

بیت‌افزاینده

فصلنامه

خبرافشا و پایداری محیط

(نشریه علمی)

سال سیزدهم

شماره ۴۸

پاییز ۱۴۰۲

شاپای چاپی: ۲۳۲۲-۳۱۹۷

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۵۶۸۳

جغرافیا و پایداری محیط

نشریه جغرافیا و پایداری محیط براساس مجوز شماره ۳/۱۸/۱۶۸۳۲۳ به تاریخ ۱۳۹۴/۸/۱۶ کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور (وزارت علوم تحقیقات و فناوری) از شماره پاییز ۱۳۹۴ حائز رتبه علمی شده است. مجوز انتشار فصلنامه جغرافیا و پایداری محیط طی ابلاغیه شماره ۹۱/۱۹۴۰۲ مورخ ۹۱/۷/۸ معاونت امور مطبوعاتی و اطلاع رسانی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر شده است.

«این نشریه با همکاری انجمن ایرانی ژئومورفولوژی منتشر می شود.»

زبان نشریه: فارسی

تناوب انتشار: فصلنامه

قالب انتشار: چاپی – الکترونیکی

نوع داوری: دوسو ناشناس

سال: سیزدهم

شماره: ۴۸

فصل: پاییز

صاحب امتیاز: دانشگاه رازی

تیراژ: ۳۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

نشانی: کرمانشاه، باغ ابریشم، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دفتر فصلنامه جغرافیا و پایداری محیط.

صندوق پستی: ۹۴۱-۶۷۱۴۴۱۴

دورنگار: ۰۸۳۳۴۲۸۳۹۰۳

تلفن: ۰۹۱۸۵۸۱۷۹۸۹

نشانی وبگاه: <http://ges.razi.ac.ir>

نشانی الکترونیکی نشریه: gse@razi.ac.ir

این نشریه در پایگاه های زیر نمایه می شود:

- پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)
- پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)
- پایگاه بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran)
- پایگاه مجلات تخصصی نور (Noormags)

سال سیزدهم
شماره ۴۸
پاییز ۱۴۰۲
شاپای چاپی: ۳۱۹۷-۲۳۲۲
شاپای الکترونیکی: ۵۶۸۳-۲۶۷۶

صاحب امتیاز: دانشگاه رازی

مدیرمسئول: حسن ذوالفقاری (دانشیار دانشگاه رازی)

سردبیر: منوچهر فرج‌زاده (استاد دانشگاه تربیت‌مدرس)

جانشین سردبیر: ایرج جبّاری (دانشیار دانشگاه رازی)

اعضای هیئت تحریریه

- | | |
|-------------------------|---|
| ۱- ساموئل تی. میلر | استاد هواشناسی دانشگاه پلیموس ستیت، نیو هامپشایر، آمریکا |
| ۲- سعید جهانبخش اصل | استاد اقلیم‌شناسی دانشگاه تبریز دانشگاه تبریز |
| ۳- علی محمد خورشید دوست | استاد اقتصاد و مدیریت محیط‌زیست |
| ۴- محمد رضا رضوانی | استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران |
| ۵- میر ستار صدرموسوی | استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه تبریز |
| ۶- قاسم عزیزی | استاد اقلیم‌شناسی دانشگاه تهران |
| ۷- منوچهر فرج‌زاده | استاد اقلیم‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس |
| ۸- مجتبی قدیری معصوم | استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران |
| ۹- فرانسیسکو گوتیرز | استاد ژئومورفولوژی دانشگاه زاراگوزا |
| ۱۰- مجتبی یمانی | استاد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران |
| ۱۱- سید علی بدری | دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران |
| ۱۲- مهدی پورطاهری | دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تربیت مدرس |
| ۱۳- ایرج جبّاری | دانشیار ژئومورفولوژی دانشگاه رازی |
| ۱۴- فیروز مجرد | دانشیار اقلیم‌شناسی دانشگاه رازی |
| ۱۵- امجد ملکی | دانشیار ژئومورفولوژی دانشگاه رازی |

همکاران علمی این شماره:

علیرضا ایلدرمی، مهدی ثقفی، مسعود جلالی، زهرا رحیم‌زاده، نورالدین رستمی، سیامک شرفی، داود شیخی، منوچهر فرج‌زاده، وحید محمدنژاد، جمال مصفایی، غلامعلی مظفری، جعفر معصوم‌پور سماکوش، مرتضی میری، محمد نجارزاده.

مدیر داخلی و اجرایی: مجید احمدی ملاوردی

کارشناس اجرایی: نسرين عزیزی

ویراستار انگلیسی: منوچهر فرج‌زاده

صفحه آرا: هدی رضایی

راهنمای تدوین مقالات

۱. نکات قابل توجه نویسندگان پیش از نگارش مقاله

۱-۱. اصول اخلاقی، مندرج در اطلاعات نشریه را به دقت مطالعه فرماید.

۱-۲. تمامی مقالات ارسالی به نشریه جغرافیا و پایداری محیط، پیش از ورود به فرایند داوری با نرم افزار مشابهت یاب بررسی خواهند شد.

۱-۳. لازم است نویسندگان محترم **فرم تعارض منافع و تعهد نامه** مجله را تنظیم و به همراه فایل اصلی مقاله در قسمت فایل‌های پیوست بارگذاری فرمایند. برای شروع فرایندهای ارزیابی مقاله این فرم الزامی است.

۱-۴. با توجه به قلمرو و چشم‌اندازهای بخش اطلاعات نشریه (در وبگاه) و به دلیل تخصصی بودن، تنها موضوعات مربوط به پایداری فضای جغرافیایی، برای فصلنامه پذیرفته می‌شود.

۱-۵. نام و مشخصات نگارندگان به طور دقیق نوشته شود و نویسنده مسئول، هدایت اصلی نگارش مقاله را بر عهده بگیرد.

۱-۶. اگر نویسنده یا نویسندگان در تهیه مقاله از منابع مالی، فکری و اداری سازمان‌ها یا نهادهای خاصی استفاده کرده‌اند، در بخش سیاست‌گذاری (پس از نتیجه‌گیری) به میزان کمک آن‌ها اشاره کنند.

۷-۱. سیاست مالی نشریه به صورت ذیل است، خواهشمند است به آن توجه فرمایید: با توجه به ضرورت مشارکت نویسندگان/ نویسندگان محترم در تأمین هزینه‌های آماده‌سازی، چاپ و انتشار نشریه، پس از تأیید هر مقاله برای چاپ، مبلغ

دویست هزار تومان (تا سقف ۱۵ صفحه) دریافت خواهد شد و به ازای هر صفحه اضافه بر آن نیز، مبلغ بیست هزار

[illegible]

۸-۱. نشریه جغرافیا و پایداری محیط آمادگی خود را برای چاپ سه نوع مقاله اعلام می‌کند؛ لذا خواهشمند است پیش‌تر نوع مقاله خود را تعیین کنید تا بتوانید عنوان‌بندی مقاله را براساس آن تنظیم کنید.

۱-۹. پذیرش مقاله تنها از طریق سایت فصلنامه (<http://ges.razi.ac.ir>) امکان پذیر است.

۱-۱۰. چنانچه نویسنده/ نویسندگان، مقاله‌ای را در مرحله‌ی این نشریه داشته باشند، تا زمان روشن شدن نتیجه‌ی داوری، مجله از پذیرش هم‌زمان مقالات دیگر معذور خواهد بود.

۱-۱۱. مقاله ارسال شده باید حاصل کار پژوهشی و علمی باشد و نباید در هیچ نشریه داخلی یا خارجی یا مجموعه مقالات خارجی چاپ شده باشد و انتظار می‌رود نویسندگان محترم تا هنگامی که جواب پذیرش یا رد از نشریه دریافت نکرده‌اند، مقاله خود را به نشریه دیگری برای چاپ یا بررسی ارسال نکنند.

۱-۱۲. زبان رسمی نشریه فارسی است؛ باوجود این، پیوست چکیده مبسوط انگلیسی برای همه مقالات ضروری است؛ ازسوی دیگر، چاپ مقالات به زبان انگلیسی نیز قابل بررسی است؛ ولی از آنجاکه ممکن است فرایند داوری و چاپ این نوع مقالات خیلی طولانی باشد، پیشنهاد می‌شود پیش از ارسال، با سردبیر نشریه مشورت فرمایید.

۱-۱۳. مقاله باید سلیس، روان و از نظر دستور زبان صحیح باشد و واژه‌ها با دقت کافی انتخاب شده باشد؛ همچنین پاراگراف‌بندی متن مقاله و تمامی قواعد ادبی (آیین نگارش فارسی) و ویراستاری ادبی و علمی باید رعایت گردد.

۱-۱۴. حجم مقاله شامل متن، شکل‌ها، جدول‌ها، نقشه‌ها، منابع و چکیده لاتین، با رعایت استانداردهای مجله باید حداکثر از ۱۵ صفحه بیشتر نشود.

۱-۱۵. مقالات برگزیده از پایان نامه و رساله دانشجویان با نام استاد راهنما، مشاور، مشاوران و دانشجو و با مسئولیت استاد

راهنما منتشر می‌شود.

۱-۱۶. مسئولیت صحت و سقم مقاله، به لحاظ علمی و حقوقی برعهده نویسنده یا نویسندگان است.
۱-۱۷. مجله جغرافیا و پایداری محیط، در راستای همگامی با استانداردهای نشر بین‌المللی، بنا را بر داوری هم‌تراز و دسترسی آزاد گذاشته است. در همین راستا این نشریه رویه داوری دوسو ناشناس (Double Blind Peer Review) را برگزیده است.

۲. نکات قابل توجه نویسندگان برای نگارش مقاله

۲-۱. ساختار مقاله

ساختار مقاله را نوع آن تعیین می‌کند. سه نوع عمده مقالات عبارت‌اند از: مقالات پژوهشی، مقالات مروری و مقالات کوتاه. در این نشریه حداکثر تعداد کلمات مقاله‌های پژوهشی ۵۰۰۰، مقاله‌های مروری ۲۵۰۰۰ و مقاله‌های کوتاه ۲۵۰۰ کلمه در نظر گرفته شده است. تعداد منابعی که برای هر مقاله لازم است به ترتیب حداقل ۳۰، ۵۰ و ۵ مورد است. از نظر تعداد جدول‌ها و شکل‌ها تنها مقالات کوتاه محدودیت دارند و آن نیز در مجموع ۳ جدول یا شکل را شامل می‌شود. ساختار همه مقاله‌ها از چکیده، کلیدواژه‌ها، متن اصلی و منابع تشکیل می‌شوند، ولی متن آن‌ها براساس نوع مقاله فرق می‌کند. متن مقاله‌های پژوهشی باید دارای مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری باشند، ولی متن اصلی مقالات مروری ساختار مشخصی ندارند؛ با وجود این، لازم است که در آن‌ها طرح مسئله، عنوان بندی بحث و نتیجه‌گیری، به‌خوبی و با روایی مشخص صورت گیرد. متن مقالات کوتاه نیز دارای بخش‌های عادی مانند مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج و بحث نیستند، ولی باید در آن‌ها طرح مسئله شود و توصیف مشاهدات به صورت منظم و پیوسته در قالب نتایج و بحث صورت گیرد.

در نوشتار باید توجه داشت که جملات، پاراگراف‌ها و حتی عنوان‌های مقاله باید از پیوستگی و انسجام برخوردار باشند. این امر به‌ویژه در مقدمه و بحث مقاله باید رعایت شود. شیوه طرح مسئله در مقدمه بسیار مهم است، لازم است نویسنده با سلیقه خود و با تکیه بر پیشینه و مبانی نظری پژوهش، خواننده را مجاب به ضرورت و نوآوری پژوهش خویش نماید. در بحث مقاله با استفاده از همین مبانی و پیشینه، مشاهدات مکمل، تجربیات دیگران، تجزیه و تحلیل‌های آماری و تفسیرهای منطقی به روایی و پایایی پژوهش پردازد و در صورت امکان نشان دهد که پژوهش وی تا چه اندازه می‌تواند به محیط‌های دیگر تعمیم داده شود و در کدام نواحی می‌تواند کارایی داشته باشد. در مقاله‌های مستخرج از پایان‌نامه از نگارش هر نوع فرضیه پژوهش یا آزمون آن‌ها در بحث یا نتایج پژوهش پرهیز شود و سعی بر آن باشد تا در سرتاسر مقاله، اهداف پژوهش دنبال شود.

۲-۲. سبک نگارش هریک از عنوان‌های مقالات

به طور کلی متن هر یک عناوین از مفاهیم ویژه‌ای و به منظور خاصی تشکیل می‌شود که نویسنده باید سعی کند در سرتاسر مقاله از خلط مطالب بپرهیزد، در هر جزء مطالب مربوط به آن را بیان کند و از حاشیه‌نویسی به منظور پرکردن مطالب دوری کند.

۲-۲-۱. چکیده

چکیده به‌طور عمده مشتمل بر موضوع پژوهش، روش و نتایج است و باید در آن از مقدمه‌چینی پرهیز شود.

۲-۲-۲. کلیدواژه‌ها

کلیدواژه‌ها حاوی سه تا پنج واژه مهم مرتبط با متغیرهای پژوهش یا موضوع است که نگارنده می‌خواهد با جستجوی پژوهشگران دیگر در اینترنت، به کمک این واژگان مقاله‌اش نمایش داده شود.

۲-۲-۳. مقدمه

در مقدمه، مبانی نظری همراه با پیشینه به‌گونه‌ای منسجم، یکپارچه و پیوسته بیان می‌شود تا درنهایت بتواند موضوع و

مسئله مورد نظر پژوهش و آنچه در بوته ابهام است را مشخص کند. هدف نویسنده در نگارش این بخش از مقاله چینه‌پشت سرهم نقل قول‌ها به‌طور مجزاً و نامربوط به هم نیست؛ بلکه هدف روایت یک جریان و بیان خلأ موجود است.

۲-۴. مواد و روش‌ها

نویسنده در روش پژوهش باید از بیان کلیات و تعاریف مربوط به روش پژوهش بپرهیزد و به تفصیل توضیح دهد که چگونه داده‌ها را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کرده است تا هدف یا اهداف پژوهش (یا حلّ خلأ علمی که در مقدمه بیان شد) را برآورد کند. این توضیحات باید به قدری دقیق باشد که هر خواننده‌ای در صورت نیاز بتواند مرحله به مرحله آن‌ها را انجام داده و به همان نتیجه‌ای برسد که نگارنده به آن رسیده است. منطقه مورد مطالعه نیز می‌تواند در این بند معرفی شود، ولی نویسنده می‌تواند در صورت ضرورت برای توضیحات تفصیلی، عنوان مستقلی به نام «معرفی منطقه مورد بررسی» باز کند و این عنوان را در محل مناسب که به‌طور معمول پیش از مواد و روش‌ها است، قرار دهد.

۲-۵. نتایج

در بخش نتایج، تنها باید مواردی بیان شود که درباره اهداف پژوهش است. از بیان روش پژوهش یا پیشینه یا هر موضوعی که ذهن خواننده را از موضوع دور می‌کند پرهیز شود. اگر نتایج پژوهش خیلی گسترده هستند، آن‌ها را به‌طور منظم طبقه‌بندی کرده و ذیل عنوان‌های مناسب، درباره آن‌ها توضیح دهید. در توضیحات خود از جدول‌ها و نمودارهای مناسب استفاده کنید و نتایج آماری را به زبان جغرافیا ترجمه کنید.

۲-۶. بحث

بحث مقاله به دلیل سنگین بودن آن و نیاز به تفکری عمیق و شاید وقت‌گیر، به‌طور معمول در معرض خطر است. در این بخش، به استناد مشاهدات بیشتر، مبانی نظری علم، سابقه پژوهش‌ها و تجربیات گذشتگان و همچنین تجزیه و تحلیل‌های آماری یا هر تحلیلی که نویسنده فکر می‌کند مناسب است و باید نشان داده شود که نتایج پژوهش تا چه حد به واقعیت نزدیک‌اند. در متن مقاله نوشتن این مطلب که با پژوهش دیگری همسویی دارد یا ندارد، مناسب نیست و این مسئله را تحلیل نویسنده باید نشان دهد نه ادعای وی؛ به عبارتی، نویسنده باید بکوشد با مقایسه پژوهش‌های متعدد نشان دهد که واگرایی‌ها و همگرایی‌های بین پژوهش‌وی با دیگران در کجاست و به چه دلیل رخ داده است.

۲-۷. نتیجه‌گیری

بخش پایانی متن مقاله، نتیجه‌گیری است. این مبحث چکیده یا تکرار نتایج پژوهش نیست؛ بلکه نویسنده در این بخش به استناد بحثی که انجام داده است، حکم قطعی خود را به صورت کلی صادر می‌کند؛ به عبارتی، اکنون نتایج پژوهش نویسنده از صافی ارزیابی‌ای به نام بحث گذشته‌اند و برد اثرگذاری و کاربرد آن مشخص شده است و نتیجه‌گیری بهترین مبحثی است که نویسنده فرصت می‌یابد تا نتیجه به دست آمده و میزان اثرگذاری آن را گزارش کند. اگر نویسنده براساس تجربه‌ای که به دست آورده است احساس کند می‌تواند پژوهش خود را به شیوه خاصی ارتقا داده و حجم تعمیم‌پذیری آن را گسترش دهد یا به مدل‌های جدیدی دست یابد یا حل مسئله‌ای را بهبود بخشد، می‌تواند پیشنهادها را در نتیجه‌گیری ارائه دهد.

۲-۸. سپاسگزاری

چنانچه نویسنده یا نویسندگان در تهیه مقاله از منابع مالی سازمان یا نهادهای خاصی استفاده کرده‌اند، یا قصد تشکر و قدردانی از کسانی را دارند که در نگارش مقاله از آن‌ها یاری گرفته‌اند، باید در بخش سپاسگزاری به این مطلب اشاره کنند.

۲-۹. منابع پایانی

نشریه جغرافیا و پایداری محیط برای استناددهی یا شیوه ارجاع، سبک انجمن روان‌شناسی آمریکا که به اختصار APA (American Psychological Association) گفته می‌شود را به منزله معیار انتخاب کرده است فایل شیوه‌نامه را می‌توانید از اینجا دریافت کنید. در این شیوه، در متن ابتدا نام مؤلف یا مؤلفان و سپس سال انتشار آورده می‌شود و اگر نقل قول مستقیم باشد، شماره صفحه نیز پس از آن قید می‌شود. ارجاع، بسته به لحن بیان نویسنده ممکن است در شروع یا پایان

جمله یا متن آورده شود.

برای اهداف این نشریه، منابع مورد استفاده در متن مقاله در دو مجموعه فارسی و انگلیسی در آخر مقاله آدرس داده می‌شوند: در مجموعه اول منابع فارسی به همان زبان فارسی آورده می‌شود و در مجموعه دوم منابع فارسی برای استفاده انگلیسی زبان‌ها ترجمه می‌شود و در آخر آنها نیز عبارت (In Persian) آورده می‌شود.

نکته: خواهشمند است برای ترجمه منابع فارسی، به چکیده انگلیسی مقاله، صفحه عنوان انگلیسی کتاب، صفحه عنوان انگلیسی پایان‌نامه و... مراجعه کنید یا از مترجم کمک بگیرید. برنامه "Google Translate" پاسخ مناسبی به شما نمی‌دهد.

۲-۱۰. چکیده مبسوط

چکیده مبسوط انگلیسی و فارسی در حداقل ۷۰۰ و حداکثر ۱۰۰۰ کلمه به انتهای مقاله اضافه شود. این چکیده، باید خلاصه‌ای از مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج و بحث، نتیجه‌گیری و در نهایت واژگان کلیدی باشد.
"Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusion, Keywords"

۲-۳. شکل ظاهری مقاله

۲-۳-۱. حروف چینی مقاله باید در برنامه Word (۲۰۰۳ یا ۲۰۰۷)، در کاغذ A4 و با رعایت حاشیه سه سانتی‌متر از چپ و راست، چهار سانتی‌متر از بالا و دو سانتی‌متر از پایین باشد و فاصله میان سطرها یک سانتی‌متر (single) باشد.
۲-۳-۲. لازم است متن فارسی مقاله با قلم B Nazanin 13 و متن لاتین با قلم Times New Roman 11 نوشته شود. متن چکیده با قلم B Nazanin 10 Bold و دو سانتی‌متر تورفتگی از هر طرف نوشته شود. عنوان اصلی مقاله با قلم B Titr 14 و سایر عنوان‌ها با قلم B Nazanin 14 Bold تنظیم شوند. عنوان جدول‌ها، شکل‌ها و نمودارها با قلم B Nazanin 10 Bold باشد؛ متن جدول‌ها و زیرنویس‌های فارسی با قلم B Nazanin 10 و زیرنویس‌های لاتین با قلم Times New Roman 10 نوشته شوند. منابع پایانی فارسی با قلم B Nazanin 12 و منابع لاتین با قلم Times New Roman 11 نوشته شوند؛ همچنین لازم است اعداد داخل جدول‌ها فارسی باشند.

۲-۳-۳. اعداد در متن فارسی باید به فارسی و در متن لاتین به انگلیسی نوشته شوند.
۲-۳-۴. معادل فارسی اصطلاحات انگلیسی در متن نوشته و انگلیسی آن را در اولین ارجاع به صورت زیرنویس ارائه شود.
۲-۳-۵. استفاده از اختصارات انگلیسی و فارسی در متن مقاله بی‌مانع است؛ اما باید معادل فارسی و انگلیسی کامل آن در اولین باری که در متن آمده است، به صورت زیرنویس نوشته شود.

۲-۴. شکل‌ها و جدول‌ها

در تنظیم جدول‌ها، منحنی‌ها، شکل‌ها و تصاویر، رعایت نکات زیر الزامی است:
۲-۴-۱. در ترسیم نقشه‌ها سعی شود همه اصول کارتوگرافی رعایت شود. مختصات، مقیاس، راهنما، جهت نقشه و به‌ویژه عناوین عوارض مهم متن نقشه باید به صورت خوانا در آن درج شوند، به گونه‌ای که حتی پس از کوچک شدن نقشه، از وضوح آن‌ها کاسته نشود.

۲-۴-۲. متن شکل‌ها باید به صورت رنگی یا سیاه و سفید و با کیفیت مناسب و مطلوب تهیه شده (رزولوشن ۳۰۰ dpi) و شماره و عنوان آن‌ها در پایین آورده شود.

۲-۴-۳. عکس‌ها باید واضح، مطالب آن‌ها خوانا و دارای مقیاس باشند. ذکر مأخذ عکس‌ها یا شکل‌هایی که از منابع دیگر اقتباس شده‌اند الزامی است.

۲-۴-۴. قلم و اندازه آن به‌ویژه در مورد راهنما و متن نقشه‌ها و نمودارها به گونه‌ای انتخاب شوند که پس از کوچک شدن مقیاس شکل، برای چاپ نیز خوانا باشند.

۲-۴-۵. نمودارها به طور ساده ترسیم شوند، راهنمای عددی نمودارها باید فارسی باشد و از ترسیم نمودارهای چندبُعدی خودداری شود.

۲-۴-۶. همه عنوان‌ها، اعداد، واحدها و مقیاس‌ها در جدول‌ها، شکل‌ها و سایر قسمت‌های مقاله باید به فارسی باشند.

واحدهای استفاده شده نیز براساس سیستم متریک ذکر شوند.

۲-۴-۷. ارائه تصویری جدول‌ها، معادلات، مرجع‌ها یا نوشته‌های مستقیم روی شکل‌ها امکان ویرایش را از ویراستار سلب می‌کند؛ از این رو لازم است این موارد به صورت تایپ شده در متن آورده شوند.

۲-۵. شیوه ارجاع به منابع

۲-۵-۱. منابع مورد استفاده نباید از سی منبع کمتر باشد. ترجیحاً به منابعی که در ده سال اخیر چاپ شده‌اند (نه منابع قدیمی‌تر) ارجاع داده شود.

۲-۵-۲. تنها منابعی باید در پایان مقاله ذکر شوند که در متن نیز استفاده شده باشند و از ذکر منابع مشابه و کم‌اهمیت خودداری شود.

۲-۵-۳. در ارجاعات درون‌متنی، نام نویسندگان انگلیسی به فارسی نوشته شوند و در اولین ارجاع، معادل انگلیسی آن‌ها زیرنویس شود.

۲-۵-۴. در پایان مقاله، نخست منابع فارسی و به دنبال آن منابع خارجی، به صورت مقاله، کتاب، مرجع اینترنتی و... (براساس نمونه‌های زیر)، به ترتیب حروف الفبای فارسی یا انگلیسی تنظیم شوند. منبع‌های با سال متفاوت انتشار، نگارنده (گان) به ترتیب صعودی سال انتشار و مربوط به یک سال با افزودن حروف «الف»، «ب»، «پ» و ... یا «a»، «b» و «c» و غیره پس از سال انتشار آورده شوند.

۲-۵-۵. آدرس هر منبعی که در متن آورده شده است باید در آخر مقاله نیز بیاید.

۲-۵-۶. نحوه ارجاع به منابع در داخل متن باید به این ترتیب باشد:

– کتاب و نقل قول‌های مستقیم: نام خانوادگی نویسنده، سال انتشار: شماره صفحه؛ مانند (علیجانی، ۱۳۸۷: ۲۲)

– مقاله: نام خانوادگی نویسنده (گان)، سال انتشار؛ الف: تعداد نویسندگان یک نفر باشد (علیجانی، ۱۳۸۴)؛ ب: تعداد نویسندگان دو نفر باشد: (علیجانی و کاویانی، ۱۳۸۴)؛ ج: تعداد نویسندگان بیش از دو نفر باشد: (علیجانی و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۵-۷. شیوه نگارش مشخصات منابع، در انتهای مقاله باید بر اساس شیوه‌نامه APA و مانند مثال‌های زیر باشد:

نوع منبع:	کتاب	الگوی کلی	نام خانوادگی نویسنده اول، نام نویسنده اول؛ نام خانوادگی نویسنده دوم، نام نویسنده دوم و نام خانوادگی نویسنده چندم، نام نویسنده چندم (سال انتشار). عنوان کتاب (به صورت کج‌نویسی). محل انتشار: ناشر.
		مثال فارسی	روستایی، شهرام و جباری، ایرج (۱۳۸۶). ژئومورفولوژی مناطق شهری. تهران: سمت.
نوع منبع:	کتاب ترجمه شده	مثال انگلیسی	Briggs, D., Smithson, P., Addison, K. & Atkinson, K. (1997). <i>Fundamentals of the physical environmental</i> . London: Routledge.
		الگوی کلی	نام خانوادگی، نام (تاریخ انتشار ترجمه). نام کتاب (به صورت کج‌نویسی). مترجم: نام و نام خانوادگی مترجم. محل انتشار ترجمه: ناشر.
نوع منبع:	مقالات مجلات	مثال فارسی	شلتن، مارلین (۱۳۹۰). هیدروکلیما تولوژی. مترجم: حسن ذوالفقاری. کرمانشاه: دانشگاه رازی.
		الگوی کلی	نام خانوادگی نویسنده اول، نام نویسنده اول؛ نام خانوادگی نویسنده دوم، نام نویسنده دوم و نام خانوادگی نویسنده چندم، نام نویسنده چندم (سال انتشار). عنوان مقاله. نام مجله (به صورت کج‌نویسی)، سال یا دوره (به صورت کج‌نویسی) (شماره)، صفحه آغاز مقاله - صفحه پایان مقاله. شناسه راقومی مقاله یا DOI (در صورت دارا بودن)
نوع منبع:	مقالات مجلات	مثال فارسی	ذوالفقاری، حسن؛ رحیمی، حمید؛ اوجی، روح... (۱۳۹۶). ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر درجه‌روزهای گرمایشی و سرمایشی ایران. جغرافیا و پایداری محیط، ۷ (۲۲)، ۱-۲۰.

Lee, J. A., Gill, T. E., Mulligan, K. R., Dominguez Acosta, M., & Perez, A. E. (2009). Land use/land cover and point sources of the 15 December 2003 dust storm in southwestern North America. <i>Geomorphology</i> , 105 (1–2), 18–27. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.12.016	مثال انگلیسی	
نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده (تاریخ انتشار). عنوان پایان نامه/ رساله (به صورت کج نویسی). پایان نامه مقطع رشته، نام دانشگاه.	الگوی کلی	نوع منبع:
احمدی ملاوردی، مجید (۱۳۹۲). اصلاح و واسنجی شاخص LFH جهت پهنه بندی سیل رودخانه قره سو. پایان نامه کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه رازی.	مثال فارسی	پایان نامه و رساله
نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده (تاریخ انتشار). نام مقاله. در: نام ویراستار، نام مجموعه (به صورت کج نویسی)، (صص شماره صفحات). محل انتشار: ناشر.	الگوی کلی	نوع منبع:
شریف زاده، رضا (۱۳۷۷). اصول مدیریت بحران در حوادث غیر مترقبه و بلایای طبیعی. در: محمود حسینی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی مهندسی زلزله شریان های حیاتی، (صص. ۳۴۳-۳۴۹). تهران: مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.	مثال فارسی	مجموعه مقالات
نام سازمان یا نهاد (سال انتشار). عنوان کتاب (به صورت کج نویسی). محل انتشار: ناشر.	الگوی کلی	نوع منبع:
شهرداری شیراز (۱۳۹۵). آخرین تقسیمات کشوری شهرستان شیراز. شیراز: استانداری فارس.	مثال فارسی	کتاب منتشر شده در سازمان ها یا نهادها
نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده (در صورت وجود تاریخ انتشار). عنوان مطلب مورد استفاده (به صورت کج نویسی). برگرفته از: آدرس اینترنتی.	الگوی کلی	نوع منبع:
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران (۱۳۹۶). گزارش وضعیت خشکسالی هواشناسی کشور سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵. برگرفته از: http://ndc.irimo.ir/far/index.php	مثال فارسی	وبگاه اینترنتی

در صورت استفاده از سایر منابع اطلاعاتی از شیوه نامه APA استفاده کنید.

گفتار سردیر

با شیوع بیماری «کووید ۱۹» در اواخر سال ۲۰۱۹ میلادی (اواخر پاییز سال ۱۳۹۸) هماهنگ و همگام با دیگر متخصصین از حوزه‌های مختلف علمی، اظهار نظرها و تحلیل‌های علمی از سوی جامعه جغرافی‌دانان نیز آغاز شد. با جدی شدن بحران، وزارت علوم از پژوهشگران کمک عملی درخواست نمود و نشریه جغرافیا و پایداری محیط نیز به احترام این دعوت، از جغرافی‌دانان برای مدیریت این بحران یاری طلبید و به دولت خاطرنشان کرد که این مجموعه چگونه می‌تواند در مدیریت علمی بحران با آن‌ها همگام شود؛ ولی این همکاری به پشتوانه اراده جدی دولت نیاز داشت که محقق‌نشدن آن، فرصت‌ها را از جامعه گرفت. نشریه جغرافیا و پایداری محیط با اعتقاد به توانمندی‌های جغرافیا در هر مقطعی از بحران، این‌بار از جامعه جغرافیایی کشور به گونه دیگری دعوت به عمل می‌آورد تا شعارهای خود را به واقعیت تبدیل کنند.

اکنون که در متن انتشار ویروس کرونا قرار گرفته‌ایم و ناپایداری فضای جغرافیایی کشور به وسیله انتشار این ویروس تشدید می‌شود، با توجه به شرایط خاص طبیعی (اقلیمی، ژئومورفولوژی و اکولوژیک) و به‌ویژه انسانی (سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی) کشورمان ممکن است شرایط بحرانی‌تر در راه باشد که با پیش‌بینی آن بتوانیم با کمترین آسیب از آن عبور کنیم و دست‌کم خود را بی‌قید و شرط در برابر حوادث آینده تسلیم نکنیم. باید دانست چه چیزی اتفاق افتاده و چه چیزی در شرف وقوع است که در خیلی از کشورهای کم‌رشد، باوجود اقدامات نه‌چندان محکم، تعداد مبتلایان رو به کاهش می‌گذارد؟ علل جغرافیایی نوسانات تعداد مبتلایان در جهان، منطقه و شهرهای کشور خودمان چیست؟ تصمیمات سیاسی و اقتصادی چه نقشی در این رویدادها ایفا می‌کند؟

این‌ها ساده‌ترین پرسش‌هایی هستند که پاسخ آن‌ها در دستان توانمند جغرافی‌دانان ماهر کشورمان که سال‌ها را برای اثبات خود کوشیده‌اند، قرار دارد و شگفتا بررسی شماره اخیر نشریات داخلی کشور مانند نشریه بین‌المللی علوم و مدیریت محیطی نشان می‌دهد که بیشتر مقالات آن به «کوید ۱۹» اختصاص یافته و حتی پراکندگی فضایی و مکانی این بیماری و الگوهایی که به‌دست آمده نیز، به شیوه کاملاً جغرافیایی بررسی شده است. در هر حال، امید می‌رود جغرافی‌دانان این فرصت را غنیمت شمرده و با نشان‌دادن عملی توانمندی‌های خود در مشارکت در مدیریت مخاطرات محیطی از زیر بار مسئولیت سنگینی که سال‌ها با شعار کاربردی بودن جغرافیا در برابر نسل جوان جغرافیا ایجاد کرده‌اند، سربلند و بافتخار بیرون بیایند. در این راستا نشریه جغرافیا و پایداری محیط با افتخار آمادگی خود را برای پذیرش و چاپ این نوع مقالات اعلام می‌دارد.

فهرست مطالب

- شناخت و ادراک بهره‌برداران مرتعی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم در راستای پایداری منابع محیطی (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان نجف‌آباد)..... ۱
اسماعیل اسدی، عباس نصیران، حجت‌الله خدري غریب‌وند، صالح کهيانی
- واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مناطق روستایی منتخب گردشگری شهرستان پاوه..... ۱۵
محمد اکبر پور، پروین رضایی باوندپور
- شناسایی منشأ و مسیر انتقال ماسه به محدوده تپه‌های ماسه‌ای دروازه قرآن یزد..... ۲۹
علی شهریار، احمد مزیدی، محمد شریفی پیچون، فاطمه زارع
- شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه با رویکرد سناریو مینا..... ۴۷
جبار گوهری، مسعود تقوایی، محمدحسین رامشت
- استفاده از رویکرد ترکیبی و داده‌های سنجش‌ازدور در مدل‌سازی مکانی تغییرات آینده پوشش سرزمین..... ۶۷
شریف جورابیان شوشتری
- مقایسه سناریوهای وضع موجود و طرح توسعه سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات..... ۸۹
صدف فیضی، نیلوفر عابدین‌زاده، محمد پناهنده
- شناسایی چهارچوب نظری رویکردهای ساختاری و نهادی مدیریت بحران اجتماع‌محور با استفاده از روش فراترکیب..... ۱۰۵
هما واعظی، عطا غفاری گیلانده، علیرضا محمدی



Awareness and Perception of Rangeland Users on Occurrence of Climate Change in Relation to Environmental Resources Sustainability (Case study: Rangeland Users in the Central Part of Najafabad)

Esmail Asadi¹ | Abaas Nasiran² | Hojatollah Khedrigaribvand³ | Saleh Kahyani⁴

1. Department of Nature Engineering, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.
2. M.Sc Graduated of Rangeland Management, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.
3. Corresponding author, Department of Nature Engineering, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. E-mail: hkhedrig@gmail.com
4. Department of Forest Sciences, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 16 Nov 2022

Received in revised form:
21 Feb 2023

Accepted: 28 Feb 2023

Available online: 23 Sept
2023

Keywords:

Environmental resources
sustainability,
Perception,
Climate change,
Rainfall changes,
Najafabad city.

ABSTRACT

Climate change is a global challenge that has had harmful effects on human health, the environment, and natural resources, especially rangelands and rangeland users' livelihoods. Recognition and perception of local users of the sign's climate change is a fundamental step in how to face and employ appropriate strategies to mitigate and adapt to the effects of climate change and environmental resources sustainability. This study assesses the awareness and perception of rangeland users on the occurrence of signs of climate change in the central part of Najafabad, including the villages of Jalalabad, Hajiabad, and Nahastabad. The statistical population of the study included 68 rangeland users, according to Cochran's formula, 58 of them were selected as a statistical sample. The perception of local communities about the occurrence of climate change in the three dimensions of rainfall, temperature, and wind was measured with 9, 9, and 5 items, respectively, in the form of a seven-choice Likert scale. After completing the questionnaire and recording the information in the Excel spreadsheet, data analysis was performed using SPSS software, and graphs were drawn in the Excel environment. The results showed that %77.59 of the respondents estimated a high level of understanding of the signs of climate change. From the set of components related to the perception of signs of changes in rainfall, temperature, and wind, the amount of water in springs, aqueducts, and deep wells (1), the intensity of temperature fluctuations in the region (2), and the wind speed (intensification of winds) in the region (3) were assigned the highest priority. In general, it can be concluded that in order to deal with the consequences of climate change and the sustainability of environmental resources, the perception and attitude of rangeland users could be effective in the success of adaptation policies and strategies.

Cite this article: Asadi, E., Nasiran, A., Khedrigaribvand, H., Kahyani, S. (2023). Awareness and Perception of Rangeland Users on Occurrence of Climate Change in Relation to Environmental Resources Sustainability (Case study: Rangeland Users in the Central Part of Najafabad). *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 1-13. DOI: 10.22126/GES.2023.8444.2592



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.8444.2592

Publisher: Razi University

شناخت و ادراک بهره‌برداران مرتعی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم در راستای پایداری منابع محیطی (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان نجف‌آباد)

اسماعیل اسدی^۱ عباس نصیران^۲ حجت‌الله خدری غریب‌وند^۳ صالح کهیانی^۴

۱. گروه مهندسی طبیعت، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.
۲. کارشناسی ارشد علوم و مهندسی مرتع، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.
۳. نویسنده مسئول، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران. رایانامه: hkhedrig@gmail.com
۴. گروه علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۹ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: پایداری منابع محیطی، ادراک، تغییر اقلیم، تغییرات بارندگی، بخش مرکزی، شهرستان نجف‌آباد.	تغییر اقلیم یک چالش جهانی است که تاکنون تأثیرات مضر بر سلامت انسان، محیط‌زیست و عرصه‌های منابع طبیعی خصوصاً مراتع و معیشت بهره‌برداران مرتعی گذاشته است. شناخت و ادراک بهره‌برداران مرتعی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم گامی اساسی در چگونگی مواجهه و به‌کارگیری راهبردهای متناسب برای کاهش اثرات تغییر اقلیمی و پایداری منابع مرتعی است. این تحقیق به بررسی شناخت و ادراک جوامع محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم در بخش مرکزی شهرستان نجف‌آباد می‌پردازد. جامعه آماری ۶۸ بهره‌بردار مرتعی روستاهای جلال‌آباد، حاجی‌آباد و نهصت‌آباد بود، طبق فرمول کوکران ۵۸ بهره‌بردار به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. درک (برداشت) جوامع محلی از وقوع تغییرات اقلیمی در سه بعد بارندگی، دما و باد به ترتیب با ۹، ۹ و ۵ گویه در قالب طیف هفت‌گزینه‌ای لیکرت سنجش شدند. پس از تکمیل پرسش‌نامه و ثبت اطلاعات در صفحه گسترده اکسل، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و رسم نمودارها در محیط Excel صورت گرفت. نتایج نشان داد ۷۷/۵۹ درصد پاسخگویان میزان درک از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم را زیاد برآورد کردند. بالاین‌حال، به معیارهایی که برایشان ملموس‌تر بود آگاهی بیشتری نشان دادند. از مجموعه مؤلفه‌های مرتبط با ادراک از بروز نشانه‌های تغییر بارندگی، دما و باد، به ترتیب میزان آفت آب چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌های عمیق (۱)، شدت نوسانات دمایی در منطقه (۲) و سرعت باد (شدید شدن بادها) در منطقه (۳) بیشترین اولویت را به خود اختصاص دادند. به‌طور کلی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد در راستای مقابله با پیامدهای تغییر اقلیم و پایداری منابع محیطی، ادراک و نگرش بهره‌برداران مرتعی می‌تواند در موفقیت سیاست‌ها و راهبردهای سازگاری مؤثر باشد.

استناد: اسدی، اسماعیل؛ نصیران، عباس؛ خدری غریب‌وند، حجت‌الله؛ کهیانی، صالح (۱۴۰۲). شناخت و ادراک بهره‌برداران مرتعی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم در راستای پایداری منابع محیطی (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان نجف‌آباد). *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۱-۱۳. DOI: 10.22126/GES.2023.8444.2592



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

تغییر اقلیم تا حد زیادی پایداری منابع محیطی کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار داده است، از این رو، به عنوان یک موضوع جهانی و یکی از چالش‌های فراروی جامعه معاصر به رسمیت شناخته شده است (Berchie et al., 2017; Foguesatto et al., 2020). در واقع، تغییرات اقلیمی یک واقعیت است، طوری که مطالعات متعددی این پدیده و تغییرات دما و تغییر در الگوهای بارش مرتبط با آن را تأیید کرده‌اند (Cvetković and Grbić, 2021). در یک مفهوم گسترده‌تر، تغییر اقلیم، تغییرات در الگوی دما و بارندگی، رطوبت، سطح دریا، گازهای گلخانه‌ای، رانش قاره، انحراف در مدار زمین و فعالیت‌های انسان را در برمی‌گیرد (Berchie et al., 2017). در این راستا، تغییرات اقلیم را یکی از جدی‌ترین چالش‌های پایداری منابع محیطی می‌توان قلمداد کرد که پیامدهای مهم اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در پی دارد (شهرکی و همکاران، ۱۳۹۹). به طوری که تاکنون تأثیرات مضر بر محیط‌زیست و سلامت انسان گذاشته است و منجر به افزایش بزرگی و فراوانی رویدادهایی همچون موج گرما، خشک‌سالی و سیل شده است. درک مردم از خطرات متأثر از تغییر اقلیم و حمایت از راهبردها و سیاست‌های سازگاری در مناطق و کشورهای مختلف متفاوت است و اقدامات و راهبردهای متناسب را ضروری می‌کند (Taylor et al., 2014). در این راستا، ضمن توجه به شناخت، باور و درک مردم از تغییر اقلیم، اقدامات و راهبردهای متناسب و مرتبط با شرایط فرهنگی و زمینه اجتماعی و جغرافیایی محلی در راستای پایداری منابع محیطی و کاهش اثرات تغییر اقلیم ضروری است. به طوری که در سراسر جهان تدوین سیاست‌های سازگاری با تغییر اقلیم و ارائه اقدامات و راهبردهای متناسب به عنوان یک چالش پایداری منابع محیطی مطرح شده است.

باتوجه به اینکه زمینه‌های محلی، منطقه‌ای و ملی متفاوت است و افراد و گروه‌ها هر کدام نیز مواجهه متفاوتی با مخاطره دارند، سیاست‌های سازگاری به تغییر اقلیم باتوجه به مناطق و کشورها متنوع است؛ بنابراین، اجرای اقدامات سازگاری و تطبیقی نیاز به شناخت و آگاهی از تغییر اقلیم دارد. درک علمی از تغییرات اقلیم کاملاً ثابت شده است (Ricart et al., 2018). باتوجه به تصویری که مردم از تغییر اقلیم دارند تصمیمات مربوط به مشاغل و معیشت خود (دامداری، کشاورزی و...) و اتخاذ اقدامات سازگاری مرتبط را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین درک تغییر اقلیم می‌تواند به عنوان شرط طراحی و اجرای موفق سیاست‌های سازگاری مرتبط با انواع معیشت و پایداری منابع محیطی تلقی شود (Fierros-Gonzalez and Lopez-Feldman, 2021). در واقع، ارتباطات و سیاست‌گذاری مؤثر تغییر اقلیم به درک صحیح از افکار و عقاید مردم و به رسمیت شناختن تغییرپذیری ادراکات فردی وابسته است، به ویژه از هنگامی که مطالعات نشان دادند ادراک خطر، پیش‌بینی‌کننده تمایل مردم برای همراهی و همکاری در راستای کاهش اثرات تغییر اقلیم است (Ghobadi Aliabadi et al., 2020). به طور خاص، یکی از عوامل کلیدی که می‌تواند درک از تغییرات اقلیم را تبیین کند تجربه شخصی افراد از رویدادهای شدید اقلیمی و یا ناهنجاری‌های اقلیمی محلی همچون نوسانات دما (به عنوان مثال، انحراف از دمای طبیعی فصلی) است؛ چنین تجربیاتی فرصتی را فراهم می‌کند تا مردم شاهد اثرات غیرمعمول تغییرات اقلیمی باشند و به این ترتیب، خطر را ملموس‌تر درک کنند (Sambrook et al., 2021).

اینکه تغییر اقلیم تا چه اندازه از دیدگاه مردم، به عنوان خطر تلقی می‌شود که نیاز به توجه فوری دارد به طور قابل توجهی تفاوت نگرش وجود دارد (Ghobadi Aliabadi et al., 2020)؛ به این معنا که حتی افراد مختلف در یک محل ممکن است ادراک متفاوتی از تغییر اقلیم داشته باشند؛ حتی اگر الگوهای آب‌وهوایی مشابه را تجربه کرده باشند (Fierros-Gonzalez and Lopez-Feldman, 2021). به طور کلی، درک مردم از تغییرپذیری اقلیم به چند دلیل اهمیت دارد. اول اینکه، برای فهم بیشتر در خصوص اینکه آیا مردم به طور مستقیم تغییر اقلیم را درک می‌کنند یا تجربیاتی از تغییر اقلیم در محیط‌شان دارند می‌تواند در مقایسه با داده‌های اقلیمی سنجش شوند. دوم اینکه، می‌تواند به تبیین اقدامات مردم یا عکس‌العمل‌هایشان از جمله حمایت از سیاست‌های تطبیق با تغییر اقلیم کمک کند. سوم

اینکه، هنگام بررسی روند تغییر اقلیم ممکن است دیدگاه مردم به طور بالقوه تحت تأثیر سایر عوامل از جمله رسانه‌ها و ایدئولوژی سیاسی دولت و حکومت‌ها قرار گیرد. این دانش زیربنایی برای توسعه راهبردهای تقویت‌کننده درک و شناخت مردم و طراحی‌های مسئله‌محور در زمینه‌ای که در آن سیاست‌گذاران و دانشمندان اجرا می‌کنند فراهم می‌کند (Bollettino et al., 2020). ادراک از تغییر اقلیم فرایند پیچیده‌ای است که طیف وسیعی از سازهایی همچون دانش، عقاید، نگرش‌ها و دغدغه‌ها در مورد چگونگی تغییر اقلیم را ترکیب می‌کند. ویژگی‌های فردی، تجربیات افراد و اطلاعاتی که آن‌ها دریافت می‌کنند و زمینه‌های فرهنگی و جغرافیایی که در آن زندگی می‌کنند ادراک را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Fierros-Gonzalez and Lopez-Feldman, 2021).

