراجعه ۱۳۹۸.
- ۴- اختصاصی، محمدرضا، مهاجری، سعید، (۱۳۷۵)، روش طبقه‌بندی و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران، دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان.
- ۵- ارزانی، حسین، (۱۳۸۳)، بررسی اثرات زیست‌محیطی اسکان عشایر بر پوشش گیاهی مراتع دشت بکان، همایش ملی ساماندهی جامعه عشایر ایران، تهران.
- ۶- انجم‌شعاع، رضا، اخلاص‌پور، ایرج، (۱۳۷۵)، بیابان‌زدایی در شهداد (قابلیت‌ها، تنگناها و ارائه روش‌های توسعه)، دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان.
- ۷- برگر، پیتر، لاکمن، توماس، (۱۳۷۵)، ساخت اجتماعی واقعیت، رساله‌ای در جامعه‌شناسی شناخت، ترجمه فریبرز مجیدی، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ اول، تهران، ۳۰۴ ص.

- ۸- بیکر، واین، (۱۳۸۲)، مدیریت و سرمایه اجتماعی، ترجمه سید مهدی الوانی و محمدرضا ربیعی مندجین، سازمان مدیریت صنعتی، چاپ اول، تهران، ۲۶۰ ص.
- ۹- پوتنام، رابرت، (۱۳۸۰)، دموکراسی و سنت‌های مدنی: تجربه ایتالیا و درس‌هایی برای کشورهای در حال گذار، ترجمه محمدتقی دلفروز، انتشارات روزنامه سلام، چاپ اول، تهران، ۴۳۱ ص.
- ۱۰- جنکینز، ریچارد، (۱۳۸۱)، هویت اجتماعی، ترجمه تورج یاراحمدی، نشر و پژوهش شیرازه، چاپ اول، تهران، ۲۴۸ ص.
- ۱۱- خالیدی، کوهسار، (۱۳۹۲)، زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار به استان‌های غربی ایران؛ مطالعه موردی: ایلام، خوزستان و کرمانشاه، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ۷، شماره ۳، پیاپی ۲۳، ۱۰۵-۱۲۵.
- ۱۲- خالیدی، کوهسار، (۱۳۹۵)، برآورد زیان‌های اقتصادی طوفان گرد و غبار به بخش کشاورزی در استان‌های غربی ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۴، شماره ۹۶، ۱۳۸-۱۵۱.
- ۱۳- زراسوندی، علیرضا، (۱۳۹۲)، ترکیب و منشأ زمین‌شیمیایی طوفان‌های گرد و غبار در استان خوزستان: تأکیدی بر شاخص‌های زمین‌زیست‌محیطی، سیزدهمین کنگره علوم خاک ایران، ۱۰۵-۱۲۵.
- ۱۴- صادقی، میرمحمد، نادى، على، اشراقى، معصومه، طباطبایى، عبدالحسین، (۱۳۷۵)، کاربرد سیستم‌های G.I.S، R.S در شناخت و مدیریت مناطق بیابانی، دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان.
- ۱۵- طایبی سمیرمی، سیاوش، مرادی، حمیدرضا، خدافلای، مرتضی، احمدی آخوومه، مریم، (۱۳۹۲). شناخت و بررسی عوامل مؤثر بر پدیده گرد و غبار در غرب ایران، فصلنامه انسان و محیط زیست، دوره ۱۱، شماره ۴،
- ۱۶- عباس‌آبادی، محمدرضا، (۱۳۷۸)، ارزیابی کمی بیابان‌زایی در دشت آق‌قلا- گمیشان جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: احمدی، حسن، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی.
- ۱۷- عبداللهی، محمد، (۱۳۷۴)، هویت جمعی، دینامیسم و مکانیسم تحول آن در ایران، نامه انجمن جامعه‌شناسی ایران، دفتر اول، دوره ۱، شماره ۱، ۶۳-۸۳.
- ۱۸- فکوهی، ناصر، (۱۳۸۹)، همسازی و تعارض در هویت و قومیت، انتشارات گل‌آذین، چاپ اول، تهران، ۳۵۲ ص.