درک تغییر اقلیم می‌تواند بر پاسخ مناسب متقابل مؤثر باشد و آگاهی افراد از تغییرات اقلیمی رابطه مستقیمی با اقدامات کاهش‌دهنده اثرات آن و رفتار تطبیقی با آن دارد. اینکه افراد چگونه تغییرات اقلیمی را درک می‌کنند، از سیاست‌های مربوط به شرایط اقلیمی خود را تغییر می‌دهند به درک آنان از تغییر اقلیم بستگی دارد (شهرکی و همکاران، ۱۳۹۹)؛ به عبارت دیگر، اقدامات تطبیقی در برابر تغییر اقلیم هنگامی اثربخش است که جوامع محلی درک صحیحی از تغییر اقلیم و آسیب‌پذیری خود در برابر آن داشته باشند و برای اقدامات تطبیقی مجموعه‌ای از راهبردها از جمله دانش محلی، کسب مهارت‌های لازم و پذیرش فناوری‌های نوین را به کار گیرند (غزالی و زیبایی، ۱۳۹۶). تأکید بر این است که مردم نه تنها می‌توانند وقوع تغییرات اقلیمی را درک کنند؛ بلکه توانایی تشخیص حوادث ناشی از آن را دارند از این رو، برخورداری از درک صحیح از تغییر اقلیم پیش‌شرط مهمی برای مقابله با اثرات منفی و سازگارهای معیشتی هستند (شهرکی و همکاران، ۱۳۹۹). در این صورت می‌توان امیدوار بود مردم بتوانند پیامدهای منفی آن را تحلیل دهند و یا از اثرات مثبت آن بهره‌برداری کنند و در راستای پایداری منابع محیطی گام بردارند؛ بنابراین پرداختن به سطوح مختلف دانش، ادراک و عملکرد مردم نسبت به تغییرات اقلیمی باید ابتدا در سطوح محلی و جایی انجام شود که تغییرات ویژه در آن قابل‌سنجش باشد تا مبنایی برای اتخاذ تصمیمات و سیاست‌ها در سطوح بالاتر باشد (Bruinders et al., 2003).

باتوجه به آسیب‌پذیری بیشتر کشورهای در حال توسعه، مطالعات متعددی در مناطق مختلف جهان انجام شده است تا درک جوامع محلی را از این تغییرات سنجش کنند (Foguesatto et al., 2020). در این راستا، شهرکی و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی تحت عنوان آگاهی روستائیان از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم و رابطه آن با معیشت پایدار جوامع محلی تصریح کردند تغییر اقلیم کمترین تأثیر را بر سرمایه انسانی خانوارهای مورد مطالعه دارد، باین حال دارائی‌های مالی نسبت به دارائی‌های اجتماعی، طبیعی، فیزیکی و انسانی بیشتر تحت تأثیر تغییر اقلیم قرار گرفتند. صبحی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای تحت عنوان درک و سازگاری عشایر نسبت به تغییر پارامترهای اقلیمی منطقه سمیرم، سازگاری‌های عشایر نسبت به تغییر اقلیم را برشمردند. از جمله اینکه در زمان خشک‌سالی تعداد دام را کاهش دادند. باتوجه به کاهش بارندگی، از علوفه دستی و کمکی مانند کاه و جو استفاده کردند. فلکی در پژوهشی به بررسی تغییر اقلیم و ادراک کشاورزان روستایی شمال نیجر به پرداختن و نتایج نشان از روند افزایش درجه حرارت و مقدار بارش باران داشت و بیشتر کشاورزان آن را تأیید کردند (Falaki et al., 2013). سوختن بوته‌ها و قطع درختان از دلایل اصلی تغییرات اقلیم شناخته شدند. نظمول هدی با بررسی ادراک مردم بومی نسبت به تغییر اقلیم و آثار آن در منطقه بنگلادش نشان داد برداشت تعداد قابل‌توجهی از پاسخگویان این است که اقلیم به شکل ملایمی در طول سال تغییر می‌کند (Nazmul Huda, 2013).

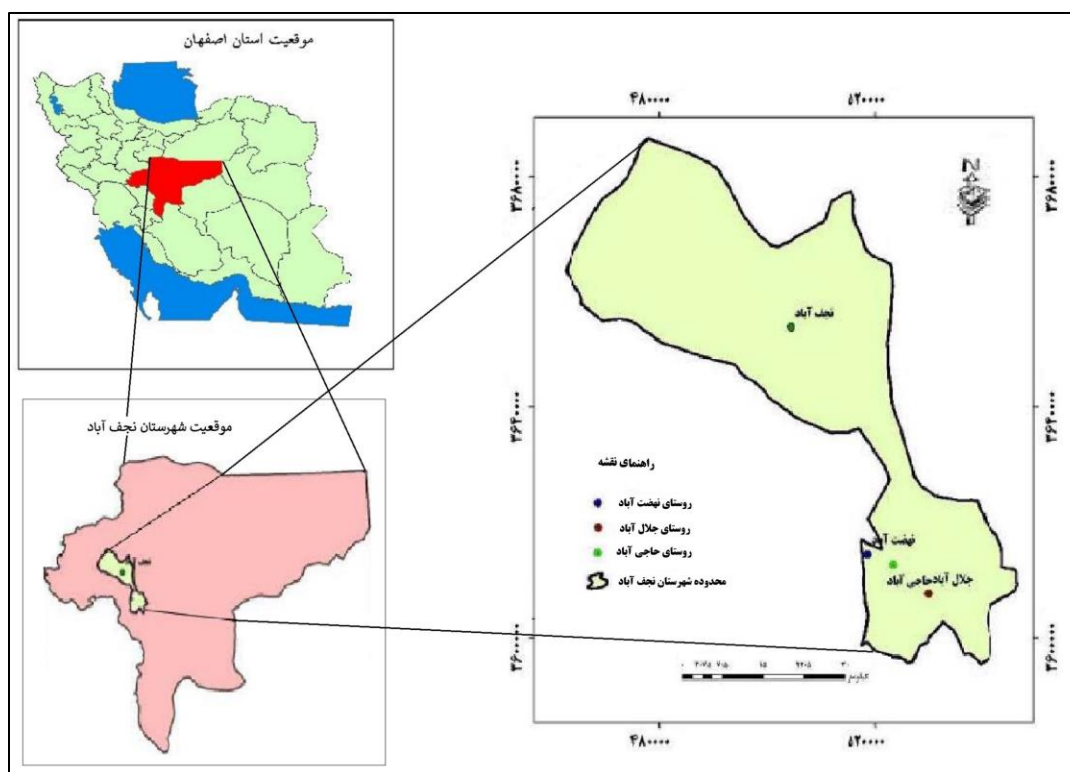
باتوجه به پدیده تغییرات اقلیمی رخ داده در سال‌های اخیر، چگونگی مواجهه با تغییر اقلیم و پایداری منابع محیطی اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است که طرز تلقی و نگرش و ادراک افراد و گروه‌های مختلف متأثر از این پدیده ضرورت دارد. در این راستا، سؤال می‌شود که جوامع محلی چه درکی از نشانه‌های تغییرات اقلیمی در محیط پیرامون دارند؟ این مقاله به بررسی ادراک جوامع محلی (بهره‌برداران مرتعی) از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم طی ۲۰

سال گذشته از دیدگاه پاسخگویان در سه روستای جلال آباد، حاجی آباد و نهضت آباد از توابع بخش مرکزی شهرستان نجف آباد می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

نجف آباد از ارتفاعات دالان کوه با ارتفاعی بالغ بر ۳۴۵۰ متر واقع در جنوب غربی و ۲۵/۱ کیلومتری جنوب شرقی دامنه شروع می‌شود و در جهت شرقی به طول ۸۱ کیلومتر تا حدود ۵/۲۱ کیلومتری غرب شهر اصفهان ادامه دارد. مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی با مساحت ۸۶۲/۷۷۹ کیلومترمربع است که در غرب استان واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا ۱۶۵۵ متر است که ۸۲ متر از سطح اصفهان بالاتر و حدود ۶۳۵ متر از سطح کوهستانی فریدن پایین تر است. از شمال به زیر حوضه علویچه و دهق، از جنوب زیر حوضه لنجانات، از شرق به فلاورجان، اصفهان و خمینی شهر و از غرب به زیر حوضه فریدن و داران محدود می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه به همراه موقعیت شهرستان نجف آباد در استان اصفهان و کشور

روش‌شناسی پژوهش

به منظور دستیابی به هدف مورد نظر در این تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها از روش مشاهده، مصاحبه و پرسش‌نامه استفاده گردید. تهیه و تنظیم پرسش‌نامه‌ها به کمک اساتید و کارشناسان و منابع فارسی و انگلیسی طراحی گردید. مبنای طراحی، تهیه و تدوین پرسش‌نامه جهت دستیابی به اطلاعات و داده‌های مورد نیاز، بر اساس اهداف و فرضیه‌های تحقیق بود. از این رو سؤالات به نحوی طراحی شدند تا برای پاسخگو بدون ابهام باشند و پژوهشگر نیز به صورت شفاف به مقاصد اصلی پژوهش دست یابد. پرسش‌نامه‌ها بر اساس مطالعات و تحقیقات علمی - پژوهشی و مشورت با اساتید و صاحب‌نظران و مرتبط با مؤلفه‌های تحقیق، طراحی شدند. با مراجعه مکرر به اساتید و کارشناسان آشنا با مفاهیم منابع طبیعی و مسائل مرتبط با تغییر اقلیم، نواقص و ایرادات پرسش‌نامه رفع گردید. با رجوع به اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان نجف آباد فهرستی از سامان‌های عرفی منطقه مورد مطالعه تهیه و بهره‌برداران مرتعی آن عرصه‌ها

مشخص شد. جامعه آماری ۶۸ بهره‌بردار مرتعی روستایی سه روستای جلال‌آباد، حاجی‌آباد و نهضت آباد شهرستان نجف‌آباد بودند، طبق فرمول کوکران ۵۸ بهره‌بردار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند.

پس از تعیین جامعه هدف، با هماهنگی جهت تکمیل پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه، نظرات و دیدگاه‌های هریک از افراد ثبت گردید. باتوجه به ضرورت ثبت و مستندسازی نگرش و ادراک افراد و گروه‌های مختلف متأثر از پدیده تغییر اقلیم در ارتباط با چگونگی مواجهه با این پدیده و پایداری منابع محیطی، ادراک جوامع محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم طی ۲۰ سال گذشته مورد بررسی قرار گرفت. درک (برداشت) جوامع محلی از وقوع تغییرات اقلیمی در سه بعد بارندگی، دما و باد به ترتیب با ۱۷، ۱۵ و ۵ گویه در قالب پرسش‌نامه اولیه مورد سنجش و بررسی اولیه توسط پنل تخصصی قرار گرفت که در نهایت با تجزیه و تحلیل نظرات پنل تخصصی و اولویت‌بندی گویه‌های مورد بررسی، به ترتیب تعداد ۹، ۹ و ۵ گویه در پرسش‌نامه نهایی به منظور سنجش ادراک بهره‌برداران مرتعی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم طی ۲۰ سال گذشته در منطقه مورد مطالعه، در نظر گرفته شد. بعد ادراک از بروز نشانه‌های تغییرات بارندگی شامل نوع، زمان، مدت، شدت، تکرار، فراوانی، پراکندگی، دوره زمانی بارش‌ها، مقدار آب رودخانه‌های فصلی و ایجاد فرسایش‌های رودخانه‌ای و میزان دبی آب چشمه‌ها و چاه‌ها، بعد ادراک از بروز نشانه‌های تغییرات دما در زمینه سطح دمای روزانه، نوسانات دمایی، شدت گرما در تابستان، سطح تداوم دوره گرما، تعداد روزهای گرم و آفتابی، سرماهای ناهنگام در زمستان، تعداد روزهای سرد و یخبندان و بعد ادراک از بروز نشانه‌های تغییرات باد با در نظر گرفتن شدت و تکرار بادهای، تعداد روزهای گردوغبار، تعداد بادهای شدید در منطقه، تعداد بادهای فصلی با یک دامنه هفت‌گزینه‌ای لیکرت (۷-۱) شامل اصلاً فرقی نکرده است (۱)، خیلی کم شده است (۲)، کم شده است (۳) تا حدودی کم شده است (۴) تا حدودی زیاد شده است (۵)، زیاد شده است (۶) و خیلی زیاد شده است (۷) مورد سنجش قرار گرفت.

قابلیت اعتماد یکی از ویژگی‌های فنی ابزار اندازه‌گیری است و به این معناست که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی ارائه می‌دهد. دامنه ضریب قابلیت اعتماد از صفر (عدم ارتباط) تا یک (ارتباط کامل) است. روایی محتوایی پرسش‌نامه از طریق پنلی از متخصصین دانشگاهی و کارشناسان اجرایی مورد تأیید قرار گرفت. پایایی پرسش‌نامه از طریق مطالعه اولیه و تحلیل آزمون کرونباخ آلفا برای داده‌های رتبه‌ای چندبخشی تأیید می‌شود. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه، علاوه بر اینکه پرسش‌نامه به لحاظ تعداد سؤال‌ها و محتوا توسط تیم راهبردی مورد بررسی و تأیید قرار گرفت، به وسیله یک تحقیق مقدماتی پس از تکمیل ۱۵ نسخه از پرسش‌نامه ضریب آلفای کرونباخ محاسبه و روایی آن مورد تأیید قرار گرفت و ضرایب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای هر یک از قسمت‌های پرسش‌نامه بالاتر از ۰/۷ است؛ بنابراین، پرسش‌نامه از پایایی مناسبی برای انجام تحقیق برخوردار بود.

پس از تکمیل پرسش‌نامه و ثبت اطلاعات، داده‌های گردآوری شده در صفحه گسترده اکسل وارد، کلیه محاسبات آماری در نرم‌افزار SPSS 25 با استفاده از طیفی از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل و نمودارها در محیط Excel 2019 ترسیم شدند. برای اولویت‌بندی و طبقه‌بندی میزان ادراک از بروز نشانه‌ها و وقوع تغییر اقلیم در سه بعد مورد بررسی از تفاوت انحراف معیار از میانگین یا معیار ISDM با بهره‌گیری از جمع امتیازها، استفاده شد. به منظور بررسی متغیرهای تحقیق در سنجش میزان درک از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم در سه بعد ادراک از بروز نشانه‌های تغییرات بارندگی، دما و باد با محاسبه میانگین گویه‌ها، اولویت‌بندی انجام شده است. به طوری که هر چه مقدار میانگین بیشتر باشد، گویه دارای اولویت بالاتر و برعکس هر چه مقدار میانگین کمتر باشد اولویت پایین‌تر به آن تعلق گرفته است. در این تحقیق فرض صفر (بهره‌برداران محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم شناخت و آگاهی ندارند) و فرض یک (بهره‌برداران محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم شناخت و آگاهی دارند) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

درک از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم

جدول ۱ نتایج حاصل از میزان درک جوامع محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم طی ۲۰ سال گذشته باتوجه به نظرات و

دیدگاه پاسخگویان را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق، ۷۷/۵۹ درصد از پاسخگویان میزان درک از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم زیاد برآورد کردند. میزان ادراک از وقوع تغییر اقلیم در ۱۸/۹۷ درصد افراد مورد مطالعه در حد خیلی زیاد و ۱/۷۲ درصد با کمترین فراوانی در حد کم و همین‌طور در حد متوسط برآورد شد.

جدول ۱. میزان ادراک از وقوع تغییر اقلیم

طبقه	فراوانی	درصد فراوانی
خیلی کم	۰	۰
کم	۱	۱/۷۲
متوسط	۱	۱/۷۲
زیاد	۴۵	۷۷/۵۹
خیلی زیاد	۱۱	۱۸/۹۷
جمع	۵۸	۱۰۰
میانگین = ۴/۱۴	انحراف معیار = ۰/۵۱	حداقل = ۲
		حداکثر = ۵

* دامنه پاسخها از ۱ تا ۵ بوده است (۱- خیلی کم؛ ۲- کم؛ ۳- متوسط؛ ۴- زیاد؛ ۵- خیلی زیاد)

درک از بروز نشانه‌های تغییر بارندگی

نتایج به‌دست‌آمده از اولویت‌بندی گویه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر بارندگی طی ۲۰ سال گذشته باتوجه‌به نظرات و دیدگاه پاسخگویان در جدول ۲ ارائه شده است. گویه‌های «میزان افت آب چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌های عمیق» با میانگین ۵/۷۸، «زمان شروع و پایان بارش در منطقه (دیر رخ‌دادن بارش و پایان زود هنگام آن در منطقه)» با میانگین ۲/۵۲ و «تعداد و شدت سیلاب‌ها در منطقه» با میانگین ۲/۳۸ با بیشترین مقادیر عددی به‌دست‌آمده اولویت‌های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. گویه‌های «تعداد روزهای بارانی در منطقه»، «میزان بارندگی‌های سالیانه در منطقه» و «منابع آب سطحی و مقدار آب رودخانه‌های فصلی» با کمترین مقادیر عددی میانگین یعنی ۲/۱۰، ۲/۰۹ و ۲/۰۷، در پایین‌ترین اولویت ادراک از وقوع بارندگی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

جدول ۲. تغییرات ایجادشده در مؤلفه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر بارندگی

تغییرات	میانگین	انحراف معیار	اولویت
میزان افت آب چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌های عمیق	۵/۷۸	۱/۵۹	۱
زمان شروع و پایان بارش در منطقه (دیر رخ‌دادن بارش و پایان زود هنگام آن در منطقه)	۲/۵۲	۱/۲۳	۲
تعداد و شدت سیلاب‌ها در منطقه	۲/۳۸	۰/۹۵	۳
بارندگی‌های شدید و موقتی در منطقه	۲/۲۹	۰/۸۸	۴
تعداد باران‌های شدید در منطقه	۲/۲۴	۰/۸۲	۵
بارش برف در منطقه	۲/۲۱	۰/۷۷	۶
تعداد روزهای بارانی در منطقه	۲/۱۰	۰/۳۱	۷
میزان بارندگی‌های سالیانه در منطقه	۲/۰۹	۰/۲۸	۸
منابع آب سطحی و مقدار آب رودخانه‌های فصلی	۲/۰۷	۰/۲۶	۹

* دامنه پاسخها از ۱ تا ۷ بوده است (۱- هیچ فرقی نکرده است. ۲- خیلی کم شده است. ۳- کم شده است. ۴- تا حدی کم شده است. ۵- تا حدی زیاد شده است. ۶- زیاد شده است. ۷- خیلی زیاد شده است).

درک از بروز نشانه‌های تغییر دما

نتایج به‌دست‌آمده از اولویت‌بندی گویه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر دما طی ۲۰ سال گذشته باتوجه‌به نظرات و دیدگاه پاسخگویان در جدول ۳ ارائه شده است. گویه‌های «شدت نوسانات دمایی در منطقه»، «میزان درجه حرارت در فصل گرم (تابستان) در منطقه» و «ذوب‌شدن سریع برف‌ها در منطقه» با بیشترین مقادیر عددی میانگین یعنی ۶/۳۴، ۶/۳۳ و ۶/۳۱ و

گویه‌های «شدت گرما در طول تابستان در منطقه»، «سطح دمای روزانه نسبت به گذشته» و «خشک‌سالی مکرر و شدت آن (طولانی شدن فصول خشک در منطقه)» با کمترین مقادیر عددی به‌دست‌آمده از میانگین یعنی ۶/۲۱، ۶/۱۹ و ۶/۰۹، به‌این ترتیب بالاترین و پایین‌ترین بار اهمیت در سطح درک از بروز نشانه‌های تغییر دما را به خود اختصاص دادند.

جدول ۳. تغییرات ایجادشده در مؤلفه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر دما

تغییرات	میانگین	انحراف معیار	اولویت
شدت نوسانات دمای در منطقه	۶/۳۴	۰/۵۱	۱
میزان درجه حرارت در فصل گرم (تابستان) در منطقه	۶/۳۳	۰/۵۴	۲
ذوب‌شدن سریع برف‌ها در منطقه	۶/۳۱	۰/۵۴	۳
شدت تبخیر آب در منطقه	۶/۲۸	۰/۵۶	۴
سطح تداوم دور گرما در منطقه	۶/۲۴	۰/۵۱	۵
شدت تابش نور خورشید در منطقه	۶/۲۱	۰/۴۹	۶
شدت گرما در طول تابستان در منطقه	۶/۲۱	۰/۴۹	۷
سطح دمای روزانه نسبت به گذشته	۶/۱۹	۰/۴۸	۸
خشک‌سالی مکرر و شدت آن (طولانی شدن فصول خشک در منطقه)	۶/۰۹	۱/۱۰	۹

* دامنه پاسخ‌ها از ۱ تا ۷ بوده است (۱- هیچ فرقی نکرده است. ۲- خیلی کم شده است. ۳- کم شده است. ۴- تا حدی کم شده است. ۵- تا حدی زیاد شده است. ۶- زیاد شده است. ۷- خیلی زیاد شده است.)

درک از بروز نشانه‌های تغییر باد

نتایج به‌دست‌آمده از اولویت‌بندی گویه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر باد طی ۲۰ سال گذشته باتوجه‌به نظرات و دیدگاه پاسخگویان در جدول ۴ نشان می‌دهد. در منطقه مورد مطالعه از دیدگاه بهره‌برداران مراتع مورد مطالعه و جوامع محلی، گویه «سرعت باد (شدید شدن بادهای) در منطقه» با بیش‌ترین میانگین یعنی ۶/۰۷ در اولویت اول و گویه «تعداد طوفان‌های زودهنگام در منطقه» با کمترین میانگین یعنی ۵/۸۱ اولویت آخر را به خود اختصاص دادند.

جدول ۴. تغییرات ایجادشده در مؤلفه‌های درک از بروز نشانه‌های تغییر باد

تغییرات	میانگین	انحراف معیار	اولویت
سرعت باد (شدید شدن بادهای) در منطقه	۶/۰۷	۰/۵۶	۱
تعداد روزهای گردوغبار در منطقه	۶/۰۰	۱/۰۴	۲
تعداد بادهای شدید در منطقه	۵/۹۸	۰/۸۵	۳
تعداد باد و طوفان‌های فصلی در منطقه	۵/۹۵	۱/۰۷	۴
تعداد طوفان‌های زودهنگام در منطقه	۵/۸۱	۱/۴۱	۵

* دامنه پاسخ‌ها از ۱ تا ۷ بوده است (۱- هیچ فرقی نکرده است. ۲- خیلی کم شده است. ۳- کم شده است. ۴- تا حدی کم شده است. ۵- تا حدی زیاد شده است. ۶- زیاد شده است. ۷- خیلی زیاد شده است.)

بحث

تغییرات اقلیمی یکی از مهم‌ترین روندها و چالش‌های جهانی در زمینه مدیریت پایدار منابع محیطی است که تاکنون بشر با آن مواجه بوده است، زیرا بر کره زمین در مقیاس جهانی تأثیر می‌گذارد، نه محدود به مناطق می‌شود و نه برای تحت‌تأثیر قرار دادن از بین کشورها انتخاب می‌کند که پیامدهای آن سهمگین‌تر باشد (Nunes & Ferreira Dias, 2022). تغییر اقلیم جهانی باعث افزایش فراوانی و شدت رویدادهای شدید اقلیمی همچون موج گرما، خشک‌سالی و سیل می‌شود. این رخدادها را مردم معمولاً تجربه می‌کنند و می‌توانند روایت کنند. در این راستا، انگیزه‌ای برای محققان ایجاد می‌شود تا به بررسی تأثیر تجربه شخصی بر نگرانی و اقدام در زمینه تغییرات اقلیمی بپردازند (Sambrook et al., 2021).

هرچند مطالعات زیادی در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است و در ایران نیز مطالعات پراکنده‌ای در نقاط مختلف کشور صورت گرفته است، با این حال، اولاً در اکثر مناطق هنوز تجربیات و ادراک مردم گردآوری نشده است و دوم اینکه،

باتوجه به ماهیت پدیده هنوز در موارد زیادی تجربیات و ادراک متفاوت و متناقض گزارش شده است. ادراک و فهم بهره‌برداران محلی از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم گام مهمی در چگونگی مواجهه و اتخاذ راهبردهای متناسب برای کاهش اثرات تغییر اقلیمی و پایداری منابع محیطی است. به‌طور کلی همه پاسخگویان از وقوع تغییر اقلیم درک و آگاهی زیادی دارند که می‌تواند به‌مواجهه متناسب در رخدادهای تغییر اقلیم کمک کند. نتایج این مطالعه با مواردی از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه شناخت و ادراک از تغییر اقلیم همخوانی دارد. از جمله، صبوخی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای نشان دادند عشایر قشقای توانسته‌اند در زندگی طبیعی به‌خوبی با تغییرات اقلیمی سازگاری کنند. فلکی نیز در مطالعه‌ای اذعان داشتند افرادی که درک مناسبی از تغییرات اقلیمی دارند به‌خوبی خود را با شرایط موجود سازگار می‌کنند (Falaki et al., 2013).

در این مطالعه، از مجموعه مؤلفه‌های مرتبط با ادراک از بروز نشانه‌های تغییر بارندگی میزان آفت آب چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌های عمیق (۱)، زمان شروع و پایان بارش در منطقه (۲)، تعداد و شدت سیلاب‌ها در منطقه (۳)، به ترتیب بیشترین اولویت و منابع آب سطحی و مقدار آب رودخانه‌های فصلی کمترین اولویت را به خود اختصاص دادند. در این ارتباط می‌توان اظهار داشت بهره‌برداران محلی با آنچه ارتباط بیشتری دارند درک بیشتری پیدا می‌کنند. استفاده آن‌ها از چشمه‌ها و قنات ملموس است؛ اما اینکه آب‌های سطحی و رودخانه‌های فصلی را کمترین اولویت داند احتمالاً در منطقه یا اندک است یا وجود ندارد و یا اینکه زمان و توانایی استفاده از آب‌های سطحی برایشان مقدور نیست. در زمینه مؤلفه‌های مورد بررسی مطالعات مختلفی به بررسی درک و آگاهی از بروز نشانه‌های اقلیمی پرداخته‌اند که می‌توان به تحقیق عبدالله‌زاده و همکاران (۱۳۹۶) اشاره کرد. در تحقیق صورت گرفته، عدم کارایی سامانه‌های ذخیره‌سازی در سطح منطقه، نبود آب‌انبار مناسب برای ذخیره‌سازی، ناتوانی مالی، ناتوانی در دریافت تسهیلات بانکی، نداشتن سرمایه برای استفاده از روش‌های نوین آبیاری، ناآگاهی افراد از راهبردهای مقابله با تغییر اقلیم و عدم همکاری برخی از مردم در صرفه‌جویی مصرف آب از محدودیت‌های سازگاری با تغییر اقلیم گزارش شد.

از مجموعه مؤلفه‌های مرتبط با ادراک از بروز نشانه‌های تغییر دما شدت نوسانات دمایی در منطقه (۱)، میزان درجه حرارت در فصل گرم (تابستان) در منطقه (۲)، ذوب‌شدن سریع برف‌ها در منطقه (۳)، به ترتیب بیشترین اولویت و خشک‌سالی مکرر و شدت آن کمترین اولویت را به خود اختصاص دادند. در این ارتباط می‌توان اظهار داشت شدت نوسانات دمایی و میزان درجه حرارت در فصل گرما از مؤلفه‌های ملموسی هستند که بیشتر قابل درک هستند. ضمن اینکه با بارندگی‌های سال‌های اخیر ذوب‌شدن برف‌ها یکی دیگر از مواردی است که قابل درک است. اینکه خشک‌سالی در اولویت آخر قرار گرفته است را می‌توان به این امر نسبت داد که شهرستان نجف‌آباد در منطقه استپی قرار گرفته است و در معرض خشکی همیشگی است و یک حالت عادی و معمولی قلمداد شده است.

از دیگر علائم بروز نشانه‌های تغییر اقلیم تغییر باد است. عنصر باد از جمله متغیرهای پیچیده اقلیمی است و تغییرات آن در مقیاس‌های کوتاه و بلندمدت بر خصوصیات اقلیمی اثر می‌گذارد و از جمله عوامل مؤثر بر نوسانات اقلیمی محسوب می‌شود (کوزه‌گران و موسوی بایگی، ۱۳۹۴). از مجموعه مؤلفه‌های مرتبط با ادراک از بروز نشانه‌های تغییر باد سرعت باد (شدید شدن بادها) در منطقه (۱)، تعداد روزهای گردوغبار در منطقه (۲)، تعداد بادهای موسمی در منطقه (۳)، به ترتیب بیشترین اولویت و تعداد طوفان‌های زود هنگام در منطقه کمترین اولویت را به خود اختصاص دادند. در این ارتباط می‌توان اظهار داشت سرعت باد (شدید شدن بادها) در منطقه و تعداد روزهای گردوغبار در منطقه از مؤلفه‌های ملموسی هستند که بیشتر قابل درک هستند. شهرستان نجف‌آباد بر دشت وسیعی با شیب عمومی به سمت شرق قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

پایداری منابع محیطی در مواجهه با تغییر اقلیم تا حد زیادی وابسته به ادراک، آگاهی و شناخت و چگونگی مقابله و مواجهه توان سازگاری جوامع بهره‌بردار محلی می‌باشد. علاوه بر این، لازمه انجام فعالیت‌ها و اقدامات حمایتی مؤثر، شناخت وضع موجود هر منطقه است تا بتوان به راهکارهای مناسبی برای مقابله با شرایط نامطلوب متأثر از تغییرات اقلیمی و ناپایداری منابع محیطی دست یافت. در این زمینه، از مؤلفه‌های زیربنایی شناخت وضع موجود، علاوه بر شناخت کلی منطقه آگاهی از

باروها، نگرش‌ها، رفتارها؛ اعتقادات و دانش بومی بهره‌برداران در راستای مقابله با پیامدهای تغییر اقلیم می‌باشد که تا حد زیادی می‌تواند به‌عنوان راهبرد حمایتی عمل کند؛ لذا ادراک و شناخت جوامع محلی بهره‌دار گامی در راستای پایداری منابع زیست‌محیطی و چگونگی مقابله و مواجهه با تغییرات اقلیمی است. تحقیق حاضر با هدف بررسی ادراک و شناخت بهره‌برداران مرتعی بخش مرکزی شهرستان نجف‌آباد شامل روستاهای جلال‌آباد، نهضت‌آباد و حاجی‌آباد، از بروز نشانه‌های تغییر اقلیم طی ۲۰ سال گذشته صورت گرفت.

درک جوامع محلی از وقوع تغییرات اقلیمی در سه بعد بارندگی، دما و باد به ترتیب با تعداد ۹، ۹ و ۵ گویه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بهره‌برداران نسبت به هر کدام از ابعاد مورد مطالعه شناخت کافی دارند. با این حال، آنها به معیارهایی که برایشان ملموس‌تر بود شناخت بیشتری داشتند. ضمن اینکه نسبت به برخی مؤلفه‌ها هنوز شناخت دقیق و جامعی وجود ندارد و مردم بار اهمیت کمتری به آنها می‌دهند و یا چندان به آنها اهمیت نمی‌دهند. با درک این نتایج، می‌توان نتیجه‌گیری کرد اگر جوامع محلی نسبت به برخی ابعاد تغییر اقلیم که نیاز به شناخت و درک به علمی‌تر و روزتری دارند، آگاهی یابند و به‌درستی و ملموس‌تر برای آنها تبیین شود بهتر می‌توانند آن را درک کنند و به دنبال آن برای مقابله و مواجهه با آن اقدامات مرتبط انجام دهند. برای باورپذیری کلیه عوامل مرتبط با تغییر اقلیم ضروری است حوزه‌های علمی - اجرایی نسبت به آگاسازی مردم اقدام کنند. تقویت باور مردم نسبت به تغییر اقلیم، می‌تواند آنان را در مواجهه با تغییر اقلیم توانمندتر سازد و در مواجهه با تغییر اقلیم بهتر و بیشتر سازگاری پیدا کنند. احتمال درک خطرات تغییر اقلیم با تغییر باور و نگرش مردم می‌تواند تأثیرگذار باشد و به دنبال آن مواجهه با خطرات می‌تواند با آگاهی و آمادگی بیشتری صورت گیرد. باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده و لزوم مواجهه بهره‌برداران محلی متأثر از تغییر اقلیم، ضروری است نسبت به معیارهایی که مؤلفه‌ای از تغییر اقلیم هستند؛ ولی تاکنون تجربه نشده است و یا اثرات آن برای جوامع محلی چندان محسوس و ملموس نبوده است آموزش‌های لازم ارائه شود تا در صورت مواجهه با تغییر اقلیم نسبت به سازگاری خود با شرایط موجود اقدام نمایند. علاوه بر اقدامات آموزشی، به‌منظور افزایش آگاهی بهره‌برداران در خصوص اثرات تغییر اقلیم، در صورت امکان، امکانات و اقدامات حمایتی به‌منظور مقابله با شرایط ایجادشده در اثر تغییرات اقلیم و پایداری منابع محیطی در اختیار بهره‌برداران قرار گیرد. ضمن اینکه، برای مواجهه با تغییر اقلیم و اتخاذ تصمیمات مرتبط و راهبردهای سازگاری، در مواردی ممکن است در سایر مناطق و نقاط مختلف جهان تجربیاتی وجود داشته باشد و یا در حوزه‌های مختلف رشته‌ای دیدگاه‌های توسعه داده شده باشد، ضرورت دارد از تجربیات سایر مناطق استفاده شود و دیدگاه‌های حوزه‌های مختلف رشته‌ای نیز به رسمیت شناخته شود و از درس‌آموخته‌ها و تجربیات آنها برای مقابله و مواجهه با آسیب‌ها و خطرات تغییر اقلیم بهره گرفته شود. در این راستا، دیدگاه‌های چندرشته‌ای برای درک تغییر اقلیم ضروری قلمداد شده است به‌طوری که ادغام دیدگاه‌های مختلف ارائه‌شده توسط حوزه‌های مختلف دانش علوم طبیعی، اجتماعی و اقتصادی و انسانی را در راستای توسعه سناریوهای مدل‌سازی و پیش‌بینی، گامی مؤثر برای درک بهتر و چگونگی مواجهه با تغییر اقلیم می‌دانند (Nunes & Ferreira Dias, 2022). بلوغ و تکامل دانش حوزه‌های مختلف از جمله علوم طبیعی علوم انسانی یا اجتماعی و علوم اقتصادی، امکان اتخاذ رویکردهای جدید را فراهم می‌کند. از این رو، برای تقلیل اثرات نامطلوب و مواجهه با مشکلات، می‌توان فرضیه‌های جدیدی به کار گرفت. در این راستا، توسعه رویکرد چندرشته‌ای و بین‌رشته‌ای مبتنی بر دانش کسب‌شده از حوزه‌های مختلف دانش برای مقابله با معضل پیچیده جهانی تغییر اقلیم و پایداری منابع محیطی توصیه می‌شود. رویکردهای چندرشته‌ای و بین‌رشته‌ای در مواجهه با مشکلات و چالش‌ها، با مشارکت همه حوزه‌های دانش در چارچوب روش علمی، قادرند راه‌حل‌های جدید، بدیل و قابل اجرا و دیدگاه‌های جامع و فراگیری ارائه دهند.

مشارکت نویسندگان

اسماعیل اسدی: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها و نگارش مقاله؛ عباس نصیران، حجت‌الله خدیری غریب‌وند و صالح کهیانی: به‌طور مشترک در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل

داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله همکاری داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- شهرکی، محمدرضا؛ عابدی سروسستانی، احمد؛ لطفی، عبدالرحیم (۱۳۹۹). آسیب‌پذیری معیشت روستاییان از تغییر اقلیم، مطالعه موردی: حوزه آبخیز اوغلان استان گلستان. نشریه علمی - پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۴ (۱)، ۸۹-۱۰۱. doi: 10.22092/IJRDR.2021.123883
- صباحی، راضیه؛ بارانی، حسین؛ خداقلی، مرتضی؛ عابدی سروسستانی، احمد؛ طهماسبی، اصغر (۱۳۹۷). درک و سازگاری عشایر نسبت به تغییر پارامترهای اقلیمی منطقه سمیرم (مطالعه موردی: عشایر قشقایی). فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، ۲۵ (۲)، ۴۳۸-۴۵۳. doi: 10.22092/ijrdr.2018.116854
- عبدالله‌زاده، غلامحسین؛ اژدرپور، علیرضا؛ شریف‌زاده، محمدشریف (۱۳۹۶). بررسی ادراک روستاییان نسبت به تغییرات اقلیمی و راهبردهای سازگاری در شهرستان زابل. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۸ (۴-۶)، ۸۵-۱۰۶. doi: 10.22108/GEP.2018.103703.1041
- غزالی، سمانه؛ زیبایی، منصور (۱۳۹۶). درک خانوارها و آسیب‌پذیری معیشتی نسبت به تغییر اقلیم: عشایر استان فارس. اقتصاد کشاورزی، ۱۲ (۱)، ۳۹-۵۸. doi: 10.22034/IAES.2018.31373
- کوزه‌گران، سعیده؛ موسوی بایگی، محمد (۱۳۹۴). بررسی روند رویدادهای حدی اقلیمی در شمال شرق ایران. نشریه آب و خاک، ۷۵۰-۷۶۴. doi: 10.22067/JSW.V0I0.40845

References

- Abdollahzadeh, G.H; Azderpour, A; Sharifzadeh, M.Sh. (2016). Investigating the perceptions of villagers towards climate change and adaptation strategies in Zabol city. *Geography and environmental planning*, 28-68 (4), 85-106. doi: 10.22108/GEP.2018.103703.1041 (In Persian).
- Berchie, A., Adetola, J., & Odame, K. I. (2017). Aquaculture in Troubled Climate: Farmers' Perception of Climate Change and Their Adaptation, *Cogent Food Agric*, 3 (1), 1-16. doi: 10.1080/23311932.2017.1296400.
- Bollettino, V., Alcayna-Stevens, T., Sharma, M., Dy, P., Pham, P., & Vinck, P. (2020). Public perception of climate change and disaster preparedness: Evidence from the Philippines. *Climate Risk Management*, 30, 100250. doi: 10.1016/j.crm.2020.100250.
- Cvetković, V. M., & Grbić, L. (2021). Public perception of climate change and its impact on natural disasters. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic"*, SASA, 71(1), 43-58. doi: 10.2298/IJGI2101043C.
- Falaki, A. A., Akangbe, J.A., & Ayinde, O.E. (2013). Analysis of Climate Change and Rural Farmers' Perception in North Central Nigeria. *Journal of Human Ecology*, 43(2), 133-140. doi: 10.1080/09709274.2013.11906619.
- Fierros-Gonzalez, I., & Lopez-Feldman, A. (2021). Farmers' perception of climate change: A review of the literature for Latin America. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 205. doi: 10.3389/fenvs.2021.672399.
- Foguesatto, C. R., Artuzo, F. D., Talamini, E., & Machado, J. A. D. (2020). Understanding the divergences between farmer's perception and meteorological records regarding climate change: a review. *Environment, Development and Sustainability*, 22 (1), 1-16. doi: 10.1007/s10668-018-0193-0.
- Ghazali, S., & Mansour, Z. (2016). Understanding households and livelihood vulnerability to climate change: nomads of Fars province. *Agricultural Economics*, 12 (1), 39-58. doi: 10.22034/IAES.2018.31373 (In Persian).

- Ghobadi Aliabadi, S., Agahi, H., & Farhadian, H. (2020). Farmers' Perceptions of Climate Change Risk: Comparing the Accuracy of Farmers' Perceptions with Meteorological Data in Kermanshah Township. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 809-821. URL: <http://jast.modares.ac.ir/article-23-49378-en.html>.
- Kozehgaran, S; & Mousavi Baighi M. (2014). Investigating the trend of climatic extreme events in Northeast Iran. *Water and Soil Journal*, 3, 750-764. doi: 10.22067/JSW.V0I0.40845 (In Persian).
- Nazmul Huda, M. D. (2013). Understanding indigenous people's perception on climate change and climate hazards: a case study of Chakma indigenous communities in Rangamati Sader Upazilnof Rangamati District, Bangladesh, *Natural Hazards*, 65, 2147-2159. doi: 10.1007/s11069-012-0467-z.
- Nunes, L. J., & Ferreira Dias, M. (2022). Perception of Climate Change Effects over Time and the Contribution of Different Areas of Knowledge to Its Understanding and Mitigation. *Climate*, 10 (1), 7. doi: 10.3390/cli10010007.
- Ricart, S., Olcina, J., & Rico, A.M. (2018). Evaluating public attitudes and farmers' beliefs towards climate change adaptation: Awareness, perception, and populism at European level. *Land*, 8(1), 4. doi: 10.3390/land8010004.
- Sabohi, R., Barani, H., Khodaqoli, M., Abedi Sarostani, A., & Tahmasabi, A. (2017). The understanding and adaptation of pastoralists to the change of climatic parameters in the Semiram region (case study: Qashqai pastoralists). *Scientific-Research Quarterly of Pasture and Desert Research*, 25 (2), 438-453. doi: 10.22092/ijrdr.2018.116854 (In Persian).
- Sambrook, K., Konstantinidis, E., Russell, S., & Okan, Y. (2021). The role of personal experience and prior beliefs in shaping climate change perceptions: A narrative review. *Frontiers in psychology*, 12, 669911. doi: 10.3389/fpsyg.2021.669911.
- Shahraki, M.R., Abedi Sarostani, A., & Lotfi, A. R. (2019). The vulnerability of villagers' livelihoods to climate change, case study: Oghlan watershed, Golestan province. *Scientific-Research Journal of Watershed Engineering and Management*, 14, (1), 89-101. doi: 10.22092/IJRDR.2021.123883 (In Persian).
- Taylor, A. L., Dessai, S., & de Bruin, W. B. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: A review of the literature. *Climate Risk Management*, 4, 1-16. doi: 10.1016/j.crm.2014.09.001.



Analyzing the Effective Factors on Sustainable Waste Management Policymaking in Selected Rural Tourism Areas of Paveh Count

Mohammad Akbarpour¹ | Parvin Rezaeibavandpour²

1. Corresponding Author, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: m.akbarpour@razi.ac.ir
2. Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Razi University, Kermanshah, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 12 Feb 2023
Received in revised form: 01 Mar 2023
Accepted: 06 Mar 2023
Available online: 23 Sept 2023

Keywords:
Policy making,
Rural waste,
Waste sustainable
management,
Paveh villages.

ABSTRACT

In comprehensive waste policy and management, waste collection and processing, and disposal methods interact with each other in such a way that the three desired environmental, social and economic goals of the region are achieved. Based on this regard, the aim of the present research is to analyze the effective factors of waste management policy-making in selected rural areas in Paveh City. The current research is practical in terms of its purpose, and in terms of its nature and descriptive-analytical method, it is survey type. The statistical population of the research includes all 14 people of the Islamic councils and village heads of the selected tourism villages studied in Paveh City. The data collection method has been documentary and survey methods. The documentary method has been used to review the records and explain the problem and the survey method has been used to collect data with the tools of observation, interview and completing a questionnaire between experts and managers. Also, the reliability or trustworthiness of the questionnaire has been measured by comparing two ratios. Also, the reliability or reliability of the questionnaire was assessed by comparing the two ratios. In this research, in order to study waste management from an expert point of view, three components of leadership combined with innovation, correct use of resources and planning and organization have been used and their impact on policy-making in this field of study has been studied. The results of this study using the Chi-square test showed that the three components of leadership combined with innovation, proper use of resources and planning and organizing with waste management policy. Also, according to the results of multiple regression analysis, a total of 91 percent of the variance of waste management policy has been determined by these three dimensions.

Cite this article: Akbarpour, M., Rezaeibavandpour, P. (2023). Analyzing the Effective Factors on Sustainable Waste Management Policymaking in Selected Rural Tourism Areas of Paveh Count. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 15-28. DOI: 10.22126/GES.2023.8801.2633



© The Author(s).
DOI: 10.22126/GES.2023.8801.2633

Publisher: Razi University

واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مناطق روستایی منتخب گردشگری شهرستان پاوه

محمد اکبرپور^۱ | پروین رضایی باوندپور^۲

۱. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: m.akbarpour@razi.ac.ir
 ۲. گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۵ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: سیاست‌گذاری، پسماند روستایی، مدیریت پایدار پسماند، روستاهای پاوه.	امروزه باتوجه به روند رشد سریع جمعیت، بحث افزایش پسماندها به یکی از چالش‌های اساسی توسعه پایدار روستایی جهت حفظ محیط‌زیست تبدیل شده است؛ لذا حفظ پایداری زیست‌محیطی از طریق بهبود وضعیت مدیریت پسماندهای روستایی اهمیت بسیاری یافته است. در همین راستا هدف پژوهش پیش رو واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مناطق روستایی منتخب گردشگری در شهرستان پاوه می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی می‌باشد و از نظر ماهیت و روش توصیفی - تحلیلی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل کل ۱۴ نفر شوراهای اسلامی و دهیاری‌های روستاهای منتخب گردشگری مورد مطالعه در شهرستان پاوه است. روش گردآوری داده‌ها، به دو روش اسنادی و پیمایشی بوده است. از روش اسنادی برای بررسی سوابق و تبیین مسئله و از روش پیمایشی برای گردآوری داده‌ها با ابزار مشاهده، مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه استفاده شده است. همچنین پایایی یا قابلیت اعتماد پرسش‌نامه از طریق آزمون مقایسه دو نسبت سنجش شده است. در این تحقیق جهت بررسی مدیریت پسماند از دیدگاه کارشناسی از سه مؤلفه رهبری توأم با نوآوری، به‌کارگیری صحیح منابع و برنامه‌ریزی و ساماندهی استفاده شده و تأثیر آنها بر سیاست‌گذاری در این حوزه مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق با استفاده از آزمون کای اسکور نشان داد که سه مؤلفه رهبری توأم با نوآوری، به‌کارگیری صحیح منابع و برنامه‌ریزی و ساماندهی با سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند رابطه معنی‌داری دارند. همچنین باتوجه به نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چندگانه مجموعاً ۹۳ درصد از واریانس سیاست‌گذاری مدیریت پسماند توسط سه مؤلفه یاد شده تعیین شده است.

استناد: اکبرپور، محمد؛ رضایی باوندپور، پروین (۱۴۰۲). واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مناطق روستایی منتخب گردشگری شهرستان پاوه. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۱۵-۲۸. DOI: 10.22126/GES.2023.8801.2633



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

پسماندها به عنوان مهم ترین مسئله ای است که همه گروه های اجتماعی، فرهنگ ها، مناطق و نژادها را تحت تأثیر قرار می دهد از جمله پسماندهای جامد که میزان زباله های تولید شده در جهان، در دهه های آینده به طور قابل توجهی افزایش می یابد که باتوجه به افزایش جمعیت پیش بینی انجام شده در سال ۲۰۲۵ به ۲/۲ میلیارد تن می رسد (Morias lima et al., 2021). از لحاظ طبقه بندی، سه نوع پسماند در سراسر دنیا وجود دارد: ۱- پسماندهای صنعتی، ۲- پسماندهای شهری، ۳- پسماندهای روستایی. پسماندهای صنعتی که شامل کلیه تأسیسات که صرف نظر از اندازه و موقعیت مکانی، پسماندهای جامد تولید می کنند.

پسماندهای شهری که شامل مسکونی و غیر مسکونی محسوب می شود و پسماندهای روستایی شامل ضایعات حاصل از فعالیت های کشاورزی و دامپروری است (Bello et al., 2022). امروزه باتوجه به رشد بی رویه تولید پسماند در مناطق روستایی سیستم مدیریت پایدار پسماند می تواند به عنوان سیستم مدیریت جامع محسوب شود که شامل فعالیت های طرح ریزی، ساختار سازمانی، شرح مسئولیت ها، مشخص کردن روش ها و فرایندها و داشتن منابع لازم برای تهیه و اجرا، بازنگری و حفظ محیط زیست است (اکبرپور و همکاران، ۱۴۰۱). در اغلب کشورهای در حال توسعه، توجه کمی به پسماندهای روستایی می شود. به همین دلیل، یکی از مشکلات چالش برانگیز در این کشورها، تولید زباله در مناطق روستایی است. در حقیقت، مدیریت پایدار پسماند یکی از موضوعات جدید در کشورهای در حال توسعه است که آنها را ترغیب می کند تا برنامه های مدیریت مؤثر، ضروری و یکپارچه را برای پیش بینی تولید پسماند اجرا نمایند (نعمتی و همکاران، ۱۳۹۹). مدیریت پایدار پسماند مجموعه ای از مقررات منسجم و نظام مند مربوط به کنترل تولید تا دفع، مطابق با بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، مهندسی، حفاظت، زیباشناسی و دیگر ملاحظات زیست محیطی تعریف می شود (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹۹). در کشور ایران به طور کلی روزانه بیش از ۵۰ تن زباله تولید می شود و از طرفی عدم مدیریت صحیح پسماندها منجر به مشکلات زیست محیطی بی شماری در جوامع می شود که طرح مدیریت پسماندها از اهمیت خاصی در ایران برخوردار است که کل زباله های صنعتی و خانگی برای محیط زیست مضر است (اکبرپور و همکاران، ۱۴۰۱). امروزه آلودگی محیط روستا و مسائل زیباشناختی روستا، به نحوی در اکثر روستاهای کشور قابل مشاهده است. ولی هنوز مدیریت پسماندهای روستایی به عنوان یک ضرورت از طرف ساکنان این نواحی احساس نمی شود.

در این راستا، مدیریت پایدار پسماند در نواحی روستایی گردشگری منتخب شهرستان پناه لزوم توجه شایانی را می طلبد؛ زیرا از طرفی آینده ای جدی پیش روی روستاهای گردشگری منتخب در پناه می باشد و از طرف دیگر با رشد جمعیت حجم زباله ها به طور دائم افزایش می یابد و چنانچه وظیفه دفع و رفع پسماندهای تولیدی تنها بر عهده دولت نهاده شود و مشارکت مردم را به همراه نداشته باشد، کاری انجام نخواهد شد؛ بنابراین در روستاهای مورد مطالعه نیز از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستاها مدیریت پایدار پسماند به عنوان یک بخش استراتژیک در سیاست گذاری ها (جهت بهبود وضعیت، برنامه ریزی و ساماندهی، به کارگیری صحیح منابع، هدایت باتوجه به نوآوری) برای رسیدن به هدف پایداری روستاهای منتخب گردشگری شهرستان در نظر گرفته می شود که بیانگر این موضوع است که رابطه مستقیمی بین این مؤلفه ها و سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند وجود دارد و هر چه شاخص های آنها در سطح مناطق روستایی مورد مطالعه بهبود یابد سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند نیز متأثر گشته و به صورت بهتری برنامه ریزی و اجرا خواهد شد. پس یک مدیریت پایدار هماهنگ همراه با مشارکت مردم از طریق برنامه های متنوع و فرهنگی، می تواند موجب به حداقل رسیدن تولید پسماندهای روستایی و همچنین کنترل و دفع مطمئن این مواد به منظور حفظ چشم اندازهای زیبا و طبیعی روستا، حمایت از سلامت ساکنان و کاهش معضلات محیط زیستی برای رسیدن به توسعه پایدار روستایی می باشد.

در راستای شناسایی عوامل اثرگذار بر مدیریت پایدار پسماند، تنویر افکار عمومی از طریق تبلیغات رسانه ای، آگاهی جامعه در مورد آلودگی ناشی از پسماندها و نحوه مدیریت آنها به کمک دهیاران مهم ترین راهبرد است (عمویی و همکاران، ۱۳۹۷). برنامه ریزی در جهت مدیریت پایدار پسماند و توجه به اثرات زیان بار آن بر محیط زیست در هر کشوری یکی از اصول مهم و ضروری در راستای تأمین منافع بلندمدت و حرکت در مسیر توسعه پایدار است (صفاری، ۱۳۹۲)؛ بنابراین، آگاهی و

شناخت چالش‌های مدیریت پایدار پسماندهای روستایی می‌تواند در جهت برنامه‌ریزی مؤثرتر در خصوص مدیریت پایدار پسماندهای روستایی مورد کاربرد قرار گیرد. بر اساس آنچه گفته شد؛ اجرای روش‌های مناسب مدیریت پایدار پسماند در منطقه مورد مطالعه به اطلاعاتی در رابطه با وضعیت مدیریت پسماند نیاز دارد (صفری، ۱۳۹۴). همچنین باید به این واقعیت اذعان داشت که اعمال صحیح و مناسب مدیریت پایدار پسماند در نواحی روستایی باعث ایجاد حس تعلق مکانی و تعهد روستاییان به ماندگاری در محیط روستا و مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست می‌شود.

در زمینه تحقیق حاضر مطالعاتی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که در این بخش به تعدادی از آنها اشاره می‌شود: رحیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) با بررسی مشکلات مدیریت پایدار پسماندها در شمال غرب ایران بیان نمودند که آموزش دهیاران در حیطه مدیریت پسماند و آموزش مردم به‌عنوان یکی از ذینفعان اصلی درباره تفکیک از مبدأ و تولید کمپوست و ورمی کمپوست می‌تواند گره‌گشای مشکلات باشد. همچنین احمدی و جهان‌سوزی (۱۴۰۱) با بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای روستایی دهستان شیرین دره، شهرستان قوچان بیان نمودند که نتایج حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی حاکی از آن است که ده عامل مدیریت دفع نهایی، آموزش و اطلاع‌رسانی، فرهنگی، بهداشتی، دانش و آگاهی، هماهنگی بین‌بخشی، مالی، اجرایی، برنامه مدون و اجتماعی در حدود ۶۷ درصد از واریانس کل عوامل مؤثر بر مدیریت پسماند در مناطق روستایی دهستان شیرین دره را تبیین می‌نمایند.

اکبرپور و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی تحت عنوان تحلیل مدیریت پایدار پسماند روستایی با استفاده از تحلیل مدل ساختاری pls به این نتایج دست‌یافته‌اند که مدیریت پسماند در روستاهای مورد بررسی و مطالعه در وضعیت مناسبی قرار ندارد و باتوجه به یافته‌های تحقیق و برآورد مدل معادلات ساختاری pls نتایج مبین وجود ارتباط بین متغیرهای توجه و آگاهی مسئولین و مدیران محلی و اثر مستقیم آن بر وجود و یا عدم وجود امکانات و تأسیسات لازم در منطقه برای جمع‌آوری و دفن بهداشتی صحیح و اصولی پسماند می‌باشد که این مسائل به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم سبب عدم مشارکت جوامع محلی گشته و در نهایت پسماندهای روستایی به‌صورت غیربهداشتی دفن و یا در قسمت‌هایی از روستا انبار می‌شوند. موریاس لیما و همکارانش در پژوهش خود تحت عنوان ارزیابی زیست‌محیطی مدیریت زباله در روستاهای برزیل به این نتایج دست یافتند که جمعیت مورد مطالعه در معرض چندین اثر مختلف، به‌ویژه به دلیل سوزاندن زباله که ۹۸/۸ درصد از انتشارات ناشی از تغییرات آب‌وهوایی را تشکیل می‌دهد، قرار گرفته است و سناریوی پیشنهادی جایگزین برای تغییر به سمت اقتصاد دایره‌ای و مفاهیم توسعه پایدار است و داده‌های مطالعاتی به بهبودهای لازم در حمل‌ونقل زباله ارائه می‌دهد و همچنین اقداماتی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی و ارتقای کیفیت زندگی جمعیت روستایی که به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا اقدامات لازم و مناسب را انجام دهند (Morias Lima, 2021).

ساگاستم گوترز در تحقیق خود با عنوان مدیریت کود دامی و ضایعات کشاورزی برای کاهش استفاده از هیزم برای پخت‌وپز در مناطق روستایی به این نتیجه رسیدند که بر اساس پتانسیل استفاده از انرژی ضایعات کشاورزی و کودهای دامی موجود در روستاها، برای این منظور داده‌ها برای تخمین تقاضای هیزم برای پخت‌وپز کاهش می‌یابد، انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از آن و ضایعات کشاورزی و کود دامی موجود و حتی تولید برق خانگی استفاده می‌شود. باتوجه به مشکلات سازمانی موجود و بررسی ناکافی روش‌های مدیریت پسماندهای جامد در کشورهای در حال توسعه، این کشورها با مشکلات جدی مانند آلودگی آب، خاک، اتمسفر و همچنین تأثیرات سوء پسماندها بر سلامتی انسان و تغییرات اقلیمی رنج می‌برند؛ بنابراین سیاست‌گذاری مدیریت پسماند روستایی در تمام مراحل طراحی تا اجرا الزامی خواهد بود (Sagastume Gutierrez, 2022).

مهارت اصلی مدیریت پسماندهای روستایی، محدود کردن اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از پسماندها بر محیط‌زیست و منابع طبیعی است و انتظار می‌رود این تأثیرات با کاهش تولید پسماند، استفاده مجدد از ضایعات و بازیافت به حداقل برسد (دربان آستانه، ۱۳۹۶). پسماند می‌تواند شکل جامد، مایع یا گاز داشته باشد و هر کدام از این انواع زباله نیازمند روش‌های مخصوص به خود برای مدیریت است. مدیریت پایدار پسماند شامل همه انواع زباله من جمله زباله صنعتی، بیولوژیکی و خانگی است. در بعضی موارد زباله می‌تواند بر روی سلامت انسان زیان‌بار باشد. هدف مدیریت پسماند کاهش اثرات زیان‌بار

پسماند بر روی سلامت انسان، محیط‌زیست و زیبایی‌شناسی است (Fujiia & Kondob, 2018).

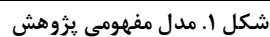
در مناطق روستایی بیشتر انواع پسماندهای عادی و کشاورزی تولید می‌شود که می‌توان آنها را به دو بخش مواد فسادپذیر و فسادناپذیر تقسیم کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که برخلاف ترکیب زباله‌های شهری که ۷۰ درصد مواد غذایی فسادپذیر و ۳۰ درصد مواد فسادناپذیر است، ترکیب زباله‌های روستایی در محل دفع عمدتاً مواد فسادناپذیر است؛ زیرا مواد فسادپذیر مثل پسماندهای غذایی به مصرف دام و طیور می‌رسد (دریان آستانه، ۱۳۹۶: ۳۲). سیستم مدیریت پایدار پسماند روستایی از اجزاء مختلفی تشکیل شده است؛ به این اجزاء «عناصر موظف و امور پشتیبانی» می‌گویند؛ بنابراین، سیستم مدیریت پایدار پسماند روستایی مجموعه‌ای از اجزاء به‌هم‌پیوسته است که برای رفع مشکل پسماند در روستا به وجود آمده‌اند (رئییسی، ۱۳۹۳: ۲۴). وضع موجود عناصر موظف در سیستم مدیریت پایدار پسماند در روستاهای کشور شامل جمع‌آوری و دفن در زمین می‌شود.

وسیله جمع‌آوری در روستاها عبارت‌اند از: تراکتور صنعتی، موتورسیکلت، ماشین حمل زباله آمیکو، ماشین حمل زباله نیسان، تراکتور دراج و فرغون. می‌توان گفت که تقریباً تمامی این ماشین‌آلات با کمک وزارت کشور در اختیار روستاها قرار گرفته است. دفع در زمین بیشتر به‌صورت تلنبار، تلنبار و سوزاندن و به‌ندرت دفن در زمین و پوشش خاک به‌صورت غیرمنظم و گهگاهی انجام می‌پذیرد. امور پشتیبانی به‌صورت کلاسیک شامل موارد مالی، راه‌اندازی، مدیریت وسایل و تجهیزات کارکنان، گزارش‌دهی محاسبه قیمت و بودجه، اداره قراردادها، انتظامات، خطوط راهنما و روابط عمومی است. در حال حاضر هیچ‌یک از اجزای امور پشتیبانی در سیستم مدیریت پسماندهای روستایی کشور وجود ندارد و وزارت کشور در حال تدوین و طراحی سیستم روستایی است؛ بنابراین، سیستم مدیریت پایدار پسماند روستایی در کشور دارای کمبودهایی است و مشکلات مدیریت پایدار پسماند در روستاها دیده می‌شود (عبدلی و همکاران، ۱۳۹۷).

مهم‌ترین بخش یک سیستم مدیریت پایدار پسماند سیاست‌گذاری در این بخش است. سیاست‌گذاری‌ها باید به صورتی بوده که قابل اجرا و مقبول جامعه محلی باشد؛ بنابراین باید مؤلفه‌های مؤثر بر سیاست‌گذاری‌های مدیریت پایدار پسماند مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد. سه مؤلفه مهم بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند شامل طراحی (رهبری توأم با نوآوری)، اجرا (به‌کارگیری صحیح منابع) و نظارت و کنترل (برنامه‌ریزی و ساماندهی) است (Bovard & Ilanloo, 2019). بدون شک توفیق برنامه‌های تفکیک پسماندها در هر سطحی که باشد، مرهون مشارکت اهالی روستا است. مشارکت اهالی نیز تنها در سایه آگاهی آنها، مزایای زیست‌محیطی و اقتصادی و بهداشتی، تعاون و همیاری اهالی و نقش آنها در به‌ثمر رسیدن پروژه، برنامه‌های اجرایی و نظایر آن میسر می‌گردد. مردم روستا باید بدانند برای چه و چگونه می‌توانند در این پروژه‌های مربوط همکاری نموده و سهیم باشند. بنابراین آموزش یک ضرورت و پیش‌نیاز است. در مورد طرح‌های تفکیک تر و خشک پسماندها نکات اصلی که باید مورد توجه قرار گیرد، عبارت‌اند از: نهاد مسئول اجرای طرح، موادی که در گروه پسماندهای خشک یا تر قرار می‌گیرند. ظروف مخصوص ذخیره مواد خشک و تر و محل نصب آنها، اطلاع‌رسانی مردم در مورد رضایت یا عدم رضایتشان از برنامه‌های انجام شده و نحوه ارتباط با مسئولین ذیربط، تواتر زمانی تخلیه ظروف و پیشنهاد برای تغییر آن، خطرات بهداشتی و زیست‌محیطی زباله و علت اهمیت اجرای تفکیک (صادقی و کاووسی، ۱۳۹۱).

مدیریت پسماند، مدیریت اعمال شده بر پسماندهای تولیدی با فعالیت‌های انسان است و هدف آن متوقف‌ساختن یا کاهش اثرهای سوء آنها بر سلامت انسان‌هاست (میرترابی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۳۰). امروزه استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا چه از نظر نرم‌افزاری و چه سخت‌افزاری سرعت در انجام خدمات و جمع‌آوری زباله را افزایش داده است. استفاده از ماشین‌آلات استاندارد می‌تواند عملیات جمع‌آوری زباله را تسریع بخشد و در همین راستا مدیریت پسماند به شکل صحیح‌تر و دقیق‌تری انجام گردد. با این توصیف می‌توان گفت که بهینه‌سازی تکنولوژی جمع‌آوری زباله سیاست مناسبی در راستای مدیریت پسماند روستایی است (خداوردی و کلاهی، ۱۳۹۸). مدیریت پایدار پسماند به‌عنوان یک بخش استراتژیک در سیاست‌گذاری‌ها (جهت بهبود وضعیت، برنامه‌ریزی و ساماندهی، به‌کارگیری صحیح منابع، هدایت باتوجه‌به نوآوری) برای رسیدن به هدف پایداری در نظر گرفته می‌شود (Goulart et al., 2012). مدل مفهومی پژوهش (شکل ۱) دقیقاً نشان‌دهنده رابطه میان ساماندهی پسماند با ابعاد مختلف سیاست‌گذاری است. پس می‌توان نتیجه گرفت که وجود ضوابط و مقررات

قاطعانه می‌تواند بر مدیریت پایدار پسماندهای روستایی مؤثر باشد. این قوانین نشان‌دهندهٔ جلوگیری از تخریب محیط‌زیست و کاهش آلودگی‌ها می‌باشد که با وجود ضوابط و مقررات می‌توان به این اهداف رسید.



مطالعات انجام گرفته در خصوص تجربیات مشابه مدیریت پایدار پسماندها در نواحی روستایی ایران به روشنی مبین این واقعیت است که روستاهای ایران فضا و شرایط مناسبی برای این طرح دارند. آنچه در این خصوص از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است آماده‌سازی جوامع انسانی از طریق فرهنگ‌سازی و برگزاری کلاس‌های آموزشی است (میرعباسی، ۱۳۹۱). روستاهای گردشگری منتخب پایه از این قاعده مستثنی نیستند و هم‌اکنون نسبت به مدیریت پایدار پسماند اطلاع درستی ندارند و تفکیک زباله را نیز فرنگرفته‌اند که همین عامل باعث می‌شود آلودگی‌های زیست‌محیطی را به وجود بیاورد و اثرات زیان‌باری را به محیط زیست روستایی وارد نماید؛ لذا سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماندها در نواحی روستایی کشور از مسائل بسیار مهم می‌باشد؛ لذا با توجه به مطالب بیان شده در این تحقیق تلاش شده است تا از دیدگاه دھیاران و شوراهای اسلامی روستها به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

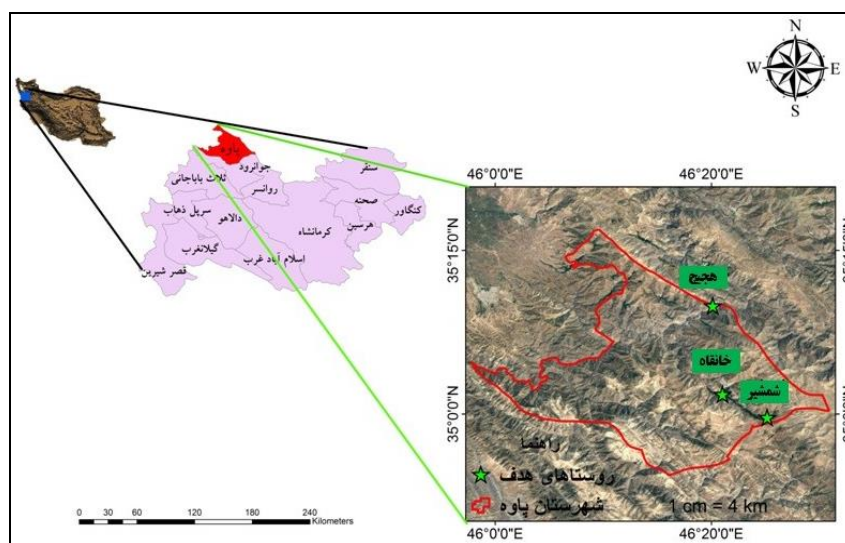
۱- مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند در روستاهای گردشگری منتخب شهرستان پاوه کدام‌اند؟

۲- کدام یک از مؤلفه‌ها بیشترین تأثیر را بر سیاست‌گذاری مدیریت باادار بسماند در روستاهای گردشگری منتخب دارد؟

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

شهرستان پاوه در شمال غربی استان کرمانشاه بین ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی نسبت به نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. این شهرستان از شمال و شمال شرقی به شهرستان مریوان در استان کردستان، از شرق و جنوب به شهرستان جوانرود و از غرب به کشور عراق محدود شده است. روستای هجیج در محدوده سیروان بخش مرکزی پاوه با ارتفاع ۹۰۰ متر واقع شده است. روستای کوهستانی 'شمشیر' از توابع بخش مرکزی شهرستان پاوه واقع گردیده است و روستای خانقاه از توابع بخش مرکزی شهرستان پاوه، در سه کیلومتری شهر پاوه قرار دارد (شکل ۲).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی روستاهای مورد مطالعه

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی می‌باشد و از نظر ماهیت و روش توصیفی - تحلیلی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل (۱۴) نفر از شوراهای اسلامی و دهیاری‌های روستاهای منتخب مورد مطالعه در شهرستان پاوه است. به دلیل تعداد کم مدیران مرتبط با تحقیق حاضر از روش سرشماری جهت تعیین حجم نمونه شوراهای اسلامی و دهیاران استفاده شد؛ بنابراین حجم نمونه تحقیق حاضر تمامی (۱۴) نفر دهیاران و شوراهای اسلامی روستاهای گردشگری هجیج، خانقاه و شمشیر می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات در این پژوهش کتابخانه‌ای و میدانی است. برای اطمینان از روایی صوری و محتوایی سؤالات، از نظرات (۱۲) نفر از اساتید و خبرگان که این زمینه تخصص داشتند، استفاده شد. همچنین اعتبار سازه پرسش‌نامه از طریق آزمون مقایسه دو نسبت سنجش شده است و پایایی پرسش‌نامه از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید و مورد تأیید قرار گرفت (عوامل رهبری توأم با نوآوری با میزان ۸۹ صدم درصد، عوامل به‌کارگیری صحیح منابع ۹۴ صدم درصد و عوامل برنامه‌ریزی و ساماندهی با ۹۶ صدم درصد). برای تجزیه و تحلیل آمار استنباطی (تحلیل عامل اکتشافی و تحلیل مسیر) با استفاده از نرم‌افزار Spss25 و amos23 انجام گردید.

نتایج

به‌منظور دسته‌بندی گویه‌ها از روش تحلیل عاملی استفاده گردید. به‌منظور پی‌بردن به کفایت نمونه‌برداری در تحلیل عاملی از آزمون کیزر - می - ال کین و بارتلت استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. آزمون کیزر - می - ال کین و بارتلت

شاخص KMO	۰/۹۸۲
تقریبی از آماره کای دو	۱۲۰۸/۱۷۵
سطح معناداری	*۰/۰۰۱

همان‌طور که نتایج جدول ۱ نشان داد شاخص آزمون کیزر - می یو - الکین برابر ۰/۹۸۲ می‌باشد و باتوجه‌به اینکه هر اندازه مقدار این شاخص نزدیک به یک باشد نشان‌دهنده مقدار بالای مناسب بودن نمونه‌گیری می‌باشد و نتیجه گرفته می‌شود که داده‌های موردنظر برای تحلیل عاملی مناسب است. همان‌طور که نتایج آزمون بارتلت نشان می‌دهد باتوجه‌به کوچک بودن سطح معناداری از ۰/۰۵ بنابراین فرض شناخته بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود. جدول ۳ نتایج واریانس‌های تشریح شده را نشان می‌دهد. در این تحقیق جهت واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند از سه مؤلفه استفاده شد که مؤلفه رهبری توأم با نوآوری (شامل ۱۲ گویه)، به‌کارگیری صحیح منابع (شامل ۱۰ گویه) و برنامه‌ریزی و ساماندهی (شامل ۱۰ گویه) تأثیرشان بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند سنجش شد (جدول ۲).

جدول ۲. مؤلفه‌ها و گویه‌های سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند

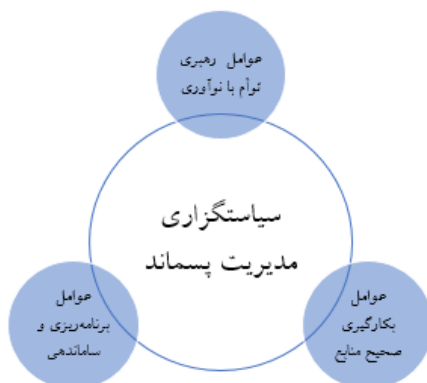
مؤلفه‌ها	گویه‌ها
عوامل رهبری توأم با نوآوری	تفکیک زباله در مبدأ، بهینه‌سازی خدمات دفع پسماند جامد، سطح تکنولوژی، محل نصب سطل‌های زباله، سیستم خدماتی کارآمد، سرعت در انجام خدمات، دقت تفکیک در جمع‌آوری زباله، افزایش بهره‌وری، امکانات نرم‌افزاری، امکانات سخت‌افزاری، روش‌های جمع‌آوری مناسب، توجه ویژه به پسماندهای کشاورزی.
عوامل به‌کارگیری صحیح منابع	شناسایی روستاهای منتخب گردشگری شهرستان در تولید زباله، کنترل و بازرسی پسماند از مبدأ تا مقصد، نظارت بر عملکرد مدیران روستا، رهبری و مدیریت در جمع‌آوری پسماندها، پشتیبانی در راستای کمبود نیروی انسانی، وجود پیمانکارهای قوی در جمع‌آوری و مدیریت پسماندها، وجود بخش خصوصی، قانون‌گذاری مناسب و به‌موقع، وجود دهیار تحصیل‌کرده، همکاری با شوراهای اسلامی.
عوامل برنامه‌ریزی و ساماندهی	حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از آلودگی، کاهش آلودگی‌ها، کاهش گازهای گلخانه‌ای، تأمین منابع مالی کافی، مشارکت ذینفعان، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، خرید زباله در بخش اختصاص‌یافته، مکان‌یابی مناسب دفع زباله، اخذ مالیات در زمینه تولید زباله بیش از اندازه.

باتوجه‌به نتایج جدول ۳ مشخص می‌گردد پس از انجام چرخش واریماکس که جهت بهتر مشخص شدن بار عاملی انجام می‌گردد، مشخص گردید که سه عامل دارای مقادیر ویژه بالاتر از یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. باتوجه‌به ستون درصد تجمعی مشخص می‌شود که این عوامل می‌تواند ۸۳۴/۵۰ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح می‌دهند.

جدول ۳. نتایج واریانس‌های تشریح شده

مؤلفه‌ها	ارزش ویژه	درصدی از واریانس‌ها	درصد تجمعی
عوامل رهبری توأم با نوآوری	۷/۱۵۰	۲۱/۵۵۶	۲۱/۵۵۶
عوامل به‌کارگیری صحیح منابع	۵/۰۸۹	۱۷/۰۹۸	۳۸/۶۵۴
عوامل برنامه‌ریزی و ساماندهی	۲/۱۵۹	۱۲/۱۸۰	۵۰/۸۳۴

باتوجه‌به شکل ۳ نمایشگر این مطلب می‌باشد برای رسیدن به سیاست‌گذاری مناسب در مدیریت پسماند باید به‌صورت توأمان و یکجا عوامل موردنظر مدنظر قرار بگیرد تا تأثیرپذیری این مؤلفه‌ها خودشان در بحث مدیریت پسماند روستایی نشان دهند. در نهایت برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده شد. بر اساس این آزمون، وقتی توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد که مقدار یا سطح معناداری بیشتر از عدد بحرانی در سطح ۰/۰۵ باشد.



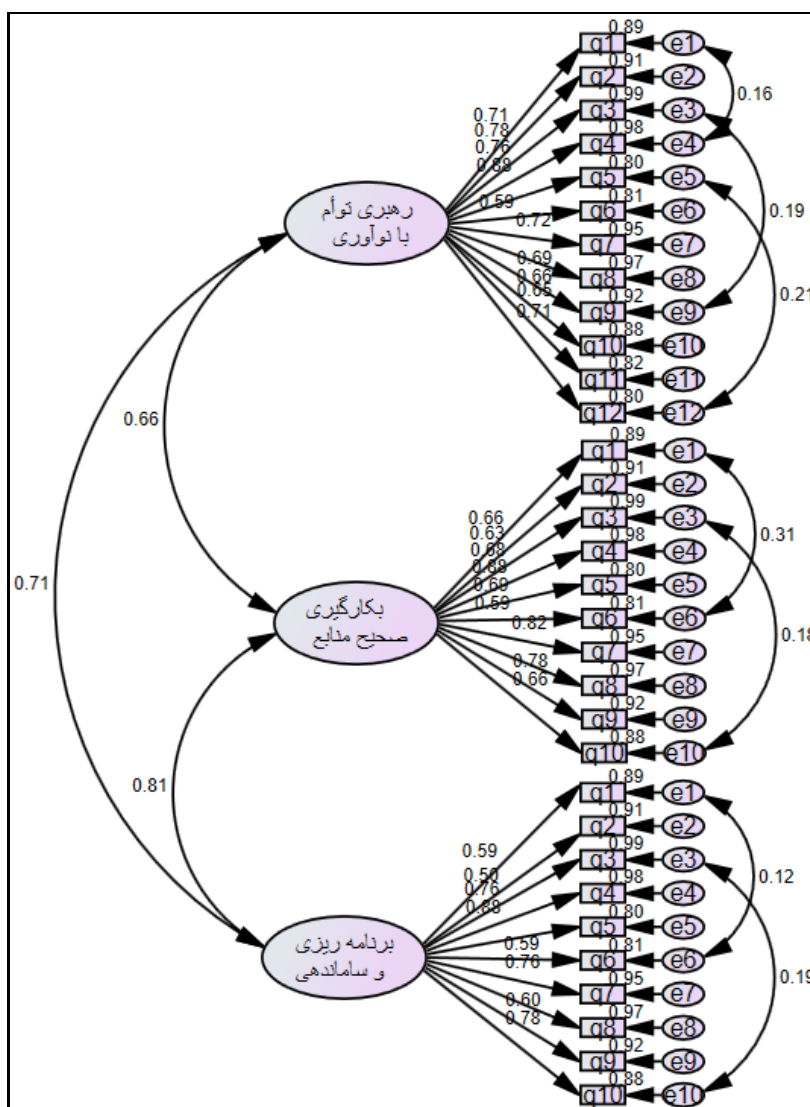
شکل ۳. مدل استخراج شده از تحلیل عامل اکتشافی

باتوجه به جدول ۴ نتایج آزمون نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها طبیعی می‌باشد. در نتیجه امکان استفاده از آزمون‌های پارامتریک وجود دارد و از این آزمون‌ها جهت بررسی معناداری متغیرها استفاده شد.

جدول ۴. نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

توزیع داده‌ها	Sig	Z	نوع پرسش‌نامه‌ها
طبیعی	۰/۰۹۹	۱/۳۰۱	عوامل رهبری توأم با نوآوری
طبیعی	۰/۰۷۳	۱/۴۹۴	عوامل به‌کارگیری صحیح منابع
طبیعی	۰/۰۸۱	۱/۶۹۶	عوامل برنامه‌ریزی و ساماندهی

همان‌طور که در مدل مشاهده (شکل ۴) می‌شود بین متغیر رهبری توأم با نوآوری و به‌کارگیری صحیح منابع ضریب همبستگی برابر با ۰/۶۶، بین متغیر رهبری توأم با نوآوری و برنامه‌ریزی و ساماندهی ضریب همبستگی برابر با ۰/۷۱، بین متغیر به‌کارگیری صحیح منابع و برنامه‌ریزی و ساماندهی ضریب همبستگی برابر با ۰/۸۱ می‌باشد.



شکل ۴. خروجی نرم‌افزار amos و همبستگی متغیرهای تحقیق

به‌منظور بررسی و میزان اهمیت هر یک از این عوامل سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند از روش تحلیل مسیر استفاده گردید. نتایج این آزمون در جدول ۵ نمایش داده شده است. همان‌طور که در نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد عوامل رهبری توأم با نوآوری با ضریب تأثیر ۰/۶۲۱ بیشترین تأثیر را در سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند می‌گذارد.

جدول ۵. اثرات متغیرها بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند

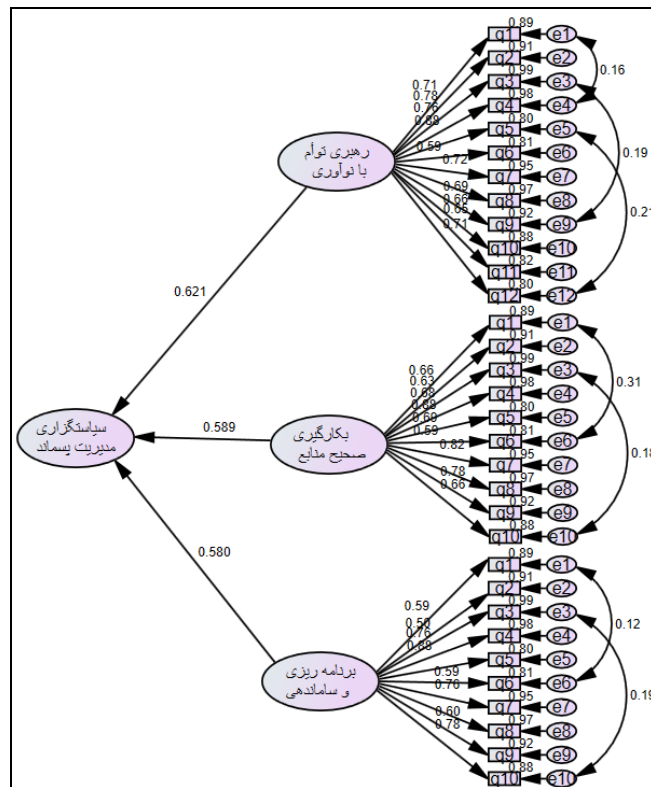
متغیرها	مقدار آماره تی	سطح معناداری	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کلی
عوامل رهبری توأم با نوآوری	۱۵/۵۸۱	۰/۰۰۱	۰/۶۲۱	ندارد	۰/۶۲۱
عوامل به‌کارگیری صحیح منابع	۸/۹۵۸	۰/۰۰۳	۰/۵۸۹	ندارد	۰/۵۸۹
عوامل برنامه‌ریزی و ساماندهی	۶/۶۸۷	۰/۰۰۶	۰/۵۸۰	ندارد	۰/۵۸۰

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود در کل مدل تحقیق باتوجه‌به شاخص‌های برازش نیکویی مدل مناسبی را نشان می‌دهد و در شکل ۵ تأثیرات متغیرها بر عوامل سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند را نشان می‌دهد که نشانگر این مباحث هست باتوجه‌به اینکه گویه‌های مؤلفه رهبری توأم با نوآوری (۰/۶۲۱) امتیاز بیشتری نسبت به گویه‌های دوتا مؤلفه‌های به‌کارگیری صحیح منابع (۰/۵۸۹) و برنامه‌ریزی و ساماندهی (۰/۵۸۰) به دست آمدند. اما برای رسیدن به سیاست‌گذاری مناسب و پایدار در مدیریت پسماند روستاهای گردشگری منتخب شهرستان پاوه باید هم‌زمان این مؤلفه‌ها مدنظر قرار بگیرند تا به اهداف پایداری مناسب رسید.

جدول ۶. برازش مدل

	NFL	AGFI	GFI	CFI	RSMEA	X ² /df	df	(X ²) Chi-square	
میزان	۰/۹۱۸	۰/۹۲۱	۰/۰۲۳	۰/۹۲۴	۰/۰۰۳	۲/۰۶	۵۶	۱۱۲/۳۵۶	
ملاک	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۰	کمتر از ۰/۰۵	کمتر از ۳	کوچک تر از صفر نباشد		
تفسیر	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	برازش مطلوب	

در شکل ۵ از دیدگاه مدیران روستایی بین هر سه مؤلفه «رهبری توأم با نوآوری، به‌کارگیری صحیح منابع و برنامه‌ریزی و ساماندهی» با سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. علامت مثبت بیانگر این موضوع است که رابطه مستقیمی بین این سه مؤلفه و سیاست‌گذاری مدیریت پسماند وجود دارد و هر چه شاخص‌های آنها در سطح مناطق روستایی مورد مطالعه بهبود یابد سیاست‌گذاری مدیریت پسماند نیز متأثر گشته و به‌صورت بهتری برنامه‌ریزی و اجرا خواهد شد.



شکل ۵. خروجی amos تأثیر متغیرهای تحقیق

بحث

مدیریت پایدار پسماند امروزه به عنوان یکی از مهم ترین دغدغه های جوامع بشری مطرح می باشد. افزایش حجم زباله ها از یک سو و تنوع و گوناگونی آنها از سوی دیگر بر پیچیدگی نحوه جمع آوری و دفع آنها می افزاید. باتوجه به نتایج حاصل از این تحقیق در زمینه بررسی شاخص های رهبری توأم با نوآوری از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستاها شاخص های محل نصب سطل های جمع آوری زباله، سرعت در انجام خدمات و دقت تفکیک در جمع آوری زباله به ترتیب دارای بیشترین و شاخص های امکانات نرم افزاری، توجه ویژه به پسماندهای کشاورزی و امکانات سخت افزاری (ماشین آلات تخصصی) به ترتیب دارای کمترین رتبه هستند. این بخش از نتایج با مطالعات (Sunil & Attar, 2016) و عنابستانی و همکاران (۱۳۹۹) مطابقت دارد.

همچنین در معیار به کارگیری صحیح منابع قانون گذاری مناسب و به موقع از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستاها شاخص های همکاری با شوراهای اسلامی و پشتیبانی در راستای کمبود نیروی انسانی در جمع آوری زباله دارای بیشترین میانگین رتبه ای و قانون گذاری مناسب و به موقع دارای کمترین میانگین رتبه ای هستند. باتوجه به این نتایج به نظر می رسد دهیاران و شوراهای اسلامی اعتقاد دارند که در بین شاخص های به کارگیری صحیح منابع، همکاری با شوراهای اسلامی جهت سیاست گذاری صحیح و اصولی و همچنین اجرا و نظارت از سوی این ارگان مردمی که به طور مستقیم از طریق خود افراد بومی انتخاب شده اند دارای جایگاه مهمی بوده و شاخص بسیار تأثیرگذاری می باشد. این بخش از نتایج با مطالعات عنابستانی و همکاران (۱۳۹۴) و خداوردی و کلاهی (۱۳۹۸) که در مطالعه خود به نقش شوراهای اسلامی در سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند اشاره می کنند مطابقت دارد. همچنین در معیار برنامه ریزی و ساماندهی از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستاها خرید زباله در بخش اختصاص یافته و سرمایه گذاری بخش خصوصی به ترتیب دارای بیشترین میانگین رتبه ای و کاهش گازهای گلخانه ای و حفظ محیط زیست به ترتیب دارای کمترین میانگین رتبه ای در بین شاخص های برنامه ریزی و ساماندهی هستند. این بخش از نتایج با مطالعات عنابستانی و همکاران (۱۳۹۹) و (Meallem et al., 2010) مطابقت دارد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستاها بین هر سه مؤلفه «رهبری توأم با نوآوری، به کارگیری صحیح منابع و برنامه ریزی و ساماندهی» با سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند رابطه معنی داری و مثبتی وجود دارد. علامت مثبت بیانگر این موضوع است که رابطه مستقیمی بین این سه مؤلفه و سیاست گذاری مدیریت پسماند وجود دارد و هر چه شاخص های آنها در سطح مناطق روستایی مورد مطالعه بهبود یابد سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند نیز متأثر گشته و به صورت بهتری برنامه ریزی و اجرا خواهد شد. این بخش از نتایج با مطالعات عبدلی و همکاران (۱۳۹۷) عنابستانی و همکاران (۱۳۹۹)، نعمتی و همکاران (۱۳۹۹) که در پژوهش خود به رابطه تعدادی از شاخص های مؤلفه های مطالعه حاضر و سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند اشاره می نمایند مطابقت دارد. همچنین در این پژوهش جهت تعیین سهم هر یک از سه بعد رهبری توأم با نوآوری، به کارگیری صحیح منابع و برنامه ریزی و ساماندهی بر سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند از دیدگاه دهیاران و شوراهای اسلامی روستا از آزمون رگرسیون چندگانه توأم استفاده شد. باتوجه به نتایج این بخش مجموعاً ۹۱ درصد از واریانس سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند توسط سه بعد رهبری توأم با نوآوری، به کارگیری صحیح منابع و برنامه ریزی و ساماندهی تعیین شد. همچنین باتوجه به برآورد ضریب رگرسیونی استاندارد نتایج نشان داد مهم ترین شاخص ها در پیشگویی سیاست گذاری مدیریت پایدار پسماند به ترتیب برنامه ریزی و ساماندهی، رهبری توأم با نوآوری و به کارگیری صحیح منابع هستند. این بخش از نتایج با مطالعات (Tianet al, 2021) خداوردی و کلاهی (۱۳۹۸) و عنابستانی و رئیسی (۱۳۹۶)، کردی و همکاران (۱۴۰۰) که بیان می دارند مهم ترین عامل تأثیرگذار بر سیاست گذاری مدیریت پسماند شاخص های مربوط به برنامه ریزی و ساماندهی است مطابقت دارد.

نتیجه گیری

در محیط های روستایی به دلیل تغییر در شیوه زندگی مردم، آلودگی های زیست محیطی و در نتیجه به خطر افتادن بهداشت و سلامت روستاییان سیاست گذاری در مدیریت پسماند به عنوان موضوع مهمی مطرح است؛ بنابراین برای رسیدن به الگوی

مناسب در این زمینه نیاز به شناسایی و ارزیابی شرایط موجود منطقه و تحلیل مؤلفه‌های مؤثر بر مدیریت پایدار پسماند است. در محیط‌های روستایی، با وجود تفاوت‌هایی که این مناطق، به لحاظ شیوه زندگی با محیط‌های شهری دارند، به دلیل تغییر در شیوه زندگی مردم مدیریت پایدار پسماند، به عنوان امری مهم مطرح است.

آلودگی‌های زیست‌محیطی و در نتیجه به‌خطر افتادن بهداشت و سلامت روستائیان نیازمند الگویی مناسب مدیریت پایدار پسماند بر اساس شرایط موجود می‌باشد. باتوجه‌به اینکه درصد قابل‌توجهی از زباله‌های خانگی قابل‌باز یافت بوده و صرفه اقتصادی دارد، اما به‌خاطر نقص‌های فراوان در این سیستم همه این مواد به هدر می‌روند، به جز مقدار اندکی که توسط بعضی از خانواده‌ها و باز یافت‌کنندگان غیر رسمی در محل مبدأ باز یافت می‌شوند. این تحقیق با هدف واکاوی عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مناطق روستایی منتخب شهرستان پاوه شده است. باتوجه‌به یافته‌های تحقیق مشکلات زیست‌محیطی و بهداشتی به وجود آمده بر اثر عدم مدیریت پایدار پسماندهای جامد روستایی باعث افزایش بیماری، ازدیاد جوندگان و حشرات، آلودگی زمین، آب، هوا، پراکنش بوی نامطبوع در فضا و سایر مشکلات گردیده است؛ به‌گونه‌ای که ارتقای کارایی سیستم مدیریت پایدار پسماند به یکی از مهم‌ترین اهداف دهیاری‌های شهرستان پاوه تبدیل شده است. سیاست‌گذاری و مدیریت پایدار پسماند در روستاها به دلیل بافت فرهنگی، جمعیت، اقتصاد، مصرف بی‌رویه مواد، عدم آگاهی و عدم توجه مردم، عدم احساس مسئولیت، طبیعت ناهمگون و گسترده مواد زائد، عدم اجرای مقررات، قوانین و کمبود امکانات در عرصه خدمات روستایی با مشکلاتی روبرو می‌باشد.

در کلیه مراحل مدیریت یکی از کلیدهای موفقیت آگاهی و مشارکت مردمی می‌باشد. البته این امر مهم در مرحله تولید و نگهداری در محل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که بازتاب آن بر مراحل بعدی یعنی جمع‌آوری و حمل‌ونقل و دفع تأثیرگذار است. مدیریت پایدار پسماند در روستاهای مورد مطالعه نیز به‌هیچ‌وجه بهداشتی نبوده و حجم بالای زباله در محل دفن، به همراه رعایت‌نشدن استانداردها خاص خود وضعیتی کاملاً غیربهداشتی به وجود آورده که می‌تواند به مسائل حاد محیطی، اجتماعی و اقتصادی گوناگونی منتهی شود؛ لذا باتوجه‌به نتایج این تحقیق باید سیاست‌گذاری صحیحی در بخش‌های مختلف مدیریت پایدار پسماند با مشارکت جامعه محلی انجام پذیرد. در مقایسه با تحقیقات پیشین انجام شده، تحقیق حاضر نشان می‌دهد که باتوجه‌به تأکید و در نظر داشتن رهیافتی جدید و سیستماتیک توسعه‌ای در زمینه مدیریت پسماند سکونتگاه‌های روستایی (اعم از اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در ارتباط با یکدیگر)، توانسته است شاخص‌های مؤثری استخراج کند. به‌طوری که یافته‌های تحقیق نشان داد که مدیریت پایدار پسماند در شاخص‌هایی از قبیل حس تعلق مکانی و رفاه اجتماعی، کیفیت بهداشت محیط زندگی روستا، حفظ بهداشت محیط روستا، رضایتمندی از سکونت در روستا، افزایش محصولات کشاورزی، حفظ کیفیت منابع آب و فضای سبز روستا، حفظ تنوع زیستی در روستا، حاصلخیزی اراضی کشاورزی دارای اثرگذاری‌های قابل‌توجهی در توسعه سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه داشته باشند.

در نتیجه می‌توان گفت که باتوجه‌به مطالب ذکر شده مشخص می‌شود هر سه مؤلفه طراحی (رهبری توأم با نوآوری)، اجرا (به‌کارگیری صحیح منابع) و نظارت و کنترل (برنامه‌ریزی و ساماندهی) در سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند مؤثر بوده و بیشترین تأثیر را برنامه‌ریزی و ساماندهی دارا است. از طرف دیگر باتوجه‌به این که این سیستم پسماند نیازمند مدیریت پایدار است تا طراحی، اجرا و نظارت و کنترل به‌خوبی انجام گیرد، بنابراین نه‌تنها هماهنگی بین مدیریت تمام عناصر این سیستم لازم است؛ بلکه خود سیستم نیز به‌خاطر اینکه جزئی از مدیریت روستایی است، باید در هماهنگی کامل با سایر مسائل روستایی از قبیل اقتصاد روستا، مسائل اجتماعی، جمعیتی، بافت کالبدی و ... باشد. باتوجه‌به نتایج حاصل از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد که: ۱- مشارکت دادن تمامی گروه‌های اجتماعی محلی در مراحل مختلف سیاست‌گذاری و مدیریت پایدار پسماند و گسترش منافع حاصل از آن به تمام اقشار جامعه محلی. ۲- به کلیه برنامه‌های مربوط به کنترل مواد زائد، کاهش تولید پسماندها و باز یافت در قالب پژوهش حاضر توجه ویژه‌ای شود. زیرا موفقیت و رسیدن به اهداف در برنامه‌ها و سیاست‌گذاری مدیریت پایدار پسماند، بیشتر مستلزم اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی جامعه نسبت به اهمیت و ارزش بهداشتی و اقتصادی آن است تا بتوان با جلب مشارکت و رضایتمندی آحاد جامعه، این برنامه‌ها را هر چه بهتر به مرحله اجرا گذاشت.