- ۱۹- فوکویاما، فرانسیس، (۱۳۷۹)، پایان نظم، پایان سرمایه اجتماعی و حفظ آن، غلامعباس توسلی، انتشارات جامعه ایرانیان، چاپ اول، تهران، ۱۳۸ ص.
- ۲۰- قربانی، مهدی، ابراهیمی آذرخواران، فریبا، (۱۳۹۲)، بررسی اهمیت روش نوین تحلیل شبکه‌های اجتماعی در مدیریت حوضه آبخیز، نخستین کنفرانس بین‌المللی اکولوژی سیمای سرزمین، اصفهان.
- ۲۱- کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه: دستورکار ۲۱، (۱۳۷۷)، مترجمان: طراوتی، حمید، ایافت، امیر، سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول، تهران، ۱۱۰ ص.
- ۲۲- کلمن، جیمز، (۱۳۷۷)، بنیادهای نظریه اجتماعی، ترجمه منوچهر صبوری، نشر نی، چاپ اول، تهران، ۴۹۶ ص.
- ۲۳- گل‌محمدی، احمد، (۱۳۸۳)، جهانی‌شدن، فرهنگ و هویت، نشر نی، چاپ اول، تهران، ۲۸۶ ص.
- ۲۴- مؤیدفر، رزیتا، (۱۳۸۵)، بررسی روند تحولات سرمایه اجتماعی و پیامدهای اقتصادی آن در ایران: ارائه یک الگوی نظری، پایان‌نامه دکتری اقتصاد، استاد راهنما: محسن رنایی، دانشگاه اصفهان، گروه اقتصاد.
- 25- Ai, N., Polenske, K.R., (2008). **Socioeconomic impact analysis of yellowdust storms: An approach and case study for Beijing**, Economic Systems Research, 20 (2): 187-203.
- 26- Akbari, S., (2011). **Dust storms, sources in the Middle East and economic model for survey its impacts**, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5 (12): 227-233.
- 27- Aharoni, B., Ward, D., (1997). **A New predictive tool for identifying areas of desertification: A case study from Namibia**, Desertification Control Bulletin, No. 30, 12-18.
- 28- Babaev, A.G., (1985). **Methodological principals of desertification processes assessment and mapping**, Desert Research Institute, Ashgabat, 72 p.
- 29- Bullen, Paul, Jenny, Onyx, (1998). **Measuring Social Capital in Five Communities in NSW**, available at.
- 30- Deaux, Key, (2001). **Social Identity, In Encyclopedia of Women and Gender**, Volumes 1 & 2, Academic Press.
- 31- Delvalle, H.F., Elissalde, N.O., Gagliardini, D.A., Milovich, J., (1997). **Desertification assessment and mapping in the Arid and Semi-Arid Regions of Patagonia (Argentina)**, Desertification Control Bulletin, No 31, 6-11.
- 32- Edwards, R.W., (2004). **Measuring Social Capital: An Australian Framework and Indicators**, Australian Bureau of Statistics, Information Paper 1378.0.
- 33- FAO-UNEP, (1987). **Provisional Methodology Assessment and Mapping of Desertification**, Rome, 212 p.
- 34- Feitosa, Jennifer, Salas, Eduardo, (2012). **Social Identity: Clarifying its Dimensions across Cultures**, Psychological Topics 21, 3, pp 527-548.

- 35- Field, John, (2003). **Social Capital**, London: Routledge.
- 36- Harper, Rosalyn, Maryanne, Kelly, (2003). **Measuring Social Capital in the United Kingdom**, Office for National Statistics, available at.
- 37- Hekman, Susan, (1999). **Identity crises: Identity, identity politics, and beyond**, In S. Hekman (Ed.), *Feminism, identity and difference*, pp 3-26, London: Frank Cass.
- 38- Hout, T.F., (1977). **Dictionary of Modern Sociology**, Totowa, NJ: Littlefield, Adams, and Co.
- 39- Narayan, Deepa, Cassidy, Michael F., (2001). **A Dimensional Approach to Measuring Social Capital: Development and Validation of a Social Capital Inventory**, *Current Sociology*, Vol. 49 (2): 59-102, SAGE Publications, (London, Thousand Oaks, CA and New Delhi).
- 40- National Statistics, (2001). **Social capital: a review of the literature**, England: Social Analysis and Reporting Division office for National Statistics.
- 41- Putnam, Robert, (1995). **Bowling alone: America's declining Social Capital**, *Journal of Democracy*, 6 (10), pp 65-78.
- 42- Rosenfeld, Richard, Messner, Steven F., Baumer, Eric P., (2001). **Social Capital and Homicide**, *Social Forces*, Vol. 80, No. 1, pp 283-310.
- 43- Stone, Wendy, (2001). **Measuring social capital**, Research paper, No. 24. Australian Institute of Family studies.
- 44- Stryker, Sheldon, (2000). **Identity theory**, In E.F. Borgatta & R.J.V. Montgomery (Eds). *Encyclopedia of sociology* (2nd ed., pp. 1253-1258), New York: Macmillan.
- 45- Wang, H., Jia, X., Li, K., Li, Y., (2015). **Horizontal wind erosion flux and potential dust emission in arid and semiarid regions of China: A major source area for East Asia dust storms**, *Catena*, 133, 373-384.