۳- درحالی که ایجاد و توسعه سیستم مدیریت پایدار پسماند به عهده دولت می باشد، بخشداری ها، شورای اسلامی روستا و سازمان های محلی می توانند سیاست های لازم را جهت تقویت ابتکارات و ابداعات محلی سازماندهی و اجرا نمایند. هر یک از سطوح دولتی دارای نقش های منحصر به فردی جهت تسهیل سازی اجرای مدیریت پایدار پسماند روستایی می باشند. همچنین خانواده ها، صنایع و مشاغل، ادارات و ارائه کنندگان خدمات در زمینه پسماند، ملزم به اجرای سیستم مدیریت پایدار پسماند هستند. ۴- در سطح منطقه باید زمینه حضور مردم را در سیاست گذاری و مدیریت پایدار پسماند فراهم کرد تا در هنگام اجرای طرح های مربوط به تفکیک و بازیافت زمینه این کار از قبل فراهم شده باشد و بتوان طرح های مربوطه را به سادگی در منطقه اجرا کرد.

مشارکت نویسندگان

محمد اکبرپور: به عنوان استاد راهنما در تمام مراحل تحقیق از جمله انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع آوری تا تجزیه و تحلیل داده ها، جمع آوری داده ها اعتبارسنجی دقت و کفایت داده ها، تجزیه و تحلیل، نگارش مقاله؛ پروین رضایی باوندپور: در پر کردن پرسش نامه ها همکاری کرده اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- احمدی، منیژه؛ جهانسوزی، مهری (۱۴۰۰). تحلیل عوامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای روستایی دهستان شیرین دره شهرستان قوچان. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۱ (۳)، ۱۱۵-۱۳۷. doi: 10.22126/ges.2021.6538.2404
- اکبرپور، محمد؛ امیری؛ امیر؛ عظیمی؛ سمیه (۱۴۰۱). تحلیل مدیریت پسماند روستایی با استفاده از تحلیل مدل ساختاری PLS مطالعه موردی دهستان ماهیدشت کرمانشاه. فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، ۹ (۱)، ۱۲۳-۱۴۰. doi: 10.22048/rdsj. 2022.282453.1933
- خداوردی ازغندی، زینب؛ کلاهی؛ مهدی (۱۳۹۸). افق پیشروی سیاست گذاری و مدیریت پسماند. فصلنامه رهیافت، ۷۳، ۶۸-۷۷. doi: 10.22034/rahyaft.2019.13752
- دربان آستانه، علیرضا (۱۳۹۱). اصول و مبانی بهداشت روستایی، انتشارات موسسه فرهنگی، اطلاع رسانی و مطبوعاتی شهرداری ها و دهیاری های کشور، تهران. <https://book.oostanet.com/list.php?id=1021>
- صادقی، حجت الله؛ کاووسی؛ غلامرضا (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل مدیریت پسماند در سکونتگاه های روستایی (مورد مطالعه: استان خراسان جنوبی)، *همایش ملی توسعه روستایی*، دانشگاه گیلان، ۱-۶. <https://civilica.com/doc/270271>
- صفاری، امیر (۱۳۹۲). تحلیل مخاطرات زیست محیطی و راهبردهای مدیریت پسماند در نواحی روستایی، مطالعه موردی: دهستان اجارود مرکزی، شهرستان گرمی. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۲ (۳)، ۷۱-۹۱. <https://serd.khu.ac.ir/article-1-1578-fa.html>
- صفری الموتی، پروانه (۱۳۹۳). *عوامل مؤثر بر رفتارهای مدیریت پسماند خانوارهای روستایی شهرستان قزوین*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان.
- عبدلی، محمدعلی؛ جلیلی، مهدی؛ سمیعی فرد؛ رضا (۱۳۸۶). ارائه الگوی مشارکت مردم و بخش خصوصی در سیستم مدیریت پسماند روستایی، مجموعه مقالات اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم های محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران. <https://civilica.com/doc/51020>
- عمومی؛ عبدالامان، اصغرنبه؛ حسینعلی، خدادادی؛ علی (۱۳۸۷). ویژگی های کمی و کیفی پسماندهای جامد روستایی شهرستان بابل. *مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل*، ۱۰ (۵)، ۷۴-۸۰. <http://jbums.rg/article-1-3105-fa.html>
- عنابستانی، علی اکبر؛ جمعه ای؛ عاطفه؛ بوزرجمهری، خدیجه (۱۳۹۹). بررسی تأثیر مشارکت روستاییان در فرایند مدیریت پسماندهای روستایی (مورد شناسی: بخش نیمبلوک شهرستان قاینات). *فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری منطقه ای*، ۱۰ (۳۴)، ۶۹-۹۰. doi: 10.22111/gaij.2020.5331

- عنابستانی، علی اکبر؛ رئیسی، اسلام (۱۳۹۶). نقش مدیریت پسماند بر بهبود شرایط توسعه در سکونتگاه‌های روستایی (مورد: بخش ساریوک شهرستان قصرقند). فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای. ۷(۲۶)، ۹۳-۱۱۲. doi: 20.1001.1.22516735.1396.7.26.8.3
- عنابستانی، علی اکبر؛ سجاسی قیداری، حمدالله؛ رئیسی، اسلام (۱۳۹۴). تأثیر عملکرد دهیاران بر مدیریت پسماند در سکونتگاه‌های روستایی مطالعه موردی: بخش ساریوک شهرستان قصرقند. پژوهش‌های روستایی، ۶(۲)، ۲۷۵-۲۹۸. doi: 10.22059/jrur.2015.54908
- کردی، زهرا؛ صالحی، هما؛ حمزه، فرهاد (۱۴۰۰). بررسی سیاست‌گذاری مدیریت پسماند در مناطق روستایی (مطالعه موردی: روستاهای بخش کن). فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی منطقه ای. ۱۲(۱)، ۸۰۶-۸۲۷. doi: 20.1001.1.22286462.1400.20.11.2.43.3
- میرترابی، مهدیه‌السادات؛ شفیعی، فاطمه؛ رضوانفر؛ احمد (۱۳۹۲). به کارگیری منابع اطلاعاتی و کانال‌های ارتباطی در فرایند پذیرش مدیریت جامع پسماند روستایی. محیط زیست طبیعی، ۶۶(۳)، ۳۲۹-۳۳۹. doi: 10.22059/jne.2013.36331
- میرعباسی، اشرف‌السادات؛ نقوی، نوشین؛ پناهنده، محمد (۱۳۹۱). توانمندسازی روستائیان استان گیلان در تهیه بیوکمپوست از زباله‌های خانگی (مطالعه موردی: برخی از روستاهای استان گیلان)، همایش ملی توسعه روستایی، رشت، دانشگاه گیلان، ۱-۴. <https://civilica.com/doc/7705/pgn-3/>
- نعمتی، مرتضی؛ عیبات، محمود؛ بابایی، علی اکبر؛ شجاعیان، علی (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص‌های مدیریت بهینه پسماند در مناطق روستایی شهرستان آبادان. فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۰(۳۸)، ۸۱-۹۴. doi: 20.1001.1.22516735.1399.10.38.6.6

References

- Abdoli, M. A., Jalili, M. & Samiifard, R. (2017). *Presenting a Model of Public-Private Partnership in Rural Waste Management System*, Proceedings of the First Conference on Planning Engineering and Environmental Systems Management, Tehran, University of Tehra. <https://civilica.com/doc/51020> (In Persian).
- Ahmadi, M., & Jahansouzi, M. (2021). Analysis of factors affecting rural waste management in Shirin Dere village, Qochan city. *Geography and environmental sustainability*. 11 (3), 115-137. doi: 10.22126/ges.2021.6538.2404 (In Persian).
- Akbarpour, M., Amiri, A., & Azimi, S. (2022). Analysis of rural waste management using PLS structural model analysis (case study of Mahidasht village of Kermanshah). *Rural Development Strategies Quarterly*. 9 (1), 123-140. doi: 10.22048/rdsj.2022.282453. 1933 (In Persian).
- Amoei, A., Asgharnia, H.A., & Khodadadi, A. (2018). Quantitative and qualitative characteristics of rural solid waste in Babol city. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 10(5), 74-80. <http://jbums.org/article-1-3105-fa.html> (In Persian).
- Anabestani, A. A., & Raeisi, I. (2017). The Role of Waste Management on Improving Development Conditions in Rural Settlements (Case: Sarbok District, Qasr Ghand County). *Regional Planning Quarterly*, 7(26), 93-112. doi: 20.1001.1.22516735.1396.7.26.8.3 (In Persian).
- Anabestani, A. A., Jomei, A., & Bozergmehri, K. (2020). Investigating the Impact of Villagers' Participation in the Rural Waste Management Process (Case Study: Nimblok Ward, Ghainat County). *Quarterly Journal of Regional Geography and Urban Planning*, 10 (34), 69-90. doi: 10.22111/gaj.2020.5331 (In Persian).
- Anabestani, A. A., Sajasi Qedari, H., & Raeisi, I. (2016). The effect of villagers' performance on waste management in rural settlements Case study: Sarbork ward, Qasr Ghand city. *Rural research*, 6 (2), 275-298. doi: 10.22059/jrur.2015.54908 (In Persian).
- Bello, A. S., Al-Ghouti, M., & Abu-Dieyeh, M. (2022). *Sustainable and long-term management of municipal solid waste: A review*, Bioresource Technology Reports 18, 101067. doi: 10.1016/j.biteb.2022.101067
- Bovard, L., & Ilanloo, M. (2019). Municipal Solid Waste Management Using SWOT Model (Case Study: Mahshahr Petrochemical Special Economic Zone). *Journal of Geography and Planning*, 23 (70), 1-27. https://geoplanning.tabrizu.ac.ir/article_10012_1064.html
- Darban Astaneh, A. (2012). Principles and foundations of rural health, Publishers Cultural Institute, Information and Press of the country's municipalities and villages, Tehran. <https://book>

- oostanet.com/list.php?id=1021
- Fujia, H., & Kondob Y. (2018). Decomposition analysis of food waste management with explicit consideration of priority of alternative management options and its application to the Japanese food industry from 2008 to 2015. *Journal of Cleaner Production*, 188 (1), 568-574. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.03.241
- Goulart, C. H. M., Celina, L. L., & Goulart, C. L. M. (2012). Proposal of an environmental performance index to assess solid waste. *Treatment Technologies, Waste management*. 32, 1473-1481. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3931276>
- Khodaverdi Azghandi, Z., & Kolahi, M (2019) The progressive horizon of waste policy making and management. *Rahyaft Quarterly*, 73, 68-77. doi: 10.22034/rahyaft.2019.13752 (In Persian).
- Kordi, Z; Salehi, H., & Hamza, F. (2021). Investigating the policy of waste management in rural areas (case study: Bakhsh Ken villages). *Scientific-Research Quarterly of Geography (Regional Planning)*. 12 (1), 806-827. doi: 20.1001.1.22286462.1400.11.2.43.3 (In Persian).
- Meallem, I., Garb, Y., & Cwikel, J. (2010). Environmental Hazards of Waste Disposal Patterns- A Multimethod Study in an Unrecognized Bedouin Village in the Negev Area of. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 65, 230-237. doi: 10.1080/19338244.2010.486426
- MirAbbasi, A., Naqavi, N., & Panahandeh, M. (2012). Empowerment of Guilan Province Villagers in Preparing Biocompost from Household Waste (Case Study: Some Villages of Guilan Province). *National Conference on Rural Development, Rasht*, Guilan University, 1-4. <https://civilica.com/doc/7705/pgn-3> (In Persian).
- Mirtorabi, M., Al, Shafiei, F., & Rizwanfar, A. (2013). Application of information sources and communication channels in the process of accepting comprehensive management of rural waste. *Natural Environment*, 66 (3), 329-339. doi: 10.22059/jne.2013.36331 (In Persian).
- Morias Lima, P., Morais, M. F., Constantino, M. A., Loureiro Paulo, P., Jorge Corr, F. & Magralh~aes, F. (2021). Environmental assessment of waste handling in rural Brazil: Improvements towards circular economy. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100013. doi: 10.1016/j.cesys.2021.100013
- Nemati, M., Abiat, M., Babaei, A.A., & Shojaeian, A. (2020). Assessment and evaluation of indicators of optimal waste management in rural areas of Abadan city. *Journal of Regional Planning*, 10(38), 81-94. doi: 20.1001.1.22516735.1399.10.38.6.6 (In Persian).
- Raeisi, I. (2014). *The role of waste management in the development of rural settlements (Case study: Sarbok ward, Qasr Ghand city)*. Master Thesis in Geography and Rural Planning, Ferdowsi University of Mashhad. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/search?keywords>
- Sadeghi, H., & Kavousi, Gh. (2012). Review and analysis of waste management in rural settlements (case study: South Khorasan province). *National Rural Development Conference*, Gilan University, 1-6. <https://civilica.com/doc/270271> (In Persian).
- Safari, P. (2015). *Factors Affecting Waste Management Behaviors of Rural Households in Qazvin*, Master Thesis in Rural Development, Zanjan University (In Persian).
- Saffari, A. (2013). Analysis of Environmental Risks and Waste Management Strategies in Rural Areas Case Study: Ajarood Markazi District, Garmsi County. *Quarterly Journal of Space Economics and Rural Development*, 2 (1), 71-9. <https://serd.khu.ac.ir/article-1-1578-fa.html> (In Persian).
- Sagastume Gutiérrez, A., Mario Mendoza, F. J., Jos'é Cabello, E. J., & Javier Sofan G, S. (2022). Potential of livestock manure and agricultural wastes to mitigate the use of firewood for cooking in rural areas. The case of the department of Cordoba (Colombia). *Development Engineering*, 7, 100093. doi: 10.1016/j.deveng.2022.100093
- Sunil K, T., & Attar A. C. (2016) Sustainable Solid Waste Management for Rural Area IOSR. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 10 (8), 133-137. [https://www.iosrjournals.org/iosr-jestft/pages/10\(8\)Version-2.html](https://www.iosrjournals.org/iosr-jestft/pages/10(8)Version-2.html)
- Tian, M., Gao, J., Zheng, Z., & Yang, Z. (2012). The Study on the Ecological Footprint of Rural Solid Waste Disposal-example in Yuhong District of Shenyang, *The International Conference on Waste Management and Technology*, Procedia Environmental Sciences, 16 (1), 95-101. doi: 10.1016/j.proenv.2012.10.013

Identification of the Origin and Route of Sand Transfer to the Area of Sand Dunes of Yazd Darvazeh Quran

Ali Shahriar¹ | **Ahmad Mazidi²** | **Mohammad Sharifi Pichoun³** | **Fatemeh Zare⁴**

1. Corresponding Author, Department of Geography, Faculty of Humanities and Social, Yazd University, Yazd, Iran.
E-mail: A.shahriar@yazd.ac.ir
2. Department of Geography, Faculty of Humanities and Social, Yazd University, Yazd, Iran.
3. Department of Geography, Faculty of Humanities and Social, Yazd University, Yazd, Iran.
4. Department of Geography, Faculty of Humanities and Social, Yazd University, Yazd, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 02 May 2023

Received in revised form:
05 Jul 2023

Accepted: 09 Jul 2023

Available online: 23 Sept 2023

Keywords:

Geomorphology,
Wind erosion,
Darvazeh Quran Erg,
Sand dunes,
Yazd.

ABSTRACT

Investigating and understanding Sand dunes is of great importance in the management of natural resources and the control of risks caused by them. The purpose of this research is to investigate the sand dunes of Darvazeh Quran, in the north of Yazd city, which is of great importance due to its proximity to Yazd city and its use for the development of tourism. In this research, in order to determine the origin of Sand dunes, from the wind data of Yazd synoptic station, during a period of 20 years (2001-2021), topographic maps 1:50000, geological maps 1:100000, TM satellite images of 1993, ETM+ year 2008 and 2017 and field studies have been used for sampling. The research method is also based on the analysis of wind characteristics (direction and speed), the mineralogy of sedimentary grains, and the use of satellite images. The results of the wind survey in the studied area showed that strong winds in the dry seasons along the northwest play an important role in the formation, development, and movement of sand. Mineralogical investigation and XRF analysis indicate that quartz minerals and then carbonates with an average of 45 and 33% are the most abundant among the sediments of the studied area and the classification based on spectral reflection of satellite images of loose sands showed that the band ratios are 4.5, 3.4 and 3.5 in TM images can be used to identify the mentioned minerals. Finally, the results showed that the alluvial and flood plains, along with alluvial deposits located in the northwestern and western part of this reservoir, are the main sources of nutrition for the sandy dunes of Darvazeh Quran.

Cite this article: Shahriar, A., Mazidi, A., Sharifi Pichoun, M., Zare, F. (2023). Identification of the Origin and Route of Sand Transfer to the Area of Sand Dunes of Yazd Darvazeh Quran. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 29-45. DOI: 10.22126/GES.2023.9063.2652



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.9063.2652

Publisher: Razi University

شناسایی منشأ و مسیر انتقال ماسه به محدوده تپه‌های ماسه‌ای دروازه‌قرآن یزد

علی شهریار^۱ احمد مزیدی^۲ محمد شریفی پیچون^۳ | فاطمه زارع^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، پردیس علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. رایانامه: A.shahriar@yazd.ac.ir
۲. گروه جغرافیا، پردیس علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۳. گروه جغرافیا، پردیس علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه جغرافیا، پردیس علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۰۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۰۱ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: ژئومورفولوژی، فرسایش بادی، ریگ دروازه‌قرآن، تپه‌های ماسه‌ای، یزد.	بررسی و شناخت ماسه‌های روان در مدیریت منابع طبیعی و کنترل مخاطرات ناشی از آن‌ها، از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف این پژوهش، بررسی ریگزار دروازه‌قرآن، در شمال شهر یزد است که به دلیل مجاورت با شهر یزد و استفاده از آن جهت توسعه گردشگری، از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش، به‌منظور منشأیابی ماسه‌های روان، از داده‌های باد ایستگاه سینوپتیک یزد، طی یک دوره ۲۰ ساله (۲۰۰۱-۲۰۲۱)، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۹۹۳، ETM+ سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۷ و مطالعات میدانی، جهت نمونه‌برداری استفاده شده است. روش تحقیق نیز بر اساس تحلیل ویژگی‌های باد (جهت و سرعت)، کانی‌شناسی دانه‌های رسوبی و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای انجام شده است. نتایج حاصل از بررسی باد در منطقه مورد مطالعه نشان داد که بادهای شدید در فصول خشک با امتداد شمال غربی، نقش مهمی در شکل‌گیری، توسعه و جابه‌جایی ماسه‌ها ایفا می‌کنند. بررسی کانی‌شناسی و آنالیز XRF حاکی از آن است که کانی‌های کوارتز و سیس کربنات‌ها با میانگین ۴۵ و ۳۳ درصد بیشترین فراوانی را در بین رسوبات منطقه مورد مطالعه داشته و طبقه‌بندی مبتنی بر انعکاس طیفی تصاویر ماهواره‌ای ماسه‌های روان نشان داد که نسبت‌های باندی ۴/۵، ۳/۴ و ۳/۵ در تصاویر TM، می‌تواند در شناسایی کانی‌های مذکور استفاده شود. در نهایت نتایج نشان داد که دشت‌های آبرفتی و سیلابی، همراه با مخروط‌افکنه‌های واقع در بخش شمال غربی و غرب محدوده این ریگزار، منشأ اصلی تغذیه تپه‌های ماسه‌ای ریگ دروازه‌قرآن به شمار می‌آیند.

استناد: شهریار، علی؛ مزیدی، احمد؛ شریفی پیچون، محمد؛ زارع، فاطمه (۱۴۰۲). شناسایی منشأ و مسیر انتقال ماسه به محدوده تپه‌های ماسه‌ای دروازه‌قرآن یزد. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۲۹-۴۵. DOI: 10.22126/GES.2023.9063.2652



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

فرسایش بادی یکی از جنبه‌های مهم تخریب اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود به طوری که حدود یک‌ششم مساحت اراضی دنیا را تحت تأثیر خود قرار داده است (Coinger et al., 1991). بیش از یک‌سوم اراضی کره زمین دارای اقلیمی خشک بوده و پدیده بیابان‌زایی در این مناطق در دهه‌های اخیر شدت یافته است. تپه‌های ماسه‌ای در تمام نواحی کره زمین از سواحل و دریاچه‌های شور تا نواحی بیابانی خشک پراکنده هستند و در حدود ۱۰ درصد عرض‌های ۳۰ درجه شمالی تا ۳۰ درجه جنوبی را اشغال نموده‌اند (Sarnthein, 1978). براین اساس، شناخت مقادیر جابه‌جایی، نحوه تحول و عوامل مؤثر در این جابه‌جایی و تحول آن‌ها از مهم‌ترین ارکان مطالعات در زمینه تپه‌های ماسه‌ای محسوب شده و در این راستا، مطالعات نسبتاً گسترده‌ای در کشورهای مختلف دنیا در ارتباط با منشأ، تغییرات و جابه‌جایی تپه‌های ماسه‌ای انجام شده است.

بررسی ویژگی‌های کانی‌شناسی، رسوب‌شناسی و منشأیابی ماسه‌های بادی با استفاده از روش‌های متداول XRD، XRF، دانه‌بندی و نیز سنجش‌ازدور می‌تواند در مدیریت و کنترل مسئله بیابان‌زایی و همچنین مخاطرات حاصل از فرسایش بادی حائز اهمیت باشد. انعکاس طیفی عوارض زمینی در سنجنده‌های ماهواره‌ای، حاوی اطلاعات با ارزشی برای مطالعه کانی‌های موجود در تپه‌ها و بررسی تغییرات به وجود آمده در یک بازه زمانی هستند. این طیف‌های انعکاسی به عواملی مانند ویژگی سطوح و نحوه قرارگرفتن آن‌ها بین خورشید و سنجنده، چگالی اتمسفر، درصد پوشش گیاهی، نوع کانی، بافت و مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها بستگی دارد (Ben-Dor et al., 2006).

می‌توان گفت که اولین مطالعات در خصوص حرکت تپه‌های ماسه‌ای در سال ۱۹۴۱ توسط Bagnold انجام شده است. وی در مورد منشأ ماسه‌های بادی عقیده داشت که انرژی باد نمی‌تواند ذرات ماسه‌های بادی را در یک سطح سنگی متراکم تولید نماید. به نظر او، سنگ‌ها از ذرات مختلف کانی‌ها تشکیل شده‌اند و تنها زمانی هوازگی آن‌ها می‌تواند منشأ رسوبات بادی شود که رسوبات متشکله سنگ‌ها قبلاً به اندازه ابعاد ماسه‌های بادی در آید. همدان و همکاران در سال ۲۰۱۶ میزان جابه‌جایی و حرکت برخان‌ها را در جنوب شرقی بیابان غربی مصر بررسی و مشاهده نمودند که جابه‌جایی این تپه‌ها بین حدود ۳ تا ۱۱ متر در سال متغیر است (Hamdan et al., 2016).

ژانگ و همکاران در سال ۲۰۱۹ به تغییرپذیری فرسایش بادی و مقادیر تخریب دینامیکی ناشی از آن در مناطقی از شمال چین را مطالعه و به این نتیجه دست یافتند که سرعت باد نزدیک سطح زمین در سال‌های اخیر کاهش داشته است (Zhang et al., 2019). سان و جاو در سال ۲۰۲۲ با تحلیل داده‌های ERA5، طی سال‌های ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۹، به بررسی منشأ تپه‌های ماسه‌ای و همچنین تنوع اشکال ژئومورفولوژیکی این عارضه‌ها در بیابان تکلک مکان پرداختند (Sun & Gao, 2022). در این مطالعه، با تحلیل داده‌های باد در ارتفاع ۱۰ متری، رژیم باد حاکم بر این منطقه و همچنین شرایط برداشت ماسه بررسی شد. نتایج نشان داد که فعالیت بادها در برداشت ماسه، در بخش‌های شرقی این بیابان از شدت بیشتری برخوردار است و در نتیجه توسعه تپه‌های ماسه‌ای مرکب در بخش‌های مرکزی این بیابان مشاهده شده و پیش‌بینی می‌شود به علت شرایط ناپایداری حاکم بر اقلیم این منطقه و برداشت ماسه از آن، تپه‌های ماسه‌ای ثانویه، در مناطق مجاور تشکیل شوند.

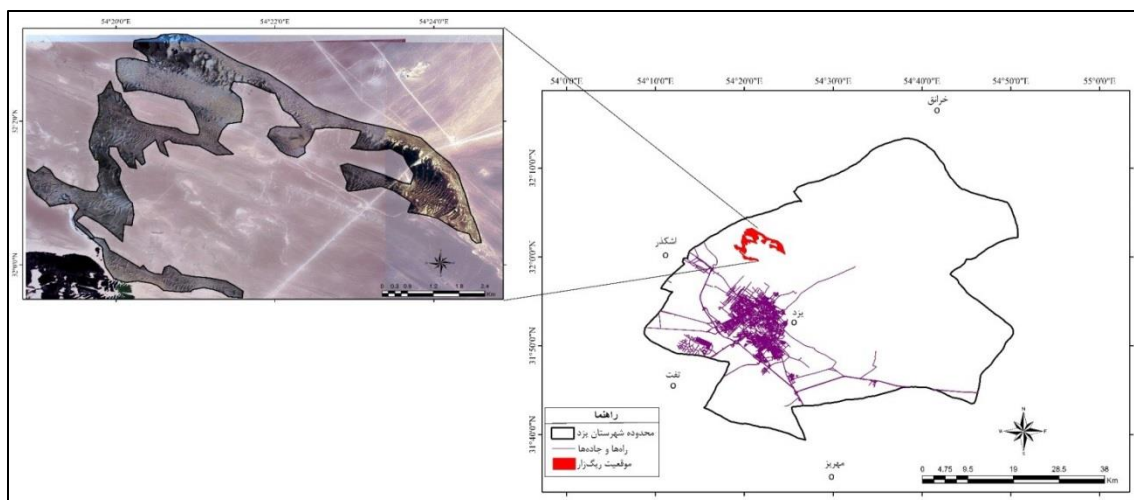
در ایران نیز مطالعاتی در این زمینه انجام شده است. به‌عنوان مثال، سلیمانی و همکاران (۱۳۹۱) به منشأیابی رسوبات بادی با استفاده از کانی‌شناسی در اهواز پرداختند. در این زمینه از تصاویر ماهواره‌ای جهت ارزیابی بیابان‌زایی منطقه استفاده شد. نتایج نشان داد که بررسی کانی‌های کائولینیت نشان‌دهنده افزایش بیابان‌زایی در منطقه است. شهریار و طاهری‌نژاد (۱۳۹۸) به بررسی شرایط مکان‌گزینی و مورفولوژی تپه‌های ماسه‌ای در ریگ صادق‌آباد بافق با استفاده از تحلیل باد و مطالعات آب‌های زیرزمینی پرداختند. نتایج نشان داد که وجود آب‌های زیر سطحی و همچنین بادهای همگرا، نقش مؤثری در مکان‌گزینی و مورفولوژی غالب تپه‌های ماسه‌ای به‌صورت هرم‌های ماسه‌ای، ایفا می‌کنند.

ممقانی بنایی و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از کانی‌شناسی و مورفوسکوپی دانه‌های ماسه، به منشأیابی ماسه‌های بادی قوم تپه صوفیان در شمال دریاچه ارومیه پرداختند. نتایج نشان داد وجود ذرات ماسه‌ای زیر ۲۵۰ و ضعف پوشش گیاهی، سبب افزایش فرسایش توسط بادهای محلی شده است. شریفی پیچون و همکاران (۱۳۹۹) به ارزیابی تغییرات زمانی - مکانی ریگزارها با استفاده از سری‌های زمانی تصاویر ماهواره لندست در ریگ زرین پرداختند و نشان دادند که در دوره‌های خشک میزان جابه‌جایی و توسعه ریگزارهای بسیار قابل توجه می‌باشد. لرستانی و شهریار (۱۴۰۱) با انجام مطالعات میدانی، بررسی رژیم باد حاکم بر منطقه بند ریگ کاشان و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، به ارزیابی دینامیک برخان‌های بند ریگ کاشان پرداختند و نشان دادند که میزان جابه‌جایی آن‌ها در سال به بیش از ۷ متر می‌رسد که میزان این جابه‌جایی، علاوه بر سرعت باد و توپوگرافی، تا حدود زیادی به ابعاد و مورفولوژی برخان‌ها بستگی داشت. در این پژوهش نیز، به دلیل نزدیکی ریگزار دروازه‌قرآن به شهر یزد، چند کمپ گردشگری در این منطقه احداث شده و مردم شهر یزد و همچنین گردشگران داخلی و خارجی نسبتاً زیادی در بیشتر ایام سال، به‌خصوص در ماه‌های سرد سال، برای تفریح و تفرج به این ریگزار مراجعه کرده و این منطقه از نظر گردشگری، اهمیت ویژه‌ای برای ساکنان یزد دارد. همچنین، به دلیل انتقال ریزگردها و به‌خصوص ماسه‌های روان از این منطقه به بخش‌های شمالی شهر یزد، این ریگزار نقش پررنگی در اختلال زندگی ساکنان مناطق شمالی شهر یزد به‌خصوص در ایام گرم و خشک سال ایفا می‌کند؛ بنابراین علاوه بر جنبه گردشگری این توده‌های ماسه‌ای، شناخت میزان جابه‌جایی، حرکت و رفتار این توده ماسه‌ای در شمال یزد، می‌تواند از اهمیت این پهنه ماسه‌ای در خلق مخاطرات طبیعی شهر یزد حکایت داشته باشد؛ بنابراین هدف این پژوهش، مطالعه تپه‌های ماسه‌ای محدوده دروازه‌قرآن یزد با استفاده از تحلیل کانی‌شناسی، تحلیل باد و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای است که بخشی از شهر یزد و کاربری‌های خاصی از جمله آرامگاه خلدبرین، در سال‌های اخیر در محدوده این تپه‌ها گسترش پیدا کرده که همواره می‌تواند از تحولات و جابه‌جایی این ماسه‌های روان، آسیب‌پذیر باشد.

مواد و روش‌ها

معرفی محدوده مورد مطالعه

محدوده دروازه‌قرآن یزد از دیدگاه حوضه‌ای بخشی از حوضه آبخیز دشت یزد - اردکان در ایران مرکزی بوده که دروازه‌قرآن یزد در مرکز استان یزد و در شمال غربی شهر یزد قرار دارد. این حوزه از نظر جغرافیایی در طول شرقی ۶۸° ۵۳ تا ۳۶° ۵۴ و عرض شمالی ۲۵° ۳۱ تا ۶۱° ۳۲ قرار گرفته و حدود ۱۵۵۱۰ کیلومتر مربع وسعت دارد (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت ریگزار دروازه‌قرآن در شهرستان یزد

انجام هر پژوهشی، نیازمند استفاده از برخی داده‌ها و ابزار مرتبط با آن موضوع است. در انجام این پژوهش که مرتبط با منشأیابی تپه‌های ماسه‌ای می‌باشد، از آنجاکه حرکت این توده‌های ماسه‌ای تحت تأثیر بادهای حاکم بر مناطق خشک انجام می‌گیرد، لازم است تا شناخت کافی از رژیم بادی حاکم بر منطقه حاصل گردد. برای این منظور، داده‌های باد مربوط به ایستگاه سینوپتیک یزد، طی یک دوره آماری ۲۰ ساله (۲۰۰۱-۲۰۲۱) تهیه و با استفاده از نرم‌افزار Wplot.5.0 اقدام به رسم گلباد و گل طوفان گردید. علاوه بر مطالعه رژیم باد حاکم بر منطقه، داده‌های دیگری که در موضوع منشأیابی ماسه‌های روان لازم است، نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی می‌باشد و به این خاطر، از نقشه‌های توپوگرافی (۱:۵۰۰۰۰) و زمین‌شناسی (۱:۱۰۰۰۰۰)، استفاده گردید. همچنین به منظور انجام عمل کانی‌شناسی رسوبات و تعیین محل انتقال آن‌ها، از تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۹۹۳ و تصاویر ETM+ سال ۲۰۱۷، استفاده شده که تحلیل و تهیه نقشه‌های مرتبط با این تصاویر، در نرم‌افزار ENVI و ArcGIS انجام شده است. علاوه بر داده‌های ذکر شده، برخی از داده‌های به منظور انجام مطالعات آزمایشگاهی، به صورت مطالعات میدانی از منطقه مورد مطالعه تهیه گردید که استفاده از این داده‌ها در آزمایشگاه، و با استفاده از ابزار آزمایشگاهی از قبیل تهیه مقاطع نازک و بهره‌گرفتن از میکروسکوپ پلاریزان انجام شده است.

به منظور شناخت رژیم باد حاکم بر یک منطقه می‌توان از گلباد استفاده نمود تا میزان فراوانی، جهت و سرعت باد غالب منطقه را مشخص نمود. از طرفی، در مبحث فرسایش و انتقال ماسه‌های روان، به دلیل آنکه تمام بادهای قابلیت فرسایش نداشته و تنها بادهای نیرومند توانایی فرسایش و انتقال ماسه‌های بادی را دارند؛ لذا در مورد فرسایش بادی، سرعت باد بیش‌تر از فراوانی آن اهمیت دارد؛ بنابراین در مبحث منشأیابی ماسه‌های روان و کنترل فرسایش بادی، به غیر از شناسایی بادهای غالب، شناسایی شدیدترین و درعین حال فرساینده‌ترین بادهای اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (رفاهی، ۱۳۸۰: ۲۳). از این رو می‌توان اقدام به رسم نمودارهای گل طوفان نمود. گل طوفان همان گلبادی است که تنها بادهایی با سرعت بیش از آستانه فرسایش بادی را نشان می‌دهد. از این رو، با استفاده از آمار ۲۰ ساله مربوط به جهت و سرعت باد در ایستگاه سینوپتیک یزد، در نرم‌افزار Wplot.5.0 اقدام به رسم گل طوفان‌های فصلی و سالانه گردید تا بتوان بر حسب جهت بادهای طوفانی حامل ماسه، عرصه‌های برداشت ماسه‌های روان حاصل از فرسایش بادی شناسایی گردد.

در زمینه کانی‌شناسی توده‌های ماسه‌ای ریگزار دروازه قرآن یزد، در ابتدا تعداد ۲۱ مقطع نازک تهیه شده از ماسه‌های بادی توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد تحلیل قرار گرفت. تهیه مقاطع نازک به این صورت انجام می‌شود که برای تهیه هر یک از این مقاطع در نمونه‌های ماسه‌ای، ابتدا در حد استاندارد مورد نیاز این روش، از نمونه‌های مورد مطالعه ماسه برداشته شده و بر روی سطح شیشه‌ای لام میکروسکوپی که جهت تهیه مقاطع نازک در آزمایشگاه استفاده می‌شود، نمونه ماسه‌ها چسبانده و با میکروسکوپ پلاریزان مورد مشاهده و بررسی قرار گرفت. باتوجه به اینکه XRF یک روش تجزیه غیرمخرب به وسیله اشعه X می‌باشد و اطلاعات جامعی درباره ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها ارائه می‌دهد، تعداد دو نمونه ترکیب شده از کل ۲۱ نمونه ماسه‌ها تهیه گردیده و از طریق روش XRF در آزمایشگاه مورد آنالیز قرار گرفت.

در نهایت به منظور کانی‌شناسی نمونه‌ها با روش سنجش از دور، نسبت‌گیری بانندی از تصاویر ماهواره‌ای توسط نرم‌افزار ENVI 5.3 انجام گرفت. بنابراین، جهت تحلیل بهتر تپه‌های ماسه‌ای هم از نظر شناسایی منشأ مناطق برداشت و تغذیه آن‌ها و مهم‌تر از آن، از نظر تغییر و تحولات (جابه‌جایی‌شان) در طول زمان، از تصاویر ETM+ ماهواره لندست در سال ۲۰۱۷ استفاده شد. در این زمینه جهت آنالیز تصاویر ماهواره‌ای، اعمال فیلترهای مربوطه و نمایش مکان‌های برداشت ماسه انجام شد. برای این منظور در مرحله اول باتوجه به اینکه تصاویر ماهواره‌ای خام دارای خطاهای هندسی و ژئومتری هستند، به منظور رفع خطاهای مذکور و اصلاح میزان مختصات جغرافیایی داده‌های تصویری و نقشه‌ها، تصاویر موجود بر حسب نقشه‌های دقیق و به‌روز شده از منطقه مورد مطالعه زمین مرجع گردید.

برای انجام این کار، ابتدا نقشه‌های توپوگرافی با ۲۰ نقطه کنترل زمینی و با حداقل میزان RMSE زمین مرجع شده و با نقاط کنترل زمینی خطای جابه‌جایی مقایسه و بررسی گردید. سپس در تصویر +ETM سال ۲۰۱۷ با استفاده از روش نقشه به تصویر و همچنین روش FLAASH تصحیح هندسی انجام گردید.

همچنین جهت بهبود وضعیت ظاهری تصویر موردنظر جهت بالابردن قدرت تحلیل چشمی و رایانه‌ای، از الگوریتم‌های بارسازی و اعمال دستورهای فیلتر و تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای افزایش قابلیت تفسیر چشمی تصاویر در محیط ENVI 5.3 استفاده گردید. بنابراین یکی از امکاناتی که هنگام تفسیر رقومی اطلاعات ماهواره‌ای و استفاده از رایانه در اختیار مفسر قرار می‌گیرد، اختصاص ارزش‌های جدید بر اساس ارزش پیکسل‌های مجاور برای ایجاد تصویر جدید، تحت عنوان فیلتر کردن است. در این تحقیق از فیلتر Laplacian < Convolution با ابعاد ماتریس ۳×۳ برای آشکارسازی عوارض خطی و به‌خصوص خط الراس تپه‌های ماسه‌ای و پراکندگی آن‌ها استفاده شد. زیرا کاربرد این نوع فیلتر قابلیت بالایی در شناسایی عوارض خطی دارد. بعد از مرحله پیش‌پردازش، در مرحله پردازش تصاویر ماهواره‌ای اقدام به طبقه‌بندی نظارت نشده از منطقه مورد مطالعه گردید. چرا که اصولاً در روش طبقه‌بندی نظارت نشده، کلاس‌های حاصل بر اساس تشابه طیفی پیکسل‌ها ایجاد می‌شود.

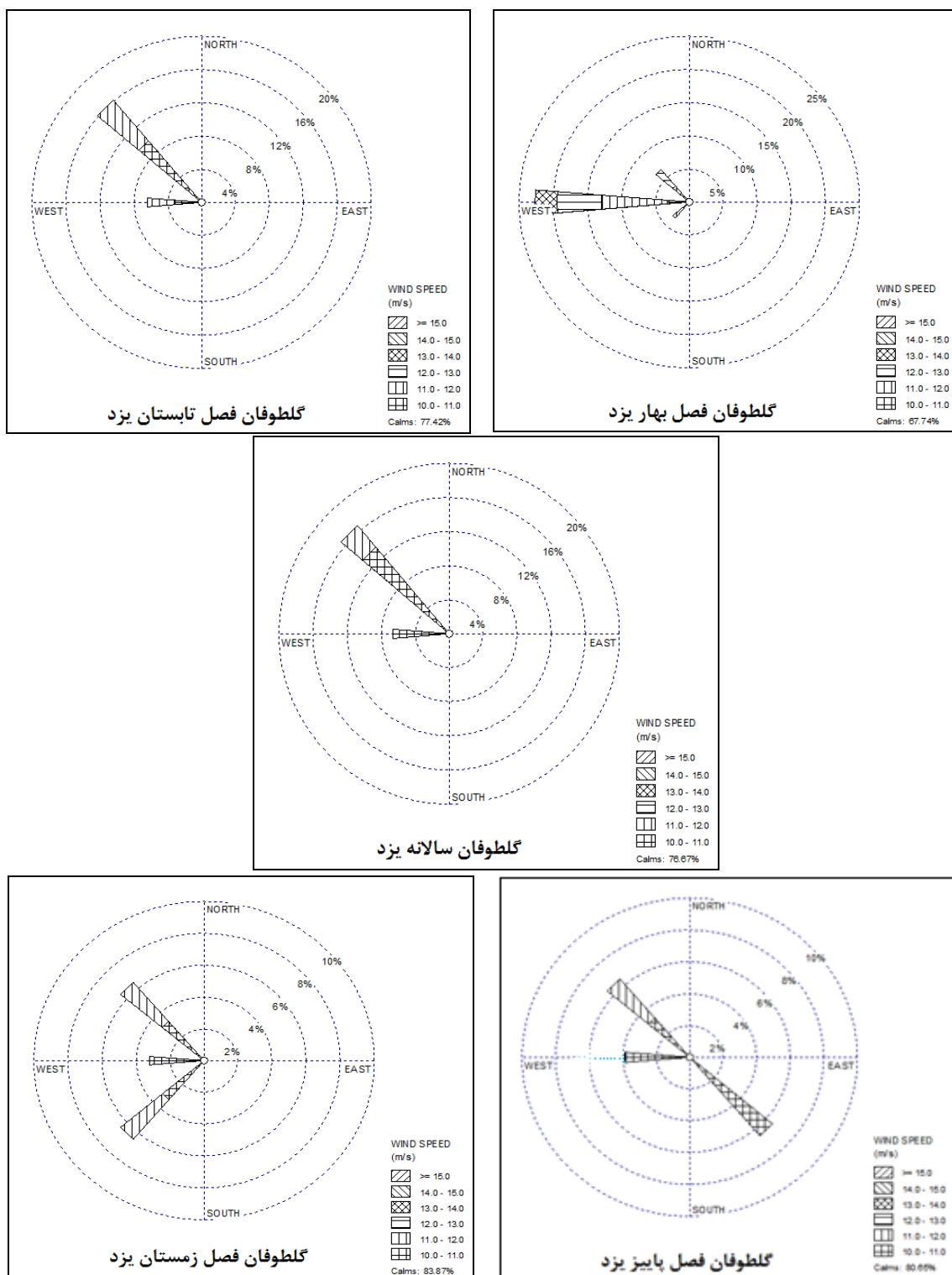
بنابراین، نتایج حاصل از طبقه‌بندی نظارت نشده، نیاز به استفاده از اطلاعات جانبی، تکمیلی، تفسیر و شناسایی دارد (علوی پناه، ۲۰۰۷). در این مرحله تعداد کلاس‌های طیفی از اهمیت خاصی برخوردار است که این امر بستگی به شناخت مفسر از منطقه مورد مطالعه، میزان تجربه محقق و وضعیت بازتاب‌های طیفی دارد. در این پژوهش برای شناخت منشأ ماسه‌های روان بر روی تصاویر +ETM سال ۲۰۱۷، چندین طبقه‌بندی نظارت نشده انجام گرفت و در نهایت طبقه‌بندی با هفت کلاس، مناسب تشخیص داده شد.

نتایج

۱- تحلیل بادهای منطقه

باد دارای سه ویژگی اصلی یعنی جهت، سرعت و فراوانی بوده که تعیین‌کننده میزان جابه‌جایی و نقل و انتقال ماسه و مواد ریزدانه می‌باشد. اگرچه بادهای بسیار قوی از تداوم کم‌تری برخوردارند؛ اما نقش مؤثرتری در حمل ماسه‌ها ایفا می‌کنند (Lio et al., 2005). از آنجاکه در مناطق ژئومورفیک متفاوت، نوع فرسایش‌پذیری سطوح زمین تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد؛ بنابراین یکسان بودن شرایط وزش باد در یک پهنه نمی‌تواند نشانگر یکسان بودن رفت و روب در تمامی آن منطقه باشد و اغلب تفاوت‌های مکانی خاصی را نشان می‌دهد. این تفاوت‌ها ناشی از تغییرات فاکتورهای غالب فرسایش‌پذیری چون ویژگی‌های خاک، زبری سطح، توپوگرافی، پوشش گیاهی و مدیریت خاک‌های سطح زمین می‌باشد (Suskia et al., 2004). بنابراین، از آنجاکه هر بادی قادر به حمل ماسه نبوده و هدف این تحقیق، بررسی میزان جابه‌جایی ماسه‌های روان است، لذا در این پژوهش سعی شده تا گل‌طوفان منطقه در فصول مختلف بررسی شود تا تنها شرایط وزش بادهای حامل ماسه در منطقه مورد مطالعه شناسایی شود و به همین خاطر گل‌طوفان نسبت به گلباد، در تحقیقات مربوط به ماسه‌های روان، نتایج مطلوب‌تری را به محققان ارائه می‌دهد.

در پژوهش حاضر، در رسم گل‌طوفان‌ها، فقط بادهایی با سرعت حداقل ۱۰ متر در ثانیه به بالا لحاظ شده‌اند. نتایج حاصل از بررسی گل‌طوفان‌های مربوط به ایستگاه سینوپتیک یزد نشان داد که به‌استثنای فصل بهار، گل‌طوفان سالانه به همراه فصول دیگر، نشان‌دهنده آن است که جهت اصلی حمل ماسه، بادهای غالب شدید شمال غربی می‌باشد. هر چند ممکن است هم‌زمان با بادهای غالب شمال غربی، در برخی فصول بادهای درجه دو با جهات جنوب شرقی، جنوب غربی یا شرقی مشاهده گردد. اگر چه باید در نظر داشت که بادهای فصول خشک نقش تعیین‌کننده‌تری در زمینه برداشت و انتقال ماسه‌های بادی ایفا می‌کند که در این زمینه نتایج حاصل از گل‌طوفان تابستانه در کنار گل‌طوفان سالانه می‌تواند کمک بیشتری به درک منشأ بادهای حامل ماسه در منطقه مورد مطالعه نماید (شکل ۲).

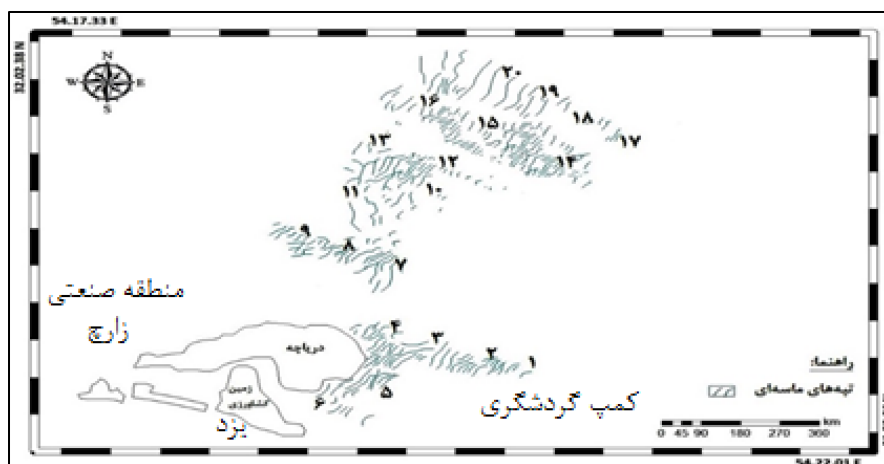


شکل ۲. گلهوفان سالانه و فصلی ایستگاه یزد

۲- تحلیل کانی‌شناسی رسوبات

کانی‌شناسی (Mineralogy) یک موضوع زمین‌شناسی به شمار می‌رود که متخصص در مطالعه علمی شیمی، ساختار بلورین و خواص فیزیکی (از جمله نوری) کانی‌ها و مصنوعات معدنی است. مطالعات خاص در کانی‌شناسی شامل فرایندهای منشأ و تشکیل کانی‌ها، طبقه‌بندی کانی‌ها، پراکندگی جغرافیایی آنها و همچنین استفاده از آنها می‌باشد (آشفته و دوستی، ۱۳۹۵:

۹). کانی‌شناسی را می‌توان یکی از راه‌های شناخت منشأ تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌های روان تشکیل‌دهنده آن‌ها در نظر گرفت. در این پژوهش، طی عملیات نمونه‌برداری، ۲۱ نمونه انتخابی ماسه، از محدوده مورد مطالعاتی به‌صورت روش نمونه‌برداری انتخابی برداشت از عمق حدود ۳۰ سانتیمتری انجام شد. جهت سهولت تحقیق، ریگزار دروازه‌قرآن یزد به سه قسمت محدوده جنوبی (نمونه‌های ۱ تا ۶)، محدوده میانی (نمونه‌های ۷ تا ۱۳) و محدوده شمالی (نمونه‌های ۱۴ تا ۲۰) تقسیم شده و موقعیت نقاط نمونه‌برداری نیز مشخص گردید (شکل ۳).



شکل ۳. موقعیت نقاط برداشت نمونه‌های آزمایشگاهی در سطح سه ناحیه مطالعاتی در ریگزار دروازه‌قرآن یزد

در بررسی اندازه ذرات ماسه، طبقه‌بندی و شناسایی فراوانی اندازه ذرات ماسه، بسیاری از تحقیقات نشان داد که با وجود اختلاف اندازه ذرات ماسه در هر نمونه، به‌طور کلی دانه‌های ماسه‌ای با قطر ۲۵۰ میکرون، از بیشترین فراوانی برخوردار بوده و مطالعه این طبقه رسوبی، شناخت بهتری از شرایط مورفوسکوپی و کانی‌شناسی هر نمونه را نشان می‌دهد (یمانی، ۱۳۷۹؛ شهریار و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین اگر دانه‌های ماسه ۲۵۰ میکرونی از بیشترین فراوانی ممکن در بین ماسه‌های روان برخوردار باشد، می‌توان گفت که با وجود ذرات درشت‌تر و یا ریزتر از این مقدار، دانه‌های ۲۵۰ میکرون، می‌تواند شناخت بهتری از رابطه بین باد و حمل ماسه در منطقه را نشان دهد. در این تحقیق نیز به‌منظور مطالعات پتروگرافی، بعد از عمل دانه‌بندی نمونه‌ها در آزمایشگاه و تفکیک قطر دانه‌های ماسه، دو نمونه به‌صورت ترکیب شده از نمونه‌های برداشت شده از منطقه مورد مطالعه با قطر ۲۵۰ میکرون از سه محدوده مورد مطالعه به‌عنوان شاخص انتخاب گردید؛ به‌طوری‌که برای نمونه اول انتخابی، از ترکیب نمونه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۲۰ و برای نمونه دوم انتخابی، از ترکیب نمونه‌های ۲، ۳، ۵، ۷، ۸ جهت بررسی پتروگرافی توسط میکروسکوپ پلاریزان استفاده گردید. در این بررسی، نمونه‌ها از دو جنبه مورد مطالعه قرار گرفتند: یکی از نظر ساییدگی، به‌گونه‌ای که هر نمونه بیش‌تر در معرض فرسایش آب و باد قرار گرفته و بیش‌تر ساییده شده باشد، گردتر شده است و می‌توان علاوه بر حمل، مسافت طی شده را نیز تعیین کرد. جنبه دیگر مطالعه، بررسی کانی‌شناسی است که در این مطالعه، کانی‌های موجود در نمونه‌های مورد مطالعه شناسایی و با استفاده از چارت مقایسه‌ای (Flugel, 2014) درصد تقریبی آن‌ها تخمین زده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج حاصل از پتروگرافی دو نمونه منتخب ترکیبی

کانی	درصد نمونه ترکیبی اول	درصد نمونه ترکیبی دوم
کوارتز	۴۷	۴۳
کلسیت و دولومیت	۳۰	۳۷
فلدسپات	۲۰	۱۴
کانی‌های سنگین	۳	۶

به‌منظور شناخت منشأ انتقال ماسه‌های روان، باید درصد کانی‌های تشکیل‌دهنده نمونه‌های منتخب مشخص گردد تا به‌واسطه آن بتوان فهمید که باتوجه‌به فراوان‌ترین کانی موجود در نمونه‌ها، پراکندگی این کانی، در کدام بخش از منطقه

مورد مطالعه بیشتر است. پس ابتدا باید درصد فراوانی کانی منتقل شده به منطقه مشخص گردد و سپس در ارتباط با جهت بادهای حامل ماسه، مشخص شود کانی‌هایی که بخش عمده نمونه‌های ماسه‌ای را شامل می‌شوند، از چه منطقه‌ای منشأ می‌گیرند؛ بنابراین، در مرحله اول درصد کانی‌های نمونه‌های رسوبی تعیین گردید که این نتایج نشان داد کانی‌های کوارتز، کلسیت، دولومیت، فلدسپات و کانی‌های سنگین (اکسید آهن) در نمونه‌های برداشت شده وجود داشته و از نظر فراوانی، کوارتز در دو نمونه بررسی شده دارای بیش‌ترین فراوانی با مقدار ۴۳ تا ۴۷ درصد (میانگین ۴۵ درصد)، کلسیت و دولومیت ۳۰ تا ۳۷ درصد (میانگین ۳۳/۵ درصد) و فلدسپات ۱۴ تا ۲۰ درصد (میانگین ۱۷ درصد) و در نهایت کانی‌های سنگین ۳ تا ۶ درصد می‌باشد (جدول ۱). همچنین در مطالعات مورفوسکوپی نمونه‌های مورد بررسی، از شاخص گردش‌دگی و فاصله حمل ذرات استفاده شده است و باتوجه به این که این شاخص در نمونه اول نیمه زاویه‌دار بوده، این امر نشان‌دهنده حمل این ذرات از فاصله نه‌چندان دور است. درحالی‌که این شاخص در نمونه دوم که بیش‌تر در بخش‌های جنوبی متمرکز بوده، به‌صورت نیمه گرد است و حکایت از حمل‌شدن ذرات این نمونه از فاصله دورتری نسبت به ذرات نمونه اول دارد (شکل ۴).



شکل ۴: مورفوسکوپی مقاطع نازک تهیه شده از رسوبات بادی نمونه اول (الف) و نمونه دوم (ب) با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان (مقیاس ۲ میلی‌متر)

۳- نتایج حاصل از آنالیز XRF

به‌منظور مقایسه و اخذ نتایج بهتر به آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ماسه‌های رسوبی پرداخته شد. اولین قدم در تحلیل‌های ژئوشیمیایی، انتخاب روش تجزیه‌ای مناسب است. چرا که در مطالعات ژئوشیمیایی روش‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام به‌منظور خاصی شکل‌گرفته و به کار می‌روند. در این پژوهش، به‌منظور بررسی ترکیب اکسیدی نمونه‌ها، از روش XRF استفاده شد. برای این منظور و تحلیل مقایسه‌ای، همان نمونه‌هایی که برای پتروگرافی انتخاب شده بودند به‌عنوان شاخص انتخاب گردیدند و در نهایت در آزمایشگاه، آنالیز XRF جهت شناسایی ترکیب اکسیدی نمونه‌ها انجام شد و نتایج آن به شرح جدول ۲ قابل‌مشاهده است.

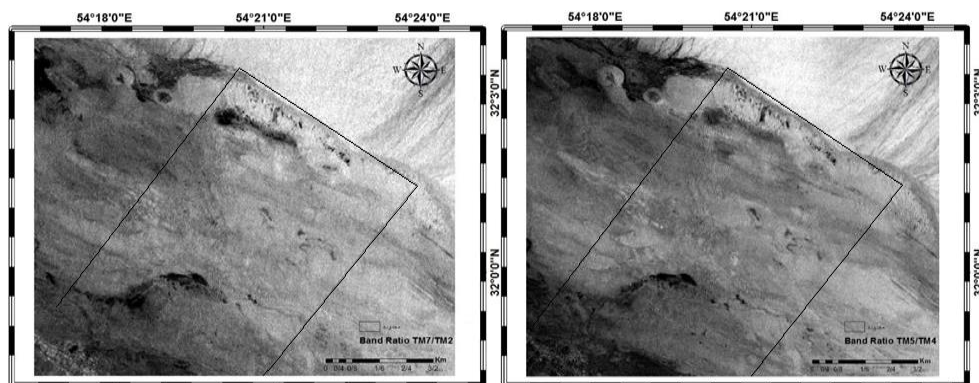
جدول ۲. ترکیب شیمیایی دانه‌های تشکیل‌دهنده ماسه بر اساس آنالیز XRF

ردیف	فرمول ترکیب	غلظت برحسب درصد نمونه اول	غلظت برحسب درصد نمونه دوم
۱	اکسید سیلیس (SiO ₂)	۴۰/۳	۴۰/۵
۳	اکسید کلسیم (CaO)	۱۷/۷۷	۱۶/۹
۴	اکسید آلومینیوم (Al ₂ O ₃)	۷/۳۹	۹/۰۹
۵	اکسید منیزیم (MgO)	۲/۵۴	۳/۷۸
۶	اکسید پتاسیم (K ₂ O)	۱/۸۲	۱/۹۰
۷	اکسید سدیم (Na ₂ O)	۱/۷۸	۲/۲۱
۸	اکسید آهن (Fe ₂ O ₃)	۰/۹۹	۱/۱۹
۹	اکسید تیتانیوم (TiO ₂)	۰/۳۱۵	۰/۳۵۹
۱۰	کلر (Cl)	۰/۱۹	۰/۳۲۸
۱۱	گوگرد (SO ₃)	۰/۲۲	۰/۵۰۲
۱۲	فسفر (P ₂ O ₅)	۰/۰۹۳	۰/۰۹۷
۱۳	منگنز (MnO)	۰/۰۲۸	۰/۰۳۰
۱۴	استرانسیم (SrO)	۰/۰۲۰۶	۰/۰۲۸۰

باتوجه به جدول (۲)، نتایج حاصل از مطالعات کانی‌شناسی (XRF)، حاکی از تنوع عنصری ماسه‌های مورد مطالعه است. به نحوی که این رسوبات شامل اکسید سیلیس، اکسید کلسیم، اکسید آلومینیوم، اکسید سدیم، اکسید پتاسیم، اکسید منیزیم، اکسید آهن و اکسید تیتانیوم است که در این بین اکسید سیلیس (از ۴۰/۳ تا ۴۰/۵ درصد با میانگین ۴۰/۴) و اکسید کلسیم (از ۱۷/۷۷ تا ۱۶/۹ درصد با میانگین ۱۷/۳) بیش‌ترین فراوانی را در مقایسه با سایر اکسیدها در نمونه‌های مورد مطالعه دارند. باتوجه به اینکه اکسید سیلیس سازنده اصلی کوارتز و اکسید کلسیم سازنده اصلی کلسیت و دولومیت است، لذا نتایج حاصل از بررسی پتروگرافی (جدول ۱) و آنالیز XRF (جدول ۲) الگوی مشابهی را در فراوانی نشان می‌دهند.

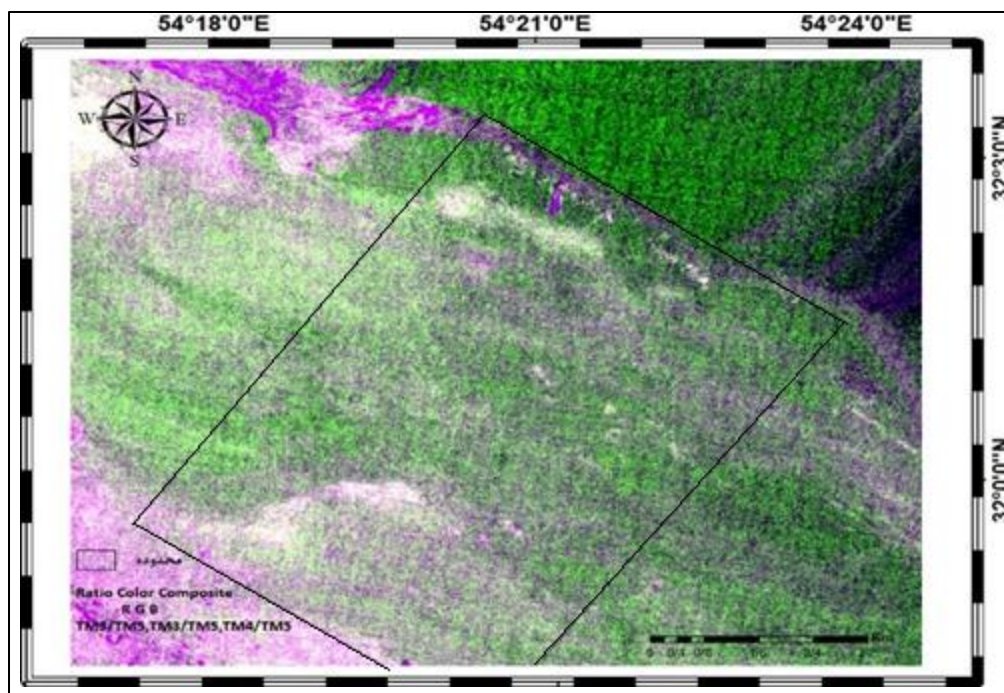
۴- نتایج حاصل از کانی‌شناسی با استفاده از سنجش‌ازدور

برخلاف بسیاری از رسوبات کواترنری مانند آبرفت‌ها، یخرفت‌ها و رسوبات ساحلی، از نظر کانی‌شناسی و به خصوص دانه‌بندی، رسوبات بادی دارای ترکیبی همگن و درعین حال ساده هستند (Muhs & Holliday, 2001) براین اساس، در این پژوهش برای بررسی کانی‌شناسی و تفکیک تپه‌های ماسه‌ای از سایر کاربری‌های منطقه مورد مطالعه از نسبت‌گیری طیفی و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای دو سنجنده TM و ETM+ استفاده گردید. بر اساس جدول ۲ (XRF)، کانی‌های کوارتز و کربناته (کلسیت و دولومیت) بیش‌ترین مقدار را در بین سایر کانی‌ها در منطقه به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس آنالیز XRF در نمونه‌های مورد آزمایش، مشخص گردید که کوارتز موجود در تپه‌های ماسه‌ای منطقه دارای SiO_2 بالا و مقدار $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3$ پایین می‌باشد. باتوجه به این‌که منشأ تپه‌های ماسه‌ای منطقه مورد مطالعه، سازنده‌های زمین‌شناسی مجاور آن‌ها می‌باشد و این سازنده‌ها متشکل از دانه‌های حاوی کوارتز فراوان بوده که توسط سیمانی از جنس کربنات‌ها به هم متصل شده‌اند؛ لذا در اثر فرسایش و هوازدگی آن‌ها، رسوبات حاصله توسط باد به منطقه حمل شده و تجمع ماسه‌ای را سبب شده است. در نتیجه این امر، بیش‌ترین ترکیبات تشکیل‌دهنده نمونه‌های مورد مطالعه، شامل کانی‌های کوارتز و کربنات است. این مسئله، همچنین با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های به‌دست‌آمده از آزمایش‌های اشعه X نیز به اثبات رسید. بعلاوه، به‌منظور مطالعه کانی‌شناسی تپه‌های ماسه‌ای از طریق سنجش‌ازدور، از نسبت‌گیری باندی و تکنیک‌های محاسبات تصاویر TM استفاده شده است. از طرفی از نظر بازتاب طیفی باید توجه داشت که کانی‌های کوارتز و کربنات (کلسیت و دولومیت) در محدوده طیفی باند ۵ (۱/۷۵-۱/۵۵ میکرومتر) و باند ۷ (۲/۳۵-۲/۰۸ میکرومتر) سنجنده TM، بازتاب بالایی دارند (علوی پناه، ۱۳۹۵: ۳۶). بنابراین باتوجه به نتایج پتروگرافی و XRF به‌منظور شناسایی کانی‌های سازنده‌های مجاور که بیش‌ترین نقش را در انتقال به منطقه دارند (کانی‌های کوارتز و کربنات‌ها)، چندین نسبت‌گیری طیفی مورد آزمایش قرار گرفت و در نهایت دو نسبت باندی (Ratio TM5/TM4) و (Ratio TM7/TM2) تصاویر TM1993 برای تفکیک اراضی پوشیده از ماسه (تپه‌های ماسه‌ای) از سایر اراضی منطقه مناسب‌تر در نظر گرفته شد. سپس در تصاویر حاصله از این نسبت‌های طیفی، تپه‌های ماسه‌ای منطقه با طیف روشن ظاهر شدند و هر پیکسل آن‌ها در این تصاویر، ارزش رقومی (DN) بالاتری نسبت به سایر واحدهای ارضی موجود در منطقه داشتند. در واقع برای تشخیص مناطق پوشیده شده از تپه‌های ماسه‌ای که کانی غالب آن‌ها دارای ترکیبات کانی کوارتز و کربنات هستند، این دو نسبت باندی پیشنهاد می‌گردد (شکل ۵).



شکل ۵. تپه‌های ماسه‌ای با تن رنگ خاکستری حاصل از نسبت طیفی باند ۵ به باند ۴ (تصویر سمت راست) و نسبت طیفی باند ۷ به باند ۲ در سنجنده TM1993 (تصویر سمت چپ)

همچنین، نسبت‌های باندی ۴/۵، ۳/۴، ۳/۵ در تصاویر TM1993 برای منطقه موردنظر تهیه گردید و با ترکیب این تصاویر مشاهده شد که تپه‌های ماسه‌ای با کانی‌های غالب کوارتز و کربنات‌ها (کلسیت و دولومیت)، به رنگ سبز کم‌رنگ قابل شناسایی می‌باشد (شکل ۶).



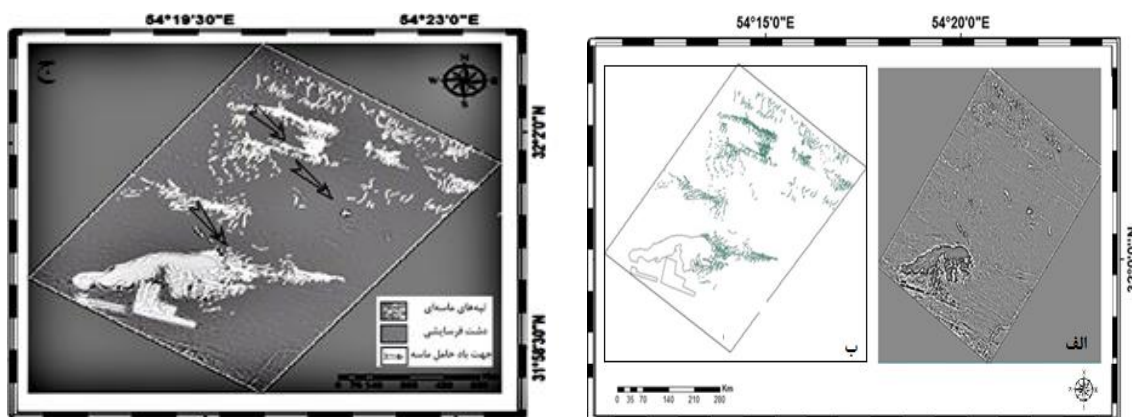
شکل ۶. ترکیب رنگی نسبت طیفی (R:3/5,G:3/4,B:4/5) در سنجنده TM1993 (تپه‌های ماسه‌ای حاوی کوارتز و کلسیت و دولومیت به رنگ سبز کم‌رنگ)

۵- بررسی منشأ تپه‌های ماسه‌ای با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

بررسی منشأ ماسه‌های روان در یک منطقه، بدون در نظر گرفتن رژیم بادی یک منطقه، کاری بیهوده به شمار می‌رود؛ زیرا بادهای طوفانی یک منطقه مشخص می‌کنند که ماسه‌های روان از منطقه برداشت، به چه سمتی جریان پیدا کنند. از طرفی در ماه‌ها و فصول خشک، باد قادر است ماسه‌ها و ریزگردها را راحت‌تر جابه‌جا و منتقل نماید؛ بنابراین بررسی گل‌طوفان تابستانه و همچنین سالانه ایستگاه یزد نشان‌دهنده غلبه بادهای شدید شمال غربی در این منطقه است. به عبارت دیگر، در دوره‌های خشک که شرایط منطقه مساعد حمل ماسه‌ها توسط باد می‌باشد، بیشتر بادهای شمال غربی هستند که در منطقه جریان داشته و می‌توانند ریزگردها و ماسه‌های روان را به منطقه منتقل نمایند (شکل ۲). همان‌طور که در شکل ۶ نیز مشخص می‌باشد، پهنه‌های سبز کم‌رنگ که موید تپه‌های ماسه‌ای هستند، در همین راستای شمال غربی - جنوب شرقی کشیده و پراکنده شده‌اند.

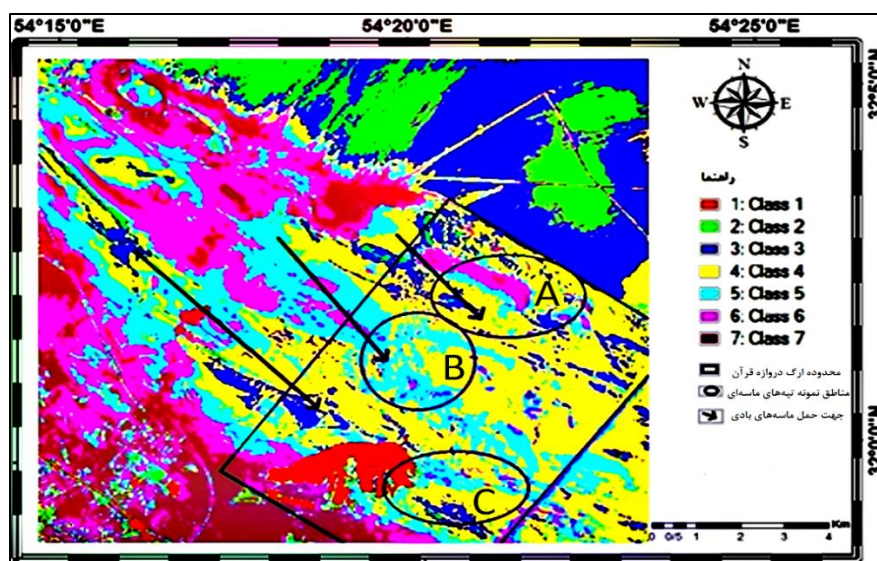
بنابراین، انطباق این پهنه‌های ماسه‌ای و جریان بادهای شدید، می‌تواند نقش پر رنگ پهنه‌ها و سازندهای بخش شمال غربی در تأمین ماسه‌ها برای هجوم به شهر را فراهم سازد. بعد از مطالعه رژیم بادهای طوفانی و تحلیل‌های رسوب‌شناسی و کانی‌شناسی، به بررسی و شناسایی ویژگی‌های تپه‌های ماسه‌ای ریگزار دروازه‌قرآن در شمال شهر یزد، جابه‌جایی و تغییرات آن‌ها پرداخته شد. از مهم‌ترین ویژگی ژئومورفولوژیکی نهشته‌های بادی می‌توان به لبه‌ها، خط‌الرأس و حواشی‌ها آن‌ها اشاره نمود. از طرفی این تپه‌های ماسه‌ای معمولاً همراه با خود سایه‌ای ایجاد می‌کنند که از مهم‌ترین ایده‌های پردازش تصاویر در ارتباط با این لندفرم‌های بیابانی، فیلتر آشکارساز غیرخطی لبه‌ها است. به‌طور کلی، در جایی که نیاز به آنالیز خصوصیات مکانی پدیده‌ای در تصویر است، می‌توان از فیلترها بهره جست که در این پژوهش به منظور مطالعه مورفولوژی تپه‌های ماسه‌ای ابتدا با اعمال فیلتر خطی Laplacian بر روی تصاویر ETM+ (لندست ۸) پدیده‌های مکانی موجود در محدوده

مکانی دروازه‌قرآن یزد نمایش داده شد. در تصویر به‌دست‌آمده مورفولوژی و برخی دیگر از ویژگی‌های تپه‌های ماسه‌ای به‌خوبی قابل تشخیص است که راس‌الخط آن‌ها نمایش‌دهنده جهت وزش باد غالب منطقه می‌باشد (شکل ۷).



شکل ۷. نمایش پراکندگی تپه‌های ماسه‌ای در تصویر 2017 EIM+ (الف) و استخراج مدل رقومی پراکندگی تپه‌های ماسه‌ای در گوگل ارث (ب) و نمایش تپه‌های ماسه‌ای حاصل از تلفیق تصویر فیلتر شده و تصویر ترسیم‌شده در گوگل ارث (ج)

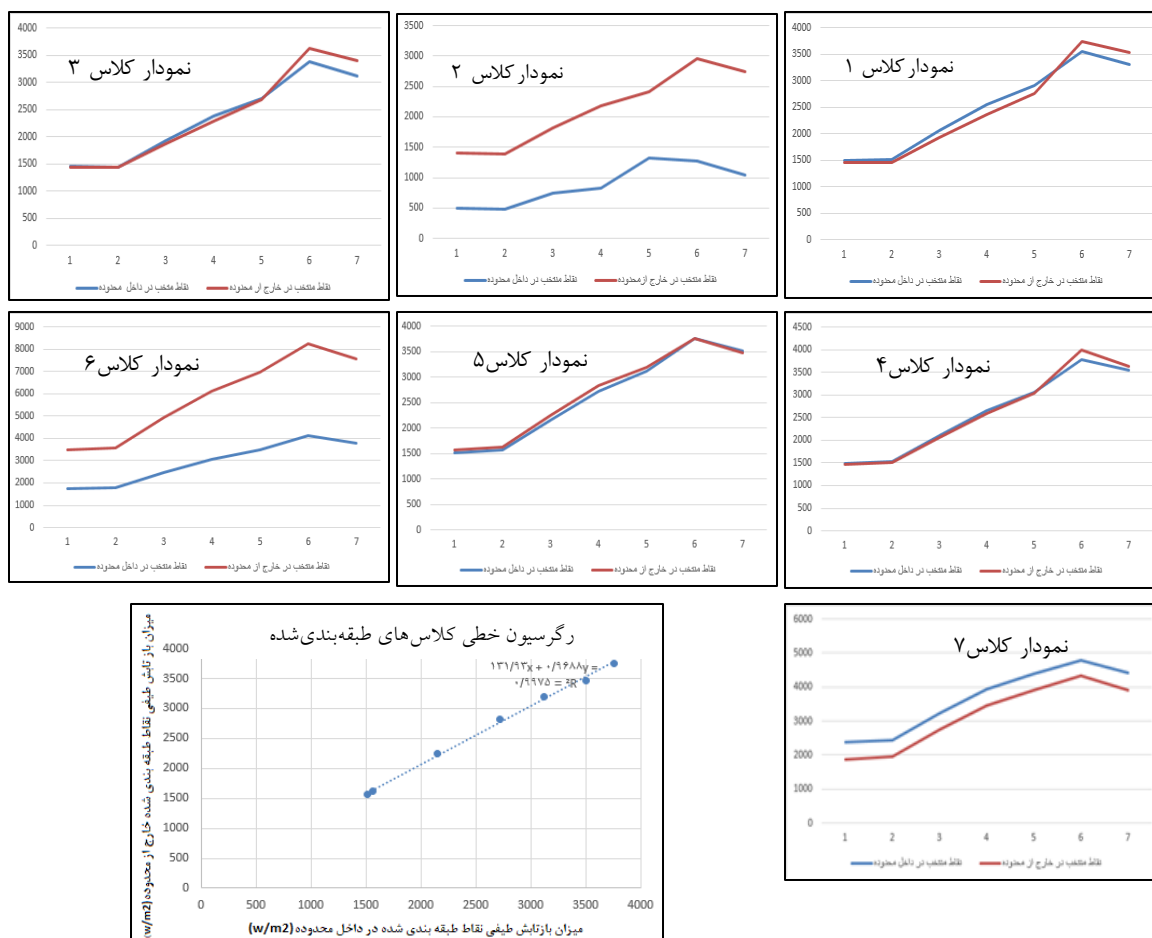
برای انجام عملیات منشأیابی تپه‌های ماسه‌ای در منطقه مورد مطالعه، تصاویر و پردازش‌های لازم اعمال و تحلیل باد انجام گردید که به‌منظور تفکیک مناطق برداشت و همچنین مناطق حمل و انباشت، از طبقه‌بندی نظارت نشده استفاده گردیده و در ۷ کلاس طبقه‌بندی شد. باتوجه‌به آنکه نهشته‌های بادی مختلف متأثر از جهت باد فرساینده منطقه هستند، با بررسی گل‌طوفان‌ها، جهت باد فرساینده شمال غرب لحاظ گردید. از این‌رو، باتوجه‌به جهت غالب بادهای فرساینده شمال غربی، مناطقی که در شمال غرب نهشته‌های ماسه‌ای قرار دارند، می‌توانند منشأ تپه‌های ماسه‌ای موردنظر باشند. در تصویر به‌دست‌آمده از طبقه‌بندی نظارت نشده در منطقه مورد مطالعه، مناطق آبی‌رنگ (کلاس ۵) پهنه‌های ماسه‌ای هستند که هم در منطقه انباشت و هم در منطقه برداشت قابل‌مشاهده بوده و منشأ رسوبات را باتوجه‌به جهت باد غالب منطقه نشان می‌دهد (شکل ۸).



شکل ۸: طبقه‌بندی نظارت نشده از ریگزار دروازه‌قرآن و محدوده مجاور بر روی تصویر 2017 EIM

تنها شباهت رنگ را نمی‌توان تشابه ماهیت دانست. به همین خاطر برای اثبات ماهیت یکسان کلاس‌ها، از هر کلاس چند نقطه به‌عنوان نمونه در داخل محدوده و چند نقطه خارج از محدوده برداشت شده و سپس نمودار خطی آن‌ها ترسیم گردید که شباهت این نمودارها یکی بودن جنس رسوبات را تأیید می‌کند (شکل ۱۰). در نهایت همبستگی هر کلاس مشخص

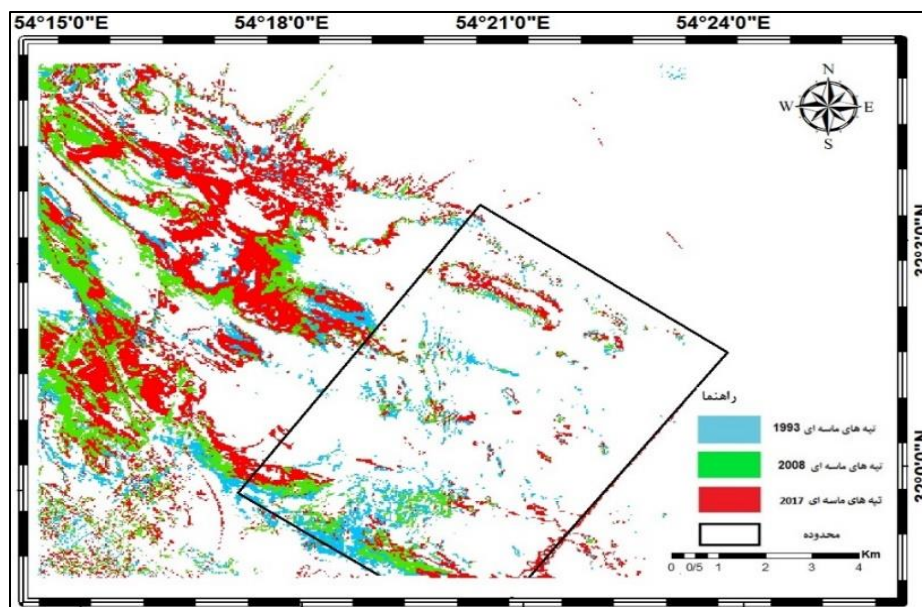
گردید. این همبستگی بین نقاط برداشت شده در داخل و خارج از محدوده مورد مطالعه به دست آمده است که در این جا فقط به آوردن نمودار همبستگی کلاس ۵ که همان منشأ رسوبات ماسه‌ای هستند، بسنده شده است. همبستگی به دست آمده بین نقاط برداشت شده در سه محدوده A، B و C در داخل محدوده ارگ دروازه قرآن و مناطق در مسیر وزش بادهای طوفانی در خارج از محدوده مورد مطالعه، در کلاس ۵ که موید عارضه تپه‌های ماسه‌ای است، حدود ۹۹ درصد می‌باشد؛ بنابراین با اطمینان ۹۹٪ می‌توان بیان نمود که منشأ رسوبات بادی کلاس ۵ می‌باشند که بیشتر در محدوده شمال غربی منطقه مورد مطالعه پراکنده شده است (شکل ۹).



شکل ۹. همبستگی بین نقاط منتخب در داخل محدوده و نقاط منتخب در خارج از محدوده مطالعاتی و همچنین رگرسیون خطی کلاس‌های طبقه‌بندی شده حاصل از آن‌ها

بعد از کسب نتایج مناسب جهت شناسایی پهنه‌های پوشیده از تپه‌های ماسه‌ای در سال ۲۰۱۷، اقدام به مطالعه گسترش تپه‌های ماسه‌ای و سطوح ماسه‌های روان در سال ۲۰۱۷ در مقایسه با میزان گسترش پهنه‌های ماسه‌ای طی سال‌های ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ گردید. نتایج حاصل از بررسی این سه دوره زمانی نشان داد که در سال ۱۹۹۳ عمده ماسه‌های روان در بخش غربی منطقه قرار داشته است به گونه‌ای که این پهنه‌های ماسه‌ای در سال ۲۰۰۸ به سمت جنوب توسعه پیدا کرده‌اند. اما، در محدوده دریاچه پساب یزد، قبل از پیدایش دریاچه در سال ۱۹۹۳، این محدوده تماماً پوشیده از ماسه‌های روان بوده که به تدریج تا سال ۲۰۰۸ با ظهور و تمرکز پهنه‌های آبی توسط فعالیت‌های انسانی در بخش جنوبی ارگ دروازه قرآن، از حجم این سطوح کاسته و توسط آب پوشیده شده است. پس، در سال ۲۰۱۷ در قسمت میانی و شمالی محدوده مطالعاتی در مقایسه با دوره‌های قبل، حمل ماسه افزایش یافته است؛ ولی در بخش جنوبی منطقه مورد مطالعه همراه با افزایش آب دریاچه، از سطح پهنه‌های ماسه‌ای نسبت به سال ۱۹۹۳ کاسته شده است. در زمینه امکان تأمین ماسه‌های روان توسط بادهای

شمال غربی در منطقه مورد مطالعه، بر اساس سطوح برداشت می‌توان به این امر پی برد که ماسه‌های روان در بیرون از منطقه مورد مطالعه و در شمال غرب آن افزایش سطح پیدا نموده است که این شرایط می‌تواند ماسه مورد نیاز جهت انتقال به ارگ دروازه‌قرآن توسط بادهای شدید شمال غربی را تأمین نماید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. مقایسه روند تغییرات موقعیت تپه‌های ماسه‌ای منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۹۹۳-۲۰۰۸-۲۰۱۷

بحث

بررسی و شناخت تپه‌های ماسه‌ای از نظر خاستگاه، جابه‌جایی، تحول و حتی تغییر ابعاد و مورفولوژی سطح ریگزار اهمیت بسیار بالایی برای مدیریت و همچنین کاهش ریسک مخاطرات ناشی از جابه‌جایی آن‌ها دارد. بررسی و مطالعه ریگ دروازه‌قرآن واقع در شمال شهر یزد و چسبیده به آن، به دلیل مجاورت با شهر یزد، قرارگیری برخی از ساخت‌های شهری از جمله آرامگاه اصلی شهر (خلدبرین) و همچنین استفاده از آن برای ایجاد و توسعه کمپ‌های گردشگری اهمیت و ضرورت بسیاری دارد. جابه‌جایی و حرکت تپه‌های ماسه‌ای از مهم‌ترین ویژگی‌های آن به شمار رفته و شاخص بنیادینی در ارزیابی بیابان‌زایی، ریسک مخاطرات محیطی ناشی از پوشیدگی راه‌های ارتباطی، اراضی کشاورزی و سکونتگاه‌های انسانی به شمار می‌رود.

از این‌رو، ویژگی و همچنین منشأ شکل‌گیری و منبع تغذیه آن‌ها در مدیریت محیطی حائز اهمیت است. در زمینه منشأیابی و منبع تغذیه تپه‌های ماسه‌ای روش‌های متعددی وجود دارد که در این تحقیق از روش تحلیل ویژگی‌های باد (جهت و سرعت)، کانی‌شناسی دانه‌های رسوبی و همچنین روش سنجش‌ازدور و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بهره گرفته شده است؛ بنابراین باتوجه به نتایج ژئوشیمی و کانی‌شناسی منطقه اقدام به بررسی رابطه بین این کانی‌ها و سازندهای مناطق پیرامون ریگزار با استفاده از سنجش‌ازدور اقدام گردید. پس در مرحله اول با مطالعات آزمایشگاهی ابتدا کانی‌های غالب منتقل شده در منطقه شناسایی شدند و سپس با شناسایی این کانی‌ها، نسبت‌گیری طیفی آن‌ها در باندهای تصاویر ماهواره‌ای شناسایی و سپس با استفاده از این نسبت‌گیری طیفی که مناسب شناخت کانی‌های شناخته شد، پیرامون منطقه مورد بررسی واقع گردید و مکان‌های تحت سلطه این کانی‌ها که می‌تواند به منطقه مورد مطالعه منتقل شود، شناسایی گردید. در نهایت با استفاده از رسم گل‌طوفان، جهت بادهای شدید بررسی شد که مشخص گردید مسیر حرکت بادهای شدید از سمت شمال غربی، ارتباط بسیار نزدیکی با نوع کانی‌های منتقل شده به ریگزار دروازه‌قرآن دارد و عمده ماسه‌ها، از سازندهای شمال

غربی، تحت تأثیر این بادهای شدید به منطقه مورد مطالعه انتقال پیدا می کنند.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحلیل بادهای منطقه نشان داد که بادهای به ویژه بادهای شدید فصل خشک، نقش اصلی را در شکل گیری، توسعه و جابه جایی رسوبات ماسه ای تپه های ریگزار دارد. بر اساس تحلیل گل طوفان های فصلی و سالانه می توان اظهار داشت که بادهای شمال غربی نقش اصلی را در جابه جایی رسوبات ماسه ای ریگزار دروازه قرآن دارند. هر چند که بادهای جنوب شرقی فصل پاییز و جنوب غربی فصل زمستان نیز در تجمع و تمرکز بیشتر تپه ها اثرگذار بوده است. نتایج بررسی پتروگرافی در تپه های ماسه ای منطقه مورد مطالعه نشان داد که کوارتز در نمونه های آنالیز شده رسوبی دارای بیشترین فراوانی با مقدار ۴۳ تا ۴۷ درصد (میانگین ۴۵ درصد)، کربنات ها (کلسیت و دولومیت) ۳۰ تا ۳۷ درصد (میانگین ۳۳/۵ درصد)، فلدسپات ۱۴ تا ۲۰ درصد (میانگین ۱۷ درصد) و در نهایت کانی های سنگین ۳ تا ۶ درصد می باشد. بررسی آنالیز XRF تنوع اکسیدی در ماسه های مورد مطالعه را نشان می دهد که در این بین مقدار SiO_2 با میانگین ۴۰/۴ و CaO با میانگین ۱۷/۳ بیشترین فراوانی را در مقایسه با سایر اکسیدها دارند و باتوجه به اینکه SiO_2 سازنده اصلی کوارتز است و CaO معدل اکسید کربنات بوده، لذا نتایج حاصل از بررسی پتروگرافی و آنالیز XRF الگوی مشابهی را در فراوانی نشان می دهند.

از طرفی نسبت طیفی مناسب برای شناسایی این نوع کانی ها که بخش عمده ماسه های روان را تشکیل می دهند، نشان داد که این کانی ها در روی تصاویر ماهواره ای، بیشتر در بخش شمال غربی شهر یزد و در مسیر بادهای شدید متمرکز شده و از این طریق می توان نتیجه گرفت که مخروط افکنه ها و سازندهای شمال و شمال غرب شهر یزد که در مسیر بادهای شمال غربی هستند، تأمین کننده اصلی ماسه های روان ریگزار دروازه قرآن شناخته می شوند. این مسئله نشان دهنده انطباق نسبی بین مطالعات آزمایشگاهی پتروگرافی و آنالیزهای ژئوشیمیایی با استفاده از روش XRF می باشد. همچنین کانی شناسی با استفاده از روش سنجش از دور و پردازش تصاویر ماهواره ای نیز نشان داد که می توان مناطق پوشیده از تپه های ماسه ای با کانی غالب کوارتز را از طریق نسبت های باندی آن ها تشخیص داد.

از این رو، باتوجه به محدوده انعکاسی طیفی کانی های کوارتز و کربنات ها، دو نسبت طیفی ۵/۴ و ۷/۲ برای تشخیص تپه های ماسه ای منطقه، مناسب تشخیص داده شدند که در این نسبت های طیفی، تپه های ماسه ای منطقه با طیف روشن مشخص شدند. همچنین نسبت های باندی ۴/۵، ۳/۴، ۳/۵ در تصاویر TM1993 در منطقه مورد مطالعه انجام شده و با ترکیب این تصاویر مشاهده شد که تپه های ماسه ای با کانی های غالب کوارتز و کربنات ها (کلسیت و دولومیت)، به رنگ سبز کم رنگ دیده می شوند؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که با انجام مطالعه آزمایشگاهی بر روی نمونه های ماسه های انتخابی، ترکیب غالب کانی شناسی تپه های ماسه ای ریگ دروازه قرآن یزد، شامل کانی های کوارتز و کربنات (کلسیت و دولومیت) بوده که بررسی نسبت های طیفی ۵/۴ و ۷/۲ تصاویر سنجنده TM نیز نشان دهنده آن است که می توان بر اساس روش های سنجش از دور و پردازش تصاویر ماهواره ای، به شناسایی و مطالعه پراکندگی تپه های ماسه ای به عنوان یکی از اشکال ژئومورفولوژیکی غالب فرسایش بادی در مناطق بیابانی اقدام نمود.

نقشه های تهیه شده در این پژوهش نشان می دهد که تکنولوژی سنجش از دور در بارزسازی ارتباط طیفی بین مناطق برداشت فرسایش بادی و رسوب گذاری به صورت تپه های ماسه ای کارایی بالایی دارد. به طوری که در نقشه طبقه بندی شده همبستگی هر کلاس بین نقاط برداشت شده در داخل و خارج از محدوده مورد مطالعه، انجام گردید. همبستگی به دست آمده بین نقاط برداشت شده از مناطق تحت سلطه تپه های ماسه ای در داخل محدوده ارگ دروازه قرآن از بازتاب طیفی مشترکی نسبت به محدوده های برداشت این رسوبات بادی از شمال غرب ارگ دروازه قرآن بوده که دقیقاً در مسیر بادهای طوفانی شمال غربی ارگ دروازه قرآن قرار گرفته اند. بر این اساس، همبستگی حاصله بین سه منطقه پوشیده از تپه های ماسه ای در داخل محدوده ارگ دروازه قرآن و مناطق با بازتاب طیفی مشترک در شمال غربی ارگ دروازه قرآن که در تهیه نقشه طبقه بندی شده کلاس ۵ را شامل می شود، از همبستگی نسبتاً بالا و در حدود ۹۹ درصد برخوردار است. نتایج این تحقیق نشان داد که دشت های آبرفتی و سیلابی، مخروط افکنه ها، سازندهای حساس به فرسایش و دشت های ریگی واقع در قطاع

شمال غربی و غرب محدوده ارگ دروازه‌قرآن به‌عنوان منشأ رسوبات بادی شناخته شده که توسط بادهای شدید شمال غربی به ارگ دروازه‌قرآن منتقل شده‌اند.

بر حسب در نظر گرفتن مجموع این شرایط مشخص می‌گردد که سطوح آبرفتی کویر حاجی‌آباد و به‌خصوص مخروط‌افکنه گسترده کوه دم‌هفت در ۹ کیلومتر شمال غرب ریگزار و همچنین پهنه ماسه‌ای اشکذر در فاصله ۱۲ کیلومتری شمال غربی منطقه مورد مطالعه، مهم‌ترین منابع انتقال ماسه به محدوده ریگزار دریاچه دروازه‌قرآن یزد، به‌خصوص تحت‌تأثیر بادهای شمال غربی شناخته می‌شود؛ بنابراین در این تحقیق در کنار نتایج میدانی و آزمایشگاهی، مشخص شد که می‌توان با مطالعات سنجش‌ازدور، پهنه‌های برداشت ماسه و منشأیابی ماسه‌های روان را تعیین نمود به‌گونه‌ای که نسبت به تحقیقات گذشته که بیشتر متکی بر مطالعه باد و مطالعات کانی‌شناسی یا مطالعات میدانی دشوار بودند، می‌توان به نتایج حاصل از سنجش‌ازدور در مبحث منشأیابی نیز اعتماد نمود.

مشارکت نویسندگان

علی شهریار: به‌عنوان استاد راهنما در تمام مراحل تحقیق؛ احمد مزیدی: به‌عنوان استاد مشاور در نگارش مقاله؛ محمد شریفی پیچون: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله؛ فاطمه زارع: در طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، نگارش مقاله و مطالعات آزمایشگاهی همکاری داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- آشفته، علیرضا؛ دوستی، علی (۱۳۹۵). *کانی‌شناسی تصویری*. تهران: انتشارات فرهیختگان.
- رامشت، محمدحسین؛ سیف، عبدالله؛ محمودی، شبنم (۱۳۹۱). بررسی میزان گسترش تپه‌های ماسه‌ای شرق جاسک در بازه زمانی ۱۳۶۹-۱۳۸۳ با استفاده از GIS و RS. *جغرافیا و توسعه*، ۱۱ (۳۱)، ۱۲۱-۱۳۶. doi: 10.22111/GDIJ.2013.798
- رفاهی، حسینقلی (۱۳۸۰). *فرسایش بادی و کنترل آن*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- سلیمانی، بهمن؛ رنگرن، کاظم؛ سرسنگی، علیرضا (۱۳۹۱). کانی‌شناسی، منشأ رسوبات بادی - ماسه‌ای و ارزیابی بیابان‌زایی در ناحیه شرق و شمال شرق اهواز. *نشریه پژوهش‌های دانش زمین*، ۳ (۱۱)، ۷۱-۸۴. https://esrj.sbu.ac.ir/article_94882.html
- شریفی پیچون، محمد؛ غفاریان، حمیدرضا؛ میری، زینب (۱۳۹۹). ارزیابی تغییرات زمانی-مکانی ریگزارها با استفاده از سری‌های زمانی تصاویر ماهواره لندست منطقه مورد مطالعه: ریگ زرین. *نشریه جغرافیا و توسعه*، ۱۸ (۵۸)، ۴۵-۵۸. doi: 10.22111/GDIJ.2020.5175
- شهریار، علی؛ لریستانی، قاسم؛ مقصودی، مهران (۱۳۹۲). بررسی شکل و دانه‌سنجی ذرات ماسه در مناطق داخلی و ساحلی ایران (مطالعه موردی: ریگ مرنجاب - ساحل جاسک). *نشریه کاوش‌های جغرافیایی مناطق خشک*، ۱ (۲)، ۱۷-۳۵. doi: 20.1001.1.2345332.1392.1.2.2.0
- شهریار، علی؛ طاهری، کاظم (۱۳۹۸). تحلیل نقش باد و آب‌های زیر زمینی در مکان‌گزینی و استقرار ریگزارهای چاله‌های ساختمانی (مطالعه موردی: ریگ صادق آباد-بافق). *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی*، ۵۱ (۳)، ۴۱۷-۴۳۰. doi: 10.22059/JPHGR.2019.261572.1007251
- علوی‌پناه، کاظم (۱۳۹۵). *کاربرد سنجش‌ازدور در علوم زمین*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم.
- لریستانی، قاسم؛ شهریار علی (۱۴۰۱). ارزیابی دینامیک برخان‌های بند ریگ کاشان در بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۱۹، *نشریه کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی*، ۱۰ (۱)، ۱-۱۸. doi: 20.1001.1.2345332.1401.10.1.1.0
- ممقانی بنایی، عباس؛ زارع احمدآباد، محسن؛ مقصودی، مهران (۱۳۹۸). منشأیابی ماسه‌های بادی با استفاده از کانی‌شناسی و

مورفوسکوپی دانه‌های ماسه (مطالعه موردی: قوم تپه صوفیان - شمال دریاچه ارومیه). نشریه جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۸ (۳۱)، ۷۷-۹۵. doi: 10.22067/GEO.V8I3.81703

یمانی، مجتبی (۱۳۷۹). ارتباط قطر ذرات ماسه و فراوانی سرعت‌های آستانه باد در منطقه بندریگ کاشان. فصل‌نامه پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۸، ۱۱۵-۱۳۲. https://jrg.ut.ac.ir/article_17247.html

References

- Alavi-Panah, K. (2015). *Alication of Remote Sensing in Earth Sciences*, Tehran, Tehran University Press (in Persian).
- Ashofteh, A., & Dousti, A. (2016). *Visual Mineralogy, Tehran, Farhikhtegan Publications* (in Persian).
- Bagnold, R. A. (1941). *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes*, 265, London: Methuen.
- Ben-Dor, E., Levin, N., Singer, A., Karnieli, A., Braun, O., & Kidron, G. J. (2006). Quantitative mainingof the soil rubification process on sand dunes using an airborne hyperspectral sensor. *Geoderma Journal*, 131 (1-2), 1-21. doi: 10.1016/j.geoderma.2005.02.011
- Cierniewski, J., & Karnieli, A. (2002). Virtual surface simulating the bidirectional reflectance of simi-arid soil. *International Journal of remote sensing*. 23 (19), 4019- 4038. doi: 10.1080/01431160110117382.
- Coinger, K. D., Reiners, W. A., Burke, I. C., & Olson, R. K. (1991). Net erosion on a sagebrush stee landscape as determined by cesium 137 distribution. *Soil Science society of America Journal*, 55 (1), 254-258. doi: 10.2136/sssaj1991.03615995005500010043x.
- Flugel, E. (2010). *Microfacies of carbonate rocks: analysis, interpretation and alication*. Springer, Berlin. 3, 921-934.
- Hamdan, M.A., Refaat, A.A., & Abdel Wahed, M. (2016). Morphologic characteristics and migration rate assessment of barchans dunes in the SoutheasternWestern Desert of Egypt, *Geomorphology Journal*. 257, 57- 74. doi: 10.1016/j.geomorph.2015.12.026
- Liu, L. Y., Skidmore. E., Hasi, E., Wagner, L. & Tatarko, J. (2005). Dune sand transport as influenced by wind directions , speed and frequencies in the Ordos Plateau, China, *Geomorphology Journal*, 67 (3-4), 283-297. doi: 10.1016/j.geomorph.2004.10.005
- Lorestani, Q., & Shahriar, A. (2022). evaluation of the dynamics of Barchans of the Rig Band of Kashan in the period of 2013-2019, *Geographical Explorations of Desert Regions*, 10 (1), 1-18. doi: 20.1001.1.2345332.1401.10.1.1.0 (in Persian).
- Mamqani Banai, A., Zare, A., & Maghsoudi, M. (2018). Origin of wind sands using mineralogy and morphoscopy of sand grains (Case study: Sufian Hill tribe - north of Lake Urumia). *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 8 (31), 77-95. doi: 10.22067/GEO.V8I3.81703.
- Muhs D. R., & Holliday, V. T. (2001). Origin of late Quaternary dune fields on the Southern High Plains of Texas and New Mexico. *Geological Society of America Bulletin* 113(2), 75-87. doi: 10.1130/0016-7606 (2001)113<0075:oolqdf>2.0.co;2
- Ramesht, M.H., Seif, A., & Mahmoudi, Sh. (2019). Investigating the extent of expansion of sand dunes in the east of Jask in the period (2013-2014) using GIS and RS. *Geography and Development*, 11(31), 121-136. doi: 10.22111/GDIJ.2013.798 (in Persian).
- Refahi, H.Q. (2008). *Wind erosion and its control*, Tehran. Tehran University Press, second edition (in Persian).
- Sarnthein, M. (1978). Sand deserts during glacial maximum and climatic optimum. *Nature*. 272 (2), 43-46. doi: 10.1038/272043a0
- Shahriar, A., Lorestani, Q., & Maghsoudi, M. (2012). Investigating the shape and grain size of sand particles in the interior and coastal areas of Iran (Case study: Maranjab sand - Jask beach) *Journal of Geographical Explorations of Dry Areas*. 1 (2), 17-35. doi: 20.1001.1.2345332.1392.1.2.2.0 (in Persian).
- Shahriar, A., & Taheri, K. (2018). Analysis of the role of wind and underground water in the location selection and placement of construction pits (case study: Rig Sadegh Abad-Bafiq), *Natural Geography Research Quarterly*, 51 (3), 417-430. doi: 10.22059/JPHGR.2019.261572.100725 (in Persian).

- Sharifi Pichon, M., Ghafarian, H., & Miri, Z. (2019). evaluation of time-spatial changes of the ridges using time series of Landsat satellite images of the study area: Rig Zarin, *Geography and Development Journal*, 18 (58), 45-58. doi: 10.22111/GDIJ.2020.5175 (in Persian).
- Soleimani, B., Rangzan, K., & Sarsangi, A. (2012). Mineralogy, origin of wind-sand sediments and assessment of desertification in the east and northeast of Ahvaz. *Earth Science Research Journal*, 3 (11), 71-84. https://esrj.sbu.ac.ir/article_94882.html (in Persian).
- Sun, W., & Gao, X. (2022). Geomorphology of sand dunes in the Taklamakan Desert based on ERA5 reanalysis data. *Journal of Arid Environments*, 207 (1), 77-99. doi:10.1016/j.jaridenv.2022.104848
- Suskia, M., Sterk, V. G., Judith, J., & Snepuangeres, J. C. (2004). Spatial variation in windblown sediment transport in geomorphic units in northern Burkina faso using geo statistical mapping, *Geoderma Journal*, 120 (1-2), 95-107. doi: 10.1016/j.geoderma.2003.09.003
- Watson, A. (1989). Wind flow characteristics and Aeolian entrainment. In: *Arid zone geomorphology*. 115 (5), 35-51.
- Yamani, M. (2000). The relationship between the diameter of sand particles and the frequency of threshold wind speeds in the Kashan Bande-Rig, *Geographical Research Journal*, 38, 115-132. https://jrg.ut.ac.ir/article_17247.html (in Persian).
- Zhang, G.F., Molina, C.A., Shi, P., Lin, D., Jose A., Feng Kong, G., & Chen, D. (2019). Impact of near surface wind speed variability on wind erosion in the eastern agro-pastoral transitional zone of Northern China .(1982–2016), *Agricultural and Forest Meteorology*, 271, 102- 115. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.02.039>



Identification and Analysis of Drivers Effective on the Sustainable Development of Kermanshah Metropolis with a Scenario-Based Approach

Jabar Gohari¹ | Massoud Taghvaei² | Mohammad Hossein Ramsht³

1. Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Isfahan, Iran.
2. Corresponding author, Department of Geography, Faculty of Geography, University of Isfahan, Isfahan, Iran. E-mail: m.taghvaei@geo.ui.ac.ir
3. Department of Geography, Faculty of Geography, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 12 Jan 2023

Received in revised form:
25 Jun 2023

Accepted: 04 Jul 2023

Available online: 23 Sept
2023

Keywords:

Sustainable development,
MICMAC,
Scenario writing,
Morphol,
Kermanshah metropolis.

ABSTRACT

Nowadays, sustainable development has been proposed by experts as an important strategy to improve the quality of life of citizens and the sustainability of resources due to the increase in the population of cities and the increase in pressure on resources. Meanwhile, the metropolis of Kermanshah has many social, economic, natural, and environmental issues and problems. Therefore, according to these issues, the aim of the study is to identify the most important driving forces on the sustainable development of Kermanshah with a future research approach. The purpose of the study is applied and the method is based on structure analysis. The required data and information have been collected by library methods and the Delphi method (use of elite opinions). The statistical sample of the research consists of 50 experts, managers, and relevant researchers. The key drivers were identified using MICMAC software. According to the output obtained from the software, the saturation index obtained for the variables with two times data rotations is 91.80 percent, which confirms the strong influence of the variables on each other and shows the efficiency of the information obtained from the opinions of the elites. The results show that the drivers empowering the urban infrastructure in the field of smart city and electronic city, government credits, tourism, and border location have the highest net effect on the sustainable development of Kermanshah. Also, out of 2500 valid output scenarios, 5 scenarios with the highest inertia (high validity, repeatability, and probability of occurrence) have been presented as final scenarios. Finally, according to the obtained results, suggestions were made in the direction of moving the intermediate scenarios toward the favorable and sustainable development of the Kermanshah metropolis based on the upcoming scenarios.

Cite this article: Gohari, J., Taghvaei, M., Ramsht, M. H. (2023). Identification and Analysis of Drivers Effective on the Sustainable Development of Kermanshah Metropolis with a Scenario-Based Approach. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 47-65. DOI: 10.22126/GES.2023.8653.2617



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.8653.2617

Publisher: Razi University

شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه با رویکرد سناریو مینا

جبار گوهری^۱ | مسعود تقوایی^۲ | محمدحسین رامشت^۳

۱. گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: m.taghvaei@geo.ui.ac.ir
۳. گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۳ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: توسعه پایدار، MICMAC، سناریونویسی، Morphol، کلان‌شهر کرمانشاه.	امروزه باتوجه به افزایش جمعیت شهرها و افزایش فشار بر منابع، توسعه پایدار به‌عنوان یک استراتژی مهم جهت بالابردن کیفیت زندگی شهروندان و پایداری منابع شهری توسط کارشناسان مطرح گردید. در این بین کلان‌شهر کرمانشاه دارای مسائل و مشکلات اجتماعی، اقتصادی، طبیعی، زیست‌محیطی بالایی است؛ لذا باتوجه به این مسائل هدف تحقیق حاضر، شناسایی مهم‌ترین پیشران‌های مؤثر بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه با رویکرد آینده‌پژوهی است. هدف تحقیق کاربردی و روش مبتنی بر تحلیل ساختار است. داده‌ها و اطلاعات موردنیاز به دو روش کتابخانه‌ای و روش دلفی (استفاده از نظرات خبرگان) جمع‌آوری شده است. نمونه آماری تحقیق تعداد ۵۰ نفر از کارشناسان، مدیران و پژوهشگران مربوطه است. با استفاده از نرم‌افزار MICMAC پیشران‌های کلیدی شناسایی گردید. در خروجی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار میک‌مک نتایج نشان داد: که متغیرها با دو بار گردش داده‌ای عدد (۹۱٫۸۰٪) تأثیرگذاری بالای آنها بر یکدیگر مشهود است و این عدد مطلوبیت بالای مدل را نشان می‌دهد. سپس با استفاده از نرم‌افزار Morphol سناریوها طراحی و تدوین گردید. نتایج نشان داد که پیشران‌های توانمندسازی زیرساخت‌های شهری در حوزه هوشمندسازی شهر و شهر الکترونیک، اعتبارات دولتی، گردشگری و موقعیت مرزی دارای بالاترین اثرگذاری خالص بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه هستند. همچنین از ۲۵۰۰ سناریوی خروجی دارای اعتبار، ۵ سناریو با بیشترین اینرسی (اعتبار بالا، تکرارپذیری و احتمال وقوع) به‌عنوان سناریوهای نهایی ارائه شد. در نهایت باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده پیشنهاداتی در جهت حرکت سناریوهای بینابین به سمت مطلوب شدن و توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه مبتنی بر سناریوهای پیش‌رو ارائه گردید.

استناد: گوهری، جبار؛ تقوایی، مسعود؛ رامشت، محمدحسین (۱۴۰۲). شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه با رویکرد سناریو مینا. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۴۷-۶۵. DOI: 10.22126/GES.2023.8801.2633



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

امروزه بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و هرساله این جمعیت شهری در حال افزایش است (Juraschek et al., 2018). درواقع، شهرها، نتیجه تغییراتی است که طی دوره‌های گوناگون تاریخی به‌واسطه عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی به وجود آمده و تحت‌تأثیر کنش و واکنش‌های حاصل از این عوامل و در تعامل با محیط بیرونی، ویژگی‌ها و عملکردهای متفاوتی را به دست آورده‌اند (پورموسوی و مودت، ۱۳۹۷). قرن بیستم را باید قرن شهری شدن جهان دانست و قرن بیست و یکم در ادامه این روند، قرن تحول شهری شدن جهان است (Egger, 2005). در این دوران شهرها به دنبال فراهم کردن معیشت پایدار، دیجیتالی کردن آموزش و تأمین خواسته‌های شهروندان هستند (Al-Badi & Khan, 2022). نتیجتاً در چند دهه گذشته به دنبال افزایش فشارهای صنعتی شدن و بالارفتن میزان شهرنشینی تغییراتی اساسی در کیفیت محیط شهری به وجود آمده است. به‌طوری‌که این عوامل بر آب‌وهوا، فشار بر منابع طبیعی و آسیب‌رسانی به شهرها دارای بیش‌ترین میزان اثرگذاری بوده‌اند (Mersal, 2016). این مسئله در کشورهای در حال توسعه پررنگ‌تر است. به‌طوری‌که هر سال به میزان ۵۰ میلیون نفر بر جمعیت شهری اضافه‌شده که پیرو آن تقاضاهای مسکن و خدمات شهری مطرح می‌شود؛ و ناگزیر در بسیاری از توسعه‌های شهری به‌صورت خودبه‌خودی و بی‌برنامه اتفاق می‌افتد (پورجعفر و همکاران، ۱۳۹۰).

به دنبال همین مشکلات سیاست‌مداران و برنامه‌ریزان شهری شروع به تدوین و طراحی استراتژی‌های مختلف جهت بالابردن میزان کیفیت زندگی شهری و پایداری منابع طبیعی نمودند و یکی از راهبردهای مهم ارائه‌شده، توسعه پایدار بوده است (Batten, 2016). زیرا که بر اساس پیش‌بینی‌های سازمان ملل تا سال ۲۰۲۵ تعداد ابرشهرها در کشورهای در حال توسعه به ۴۸۶ شهر خواهد رسید درحالی‌که این تعداد در سال ۱۹۶۰ فقط ۵۴ شهر بوده است. این شهرها عمدتاً شهرهایی هستند که نسبت بالایی از جمعیت در آن‌ها زندگی کرده، مصرف عظیم منابع نیز در آن‌ها اتفاق می‌افتد (Kaur & Garg, 2005). رشد سریع جمعیت و گسترش شهرها به همراه افزایش تقاضا برای منابع فیزیکی در شهرها بر منابع محیطی فشار وارد می‌کند. بنا به گزارش سازمان بهداشت جهانی^۱، صدسال قبل دو نفر از هر ده نفر در مناطق شهری زندگی می‌کردند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ هفت نفر از هر ده نفر در نقاط شهری ساکن باشند. همین مسئله فشار فزاینده‌ای بر منابع و محیط‌زیست شهرها وارد خواهد کرد (عباسی و حاجی‌پور، ۱۳۹۳). لذا برقراری یک ارتباط مناسب و هماهنگ بین استفاده از منابع و مسائل زیست‌محیطی نیازمند توسعه پایدار است. همچنین باتوجه‌به افزایش جمعیت شهرها و بر اساس برآوردهای انجام شده میزان مصرف انرژی تا سال ۲۰۳۰ به میزان یک‌سوم وضعیت کنونی افزایش خواهد یافت که به دنبال این مسئله رشد اقتصادی و مسائل زیست‌محیطی بیشتر خواهد شد. ترکیب این عوامل فشار فوق‌العاده‌ای بر تصمیم‌گیرندگان وارد می‌کند و برای رفع تضاد بین توسعه اقتصادی، مصرف انرژی و مسائل زیست‌محیطی، توسعه پایدار بهترین راه‌حل به نظر می‌رسد (World Economic Forum., 2019).

مفهوم شهر پایدار چارچوبی را برای تضمین زندگی بهتر شهروندان و حفاظت از محیط‌زیست برای حفظ پایداری از طریق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات پیشنهاد می‌کند (Sabri et al., 2022). لذا، یکی از ارکان بسیار مهم توسعه پایدار، توسعه پایدار شهری است (Xing et al., 2009). نیمت و همکاران (۲۰۲۱) عقیده دارند که یک شهر پایدار؛ به طور خاص، به دنبال به حداکثر رساندن بهره‌وری انرژی و منابع، ایجاد یک سیستم تولید بدون زباله، حمایت از تولید و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ترویج خنثی‌سازی کربن و به‌حداقل‌رساندن آلودگی زیست‌محیطی است. علاوه بر این، نیازهای حمل‌ونقل را کاهش می‌دهد و پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را تشویق می‌کند، کارآمد و پایدار را تضمین می‌کند حمل‌ونقل، از اکوسیستم‌ها و مناطق سبز حمایت می‌کند و فعالیت‌های حیاتی و تشکیل محیطی انسان‌محور را ترویج می‌کند (Niemets et al., 2021). در تعبیری دیگر؛ توسعه پایدار به معنای حمایت از توزیع برابر منابع، حمایت از تنوع در جامعه، تلاش در جهت رفع نیازهای اساسی مردم و سرمایه‌گذاری در منابع انسانی و اجتماعی است که از طریق آن‌ها، اهداف کلیدی اقتصادی

و زیست‌محیطی تحقق می‌یابد. (City Council of the city of Boulder., 2007: 10)

نظریه پردازان اولیه توسعه پایدار شهری اعتقاد دارند که؛ باید یک توجه ویژه به ترکیب انتخابی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و به‌خصوص زیست‌محیطی جهت توسعه پایدار شهر داشته باشیم (Martin et al., 2019). آنچه در توسعه پایدار به‌عنوان رویکرد جدید و متحول شده بشر نسبت به مفهوم سنتی توسعه مهم است، عدالت در برخورداری از منابع، توسعه بوم‌محور، کاهش فقر، حفاظت از محیط‌زیست، جامعیت در بررسی و کاوش مؤلفه‌های توسعه و کلاً داشتن رویکرد انسان‌محور برای توسعه است (Unesco, 1997: 13) که متأسفانه در اکثر کشورها به‌خصوص در کشورهای درحال توسعه و به‌تبع آن کشور ما این دستورالعمل‌ها شرایطی نگران‌کننده دارند و مفهوم توسعه پایدار را مبهم جلوه داده و رسیدن به آن را با چالش‌های عمده‌ای مواجه ساخته‌اند. این مسئله در مورد کلان‌شهر کرمانشاه نیز صادق است و تاکنون در زمینه به‌کارگیری اصول و معیارهای توسعه پایدار الگوی بهینه، مدون و مشخصی برای آن ارائه نشده است.

درواقع شهر کرمانشاه یکی از بزرگ‌ترین مراکز جمعیتی کشور به حساب می‌آید که در ارزیابی این موضوع می‌توان گفت؛ بعد از جهش جمعیتی اول به دنبال اصلاحات ارضی، در جهش دوم، هجوم جمعیت به‌سوی کلان‌شهرها به دلیل فعالیت‌های عمرانی در این حوزه است؛ و باتوجه به آمار و ارقام مشخص است که جمعیت این کلان‌شهر در سال ۱۳۸۵: ۷۹۴۸۶۳ بوده است و تا سال ۱۳۹۵ این جمعیت به ۹۴۶۶۵۱ نفر رسیده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵)؛ و قاعدتاً افزایش تعداد دویست هزار نفر در این چند سال به جمعیت شهر با افزایش فشار بر منابع موجود همراه بوده است و سؤالی که اینجا مطرح می‌گردد آیا برای این افزایش جمعیت کنونی و آینده برنامه‌ریزی مناسبی جهت کاهش فشار بر محیط‌زیست و منابع انجام گرفته است؟ همچنین رشدی برون‌زا و درعین حال نابرابر بر پیکره کلان‌شهر کرمانشاه به‌عنوان یک مرکز اداری - سیاسی، صنعتی - خدماتی منطقه غرب کشور آسیب‌های جبران‌ناپذیری وارد کرد. به‌طوری‌که استمرار مهاجرها از شهرهای کوچک از یک‌طرف و عدم رعایت اصل پایداری در استفاده از منابع و امکانات شهری از طرف دیگر، باعث رشد نامتعادل جمعیت و مساحت شهری، گسترش حاشیه‌نشینی، کاهش تراکم جمعیت، عدم تعادل میان جمعیت و زیرساخت‌های شهری، افت کارایی شبکه معابر و دسترسی‌های اصلی و شریانی، افزایش تبدیل و تغییر کاربری‌های بی‌رویه باغات و اراضی زراعی درون و پیرامون شهر به کاربری‌های مسکونی و تجاری و خدماتی، نابرابری مناطق شهری در برخورداری از سطوح و سرانه‌های عمومی شهری، تبدیل حاشیه‌نشینی و روستاهای اطراف کرمانشاه به کوی‌های مسکونی و شهرک‌های اقماری گردیده و به شکل‌گیری منظومه شهری کرمانشاه و قطب‌بندی فضایی فقیر و غنی به شهر دامن زده است. به‌طوری‌که بر اساس آمارهای رسمی سال این شهر در سال ۱۳۹۰ دارای ۲۲۸۸۶۲ نفر حاشیه‌نشین بوده است و در سال ۹۵ به بیش از ۲۵۰ هزار نفر رسیده است. مجموع این آمار نشان‌دهنده وضعیت نامناسب کیفیت زندگی و توسعه در این کلان‌شهر است. (کریمی و واعظ‌زاده، ۱۳۹۶) همچنین در بحث زیست‌محیطی ورود ریزگردها و آلاینده‌های صنعتی مهم‌ترین تهدیدات پیش روی کلان‌شهر کرمانشاه به حساب می‌آیند؛ بنابراین آمار و موضوعات مطرح‌شده نشان‌دهنده این موضوع است که این کلان‌شهر تاکنون در زمینه توسعه و توسعه پایدار وضعیت مناسبی نداشته است؛ لذا هدف تحقیق حاضر به علم به این موضوعات، به دنبال یک تحلیل ساختار از وضعیت کنونی کلان‌شهر کرمانشاه و ارائه سناریوهایی در جهت توسعه پایدار شهر کرمانشاه است. در ژوئن ۱۹۹۲ هم‌زمان با بیستمین سالگرد اجلاس استکهلم^۱، کنفرانسی با حضور سران کشورها در برزیل برگزار شد. این اجلاس که اجلاس زمین‌نامیده شد، فعالیت‌های بیست‌ساله بین‌المللی و ملی را در زمینه‌های زیست‌محیطی بازایی کرد. دستاورد این اجلاس ارائه نظریه توسعه پایدار بود (مکنون، ۱۳۷۴) به‌طور خلاصه، زمینه‌های پیدایش و رواج اصطلاح توسعه پایدار را می‌توان به این صورت بیان کرد: فعالیت‌های جنبش‌های حفاظت محیط‌زیست در نیمه قرن نوزدهم میلادی شامل؛ طرح موضوع پایداری به‌عنوان یک سیاست حفاظتی در اتحادیه حفاظت جهانی در سال ۱۹۸۰ و گسترش ترویج آن پس از انتشار گزارش برات‌لند در سال ۱۹۸۷، گسترش بحث پایداری در سطح جهانی بر اساس همایش زمین در سال ۱۹۹۲ در دستور کار ۲۱، شناسایی گردشگری به‌عنوان یک جزء اقتصادی نیازمند توسعه پایدار در دومین همایش زمین به سال ۱۹۹۷

در نیویورک (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۵).

نظریه پردازان توسعه پایدار شهری از جمله پیتر هال^۱، سلمن^۲، رابرا آلن^۳ و نظیر این‌ها از سال ۱۹۹۰ تاکنون در ارتباط با توسعه مظاهر پویا و پایدار در همه ابعاد و بخش‌های شهری با بهره‌وری بهینه در سیاست‌گذاری عمران شهری توسط برنامه‌ریزان را مدنظر قرار داده‌اند (شماعی و پوراحمد، ۱۳۸۳). توسعه پایدار را کمیسیون توسعه و محیط به شکل زیر تعریف نمود که به عنوان یک تعریف جامع و یک چارچوب توافق شده جهانی مورد قبول قرار گرفته است: توسعه‌هایی در چارچوب پایداری قرار می‌گیرند که نیازهای کنونی را بدون آنکه مخاطره‌ای برای توانایی نسل‌های آینده جهت تأمین نیازهایشان داشته باشند (Topfer, 2000). توسعه پایدار برای محافظت از محیط طبیعی شهر، زندگی اجتماعات انسانی، بالابردن سطح کیفیت زندگی شهروندان و در نهایت تمرین دادن یک جامعه برای داشتن یک زندگی قانونمند در صرفه‌جویی از منابع با یک برنامه‌ریزی بلندمدت ضروری است (Kagan et al., 2018). همچنین این موضوع بسیار اهمیت دارد که توسعه پایدار باعث نگهداری اکوسیستم و درواقع هم محافظ محیط‌زیست و هم جوامع انسانی است (Mersal, 2016). به همین دلیل برخی از کارشناسان اعتقاد دارند شهرهای فشرده پایداری توسعه را در قیاس با شهرهای پراکنده بهتر نشان می‌دهند، به‌طوری‌که معتقد هستند فاصله کوتاه بین فعالیت‌های روزانه باعث مصرف کمتر انرژی و فشار بر محیط‌زیست می‌گردد (Wenner, 2018). پیتر هال در شرح توسعه پایدار شهری اعتقاد دارد «مدلی از توسعه امروزی که توان توسعه پایدار شهرها و جوامع شهری نسل‌های آینده را تضمین کند» از نظر وی توسعه پایدار شهری شامل مواردی است:

❖ وجود یک اقتصاد بادوام شهری که منجر به ایجاد کار و تولید ثروت می‌شود.

❖ اتحاد شهری

❖ سرپناه پایدار شهری موجد مسکن مناسب و قابل تهیه برای همه

❖ محیط‌زیست مناسب شهری که منجر به ایجاد اکوسیستم‌های بادوام و سرزنده می‌شود.

❖ دسترسی‌پذیری با ثبات شهری که موجب حفظ منابع و تحرک اجتماعی می‌گردد.

❖ زندگی پایدار شهری موجد یک شهر زنده

❖ مردم‌سالاری پایدار شهری موجد توانمندسازی حقوق و مرتبه شهروندی (Hall, & Pfeiffer, 2000).

❖ ویلر معتقد است که مدل‌های توسعه پایدار شهری، وابستگی به خودرو را کاهش می‌دهد و نتایجی برابر جدول ۱ ایجاد می‌کند (Magar, 2015)

جدول ۱. شاخص و نتایج توسعه پایدار شهری (Magar, 2015)

ردیف	شاخص	نتایج
۱	استفاده فشرده و کارآمد زمین	تعالیل بین مسئولیت انسانی و حقوق مالکیت خصوصی.
۲	کاهش وابستگی خودرو	کاهش هزینه‌های سفر و افزایش دسترسی به نیازهای مشترک مردم
۳	بهره‌وری منابع	برنامه‌هایی برای استفاده هوشمندانه از منابع در هر مرحله از فرایند
۴	ترمیم سیستم‌های طبیعی	احیای اکوسیستم‌های حیاتی برای تحقق جامعه سالم
۵	مسکن مقرون به صرفه	افزایش ارزش جوامع با دسترسی به امکانات مشترک و متنوع
۶	بهداشت اجتماعی	تقلیل مشکلات اجتماعی و ترویج توانمندسازی جامعه
۷	اقتصاد	ترویج دموکراسی‌های اقتصادی، کنترل محلی، تنوع مالکیت و مسئولیت اجتماعی
۸	مشارکت جامعه	ایجاد یک دموکراسی محلی و منطقه‌ای کارآمدتر
۹	فرهنگ	حفاظت از محصولات محلی و حمایت از توسعه محلی

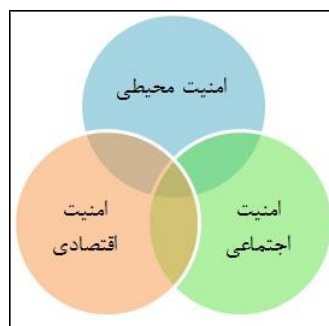
گرچه پایداری در توسعه را همه قبول دارند، در اصول و ویژگی‌های آن اتفاق نظر وجود ندارد. پایداری بیشتر یک هدف سیاسی شده است. در تعریف اولیه گزارش برونلند دو اصل در توسعه پایدار قابل شناسایی هستند: اصل برابری درون نسلی و

اصل برابری برون نسلی در تامین نیازها. در ادبیاتی که بعد از این گزارش ایجاد گردید، این اصول بسط یافته و شامل: برابری بین نسل‌ها، برابری درون نسلی شامل برابری اجتماعی، برابری جغرافیایی و برابری در حکومت، حفاظت از محیط طبیعی و زندگی در چارچوب ظرفیت تحمل آن، استفاده حداقل از منابع غیر قابل تجدید، بقای اقتصادی و تنوع، جامعه خود اتکا، رفاه فردی و رفع نیازهای اساسی افراد جامعه، شده است (Maclaren, 2006).

اهداف توسعه پایدار

اهداف توسعه پایدار معمولاً به تناسب نگرش‌های نسبی به آن، در سه بخش مشخص قرار می‌گیرند:

- ۱- مسئولیت‌پذیری محیطی
- ۲- توسعه اقتصادی
- ۳- پیشرفت اجتماعی (شکل ۱).



شکل ۱. اهداف توسعه پایدار (شریفی، ۱۳۹۵: ۲۵)

تا کنون تحقیقات بسیاری در زمینه توسعه پایدار در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که در جدول ۲ برخی از این موارد به عنوان پیشنهاد تحقیق ارائه شده است.

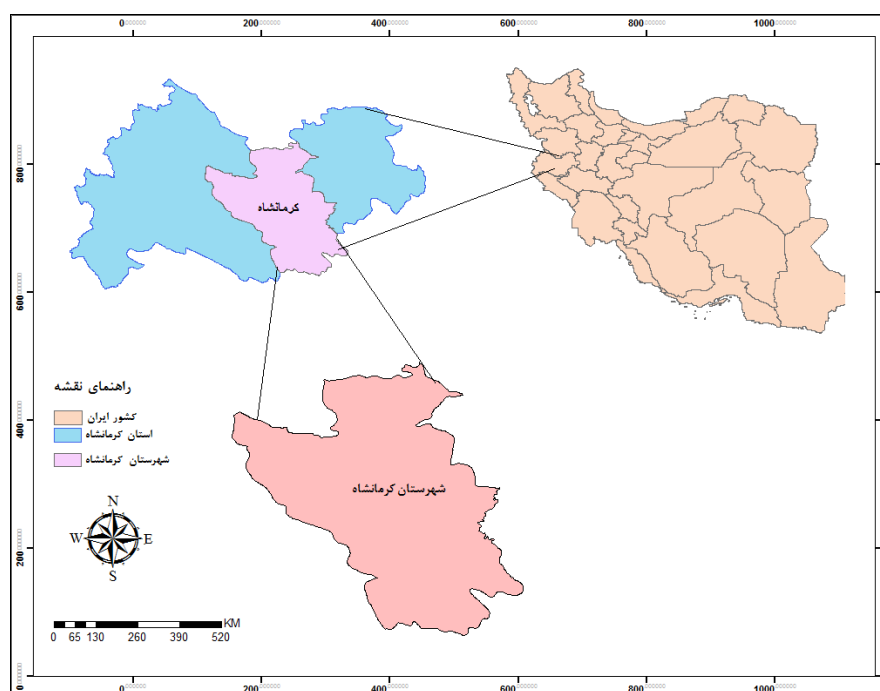
جدول ۲. سابقه تحقیقات داخلی و خارجی توسعه پایدار

تعاریف آینده‌نگاری	سال	عنوان	عوامل کلیدی تأکید شده
زاهدی و نجفی	۱۳۸۵	بسط مفهومی توسعه پایدار	بر اساس این پژوهش توسعه پایدار را می‌توان «مدیریت روابط سیستم‌های انسانی و اکوسیستم‌ها به منظور استفاده پایدار از منابع در جهت تامین رفاه حال و آینده انسانها و اکوسیستمها» تعریف کرد. برای چنین نظام مدیریتی ضرورت دارد که جوامع به تغییر و تقویت چهار موضوع مورد نیاز بپردازند که عبارت است از: ارزشهای هدایت کننده روابط، دانش درک روابط، تکنولوژیهای استفاده شده در روابط و نهادهای مدیریت این روابط. در نهایت دو شمای مفهومی ترسیم شد: توسعه پایدار از نظر رفاه انسان و اکوسیستم و توسعه پایدار از لحاظ فرایند تغییر.
ضرابی و رضایی	۱۳۹۲	برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری	در نهایت چنین نتیجه‌گیری می‌شود که با اتخاذ راهبرد توسعه پایدار از تخریب محیط زیست، نابرابری‌های اجتماعی، تخریب و تغییر کاربری اراضی؛ نامتناسب با سایر کاربری‌ها جلوگیری به عمل می‌آید و این امر زمینه ایجاد توسعه مناسب شهرها و آسایش شهروندان را فراهم می‌کند و اولین گام برای تحقق این هدف برنامه‌ریزی بر اساس شناخت فضای شهری است.
بهبهانی	۱۳۹۷	شناسایی و رتبه‌بندی موانع موجود برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار در صنعت ساختمان ایران	نتایج نشان داد موانع سازمانی و قانونی از میان ۴ دسته موانع اقتصادی، فنی و طراحی، سازمانی و قانونی و موانع فرهنگی و اجتماعی، مهم‌ترین دسته موانع برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار در صنعت ساختمان ایران هستند.
Chen et al	۲۰۲۲	شناسایی پیوندهای متقابل بین شهرنشینی و پایداری اهداف توسعه	در نهایت، بر اساس این تحلیل‌ها، ما چهار توصیه برای شهرنشینی پایدار، از جمله (الف) رفاه مشترک ارائه می‌کنیم و عدالت فضایی برای ساکنین شهری و روستایی. (ب) هدایت توسعه شهری سبز و کم‌کربن. (ج) ساخت شهرهای تاب‌آور؛ و (د) ترویج همکاری‌های چندجانبه در شهرها که می‌تواند به این دستاورد کمک کند

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

شهر کرمانشاه واقع در استان کرمانشاه (شکل ۲) در زاگرس میانی و در غرب ایران قرار گرفته است. این شهر با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۶ دقیقه، دارای وسعت تقریبی ۷۹۸۳ کیلومترمربع است. این شهر در ارتفاع ۱۴۱۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. شهر کرمانشاه به دلیل موقعیت مرزی و هم‌جواری با کشور عراق، قرارگیری در مسیر عتبات‌العالیات کشور عراق، وجود مراکز، آثار باستانی تاریخی از شهرهای مهم با موقعیت تاریخی در ایران به حساب می‌آید.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر کرمانشاه

روش پژوهش

هدف تحقیق کاربردی و روش مبتنی بر تحلیل ساختار است. همچنین پژوهش حاضر نوعی موردشناسی باهدف بهبود درک مسائل مرتبط با عدم قطعیت‌ها در فضای توسعه می‌باشد. روش پژوهش حاضر نیز بنا به نوع داده‌ها که کیفی است و نوع تحلیل که عمدتاً کیفی و کمی توأمان می‌باشد در زمره روش‌های ترکیبی قرار می‌گیرد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق به دو روش کتابخانه‌ای (اسناد، طرح‌ها، مقالات، کتب و...) و روش دلفی (نخبگان) در شناسایی و امتیازدهی به متغیرهای ماتریس نرم‌افزار MICMAC و تدوین فرض‌ها و سناریوها جمع‌آوری شده است. شاخص‌ها و متغیرها تحقیق با مطالعه پیشینه تحقیق و اسناد بالادستی توسعه استان و شهر کرمانشاه شناسایی گردید (جدول ۳).

جدول ۳. شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق

ردیف	شاخص‌ها	متغیرها
۱	اقتصادی	واحدهای صنعتی - سرمایه‌گذاری بخش خصوصی - منابع و قابلیت‌ها - صنایع - مواد معدنی - فقر بیکاری - انرژی‌های تجدیدپذیر - تورم - دامپروری - کمبود اعتبارات دولتی - توانمندی زیرساخت‌های شهر - عدم تعادل بین بخش‌ها (خصوصی - دولتی) - موقعیت تجاری - صنایع دستی - بازارچه‌های مرزی - توسعه راه‌های ارتباطی و حمل‌ونقل ریلی
۲	اجتماعی	جمعیت بالا - سالخوردگی جمعیت - مهاجرت نخبگان - بالابودن آسیب‌های اجتماعی نظیر خودکشی و بیکاری در استان - نسبت باسوادی - نیروی انسانی تحصیل کرده - بی‌عدالتی اجتماعی در توزیع خدمات شهری - حاشیه‌نشینی - تراکم جمعیت - آگاهی مدنی - مشارکت مردمی - وجود دانشگاه‌ها - وجود مراکز تحقیقاتی

ادامه جدول ۳.

ردیف	شاخص‌ها	متغیرها
۴	طبیعی	جاذبه‌های گردشگری - موقعیت جغرافیایی (مرزی) - تداوم خشک‌سالی در استان - زمین‌های کشاورزی - وجود مخاطرات طبیعی استان نظیر زلزله و سیل - کاهش کیفیت هوا به‌ویژه هجوم ریزگردها - برداشت بیش از ظرفیت از منابع آب زیرزمینی
۵	سیاسی	سیاست‌زدگی امور و مسائل توسعه استان - سیاست‌های کلان کشوری - غالب‌بودن نگاه امنیتی حاکمیت به کلان‌شهر کرمانشاه (به دلیل موقعیت مرزی). -
۶	مدیریتی	مدیریت شهری - مدیریت کلان کشوری - عدم انتخاب مدیران بر اساس توانمندی و تخصص

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در گام بعدی برای تعیین میزان اثرگذاری هر متغیر و عامل کلان از ماتریس متقاطع نرم‌افزار MICMAC استفاده شده است؛ به این صورت که ابتدا یک ماتریس به ابعاد 50×50 تشکیل گردید و متغیرهای شناسایی شده تحقیق وارد ماتریس گردید. ساختار ماتریس به این شکل است که ردیف‌های ماتریس دارای امتیاز اثرگذاری و ستون‌ها دارای امتیاز اثرپذیری هستند. سپس از کارشناسان خواسته شده که امتیازات هر متغیر را بر اساس میزان اثرگذاری و اثرپذیری وارد ماتریس کنند. طیف امتیازات ماتریس به این صورت است که صفرها (بدون اثرگذاری)، یک‌ها (اثرگذاری ضعیف)، دوها (اثرگذاری متوسط) و سه‌ها (اثرگذاری زیاد) هستند. در خروجی به دست آمده از نرم‌افزار میک‌مک نتایج نشان داد: که متغیرها با دو بار گردش داده‌ای عدد (۸/۹۱) تأثیرگذاری بالای آنها بر یکدیگر مشهود است و این عدد مطلوبیت بالای مدل را نشان می‌دهد. بعد از تحلیل‌های میک‌مک پیشران‌هایی که دارای بیشترین قدرت اثرگذاری و اثرپذیر مستقیم و غیرمستقیم هستند (خالص اثرگذاری) شناسایی گردید و در اختیار گروه نخبگان قرار گرفت تا در جهت تدوین سناریوها برای هر کدام از این پیشران‌ها فرض‌هایی مطرح گردد.

در این مرحله ادامه روند کار (سناریونویسی) در قالب پنل نرم‌افزار Morphol انجام شده است. به این صورت که پیشران‌هایی که در مرحله قبل بیشترین امتیازات را کسب کردند وارد نرم‌افزار مورفول می‌شوند. کارشناسان برای هر پیشران پنج فرض را مطرح می‌کنند و با دو بار چرخش در نهایت فرض‌های نهایی و امتیازات هر فرض (بر اساس احتمال وقوع) ارائه و تثبیت می‌گردد. در نهایت سناریوهای نهایی از درون نرم‌افزار و باتوجه به امتیازات کارشناسان اعتبارسنجی و مشخص می‌شوند. بدین شکل که این نرم‌افزار بر اساس درصد احتمال فرضیات میزان اینرسی (مقاومت و احتمال سناریو) سناریوهای متفاوتی را به عنوان خروجی نشان می‌دهد.

نتایج

در این بخش از تحقیق ابتدا متغیرها وارد نرم‌افزار میک‌مک شد و ماتریس 50×50 توسط کارشناسان تکمیل گردید (شکل ۳).

همان‌طور که از جدول ۳ مشخص است عدد ۳ دارای بیشترین تکرار و عدد صفر دارای کم‌ترین تعداد امتیاز است.

جدول ۳. مشخصات ماتریس

۵۰	اندازه ماتریس
۲۲۰	صفرها
۴۸۰	یک‌ها
۶۶۱	دوها
۱۱۳۹	سه‌ها
۰	p

در این مرحله نقشه‌های خروجی نرم‌افزار MICMAC به گونه‌ای است که از پنج قسمت یا ناحیه تشکیل شده است و هر کدام از این نواحی باتوجه به امتیازات هر متغیر نشان‌دهنده وضعیت خاصی هستند (جدول ۴).

13: زیربنای	12: سائبرنگ	11: سائبرنگ	10: جمعیت	9: حمل و نقل	8: راهبر ارت	7: زیرساخت	6: نفت و گاز	5: انرژی	4: صنایع	3: صنایع	2: سرمایه	1: رانندگی
24702	21701	22774	20034	26859	24907	22814	25431	24640	25915	25943	26651	27135
25969	22898	24035	21157	28320	26286	24030	26771	25853	27228	27327	28020	28565
25831	23855	28157	20958	28157	23901	26110	25673	25673	27118	27122	27884	28396
17523	16255	14300	19203	17758	16168	18139	17602	18479	18577	19048	19381	19381
24941	21950	23089	20280	27193	25220	23083	25675	24988	26226	26308	26925	27409
21203	18654	19556	17260	23170	21432	19609	21833	21144	22279	22330	22920	23332
31573	27789	29177	25689	34434	31883	29187	32533	31555	33160	33267	34132	34746
25529	22460	23557	20796	27911	25789	23644	26311	25493	26857	26914	27632	28116
29442	25817	27176	23928	32072	29729	27224	30284	29326	30933	30975	31780	32355
20099	17705	18589	16335	21877	20288	18584	20668	20032	21109	21152	21694	22083
25689	22578	23697	20887	27991	25865	23677	26404	25687	27034	27079	27810	28317
8594	7588	7920	7025	9423	8710	7993	8874	8547	9043	9049	9299	9454
25738	22650	23826	20921	28049	25986	23825	26550	25743	27080	27158	27852	28335
29897	26298	27601	24312	32616	30201	27618	30758	29855	31418	31497	32309	32889
25698	20911	23762	28051	25947	23746	25708	26447	25708	27007	27098	27795	28306
30762	27064	28400	25023	33543	31084	28470	31691	30705	32291	32375	33222	33819
26773	23530	24684	21784	29215	27046	27489	27560	26662	28099	28138	28893	29439
20109	17688	18561	16366	21945	20329	18656	20751	20072	21107	21154	21736	22109
15641	13732	14419	12721	17057	15794	14464	16094	15627	16404	16471	16916	17197
19231	16898	17807	15601	20942	19383	17760	19779	19302	20279	20321	20810	21193
6961	6117	6460	5675	7574	7031	6410	7180	6957	7289	7352	7523	7644
15726	13824	14552	12782	17120	15866	14498	16149	15755	16548	16572	16979	17287
24123	21229	23228	19599	26296	24351	22652	24836	25370	24199	25446	26076	26557
22352	19735	20624	18229	24446	22672	20679	23059	22245	23429	23482	24123	24572
30247	26602	27932	24618	33004	30559	27990	31158	30206	31780	31858	32696	33279
27556	24223	25429	22392	30047	27823	25470	28402	27538	28926	29004	29762	30302
30672	26969	28308	24940	33438	30964	28373	31582	30634	32201	32281	33130	33741
27506	24206	25480	22349	29990	27787	25455	28370	27598	28999	29046	29784	30341
20367	17854	18716	16547	22188	20519	18786	20951	20243	21365	21375	21988	22391
9050	7946	8354	7329	9848	9138	8338	9326	9028	9498	9514	9765	9953
25742	22625	23696	20933	28136	25993	23826	26543	25583	27040	27073	27820	28339
27557	24300	25491	22452	30120	27896	25508	28420	27529	28962	29062	29835	30335
31314	27551	28929	25485	34173	31645	28971	32258	31270	32895	32973	33832	34452
12643	11173	11691	10298	13860	12779	11702	13042	12643	13334	13360	13700	13969
29576	26041	27298	24077	32237	29865	27367	30473	29460	31042	31111	31948	32539
20807	18326	19268	16930	22736	21023	19246	21469	20841	21935	21990	22553	22955
27261	23976	25114	22158	29778	27548	25247	28086	27087	28569	28646	29422	29955
27206	23913	25063	22110	29707	27482	25141	28010	27097	28597	28637	29406	29932
21560	18984	19916	17534	23516	21788	19942	22216	21506	22642	22692	23296	23720
30328	26693	28027	24659	33110	30670	28055	31257	30306	31882	31952	32785	33374
15608	13737	14401	12724	15776	14480	12776	16106	15579	16410	16436	16884	17202
27719	24391	25578	22541	30252	27988	25647	28531	27647	29115	29176	29955	30489
31385	27608	28951	25537	34232	31703	29069	32357	31283	32945	33007	33890	34533
31566	27907	29178	25698	34503	31941	29223	32563	31560	33192	33273	34146	34755
30969	27225	28611	25188	32771	29568	27172	31899	30939	32538	32613	33456	34065
18874	16561	17373	15349	19041	17469	15941	19438	18810	19816	19833	20366	20766
16263	14254	14978	13235	17735	16414	15050	16730	16205	17065	17102	17562	17882
12626	11064	11584	10226	13807	12730	11631	12947	12554	13248	13247	13638	13883
7336	6471	6782	5922	8032	7388	6744	7542	7410	7743	7758	7976	8122
23809	20896	21990	19410	25986	24104	22090	24563	23753	25042	25084	25721	26181

© MICMAC-BETA-MICMAC

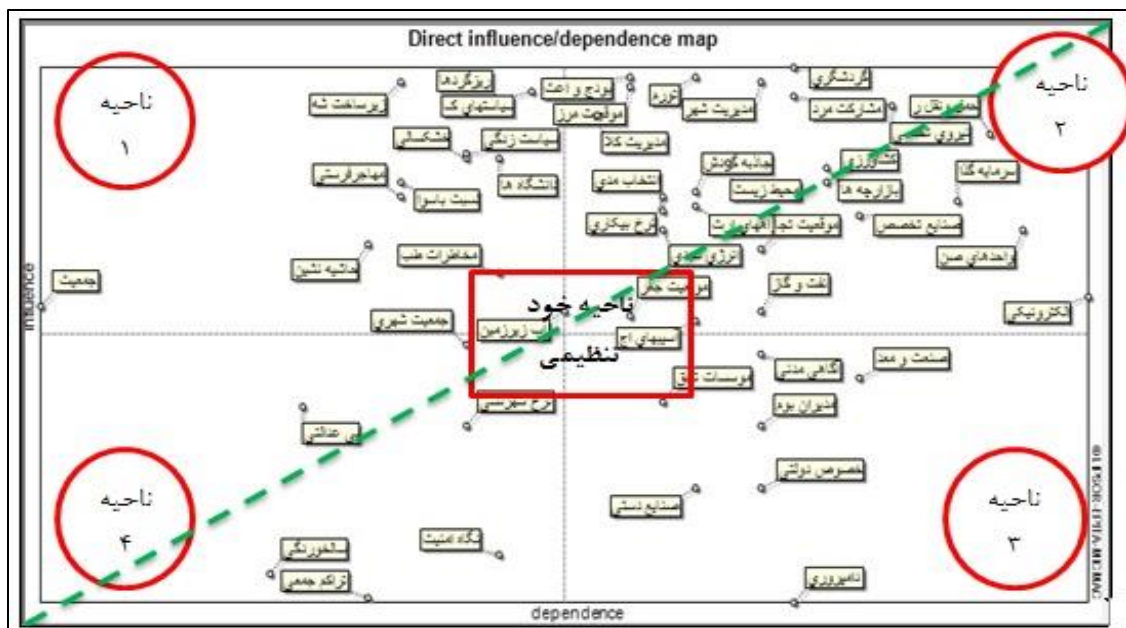
شکل ۳. ماتریس نرم‌افزار میک‌مک

جدول ۴. ناحیه‌بندی متغیرها در نقشه خروجی MICMAC

ناحیه‌بندی خروجی	توضیحات نواحی نقشه	متغیرها
نقشه میک‌مک		
ناحیه ۱ در محل شمال غربی صفحه پراکندگی پیش‌ران‌ها قرار دارند، نشان‌دهنده توان تأثیرگذاری آن‌ها بر کل سیستم است.	ناحیه اول (متغیرهای ورودی یا کلیدی)	جمعیت، هجوم ریزگردها، زیرساخت‌های شهری، بودجه و اعتبارات، مراکز آموزشی، سیاست‌های کلان کشوری، خشک‌سالی، نسبت باسوادی، مهاجرت نخبگان، حاشیه‌نشینی، فقر و...
ناحیه دوم (متغیرهای حد واسط)	نشان‌دهنده متغیرهایی‌اند که هم تأثیرپذیری و هم تأثیرگذاری زیادی دارند. این متغیرها به متغیر دو جهی معروف هستند.	گردشگری، مشارکت مردم، موقعیت مرزی، محیط‌زیست، واحدهای صنعتی، صنایع مادر و تخصصی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، وجود صنایع و معادن نفتی و گازی، کشاورزی، موقعیت جغرافیایی، تورم، مصلحت‌اندیشی سیاسی در انتخاب مدیران،
ناحیه سوم متغیرهای نتیجه	نشان‌دهنده متغیرهایی است که میزان تأثیرگذاری کم و میزان تأثیرپذیری زیاد دارند.	مؤسسات تحقیقاتی، آگاهی مدنی شهروندان، استفاده از مدیران بومی، ارتباط بین بخش خصوصی و دولتی، صنایع‌دستی، دام‌پروری
ناحیه چهارم (متغیرهای قابل چشم‌پوشی)	این ناحیه مربوط به متغیرهایی است که حالتی حد وسط مابین اثرگذاری و اثرپذیری دارا هستند.	تراکم جمعیتی، سالیانوردگی جمعیت، بی‌عدالتی اجتماعی، نرخ شهرنشینی، نگاه امنیتی به کرمانشاه به دلیل موقعیت مرزی
ناحیه پنجم نشان‌دهنده متغیرهای خوشه‌ای یا نامعین است	از نظر سیستم این متغیرها وضعیتی نامعین در آینده دارند.	آب‌های زیرزمینی، آسیب‌های اجتماعی، بیکاری

همان‌طور که از شکل ۴ پیداست در جهت توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه به‌عنوان تنها کلان‌شهر مرزی غرب کشور

مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی (سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی، بودجه و اعتبارات، نرخ بیکاری، موقعیت تجاری، بازارچه‌های مرزی و وجود گمرکات مرزی، کشاورزی، صنایع تخصصی، حمل‌ونقل ریلی)، اجتماعی (جمعیت، آگاهی مدنی، مشارکت شهروندان، نسبت باسوادی، مراکز دانشگاهی و آموزشی)، سیاسی (نگاه سیاسی در انتخاب مدیران، سیاست‌زدگی مدیران، تصمیم‌های کلان کشوری) و طبیعی (خشک‌سالی، هجوم ریزگردها، منابع نفت و گاز، موقعیت جغرافیایی، محیط‌زیست) به‌عنوان متغیرهای کلیدی و متغیرهای دو جهی (دارای اثرگذاری و اثرپذیری بالا) در ناحیه ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند.



شکل ۴: موقعیت پراکندگی متغیرها با اثرگذاری مستقیم

در ادامه امتیازات هر کدام از متغیرها در جدول ۵ ارائه شده است. در واقع نتایج این جدول نشان می‌دهد که مجموعه‌ای از متغیرهای، اقتصادی و اجتماعی دارای امتیازات بالاتری نسبت به سایر متغیرها از نظر تأثیرگذاری هستند.

جدول ۵. خروجی امتیازات ماتریس برای متغیرها

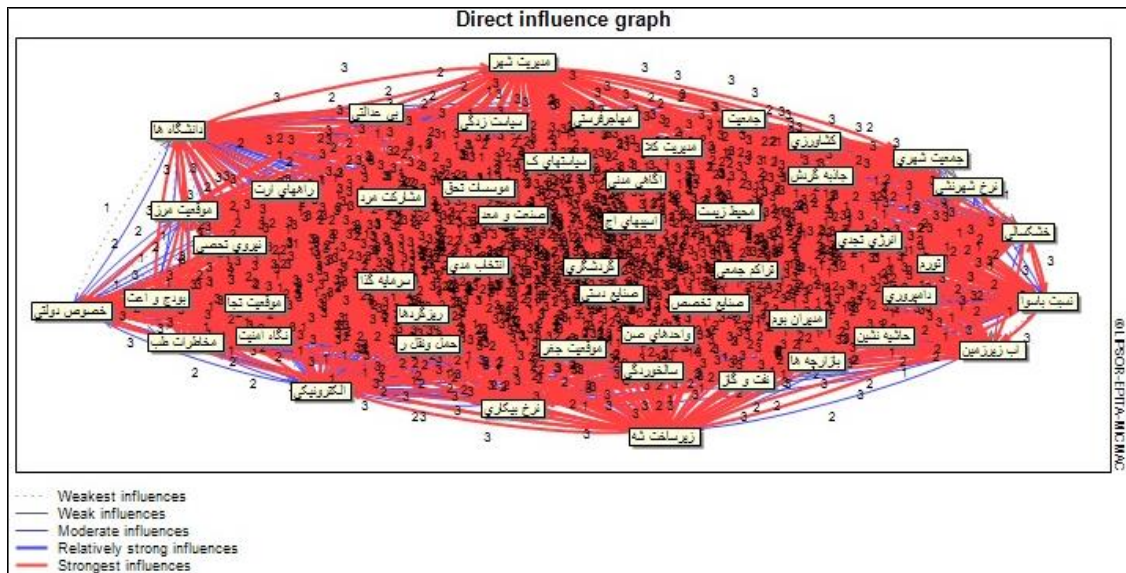
اثرگذاری (ردیف‌ها)	متغیرها	N°
۱/۰۵	واحدهای صنعتی	۱
۱/۱۱	سرمایه‌گذاری خصوصی و خارجی	۲
۱/۰۸	صنایع مادر تخصصی جهت توسعه صنعتی شهر کرمانشاه	۳
۰/۷۵	صنایع و معادن	۴
۱/۰۵	قابلیت انرژی‌ای تجدیدپذیر	۵
۰/۸۹	مواد معدنی و نفتی استان	۶
۱/۳۵	توانمندی زیرساخت‌های شهر	۷
۱/۲۹	راه‌های ارتباطی	۸
۱/۲۴	توسعه حمل‌ونقل ریلی	۹
۰/۹۰	جمعیت بالا	۱۰
۱/۱۲	مهاجرت نخبگان	۱۱
۰/۳۶	سالخوردگی جمعیت	۱۲
۱/۳۱	فقر و بیکاری	۱۳
۱/۳۰	نیروهای انسانی تحصیل کرده	۱۴
۱/۱۳	جاذبه‌های گردشگری در استان	۱۵
۱/۳۴	موقعیت مرزی	۱۶

ادامه جدول ۵.

N°	متغیرها	اثرگذاری (ردیف‌ها)
۱۷	نسبت باسواد	۱/۱۴
۱۸	بالا بودن آسیب‌های اجتماعی نظیر خودکشی و بیکاری در استان	۰/۸۷
۱۹	افزایش نرخ شهرنشینی و روند تخلیه جمعیتی روستاها	۰/۶۶
۲۰	تمرکز بیشتر جمعیت شهری در شهرهای بزرگ استان	۰/۸۲
۲۱	تراکم جمعیت شهر نسبت به کشور	۰/۳۱
۲۲	بی‌عدالتی اجتماعی در توزیع خدمات شهری	۰/۶۹
۲۳	گسترش حاشیه‌نشینی در شهر	۱/۳۱
۲۴	وجود مخاطرات طبیعی استان نظیر زلزله و سیل	۰/۹۶
۲۵	کاهش کیفیت هوا به‌ویژه هجوم ریزگردها	۱/۲۹
۲۶	ناهماهنگی بین دستگاه‌های دخیل در محیط‌زیست (بخشی‌نگری دستگاه‌ها)	۱/۱۲
۲۷	سیاست‌های کلان کشوری	۱/۳۳
۲۸	تداوم خشک‌سالی در استان	۱/۱۹
۲۹	برداشت بیش‌از حد از منابع آب‌های زیرزمینی	۰/۸۹
۳۰	غالب بودن نگاه امنیتی حاکمیت به کلان‌شهر کرمانشاه (مرزی)	۰/۴۰
۳۱	عدم انتخاب مدیران بر اساس توانمندی و تخصص	۱/۰۹
۳۲	سیاست‌زدگی امور و مسائل توسعه استان	۱/۲۰
۳۳	کمبود اعتبارات دولتی	۱/۳۶
۳۴	عدم تعادل بین بخش‌ها (خصوصی - دولتی)	۰/۵۳
۳۵	مدیریت کلان کشوری	۱/۲۸
۳۶	موقعیت جغرافیایی	۰/۸۸
۳۷	بازارچه‌های مرزی	۱/۱۷
۳۸	زمین‌های کشاورزی	۱/۱۴
۳۹	زیرساخت‌های الکترونیکی شهر	۰/۹۱
۴۰	مشارکت مردمی	۱/۳۲
۴۱	مدیران بومی	۰/۶۶
۴۲	دانشگاه‌ها	۱/۱۹
۴۳	تورم	۱/۳۶
۴۴	گردشگری	۱/۳۷
۴۵	مدیریت شهری	۱/۱۰
۴۶	آگاهی مدنی	۰/۸۰
۴۷	مؤسسات تحقیقاتی	۰/۷۰
۴۸	صنایع‌دستی	۰/۵۳
۴۹	دامپروری	۰/۳۰
۵۰	موقعیت تجاری	۱/۰۱
	Totals	٪۱۰۰

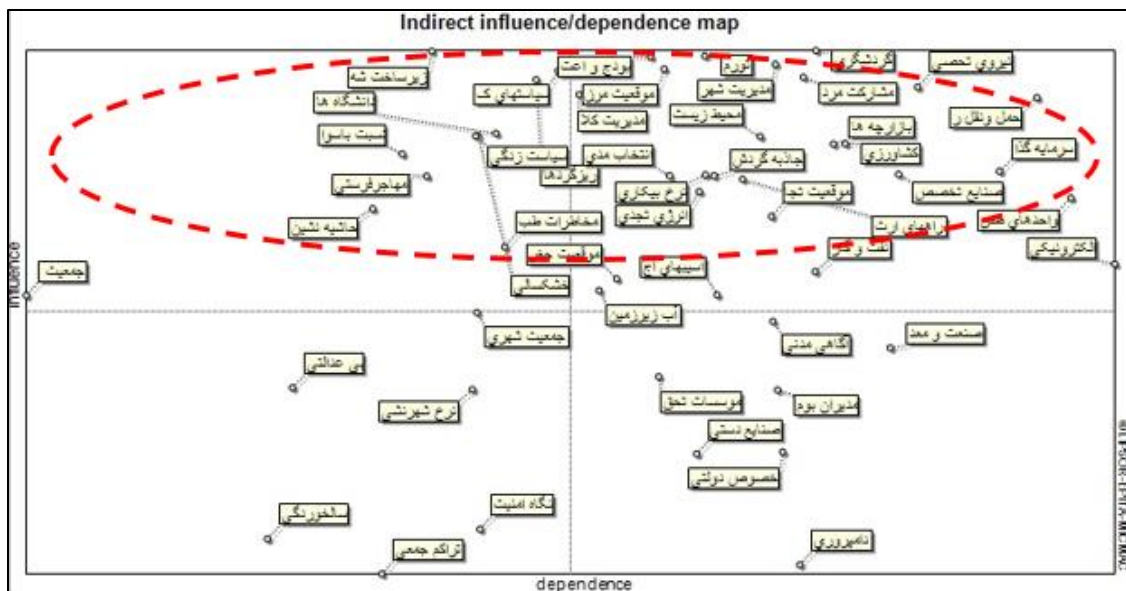
در این مرحله بعد از مشخص شدن میزان امتیازات متغیرها و موقعیت قرارگیری هر کدام در نمودار اثرگذاری مستقیم متغیرها (شکل ۵) ترسیم می‌شود. درواقع نمودار نشان‌دهنده این مطالب است که بیش از ده متغیر دارای قدرت اثرگذاری بالا بر سایر متغیرها و پیشران‌های مؤثر بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه هستند. متغیر گردشگری به‌عنوان یک پیشران کلیدی در شهر کرمانشاه باوجود آثار و بناهای تاریخی بالا می‌تواند به‌عنوان یک عامل جذب سرمایه نقش مؤثری در توسعه پایدار شهر کرمانشاه ایفا کند. موقعیت نزدیک به مرز کلان‌شهر کرمانشاه، وجود گمرکات مرزی، مشارکت مردم به‌عنوان یک عامل اساسی در توسعه پایدار، اعتبارات اختصاص‌یافته، تورم به‌عنوان یک مانع در روند توسعه پایدار، خشک‌سالی به‌عنوان یک

تهدید برای توسعه کشور و از جمله شهر کرمانشاه می‌تواند به‌عنوان یک سد و مانع اساسی در توسعه پایدار این کلان‌شهر نقش ایفا کند، متغیر زیرساخت‌ها شهری که شامل زیرساخت‌های در زمینه؛ شهر هوشمند، شهر الکترونیک، شهر خلاق می‌تواند در توسعه پایدار شهر نقش اساسی ایفا کند.



شکل ۵. نمودار اثرگذاری مستقیم متغیرها

باتوجه به محدوده قرمز مشخص شده در شکل ۶ مشخص است که جابه‌جایی بین اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم متغیرها پایین است و این موضوع نشان‌دهنده قدرت بالای این متغیرهاست که در دو حالت نقش کلیدی خود را حفظ کرده‌اند.



شکل ۶. نقشه پراکندگی متغیرها با اثرگذاری غیرمستقیم

همان‌طور که از شکل ۷ مشخص است، خطوط قرمز مربوط به متغیرهایی می‌باشد که دارای قدرت بالایی هستند و اکثر اتصالات نهایی به این متغیرها ختم می‌شود و یا اکثر نمودارها از این متغیرها به سمت دیگر متغیرها جهت‌دهی می‌شود که این موضوع نشان از نقش دووجهی بودن این متغیرها در اثرگذاری و اثرپذیری است. متغیرهایی مانند؛ حمل و نقل ریلی، بودجه، زیرساخت‌های الکترونیکی، واحدهای صنعتی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و... همچنین پراکنش تغییرها روی پلان اثرگذاری - اثرپذیری نشان‌دهنده ویژگی کلی سیستم است و بر اساس پراکنش فضایی متغیرها روی پلان مشخص می‌شود

تدوین سناریوها

جدول ۶. پیشران‌های کلیدی

متغیرها	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	خالص اثرگذاری
گردشگری	۱۴۹	۱۰۹	۴۰
توانمندسازی زیرساخت‌های شهری در حوزه هوشمندسازی شهر و شهر الکترونیک	۱۴۱	۹۷	۴۴
مدیریت شهر کرمانشاه	۱۴۱	۱۰۸	۳۳
موقعیت مرزی	۱۴۰	۱۰۴	۳۶
اعتبارات دولتی	۱۴۲	۱۰۴	۳۸
مخاطرات طبیعی (ریزگردها)	۱۳۵	۱۰۰	۳۵
مشارکت‌های مردمی	۱۳۹	۱۰۹	۳۰
بخشی‌نگری دستگاه‌ها	۱۳۴	۱۰۱	۳۳
نیروهای تحصیل کرده متخصص	۱۳۶	۱۰۲	۳۴
توسعه راه‌های ارتباطی	۱۳۶	۱۰۶	۳۰
فقر و بیکاری	۱۳۷	۱۰۵	۳۲
حاشیه‌نشینی و مشکلات آن	۱۳۷	۱۰۳	۳۴

در این مرحله و بعد از شناسایی مهم‌ترین متغیرهای کلیدی از کارشناسان خواسته شد که برای هر کدام از این پیشران‌ها بین ۱-۵ فرض بر اساس احتمال وقوع، مهم بودن، تأثیرگذاری بر آینده توسعه پایدار شهر کرمانشاه مطرح کنند. به هر کدام از این فرضیات امتیازاتی برحسب درصد مهم بودن و احتمال وقوع ارائه دهند. (جدول ۷). درواقع همان‌طور که از جدول زیر مشخص است برای هر کدام از ۱۲ پیشران کلیدی فرض‌هایی در زمینه احتمال وقوع در آینده مطرح شده است و این فرضیات به‌صورت چرخشی در بین کارشناسان گردش داشته تا اینکه بعد از رفع ابهامات به‌صورت نهایی ارائه شده است (جدول ۷).

جدول ۷. فرضیات مطرح شده برای هر پیشران توسط کارشناسان

Domains	Variables	Hypotheses					
		H1	H2	H3	H4	H5	H6
پیشران در حوزه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی	زیرساخت‌های شهر الکترونیک	به‌کارگیری اصول و مبانی جدید توسعه در زمینه هوشمندسازی شهر کرمانشاه باتوجه به شهرهای جهانی	انسداد و کهنگی زیرساخت‌های کنونی شهر	ادامه روند فعلی	رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای ۶۰ درصد	(زیرساخت‌های شهر الکترونیک)	
	نیروهای تحصیل کرده	بکارگیری نیروی دارای تحصیل و تخصص در ایجاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه	حفظ وضعیت موجود	طراحی و تدوین سازوکاری برای جلوگیری از مهاجرت نخبگان تحصیل کرده	استفاده از ایده‌های نخبگان تحصیل کرده در زمینه توسعه پایدار شهر کرمانشاه	عدم توجه به متخمین تحصیل کرده	(نیروهای تحصیل کرده)
	فقر و بیکاری	افزایش میزان فقر و بیکاری باتوجه به آمارهای روند کنونی	پایین آمدن میزان فقر و بیکاری با تغییر رویه کنونی	قرارگیری کرمانشاه در میان ۱۰ شهر برتر کشور با برنامه ریزی توسعه پایدار در آینده	پایین آوردن آمار بزهکاری‌های اجتماعی با برنامه ریزی پایدار در حوزه ایجاد اشتغال برای جوانان	(فقر و بیکاری؟)	
	گردش گری	استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه‌ای	ادامه روند کنونی و عدم توجه به این سرمایه	بالا بردن میزان اشتغال در این حوزه به میزان سه برابر وضعیت کنونی	پرهیز از نگاه متعصبانه به این اثر تاریخی و در نظری گیری جنبه ملی ای قابلیت	افزایش میزان درآمد در این حوزه به‌طوری‌که در سال هدف جز سه منبع پایدار درآمدی کلان‌شهر کرمانشاه باشد.	(گردش گری)
	حاشیه‌نشینی	برنامه‌ریزی در جهت ایجاد شرایط پایدار برای اشتغال روستاییان و جوانان در جهت جلوگیری از مهاجرت منجر به حاشیه‌نشینی	کاهش میزان حاشیه‌نشینی با تغییر در سیاست‌های کنونی که منجر به این وضعیت شده است.	ایجاد اشتغال و ساماندهی وضعیت کنونی جهت برداشتن موانع توسعه پایدار	عدم توجه و حفظ وضعیت موجود	برنامه‌ریزی مناسب در جهت کاهش آسیب‌های اجتماعی این مناطق شهر در جهت توسعه پایدار	حاشیه‌نشینی در سطح ش
	مشارکت‌های مردمی	بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر	ادامه وضعیت کنونی	کم تر شدن روند مشارکت مردم و بی اعتنایی مردم نسبت به امور شهری	(مشارکت‌های مردمی)	-----	-----
	مدیریت شهر کرمانشاه	استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری	استفاده از شیوه‌های مدیریتی کشورهای توسعه یافته در جهت کاهش هزینه و بکارگیری نیروها	عدم سیاسی نگری به مقوله مدیریت شهر	حفظ وضعیت کنونی	استفاده از الگوی حکمروایی مطلوب شهری در جهت توسعه پایدار	مدیریت شهر کرمانشاه
	اعتبارات دولتی	افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار	بکارگیری مثبت و مؤثر اعتبارات در حوزه های عمران و توسعه شهر	ادامه روند کنونی	کاهش اعتبارات و عدم توجه به توسعه پایدار	برنامه ریزی در جهت کاهش وابستگی به اعتبارات دولتی و ایجاد منابع درآمدی پایدار	(اعتبارات دولتی)
	توسعه راه‌های ارتباطی	ادامه روند کنونی و وضعیت نامناسب راه‌های ارتباطی داخلی و خارجی	تاکید بر توسعه زیرساخت‌های ارتباطی در عرصه زمینی و هوایی	توسعه خطوط هوایی و پروازهای بین استانی و خارجی با توجه به موقعیت مناسب مرزی	فرسودگی بیش از حد و عدم تمایل به بلزای خطوط ارتباطی	توجه بالا به خطوط ارتباطی در زمینه توسعه پایدار در طرح‌های پیش رو	(توسعه راه‌های ارتباطی)
	ریزگردها	عدم برنامه‌ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کلان‌شهر کرمانشاه به عنونی یکی از موانع توسعه پایدار	به‌روزرآوری زیرساخت‌ها و برنامه‌ریزی دقیق مبتنی بر توسعه پایدار جهت مقابله با مخاطرات طبیعی	ادامه وضعیت موجود	برنامه‌ریزی در سطح استانی، کشوری و منطقه‌ای با مشارکت همسایگان جهت مهار ورود ریزگردها	برنامه‌ریزی توسعه پایدار مبتنی بر نقشه و احتمال وقع مخاطرات	(ریزگردها)
پیشران در حوزه طبیعی	موقعیت مرزی	طرح توسعه بازارچه‌ها و گمرکات مرزی باهدف درآمدزایی بیشتر	ادامه روند کنونی	رکود و عدم به‌کارگیری از ظرفیت‌های این حوزه	تبدیل کلان‌شهر کرمانشاه به مبدأ تولیدات صنعتی و بومی برای بازارهای هدف از جمله کشور عراق	(موقعیت مرزی)	-----
	بخشی‌نگری دستگاه‌ها	تغییر در دیدگاهی بخش نگری و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار	داشتن دید مبتنی بر منطقه‌ای بجای دیدگاه بخشی‌نگری	حفظ روند کنونی و عدم تغییر در دیدگاه‌ها	(بخشی‌نگری دستگاه‌ها)	-----	-----

بعد از امتیازات داده شده به فرض‌های مطروحه در نرم‌افزار Morphol خروجی نهایی سناریوها ارائه گردید در بین ۲۵۰۰ هزار سناریوی معتبر پنج سناریوی اول به دلیل تکرار بالای ۹۰/۰ در سناریوهای بعدی به‌عنوان سناریوهای تحلیل انتخاب گردید و مربعات قرمز نشان‌دهنده تغییرات جزئی از سناریوی سوم به بعد است.

همان‌طور که از جدول سناریوها مشخص است؛ در تحلیل سناریو باید گفت باتوجه به تعداد بالای سناریوهای مطلوب و خوش‌بینانه می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب سناریوهای بینابین را به سمت مثبت و مطلوب شده حرکت داد و مانع از تحقق سناریوهای فاجعه است. درواقع سناریوهای فاجعه در زمینه مخاطرات طبیعی، فقر و بیکاری و راه‌های ارتباطی است که باتوجه به نتایج اثرگذاری و اثرپذیری در تحلیل قبلی می‌توان گفت سناریو فقر و بیکاری متأثر از عوامل دیگر است که سناریوهای مطلوب و بینایی را تشکیل می‌دهند. در زمینه سناریو مخاطرات طبیعی و بحث هجوم ریزگردها باتوجه به این موضوع که این مشکل دارای ابعاد ملی و بین‌المللی است؛ بنابراین نیازمند یک برنامه‌ریزی و همگرایی قوی در سطح منطقه است.

S1	S2	S3	S4	S5
0.67	0.67	0.65	0.60	0.55
بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر	بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر	بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر	بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر	بالا رفتن میزان مشارکت مردم در موضوعات مختلف شهر
رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای 50 درصد	رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای 50 درصد	رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای 50 درصد	رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای 50 درصد	رساندن خدمات الکترونیک شهر به بالای 50 درصد
بکارگیری نیروی دارای تحصیلات و تخصص در ابعاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه	بکارگیری نیروی دارای تحصیلات و تخصص در ابعاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه	بکارگیری نیروی دارای تحصیلات و تخصص در ابعاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه	بکارگیری نیروی دارای تحصیلات و تخصص در ابعاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه	بکارگیری نیروی دارای تحصیلات و تخصص در ابعاد مختلف مدیریت شهر کرمانشاه
افزایش میزان فقر و بیکاری با توجه به آمارهای روند کتونی	افزایش میزان فقر و بیکاری با توجه به آمارهای روند کتونی	افزایش میزان فقر و بیکاری با توجه به آمارهای روند کتونی	افزایش میزان فقر و بیکاری با توجه به آمارهای روند کتونی	افزایش میزان فقر و بیکاری با توجه به آمارهای روند کتونی
استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه ای	استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه ای	استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه ای	استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه ای	استفاده از ظرفیت بالای گردشگری تاریخی شهر در سطح منطقه ای
کاهش میزان حاشیه نشینی با تغییر در سیاست های کتونی که منجر به این وضعیت شده است	کاهش میزان حاشیه نشینی با تغییر در سیاست های کتونی که منجر به این وضعیت شده است	کاهش میزان حاشیه نشینی با تغییر در سیاست های کتونی که منجر به این وضعیت شده است	کاهش میزان حاشیه نشینی با تغییر در سیاست های کتونی که منجر به این وضعیت شده است	کاهش میزان حاشیه نشینی با تغییر در سیاست های کتونی که منجر به این وضعیت شده است
استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری	استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری	استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری	استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری	استفاده از الگوهای نوین مدیریت شهری
افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار	افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار	افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار	افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار	افزایش میزان اعتبارات در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار
اندامه روند کتونی و وضعیت نامناسب راههای ارتباطی داخلی و خارجی	اندامه روند کتونی و وضعیت نامناسب راههای ارتباطی داخلی و خارجی	اندامه روند کتونی و وضعیت نامناسب راههای ارتباطی داخلی و خارجی	اندامه روند کتونی و وضعیت نامناسب راههای ارتباطی داخلی و خارجی	اندامه روند کتونی و وضعیت نامناسب راههای ارتباطی داخلی و خارجی
عدم برنامه ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کاتشهر کرمانشاه به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار	عدم برنامه ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کاتشهر کرمانشاه به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار	عدم برنامه ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کاتشهر کرمانشاه به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار	عدم برنامه ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کاتشهر کرمانشاه به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار	عدم برنامه ریزی مناسب در زمینه مواجهه با مخاطرات طبیعی کاتشهر کرمانشاه به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار
طرح توسعه بازراه ها و گسکات مرزی با هدف ارتقاء ای بیشتر	طرح توسعه بازراه ها و گسکات مرزی با هدف ارتقاء ای بیشتر	طرح توسعه بازراه ها و گسکات مرزی با هدف ارتقاء ای بیشتر	طرح توسعه بازراه ها و گسکات مرزی با هدف ارتقاء ای بیشتر	طرح توسعه بازراه ها و گسکات مرزی با هدف ارتقاء ای بیشتر
تغییر در دینگامی بخش نگر و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار	تغییر در دینگامی بخش نگر و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار	تغییر در دینگامی بخش نگر و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار	تغییر در دینگامی بخش نگر و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار	تغییر در دینگامی بخش نگر و داشتن دیدی مبتنی بر توسعه پایدار

شکل 8. سناریوهای خروجی نرم افزار

در بحث سناریو فاجعه راههای ارتباطی، باید گفت باتوجه به ضعیف بودن خطوط ریلی، محدودیت پروازهای بین استانی و پروازهای بین المللی خود می تواند به عنوان یکی از موانع جذب سرمایه گذاران داخلی و خارجی عمل کند؛ لذا قبل از اینکه این سناریو اتفاق افتد و روند کتونی قطع گردد باید یک برنامه ریزی مناسب در این زمینه صورت گیرد. همچنین در بحث سناریوی بینابین (بخشی نگر دستگاه ها)، باتوجه به موقعیت کشوری کلان شهر کرمانشاه به عنوان تنها کلان شهر غرب کشور و داشتن موقعیت مرزی با کشور عراق، باید دیدگاه سازمان های برنامه ریز به سمت منطقه نگر پیش رود و از این ظرفیت فضایی استفاده شود.

جدول 8. سناریوهای تحلیلی

پیشران کلیدی	حوزه مربوطه	سناریو	وضعیت
مشارکت مردم در آینده	مدیریتی	به کارگیری شیوه های مدیریتی مشارکت محور در برنامه های توسعه پایدار کلان شهر کرمانشاه و پرهیز از روش های ازالیدی	سناریو مطلوب
زیرساخت های شهر		استفاده از شیوه های نوین مدیریت شهری در زمینه خدمات رسانی به شهروندان در جهت توسعه پایدار با به کارگیری شیوه های به صرفه در زمینه هزینه و زمان و نیروی انسانی بالاتر از ۵۰ درصد	سناریو مطلوب
الکترونیک و هوشمندسازی شهر	مدیریتی		

ادامه جدول ۸.

پیشران کلیدی	حوزه مربوطه	سناریو	وضعیت
گردشگری	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی	برنامه‌ریزی در جهت استفاده از ظرفیت گردشگری تاریخی کلان‌شهر کرمانشاه در سطح منطقه‌ای در راستای منابع پایدار درآمدی	بینابین
حاشیه‌نشینی	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی	تغییر سیاست‌های کنونی در برخورد با پدیده حاشیه‌نشینی در شهر کرمانشاه و استفاده از سیاست‌هایی در جهت کاهش این معضل در آینده	مطلوب
فقر و بیکاری	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی	ادامه روند کنونی در زمینه مسئله فقر و بیکاری در کلان‌شهر کرمانشاه باتوجه‌به آمارهای موجود (به‌عنوان یکی از موانع توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه)	فاجعه
نیروهای تحصیل کرده متخصص	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی	مثبت شدن روند به‌کارگیری نیروهای متخصص و تحصیل کرده در بدنه مدیریتی (اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) کلان‌شهر کرمانشاه	سناریو مطلوب
مخاطرات طبیعی (ریزگردها)	طبیعی	نداشتن چشم‌انداز مثبت در زمینه برنامه‌ریزی مناسب برای مواجهه با مخاطرات طبیعی از جمله ریزگردها به دلیل گستردگی محدوده و بعضاً مشکلات کشورهای همسایه که به‌عنوان یک مانع توسعه پایدار عمل خواهد کرد.	سناریو فاجعه
بخشی‌نگری دستگاه و سازمان‌ها	سیاسی	تغییر در دیدگاه‌های بخشی‌نگری و داشتن دید منطقه‌ای در برنامه‌ریزی سازمان‌های مربوطه در راستای توسعه پایدار	سناریو بینابین
راه‌های ارتباطی	مدیریت	عدم داشتن چشم‌اندازی مثبت در زمینه توسعه زیرساخت‌های ارتباطی با کشورهای همسایه و تا حدودی داخلی	سناریو فاجعه
مدیریت شهری	مدیریت	حرکت به سمت استفاده از شیوه‌های نوین مدیریت شهری با استفاده از الگوی حکمروایی مطلوب شهری	سناریو خوش‌بینانه
موقعیت مرزی کلان‌شهر	طبیعی	داشتن برنامه در زمینه طرح توسعه بازارچه‌های مرزی و گمرکات استان در راستای ارزآوری پایدار	سناریو خوش‌بینانه
اعتبارات اختصاص یافته	مدیریت	افزایش میزان اعتبارات اختصاص یافته به توسعه و عمران کلان‌شهر کرمانشاه باتوجه‌به چشم‌انداز ملی و بین‌المللی	سناریو خوش‌بینانه

بحث

توسعه پایدار راه‌حلی را برای الگوهای فانی ساختاری، اجتماعی و اقتصادی توسعه ارائه می‌دهد تا بتواند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی، تخریب سامانه‌های زیستی، آلودگی، تغییرات آب‌وهوایی، افزایش بی‌رویه جمعیت، بی‌عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان‌های حال و آینده جلوگیری کند؛ لذا باتوجه‌به این موضوعات نتایج تحقیق حاضر در زمینه توسعه پایدار شهر کرمانشاه نشان داد: پیشران‌ها و سناریوهای اثرگذار بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه متشکل یافته از مجموع از عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، طبیعی و مدیریتی است و مجموع این عوامل در الگوی توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه مؤثر هستند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش بنائی و همکاران (۱۳۹۵) در زمینه توجه و سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌ها در ابعاد مختلف جهت توسعه شهر همخوانی دارد. همچنین هر دو تحقیق در زمینه روش تحقیق از روش و مدل‌های حوزه آینده‌پژوهی استفاده شده است.

رئیس قنوانی و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی در زمینه توسعه پایدار بندر ماهشهر با رویکرد آینده‌پژوهی انجام داده‌اند که رویکرد بکار گرفته شده در تحقیق و نتایج تحقیق در زمینه تأثیرگذاری پیشران‌های مدیریتی بر توسعه آینده شهرها با تحقیق حاضر همخوانی دارد. همچنین تحقیق حاضر در زمینه به‌کارگیری ابزار و تکنیک‌های آینده‌پژوهی با روش کاری تحقیق رهنما و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد؛ ولی در زمینه نتایج ارائه شده تفاوت‌هایی در جهت توسعه پایدار آینده دو کلان‌شهر کرج و کرمانشاه مشهود است که این موضوع بیشتر به موقعیت قرارگیری هر دو کلان‌شهر اشاره دارد؛ اما نکته حائز

اهمیت در نتایج تحقیق حاضر تأکید بر پیشران‌های کلیدی؛ گردشگری، استفاده از موقعیت، بازارچه‌ها و دروازه‌های مرزی با کشور هم‌جوار ایران است که می‌تواند تأثیر بسزایی بر توسعه پایدار این کلان‌شهر در آینده ایفا کند.

نتیجه‌گیری

نظریه‌پردازان اولیه توسعه پایدار شهری اعتقاد دارند که؛ باید یک توجه ویژه به ترکیب انتخابی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و بخصوص زیست‌محیطی جهت توسعه پایدار شهر داشته باشیم. توسعه پایدار به معنای حمایت از توزیع برابر منابع، حمایت از تنوع در جامعه، تلاش در جهت رفع نیازهای اساسی مردم و سرمایه‌گذاری در منابع انسانی و اجتماعی است که از طریق آن‌ها، اهداف کلیدی اقتصادی و زیست‌محیطی تحقق می‌یابد. پژوهش حاضر با استفاده از ابزارهای آینده‌پژوهی به دنبال ارائه سناریوهای پیش روی توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه است. به‌طوری‌که در ابتدا ۵۰ متغیر اثرگذار بر توسعه پایدار کلان‌شهر کرمانشاه انتخاب گردید و در قالب یک ماتریس 50×50 در نرم‌افزار Micmaac طراحی و تدوین گردید و مورد تحلیل قرار گرفت. در خروجی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار میک‌مک نتایج نشان داد: که متغیرها با دو بار گردش داده‌ای عدد (۹۱،۸۰٪) تأثیرگذاری بالای آن‌ها بر یکدیگر مشهود است و این عدد مطلوبیت بالای مدل را نشان می‌دهد. درنهایت از بین ۵۰ متغیر ۱۲ متغیری که دارای بیشترین امتیاز خالص اثرگذاری و اثرپذیری بودند شناسایی گردید و به‌عنوان پیشران‌های کلیدی در جهت سناریونویسی مشخص گردید و در بخش بعدی کارشناسان برای هر کدام از این پیشران‌ها فرضیاتی با توجه به‌احتمال وقوع و مهم بودن در نرم‌افزار Morphol وارد کردند که درنهایت سناریوهایی نهایی از این فرضیات ارائه شد. درنهایت از بین ۵ هزار سناریوی معتبر ۵ سناریوی اول به دلیل داشتن اینرسی بالاتر از ۵۰ درصد (اینرسی درواقع امتیاز هر سناریو بر اساس میزان اعتبار و احتمال وقوع) انتخاب شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

نتیجه‌گیری تحقیق مؤید این مطالب است که مجموعه‌ای عوامل طبیعی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در توسعه پایدار آینده کلان‌شهر کرمانشاه دخیل هستند که برای هر کدام سناریوهایی خاص پیش رو قرار گرفته است؛ بنابراین با به‌کارگیری سناریوهای مطلوب، تقویت سناریوهای خوش‌بینانه، تقویت سناریوهای بینابین در زمینه‌های بخش نگری دستگاه‌ها و سازمان‌های مربوطه و گردشگری تاریخی شهر کرمانشاه به سمت مطلوبیت و درنهایت برنامه‌ریزی برای ممانعت از اتفاق افتادن سناریوهای فاجعه مخاطرات طبیعی، راه‌های ارتباطی و فقر بیکاری در این کلان‌شهر شد. همچنین وجود دو سناریوی بینابین و سه سناریوی فاجعه نشان‌دهنده این مطلب است که در راستای ارائه الگوی مناسب برای توسعه کلان‌شهر کرمانشاه مشکلات و موانع تقریباً زیادی در بخش‌های مختلف وجود دارد که ضرورت به‌کارگیری تمام دستگاه‌ها و سازمان‌ها در بخش‌های مختلف شهر احساس می‌شود. همچنین سناریوی مطلوب؛ توسعه زیرساخت‌های شهر به سمت هوشمندسازی و الکترونیک نشان‌دهنده اهمیت بالای این متغیر در توسعه پایدار شهر کرمانشاه است.

مشارکت نویسندگان

جبار گوهری: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله؛ مسعود تقوایی: در طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها و اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها؛ محمدحسین رامشت: در بررسی ساختار و رعایت اصول نوشتن تحقیق همکاری داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

بنایی، وحید؛ محمدی، سمیه؛ محمودیان، میترا (۱۳۹۵). شناسایی پیشرانهای توسعه شهری با استفاده از آینده‌پژوهی، نمونه موردی: شهر سیرجان. *اولین سمینار آینده‌پژوهی توسعه ملی ایران در بستر جغرافیا*. <https://civilica.com/doc/989593>.
بهبهانی، محمدرضا (۱۳۹۷). شناسایی و رتبه‌بندی موانع موجود برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار در صنعت ساختمان ایران. پایان

- نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه تهران.
- پورموسوی، سیدنادر؛ مودت، الیاس (۱۳۹۷). ارزیابی فضایی توسعه پایدار شهری با رویکرد مدیریت یکپارچه و استفاده از مدل HDI (مطالعه موردی: کلانشهر اهواز)، فصلنامه مطالعات عمران شهری، ۱ (۳)، ۳۴-۴۸. <http://ensani.ir/fa/article/382439>
- پورجعفر، محمدرضا؛ خدایی، زهرا؛ پورخیری، علی (۱۳۹۰). رهیافتی تحلیلی در شناخت مولفه‌ها، شاخص‌ها و بازه‌های توسعه پایدار شهری. نشریه: مطالعات توسعه اجتماعی ایران، ۳ (۳)، ۲۵-۳۶. <https://www.sid.ir/paper/231982/fa>
- رهنما، محمدرحیم؛ شاکرمی، کیان؛ عباسی، حامد (۱۳۹۸). شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه منطقه‌ای استان البرز با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مینا. مجله علمی، آمایش سرزمین، ۱ (۱)، ۱۳۹-۱۶۶. doi: 10.22059/JTCP.2018.254262. 669854
- رئیس قنوتی، کامران؛ شمس‌الدینی، علی؛ حیدری، علی اکبر (۱۴۰۱). تبیین پیشران‌های کلیدی مؤثر بر توسعه پایدار شهر بندری ماهشهر با رویکرد آینده پژوهی. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۲۶ (۱)، ۱۷۳-۱۹۹. doi: 10.50541/HSMSP.26.1.173
- زاهدی، شمس‌السادات؛ نجفی، غلامعلی (۱۳۸۵). بسط مفهومی توسعه پایدار. مدرس علوم انسانی، ۱۰ (۴)، ۴۳-۷۶. <https://www.sid.ir/paper/6827/fa>
- سبحانی، نوبخت؛ سعیدی فرد، فرانک؛ جنگی، حسن؛ جعفری، معصومه (۱۳۹۵). تحلیل شاخص‌ها و ابعاد توسعه پایدار محله ای در راستای ارتقای امنیت شهری (نمونه موردی: شهر شاهین دژ). پژوهشنامه جغرافیایی/انتظامی، ۴ (۱۴)، ۵۱-۸۸. <https://www.sid.ir/paper/507046/fa>
- شریفی، شمیم علیا (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی توسعه منطقه یک شهر تهران در راستای توسعه پایدار. پایان نامه کارشناسی ارشد (M.A) رشته مدیریت اجرایی گرایش مدیریت شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد صفاشهر.
- شفیعا، محمدعلی؛ رحیمی مقدم، محمد؛ بدیع، کامبیز (۱۳۹۲). آینده‌نگاری مبتنی بر فنون شناختی، مطالعات مدیریت راهبردی، ۱۵، ۵۷-۹۱. <https://www.sid.ir/paper/181679/fa>
- شماعی، علی؛ پوراحمد، احمد (۱۳۸۳). تحلیلی بر سیاست‌ها و برنامه‌های بهسازی و نوسازی شهری در برنامه‌های توسعه کشور. پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۶ (۴۹)، ۱۷۹-۲۰۲. <https://www.sid.ir/paper/5580/fa>
- ضرابی، اصغر؛ رضایی، مریم (۱۳۹۲). برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری. مجله سپهر، ۲۲ (۸۵)، ۱۳-۱۷. 20.1001.1.25883860.1392.22.851.2.1
- عباسی، حیدر؛ حاجی پور، خلیل (۱۳۹۳). تحلیل تجربی تأثیر فرم شهر بر رفتار سفر خانوارها در محلات مختلف شهری شیراز. باغ نظر، ۱۱ (۲۹)، ۲۳-۳۲. https://www.bagh-sj.com/article_5675.html
- کریمی، جلیل؛ واعظ زاده، ساجده (۱۳۹۹). زندگی در چارک چهارم؛ مطالعه سبک زندگی محلات محروم شهر کرمانشاه. فصلنامه تحقیقات فرهنگی ایران، ۴ (۵۱-۵۳)، ۸۳-۲۷۸. doi: 10.22035/jicr.2021.2300.2785
- مکنون، رضا (۱۳۷۶). تحقیقات در فرآیند توسعه پایدار. مجله رهیافت، ۳ (۴-۱۷). <https://www.noormags.ir/view/en/articlepage/367469>
- ناظمی، امیر (۱۳۹۰). پسا برنامه‌ریزی توسعه فناوریهای پیشرفته علم در ایران ۱۴۰۴ مورد مطالعه: فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیست فناوری و هوا فضا، رساله دکترا فناوری اطلاعات، دانشگاه علامه طباطبائی.

References

- Abbasi, H., & Hajipour, K. (2013). Experimental analysis of the effect of city form on the travel behavior of households in different urban areas of Shiraz. *Bagh Nazar*, 11(29), 23-32. https://www.bagh-sj.com/article_5675.html (In Persian).
- Sabri, S., Rajabifard, A., Chen, Y., Chen, N., & Sheng, H. (2022). Geospatial Understanding of Sustainable Urban Analytics Using Remote Sensing. *Remote Sensing*, 14 (12), 2748. Doi.org/10.3390/rs14122748
- Al-Badi, A., & Khan, A. I. (2022). A Sustainable Development Neural Network Model for Big Data in Smart Cities. *Procedia Computer Science*, 202, 408-413. doi: 10.1016/j.procs.2022.04.057
- Banai, V., Mohammadi, S., & Mahmoudian, M. (2015). Identifying drivers of urban development using future research, case example: Sirjan city. *The first future research seminar of Iran's national development in the context of geography*. <https://civilica.com/doc/989593> (In Persian).
- Behbahani, M. (2017). *Identifying and ranking existing obstacles to achieve sustainable*

- development goals in Iran's construction industry. Master's thesis on urban planning, University of Tehra (In Persian).
- Bogers, M., Biermann, F., Kalfagianni, A., Kim, R. E., Treep, J., & De Vos, M. G., (2022). The impact of the Sustainable Development Goals on a network of 276 international organizations. *Global Environmental Change*, 76, 102567. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2022.102567
- Chen, M., Chen, L., Cheng, J., & Yu, J. (2022). Identifying interlinkages between urbanization and Sustainable Development Goals. *Geography and Sustainability*, 3 (4), 339-346. doi: 10.1016/j.geosus.2022.10.001
- City Council of the City of Boulder (2007) City of Boulder social sustainability strategic plan, *Department of Housing and Human services*, p:10
- Egger, S. (2006). Determining a sustainable city model. *Environmental Modelling & Software*, 21 (9), 1235-1246. doi: 10.1016/j.envsoft.2005.04.012
- Garbie, I. (2016). *Sustainability in manufacturing enterprises: Concepts, analyses and assessments for industry 4.0*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29306-6>
- Hall, P., (2000). Ulrich Pfeiffer, Urban Future 21. E&FN Spon. ISBN 9780415240758 Pages380. <https://www.amar.org.ir>
- <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/davos-2022-world-economic-forum-annual-meeting-may>
- Jickling, B. (2005). Sustainable development in a globalizing world: A few cautions. *Policy futures in Education*, 3(3), 251-259. doi: 10.2304/pfie.2005.3.3.3
- Juraschek, M., Bucherer, M., Schnabel, F., Hoffschroer, H., Vossen, B., Kreuz, F., ... & Herrmann, C. (2018). *Urban factories and their potential contribution to the sustainable development of cities*. *Procedia Cirp*, 69, 72-77. doi: 10.1016/j.procir.2017.11.067
- Kagan, S., Hauerwaas, A., Holz, V., & Wedler, P. (2018). Culture in sustainable urban development: Practices and policies for spaces of possibility and institutional innovations. *City Culture and Society*, 13, 32-45. doi: 10.1016/j.ccs.2017.09.005
- Karimi, J., & Vaezzadeh, S. (2019). Life in the fourth quarter; Studying the lifestyle of deprived neighborhoods in Kermanshah. *Iranian Cultural Research Quarterly*, 51-83(In Persian). doi: 10.22035/jicr.2021.2300.2785
- Kaur, H., & Garg, P. (2019). Urban sustainability assessment tools: A review. *Journal of cleaner production*, 210, 146-158. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.11.009
- Liu, J., Chen, N., Chen, Z., Xu, L., Du, W., Zhang, Y., & Wang, C. (2022). Towards sustainable smart cities: Maturity assessment and development pattern recognition in China. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133248. DOI:10.1016/j.jclepro.2019.01.046
- Maclaren, V. (2006). Urban sustainability reporting. *Journal of the American Planning Association*, 62 (2), 184-183. edit/10.4324/9780203501627-34/urban-sustainability-reporting-planning-association
- Magar, V. (2015). Gender, health and the sustainable development goals. *Bulletin of the World Health Organization*, 93, 743-743. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.165027>
- Maknoun, R. (2016). Research in sustainable development process. *Rehiyafat*, 17, 3-4. <https://www.noormags.ir/view/en/articlepage/367469> (In Persian).
- Martinet, C., Evans, J., Karvonen, A., Paskaleva, K., Yang, D., & Linjordet (2019). Smart-sustainability: A new urban fix?. *Sustainable cities and society*, 45, 640-648. doi: 10.1016/j.scs.2018.11.028
- Mathias, L. (2005) *Corporatesocial Responsibility and social sustainability: A role for local government*, Simon fraser university, 19. <https://summit.sfu.ca/item/5418>.
- Mersal, A. (2016). Sustainable urban futures: Environmental planning for sustainable urban development. *Procedia Environmental Sciences*, 34, 49-61. doi: 10.1016/j.proenv.2016.04.005
- Nazimi, A. (2012). *post-planning of the development of general advanced technologies in Iran 1404: information and communication technology, biotechnology and aerospace*, PhD thesis, Allameh Tabatabai University, Faculty of Management and Accounting, March 2012 (In Persian).

- Niemets, K., Kravchenko, K., Kandyba, Y., Kobylín, P., & Morar, C. (2021). World cities in terms of the sustainable development concept., *Geography and Sustainability* 2, 304–311 doi: 10.1016/j.geosus.2021.12.003
- Pour Mousavi, S., & Maudet, E. (2017). Spatial evaluation of sustainable urban development with an integrated management approach and the use of HDI model (Case study: Ahvaz metropolis). *Quarterly of urban studies*, 1 (3), 34-48 (In Persian). <http://ensani.ir/fa/article/382439/>
- Pourjafar, M., Khodaei, Z., & Pourkheri, A. (2010). Analytical approach in understanding the components, indicators and features of sustainable urban development. *Journal: Social Development Studies of Iran* Year: 2019, 3 (3), 25-36 <https://www.sid.ir/paper/231982/fa> (In Persian).
- Rahnama, M., Shakrami, K., & Abbasi, H. (2018). Identifying and analyzing drivers affecting the regional development of Alborz province with a scenario-based planning approach. *Scientific journal, Amish Sarzemin*. 10 (1), 139-166. doi: 10.22059/JTCP.2018.254262.669854 (In Persian).
- Rais Qanavati, K, Shamsodini, A., & Heydari, A. (2023). Explanation of the key drivers affecting the sustainable development of the port city of Mahshahr with a future research approach. *Space planning and design*, 26(1), 173-199. doi: 10.50541/HSMSP.26.1.173 (In Persian).
- Shafia, M., Rahimi Moghadam, M., & Badieh, K., (2012). Foresight based on cognitive techniques, *Strategic Management Studies*, 15, 57-91. <https://www.sid.ir/paper/181679/fa> (In Persian).
- Shamai, A., & Pourahmad, A., (2013). An analysis of urban improvement and renovation policies and programs in the country's development programs. *Geographical Researches*, 36 (49), 179-202. <https://www.sid.ir/paper/5580/fa> (In Persian).
- Sharifi, S., (2015). *Planning the development of one area of Tehran city in line with sustainable development. Master's thesis (M.A) in the field of executive management*, urban management, Islamic Azad University, Safashehr branch (In Persian).
- Sobhani, N., Saidi Fard, F., Jangi, H., & Jafari, M. (2015). Analysis of the indicators and dimensions of sustainable development of a neighborhood in the direction of improving urban security (case example: Shahin Dej city). *Police geography research journal*, 4 (14), 51-88. <https://www.sid.ir/paper/507046/fa> (In Persian).
- Wenner, F. (2018). Sustainable urban development and land value taxation: The case of Estonia. *Land Use Policy*, 77 (14), 790-800. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.08.031>
- Xing, Y., Horner, R., M., W., El-Haram, M. A., & Bebbington, J., (2009). September). A framework model for assessing sustainability impacts of urban development. *In Accounting forum*, 33 (3), 209-224. DOI: 10.1016/j.accfor.2008.09.003
- Zahedi, S., & Najafi, G. (2005). Development of the concept of sustainable development. *Lecturer of humanities*. 10 (4), 43-76. <https://www.sid.ir/paper/6827/fa> (In Persian).
- Zarrabi, A., & Rezaei, M. (2012). Sustainable urban development planning. *Sepehr Magazine*, 22 (85), 13-17. doi: 20.1001.1.25883860.1392.22.851.2.1 (In Persian).



Land Cover Change Modeling Using a Hybrid Approach and Remote Sensing Data

Sharif Joorabian Shooshtari¹

1. Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran. E-mail: Joorabian@asnruk.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 02 May 2023

Received in revised form: 05 Jul 2023

Accepted: 09 Jul 2023

Available online: 23 Sept 2023

Keywords:

Scenario development,
Artificial neural network,
Multi-objective land
optimization,
Markov chain,
Accuracy assessment.

ABSTRACT

Wetlands are vital for human survival and constitute 40.6% of the total value of global ecosystem services. This study analyzed land cover changes in the Golpayegan Shoor wetland from 1988 to 2018 and then modeled it with a combination of artificial neural network, Markov chain, and multi-objective optimization for 2030 and 2040 for obtaining environmental sustainability. To obtain the highest accuracy in transition potential modeling, four scenarios were used with various calibration periods and sub-models. The FOM index was used to evaluate the accuracy of various scenarios using the approach by overlaying three maps for the years 2008, actual 2018, and predicted 2018 maps. Effective variables in describing the changes occurred in the case study selected using Cramer's v. The highest accuracy was shown in a scenario with the calibration period of 1988-1998 and 9 sub-models in land cover change modeling 2018 year. The evidence likelihood of change map and distance from agricultural lands showed the highest impact in the changes of the study area. Residential areas and agricultural lands increased by 0.6% and 1.8% in 2030, while 1% and 2.2% grew up in 2040 compared to 2018, respectively. Dense rangeland decreased by 13.1% and 18.6%, respectively in 2030 and 2040 compared to 2018. The water bodies showed an increase of 0.18% and 0.27% due to the conversion of agricultural areas and rangeland to Lake Golpayegan and Kochery dams. Taking water from unauthorized wells, reducing the flow of water entering the wetland, and the presence of decorative ore has caused serious problems for Golpayegan Shoor Wetland, which requires managers and land planners to consider compensatory ways to restore, water requirement, and ecological sustainability for the wetland.

Cite this article: Joorabian Shooshtari, Sh. (2023). Land Cover Change Modeling Using a Hybrid Approach and Remote Sensing Data. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 67-87. DOI: 10.22126/GES.2023.9091.2655



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.9091.2655

Publisher: Razi University

استفاده از رویکرد ترکیبی و داده‌های سنجش از دور در مدل‌سازی مکانی تغییرات آینده پوشش سرزمین

شریف جورابیان شوشتری^۱

۱. گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران. رایانامه: Joorabian@asnruk.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۸ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: سناریوسازی، شبکه عصبی مصنوعی، بهینه‌سازی چند منظوره، زنجیره مارکف، ارزیابی صحت.	تالاب‌ها برای بقای انسان حیاتی هستند و ۴۰/۶٪ از ارزش کل خدمات اکوسیستم جهانی را تشکیل می‌دهند. پژوهش حاضر تحلیل تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور گلپایگان را از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۸ تحلیل و سپس مدل‌سازی با رویکرد ترکیبی شبکه عصبی مصنوعی، زنجیره مارکف و بهینه‌سازی چندمنظوره برای سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ جهت دستیابی به پایداری محیط انجام شد. جهت دستیابی به بالاترین صحت در مدل‌سازی پتانسیل انتقال از چهار سناریو با دوره واسنجی و زیرمدل‌های مختلف استفاده شد. از شاخص FOM نیز جهت ارزیابی صحت سناریوهای مختلف با استفاده از رویکرد روی هم گذاری سه نقشه پوشش سرزمین سال‌های ۲۰۰۸، ۲۰۱۸ واقعیت زمینی و ۲۰۱۸ حاصل از مدل‌سازی استفاده شد. متغیرهای مؤثر در توصیف تغییرات رخ داده در منطقه نیز با استفاده از ضریب کرامر انتخاب شدند. بالاترین صحت در سناریوی با دوره واسنجی ۱۹۹۸-۱۹۸۸ و ۹ زیرمدل مورد استفاده در مدل‌سازی تغییرات سال ۲۰۱۸ مشاهده شد. متغیرهای شاهد احتمال تغییر و فاصله از اراضی کشاورزی بالاترین تأثیر را در تغییرات منطقه مورد مطالعه نشان دادند. مناطق مسکونی و اراضی کشاورزی در سال ۲۰۳۰ به ترتیب ۰/۶٪ و ۱/۸٪ و در سال ۲۰۴۰ نیز به ترتیب ۱٪ و ۲/۳٪ نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش نشان دادند. میزان کاهش در مراتع متراکم نیز در سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ نسبت به ۲۰۱۸ به ترتیب ۱۳/۱٪ و ۱۸/۶٪ به دست آمد. پهنه‌های آبی در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش ۰/۱۸٪ و ۰/۲۷٪ را به علت تبدیل اراضی کشاورزی و مراتع به دریاچه پشت سدهای گلپایگان و کوچری نشان دادند. افزایش برداشت آب از چاه‌های غیرمجاز، کاهش جریان آب ورودی به تالاب و افزایش برداشت از سنگ معدن تزئینی سبب مشکلات جدی برای تالاب شور گلپایگان شده که نیاز است برنامه‌ریزان سرزمین راهکارهای جبرانی را جهت احیا، تأمین حبابه و پایداری اکولوژیکی تالاب ارائه کنند.

استناد: جورابیان شوشتری، شریف (۱۴۰۲). استفاده از رویکرد ترکیبی و داده‌های سنجش از دور در مدل‌سازی مکانی تغییرات آینده پوشش سرزمین.

DOI: 10.22126/GES.2023.9091.2655 ۸۷-۶۷، (۳) ۱۳ جغرافیا و پایداری محیط،



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

برخی از تالاب‌ها مهم‌ترین مناطق تنوع زیستی در جهان هستند. آن‌ها اکوسیستم‌های منحصربه‌فرد و مولدی هستند که در زیستگاه‌های زمینی و آبی به هم می‌رسند و دارای تنوع زیستی بیشتر، بازیافت مواد مغذی و آشیان اکولوژیکی ویژه نسبت به سایر اکوسیستم‌ها هستند. تالاب‌ها خدمات اکوسیستمی متعددی را ارائه می‌کنند که از امنیت آب حمایت کرده و طیف گسترده‌ای از مزایا و ارزش‌ها را برای جامعه و اقتصاد ارائه می‌دهند (Gleason et al., 2011). ارزش خدمات اکوسیستم تالاب ساحلی و داخلی معمولاً بالاتر از سایر انواع اکوسیستم‌ها است (Gingras et al., 2017). وسعت تالاب‌های جهانی از ۵/۳ تا ۱۲/۸ میلیون Km^2 تخمین زده شده است (Zedler & Kercher, 2005). با این حال، تالاب‌ها دارای کاهش سریع هستند و محققان تخمین می‌زنند که بیش از ۵۰٪ از تالاب‌های جهان کاهش یافته‌اند (Tin   et al., 2019).

بررسی تغییرات تالاب‌ها طی دهه‌های گذشته تاکنون و مشخص کردن سمت‌وسوی این تغییرات، برای مدیریت و چگونگی بهره‌برداری از تالاب‌ها و ارائه راهکارهایی که باعث شوند در لیست مونتر و قرار نگیرند، بسیار ضروری است (کریمی و میرسنجری، ۱۳۹۷). در جهان بیشترین اکوسیستم‌های در معرض خطر، تالاب‌ها هستند که دلایل آن پیچیده و تنها به استفاده از زمین و آب تالاب مربوط نمی‌شود، بلکه مدیریت حوزه‌های بالادست و فشارهای خارجی نظیر تغییرات اقلیم و رشد جمعیت نیز تأثیر گذارند (Johnston et al., 2013). تالاب‌ها در شرایط طبیعی منافع اقتصادی، زیست‌محیطی و فرهنگی زیادی به جوامع محلی از جمله حفاظت از کیفیت آب، سیل و کنترل فرسایش، زیستگاه حیات‌وحش، آبی‌پروری و فرصت‌های منحصربه‌فرد برای آموزش و تفرج فراهم می‌کنند (Makrouni et al., 2016).

تالاب‌ها به‌عنوان یک نوع پوشش زمین مهم به طور فزاینده‌ای به دغدغه گسترده بسیاری از پژوهشگران تبدیل شده‌اند. تجزیه و تحلیل نیروی محرکه تغییرات مختلف تالاب، اولویت و تمرکز تحقیقات تغییر کاربری/پوشش زمین تالاب‌ها است (Ajwang et al., 2021; Aghsaiei et al., 2020). ماهواره‌های سنجنش از دور به همراه سامانه اطلاعات مکانی به‌عنوان یک ابزار قدرتمند و مؤثر در تشخیص تغییرات کاربری اراضی شناخته و به طور گسترده استفاده شده‌اند. ابزارهای پیش‌بینی و مدل‌سازی جهت ارزیابی تغییرات کاربری اراضی در عملکرد اکوسیستم و کمک به بهبود مدیریت سرزمین توسعه یافته‌اند. مدل‌های شبیه‌سازی زیادی نظیر مدل‌های جغرافیایی مانند CLUE، GEOMOD، CA-Markov و LCM وجود دارد. با این حال، مقایسه عملکرد اکثر ابزارهای مدل‌سازی دشوار است، زیرا مدل‌های تغییر کاربری می‌توانند اساساً در روش متفاوت باشند (Ansari & Golabi, 2019).

یکی از مهم‌ترین بخش‌ها در مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین مدل‌سازی پتانسیل انتقال می‌باشد که پتانسیل انتقال از یک کاربری نظیر جنگل به نوع دیگر مانند کشاورزی مدل می‌شود. شبکه عصبی مصنوعی از میان ۱۲ روش مورد مقایسه جهت مدل‌سازی پتانسیل انتقال در مطالعه ایستمن و همکاران (Eastman et al., 2005)، به‌عنوان بهترین روش شناخته و عملکرد بهتری را نسبت به سایر روش‌ها نشان داد. به این علت در پژوهش حاضر نیز از شبکه عصبی مصنوعی بکار رفته در مدل LCM به‌عنوان یکی از قوی‌ترین روش‌ها جهت مدل‌سازی پتانسیل انتقال استفاده گردید. سؤال پژوهش حاضر نیز کارایی و ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی مدل LCM در مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور گلپایگان می‌باشد. گوپتا و شارما، ارزیابی کارایی LCM را به‌عنوان یک مدل پیش‌بینی جهت پویایی تغییرات انسان طی ۵ دهه (۲۰۴۹-۱۹۹۹) در پناهگاه حیات‌وحش Shoolpaneshwar هندوستان محاسبه کردند. طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۹ پوشش گیاهی از ۲۹۳۸۹ به ۲۱۲۰۷ هکتار کاهش در صورتی که اراضی کشاورزی از ۲۸۴۷۹ به ۳۱۹۲۰ هکتار افزایش نشان دادند. نقشه‌های پیش‌بینی پوشش سرزمین برای سال‌های ۲۰۲۹، ۲۰۳۹ و ۲۰۴۹ نشان از کاهش بیشتر پوشش گیاهی در آینده داشت (Gupta & Sharma, 2020).

لتا و همکاران، از مدل‌سازی تغییر سرزمین جهت مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی در حوزه آبخیز Nashe، اتیوپی برای سال‌های ۲۰۳۵ و ۲۰۵۰ بهره جستند. زنجیره مارکف جهت تولید ماتریس احتمال انتقال بین طبقات کاربری اراضی به کار برده شد. نقشه پیش‌بینی شده توسط مدل نشان داد پوشش جنگلی از ۱۶/۹۴٪ در سال ۲۰۱۹ به ۸/۰۷٪ در ۲۰۵۰ کاهش خواهد یافت و اراضی کشاورزی از ۵۷۸۶۸ در ۲۰۱۹ به افزایش ۶۹۰۲۱ و ۶۹۲۶۴ هکتار در سال‌های ۲۰۳۵ و ۲۰۵۰ ادامه

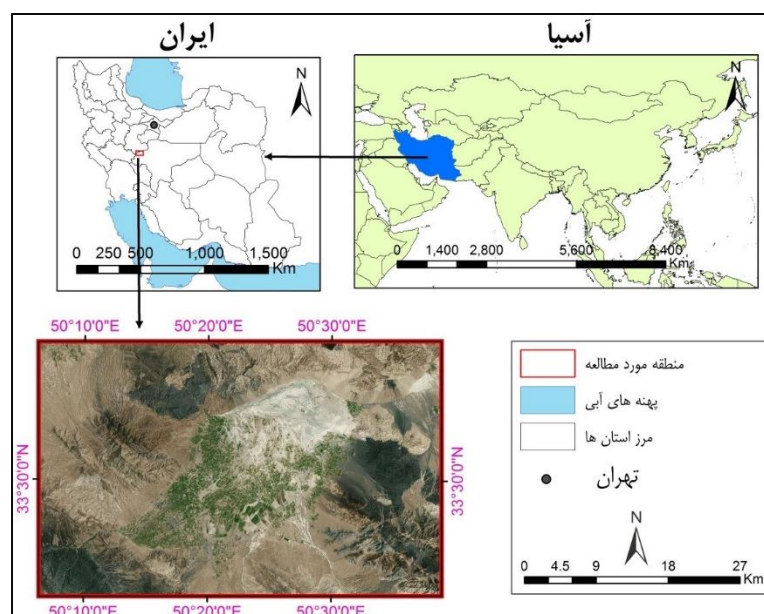
خواهد داد (Leta et al., 2021). ولیزاده و همکاران (۱۴۰۱) مدل‌سازی تغییرات کاربری جنگل با استفاده از LCM را در منطقه جنگلی فندوقلو، ایران انجام دادند. نتایج آشکار کرد، طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ مساحت جنگل از ۳۲۰۴ به ۳۰۷۰ هکتار کاهش و اراضی کشاورزی از ۸۵۱۵ به ۹۰۳۰ هکتار افزایش یافته است.

تالاب شور گلپایگان از ۳۰ سال پیش تاکنون به دلایل مختلف از جمله عدم توجه به حقایق زیست‌محیطی رودخانه‌های منتهی به تالاب، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و کسر حجم مخزن آبخوان تالاب و خشکسالی، آب سطحی آن خشک شده است (Aazami et al., 2018). با توجه به اهمیت محیط زیستی تالاب شور گلپایگان و تغییرات پوشش سرزمین رخ داده در آن، نیاز به تدوین برنامه‌های مدون راهبردی توسط مدیران سرزمین در راستای دستیابی به توسعه پایدار اکولوژیکی حوزه آبخیز و جهت جلوگیری از تخریب بیشتر این نواحی و استمرار خدمات اکوسیستمی ارائه شده توسط تالاب بیش از پیش احساس می‌شود. لیکن پایش و مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور گلپایگان در راستای دستیابی به پایداری محیط این تالاب ضروری است. با توجه به مرور منابع انجام شده، اولین بار است که از یک مدل تلفیقی جهت شبیه‌سازی تغییرات تالاب شور گلپایگان با رویکرد سناریوسازی استفاده و ارزیابی صحت سناریوها با شاخص FOM پرداخته می‌شود. هدف پژوهش حاضر طراحی و کاربرد یک مدل محاسباتی با تلفیق شبکه عصبی مصنوعی، زنجیره مارکف و بهینه‌سازی چندمنظوره در شبیه‌سازی تغییرات تالاب شور گلپایگان برای سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ و ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی در مدل‌سازی پتانسیل انتقال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

تالاب شور گلپایگان بخشی از حوزه آبخیز دریاچه نمک می‌باشد و تنها اکوسیستم تالابی در شهرستان گلپایگان استان اصفهان است. بر اساس طبقه‌بندی کوپن اقلیم گلپایگان در طبقه استپی قرار دارد. در گذشته آب سطحی شهر گلپایگان از بالادست سد گلپایگان - کوچری و همچنین رودخانه خوانسار تأمین می‌شد (Foroughi et al., 2021). رودخانه گلپایگان برای مدت طولانی تنها منبع آب سطحی بود که تالاب را تغذیه می‌کرد. اما در سال‌های اخیر به علت نگهداشت آب توسط سد گلپایگان مسدود شده و ورودی جریان سالانه آن به تالاب تقریباً صفر شده است. اکنون منابع آب سطحی فصلی و موقتی که به شدت به باران وابسته هستند تنها وسیله تغذیه تالاب شور هستند (Aazami et al., 2022). وسعت منطقه مورد مطالعه حدود ۱۹۰۰۰۰ هکتار می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران

پایگاه داده

تولید نقشه‌های پوشش سرزمین

از تصاویر ماهواره لندست ۵ سنجنده TM سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و لندست ۸ سنجنده OLI سال ۲۰۱۸ برای تولید نقشه‌های پوشش سرزمین استفاده شد. در مرحله پیش پردازش تصحیح هندسی و اتمسفری انجام شد. جهت تصحیح هندسی از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۲۰ نقطه کنترل زمینی جهت اجرای معادله چندجمله‌ای استفاده گردید. از روش dark-object subtraction برای تصحیح اتمسفری استفاده شد (Rodríguez Eraso et al., 2013). نمونه‌های تعلیمی برای شش کلاس شامل اراضی کشاورزی، مناطق مسکونی، پهنه‌های آبی، مرتع متراکم، مرتع نیمه متراکم و مرتع کم‌تراکم (Farajzadeh et al., 2010) با استفاده از بازدید میدانی، تصاویر ترکیب رنگی کاذب و حقیقی و تصاویر Google Earth زده شدند. از تصاویر Google Earth به دلیل قدرت تفکیک بالا جهت زدن نمونه‌های تعلیمی در مناطق صعب‌العبور استفاده گردید. سپس نقشه‌ها با استفاده از طبقه‌بندی کننده حداکثر احتمال تولید شدند. این روش به‌عنوان یکی از قابل اعتمادترین تکنیک‌ها در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای شناخته شده و چنانچه نمونه‌های تعلیمی به‌درستی انتخاب شوند این روش دقیق‌ترین روش می‌باشد (Mustapha et al., 2010).

باتوجه به انتخاب صحیح و پراکنش مناسب نمونه‌های تعلیمی از این روش در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای استفاده شد. جهت بهبود صحت نقشه‌های تولید شده از تفسیر بصری، شناخت قبلی از منطقه و نقشه‌های رقومی توپوگرافی استفاده گردید. از فیلتر نما نیز جهت حذف پیکسل‌های جدا افتاده و منفرد استفاده شد (Schulz et al., 2010). صحت نقشه‌های تولید شده نیز با استفاده از ۲۹۰ نقطه به‌صورت تصادفی طبقه‌بندی شده در نرم‌افزار IDRISI ارزیابی شد. کار میدانی بدین صورت انجام شد که با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی، کاربری ۲۹۰ نقطه مذکور تعیین و سپس با نقشه‌های پوشش سرزمین تولید شده مقایسه گردید. از ماتریس خطا نیز جهت محاسبه شاخص کاپا، ضریب حذف و تداخل استفاده شد (Bakr et al., 2010). خطای تداخل درصد پیکسل‌های طبقه‌بندی شده درون طبقه‌ای است که با توجه به واقعیت زمینی به آن تعلق ندارد و خطای حذف درصد پیکسل‌های متعلق به یک کلاس خاص در نقشه واقعیت زمینی است که به آن تعلق نگرفته است (Rwanga & Ndambuki, 2017). فرمول محاسبه کاپا نیز به‌صورت رابطه ۱ است (Pontius, 2000).

$$K_i = \frac{P_{ii} - P_{i.} P_{.i}}{P_{i.} - P_{i.} P_{.i}} \quad \text{رابطه ۱}$$

که P_{ii} = نسبت تصویر کل در طبقه i که در هر دو تاریخ بدون تغییر است؛ $P_{i.}$ = نسبت تصویر کل در طبقه i در تصویر رفرنس؛ $P_{.i}$ = نسبت تصویر رفرنس در طبقه i در تصویر غیر رفرنس.

تولید متغیرهای مؤثر در بیان تغییرات

متغیرهای شیب، مدل رقومی ارتفاع، فاصله از جاده، رودخانه، مرتع متراکم، مرتع نیمه متراکم، مرتع کم‌تراکم، پهنه‌های آبی، اراضی کشاورزی، مناطق مسکونی و متغیر شاهد احتمال تغییرات جهت انتخاب متغیرهای مؤثر در بیان تغییرات تالاب شور تولید شدند. کلاس‌های مرتع متراکم، مرتع نیمه متراکم، مرتع کم‌تراکم، پهنه‌های آبی، اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی از تصویر پوشش اراضی سال ۱۹۸۸ به‌صورت لایه‌های بولینی استخراج و متغیر فاصله از هر کدام از این کاربری‌ها با استفاده از تابع Distance در نرم‌افزار IDRISI تهیه گردید (Wang et al., 2016). لایه‌های جاده و رودخانه نیز از نقشه‌های رقومی توپوگرافی استخراج و متغیر فاصله از آن‌ها تولید شد (Rodríguez Eraso et al., 2013). مدل رقومی ارتفاع منطقه مورد مطالعه با قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر از مدل رقومی ارتفاعی ASTER استخراج گردید (Birhane et al., 2019). لایه شیب نیز با استفاده از نقشه مدل رقومی ارتفاع تولید گردید. متغیر شاهد احتمال تغییرات با استفاده از ابزار تغییر شکل Evidence Likelihood تولید شد (Mas et al., 2014). این ابزار تغییر شکل روش بسیار موثری در ترکیب متغیرهای طبقه‌بندی شده در تجزیه و تحلیل است. متغیر شاهد احتمال تغییرات با استفاده از ابزار مذکور و نقشه پوشش سرزمین سال قدیمی‌تر در ورودی مدل (به‌عنوان نمونه ۱۹۸۸ در سناریوی اول) و تغییرات رخ داده طی دوره مورد مطالعه در هر سناریو

(دوره ۱۹۹۸-۱۹۸۸ در سناریوی اول) تولید گردید (Joorabian Shooshtari et al., 2021).

تحلیل تغییرات پوشش سرزمین

پژوهش حاضر با ابزار تصمیم‌سازی برنامه‌ریزی مدل‌ساز تغییر سرزمین (Land Change Modeler: LCM) انجام شد. تحلیل تغییرات در منطقه مورد مطالعه با استفاده از LCM برای دوره‌های زمانی مورد مطالعه محاسبه شد. این تغییرات شامل انتقال از یک کلاس به کلاس دیگر، کاهش، افزایش و تغییرات خالص که نشان‌دهنده تفاضل بین کاهش و افزایش برای هر کلاس پوشش سرزمین هستند.

مدل‌سازی ترکیبی

مطالعه حاضر رویکردهای شبکه عصبی مصنوعی، زنجیره مارکف و بهینه‌سازی چندهدفه را درون یک مدل واحد ادغام می‌کند. در مطالعه حاضر از پرسپترون چندلایه شبکه عصبی مصنوعی جهت مدل‌سازی پتانسیل انتقال استفاده گردید. تعداد اجرا جهت دستیابی به صحت بالا ۱۰۰۰۰ تکرار در نظر گرفته شد. میزان Momentum Factor در پژوهش حاضر ۰/۵ در نظر گرفته شد. این فاکتور در نظر دارد از مشکل نوسان در جریان جستجو برای ارزش حداقل در سطح خطا اجتناب کند و برای سرعت بخشیدن به روند همگرایی استفاده شده است. تابع سیگموئید ثابت "a" نیز قابل تنظیم است. این یک مقدار مثبت است که شکل منحنی Sigmoidal و شیب تابع فعال‌سازی را تعیین می‌کند که در این مطالعه ۰/۱ در نظر گرفته شد. شبکه عصبی پرسپترون چندلایه شامل دو مرحله اصلی پس انتشار و انتشار روبه‌جلو است که اصلاح وزن اتصال نرون‌ها را انجام می‌دهد. در طول آموزش، هر نمونه به لایه ورودی وارد و گره دریافت‌کننده سیگنال‌های وزن داده را از تمام گره‌هایی که در لایه قبلی به آن‌ها متصل است جمع می‌کند. ورودی که یک گره منفرد دریافت می‌کند باتوجه به رابطه ۲ وزن داده می‌شود:

$$net_j = \sum_{i=1}^m W_{ij} O_i \quad \text{رابطه ۲}$$

در این رابطه W_{ij} وزن بین گره i و گره j و O_i خروجی گره i است. خروجی گره j نیز با استفاده از رابطه ۳ محاسبه گردید:

$$O_j = f(net_j) \quad \text{رابطه ۳}$$

تابع f معمولاً یک تابع سیگموئیدی غیرخطی است که قبل از عبور سیگنال به لایه بعدی، به مجموع ورودی‌های وزن داده شده اعمال می‌شود. هنگامی که انتشار روبه‌جلو تمام شد، فعالیت‌های گره‌های خروجی با فعالیت مورد انتظار آن‌ها مقایسه می‌شود. برای مثال اگر شش گره خروجی وجود داشته باشد (یک گره در هر کلاس)، یک الگوی خروجی مورد انتظار می‌تواند (۰، ۰، ۰، ۰، ۱) باشد. هر گره در لایه خروجی با یک کلاس مرتبط است. هنگامی که یک الگو به شبکه ارائه می‌شود، هر گره خروجی، مقداری تولید می‌کند که شباهت بین الگوی ورودی و کلاس مربوطه را نشان می‌دهد (Eastman, 2020). به جز در شرایط بسیار غیرمعمول، خروجی واقعی با نتیجه مطلوب متفاوت خواهد بود. این تفاوت با خطا در شبکه همراه است. این خطا سپس با وزن‌ها برای لینک‌های وابسته که از طریق رابطه‌ای به نام قانون دلتا تصحیح می‌شوند، به عقب انتشار داده می‌شود (رابطه ۴):

$$\Delta w_{ji}(t+1) = \eta \delta_j O_i + \mu \Delta W_{ij}(t) \quad \text{رابطه ۴}$$

که η نرخ یادگیری، μ فاکتور Momentum و δ خطای محاسبه شده می‌باشد (Chan et al., 2001). انتشارهای روبه‌جلو و عقب تا زمانی که شبکه ویژگی‌های همه کلاس‌ها را یاد بگیرد ادامه می‌یابد. هدف از آموزش شبکه به‌دست آوردن وزن مناسب برای لینک‌های بین لایه‌های ورودی و نهان، و بین لایه‌های نهان و خروجی جهت طبقه‌بندی پیکسل‌های ناشناخته است. تعداد گره‌های لایه نهان با استفاده از رابطه ۵ محاسبه شد:

$$N_h = \text{INT}(\sqrt{N_i \times N_o}) \quad \text{رابطه ۵}$$

در این فرمول N_o و N_i ، N_h تعداد گره‌های لایه مخفی، ورودی و خروجی هستند (Atkinson & Tatnall, 1997). جهت ارزیابی شبکه عصبی نیز از آماره‌های نرخ صحت و آماره Skill استفاده شد. صحت مورد انتظار باتوجه به رابطه ۶ محاسبه گردید:

$$E(A) = 1 / (T + P) \quad \text{رابطه ۶}$$

که $E(A)$ صحت مورد انتظار، T تعداد انتقال‌ها در زیرمدل و P نیز تعداد کلاس‌های پایدار می‌باشد. آماره Skill نیز بر اساس رابطه ۷ به دست آمد:

$$S = (A - E(A)) / (1 - E(A)) \quad \text{رابطه ۷}$$

در این فرمول A صحت اندازه‌گیری شده است. مقدار این آماره از ۱- تا ۱+ است و صفر نشان‌دهنده تصادفی بودن است (Eastman, 2020).

مدل ترکیبی به‌منظور بررسی ارتباط بین هر متغیر و توزیع طبقات پوشش سرزمین و تغییرات رخ داده از ضریب کرامر (Cramer's V) استفاده می‌کند. مقدار این ضریب بین صفر (بدون ارتباط) و یک (ارتباط کامل) می‌باشد (Eastman, 2020) که با استفاده از فرمول شماره ۸ محاسبه گردید.

$$V = \sqrt{\frac{X^2}{N(m-1)}} \quad \text{رابطه ۸}$$

که X^2 آماره کای اسکور، N تعداد نمونه‌ها، m تعداد ردیف یا ستون در جدول احتمال وقوع می‌باشد. پس از تعیین توان متغیرهای توضیحی با استفاده از ضریب کرامر (یک ضریب کرامر بالا بیان‌کننده این است که پتانسیل توضیح متغیر خوب است)، ده متغیر در نظر گرفته شدند و شبکه عصبی مصنوعی با متغیرهای توضیحی آموزش داده شد.

جهت اطمینان از انتخاب بهترین زیرمدل‌ها جهت مدل‌سازی انتقال از یک کلاس پوشش سرزمین به نوع دیگر، تحلیل مکانی با استفاده از متغیرهای توضیحی بر روی پیکسل‌های با احتمال متفاوت تغییر در آینده انجام شد (Pérez-Vega et al., 2012). خروجی هر زیرمدل نیز پتانسیل انتقال از یک کلاس پوشش به نوع دیگر را نشان می‌دهد. سپس نتایج شبکه عصبی مصنوعی با روش‌های زنجیره مارکف و تخصیص سرزمین چندمنظوره جهت مطالعه پویایی مکانی - زمانی تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور گلیپایگان ترکیب شد (Tiné et al., 2019).

در پژوهش حاضر از مدل زنجیره مارکف جهت تخمین مقدار تغییری که می‌تواند در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ آینده براساس نقشه‌های پوشش سرزمین قبلی و احتمال تغییر از یک کلاس پوشش سرزمین به نوع دیگر ایجاد شود، استفاده شد. برون‌یابی زنجیره مارکف تعداد پیکسل‌های موردنظر را برای انتقال در دوره اعتبارسنجی مشخص کرد. سپس مدل LCM آن انتقال‌ها را به‌صورت مکانی در تالاب شور تخصیص و جهت انجام این مهم، مدل از نقشه‌هایی استفاده کرد که اولویت را برای هر پیکسل به‌منظور آزمون افزایش یک کلاس مدعی خاص مشخص می‌کند (Camacho Olmedo et al., 2015).

جهت محاسبه ماتریس احتمال انتقال توسط زنجیره مارکف، ابتدا جدول بندی متقاطع بین نقشه‌های پوشش سرزمین بین دو تاریخ انجام و ماتریس احتمال انتقال پایه با استفاده از ورودی‌ها محاسبه گردید. اگر تاریخ پیش‌بینی مضرب زوجی از دوره آموزش باشد، سپس ماتریس احتمال انتقال جدید از طریق یک توان ساده ماتریس پایه محاسبه می‌شود و چنانچه دوره زمانی پیش‌بینی در بین مضرب زوجی از دوره آموزش باشد، از قانون توان برای تولید ۳ ماتریس انتقال استفاده می‌شود که دوره زمانی پیش‌بینی را در بر گیرد. در مطالعه حاضر، دوره واسنجی در چهار سناریو ۱۰ سال (از $t_0=1988$ به $t_1=1998$ در سناریوی اول و دوم و از $t_0=1998$ به $t_1=2008$ در سناریوی سوم و چهارم)، در صورتی که دوره اعتبارسنجی در سناریوی اول و دوم ۲۰ سال (از $t_1=1998$ به $t_2=2018$) و در سناریوی سوم و چهارم ۱۰ سال (از $t_1=2008$ به $t_2=2018$) در نظر گرفته

شد. برای هر سناریو، زنجیره مارکف یک منحنی از t_1 به $t_1 + (t_1 - t_0)$ را درون‌یابی می‌کند. بنابراین، میزان انتقال محاسبه شده از یک کاربری به کاربری دیگر در هر سناریو متفاوت و بر نقشه پیش‌بینی تأثیرگذار خواهد بود (Eastman, 2020). یک نقشه پیش‌بینی برای سال ۲۰۱۸ با استفاده از مدل زنجیره مارکف جهت ارزیابی صحت مدل تولید گردید (Islam et al., 2018). از فرایند مدل‌سازی سخت استفاده شد، یک ابزار در مدل LCM که اجازه دستیابی به یک سناریوی ویژه را در خروجی به‌جای احتمال تغییر می‌دهد.

مدل‌سازی سخت از یک پیش‌بینی با طبقات تغییر ویژه بر اساس مدل رقابتی تعیین کلاس، مشابه فرایند تصمیم‌سازی چندهدفه استفاده می‌کند (Armenteras et al., 2019). مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین از طریق کاربرد زنجیره مارکف برای آینده، با استفاده از نقشه پوشش سرزمین سال قبل و احتمال انتقال محاسبه شده در مرحله قبل، توسعه داده شد. این مدل‌سازی به ما کمک خواهد کرد تا مساحت کاهش و افزایش هر کلاس کاربری را در آینده به دست آوریم. جهت بهینه‌سازی چندمنظوره از تخصیص سرزمین چند هدفه با استفاده از مدل Multi Objective Land Allocation (MOLA) استفاده گردید. برای این منظور که پس از تحلیل زنجیره مارکف و مدل‌سازی پتانسیل انتقال در بخش تخصیص سرزمین اجرا شد، همه انتقال‌های مشاهده شده در نظر گرفته، و فهرستی از کلاس‌های میزبان و فهرستی از کلاس‌های خواستار ایجاد شدند. با استفاده از متغیرهای توضیحی منتخب در بخش مدل‌سازی پتانسیل انتقال که با استفاده از مرور منابع، آماره Cramer و نظر کارشناسی تعیین شدند. مناسب‌ترین مکان‌ها برای هر تغییر تعیین و سپس زمینی که متعلق به همه کلاس‌های میزبان می‌باشد به کلاس‌های خواستار تخصیص داده شد. نتایج تخصیص مجدد پوشش سرزمین جهت تولید نتیجه نهایی اضافه گردید (Tiné et al., 2019).

سناریوسازی

چهار سناریو با دوره واسنجی و زیرمدل‌های مختلف جهت مدل‌سازی نقشه پوشش سرزمین سال ۲۰۱۸ و مقایسه با نقشه واقعیت‌زمینی همین سال در این مطالعه در نظر گرفته شدند (جدول ۲). در همه سناریوها ۹ زیرمدل مختلف که شامل انتقال از یک کلاس کاربری به نوع دیگر می‌باشد جهت مدل‌سازی انتخاب شدند. دوره واسنجی سناریوی اول و دوم ۱۹۹۸-۱۹۸۸ و دوره واسنجی سناریوی سوم و چهارم ۲۰۰۸-۱۹۹۸ می‌باشد. تغییرات رخ داده در مرحله واسنجی و خروجی زیرمدل‌های مورد استفاده جهت مدل‌سازی پتانسیل انتقال مبنای پیش‌بینی نقشه آینده توسط مدل قرار خواهند گرفت، لیکن سناریوهای مختلف به این دلیل انتخاب شدند که تأثیر انتخاب زیرمدل‌های مختلف و میزان احتمال انتقال از یک کاربری به نوع دیگر با زنجیره مارکف باتوجه به متفاوت بودن دوره اعتبارسنجی در هر سناریو در مدل‌سازی سنجیده شود (Pontius & Neeti, 2010). تفاوت سناریوهای سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ با چهار سناریویی که جهت صحت سنجی مدل استفاده شد در این است که از زیرمدل‌های سناریوی اول (باتوجه به داشتن بالاترین صحت در پیش‌بینی نقشه پوشش سرزمین سال ۲۰۱۸) و دوره واسنجی ۲۰۱۸-۲۰۰۸ جهت پیش‌بینی تغییرات آینده استفاده گردید.

ارزیابی صحت مدل

خطا و صحت پیش‌بینی مدل بر اساس سه نقشه پوشش سرزمین ۲۰۰۸، ۲۰۱۸ و ۲۰۱۸ حاصل از مدل‌سازی ارزیابی شد. نقشه حاصل شامل سه نوع پیکسل می‌باشد که عبارت از موفقیت (Hit)، خطا (Miss) و هشدار خطا (False Alarm). شاخص FOM جهت ارزیابی صحت مطابق فرمول شماره ۹ محاسبه گردید (Pontius et al., 2008).

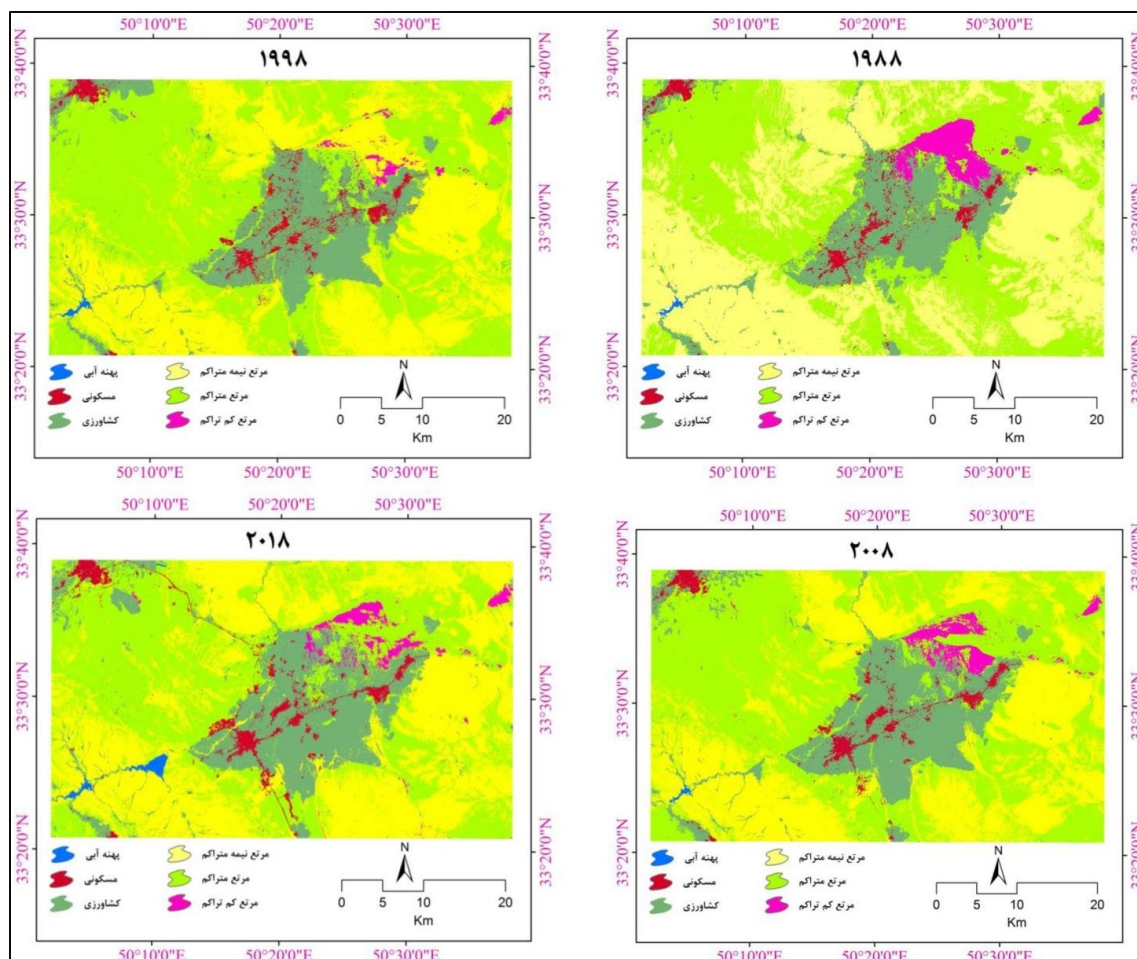
$$FOM = \text{Hit} / (\text{Miss} + \text{False Alarm} + \text{Hit})$$

رابطه ۹

نتایج

نقشه‌های پوشش سرزمین سال‌های مورد مطالعه در شش کلاس در شکل ۲ نشان داده شده‌اند. ضریب کاپا برای نقشه‌های تولید شده با روش حداکثر احتمال در سال‌های ۱۹۸۸ (۰/۸۵۷۹)، ۱۹۹۸ (۰/۹۰۱۲)، ۲۰۰۸ (۰/۹۲۶۷) و ۲۰۱۸ (۰/۹۳۸۵) به دست آمد. بیشترین خطای حذف را پهنه‌های آبی در سال ۱۹۸۸ نشان دادند، بدین معنی که ۲۱/۹٪ از پیکسل‌های این

کلاس جزء کلاس‌های دیگر طبقه‌بندی شده‌اند و بالاترین خطای تداخل را نیز مراتع نیمه متراکم نشان دادند، درحقیقت ۲۳/۴٪ از پیکسل‌های این کلاس باتوجه به نقشه واقعیت زمینی متعلق به این طبقه نیستند. نتایج ماتریس خطا برای طبقات مختلف پوشش سرزمین در سال‌های مختلف نیز در جدول ۱ ارائه شده است.



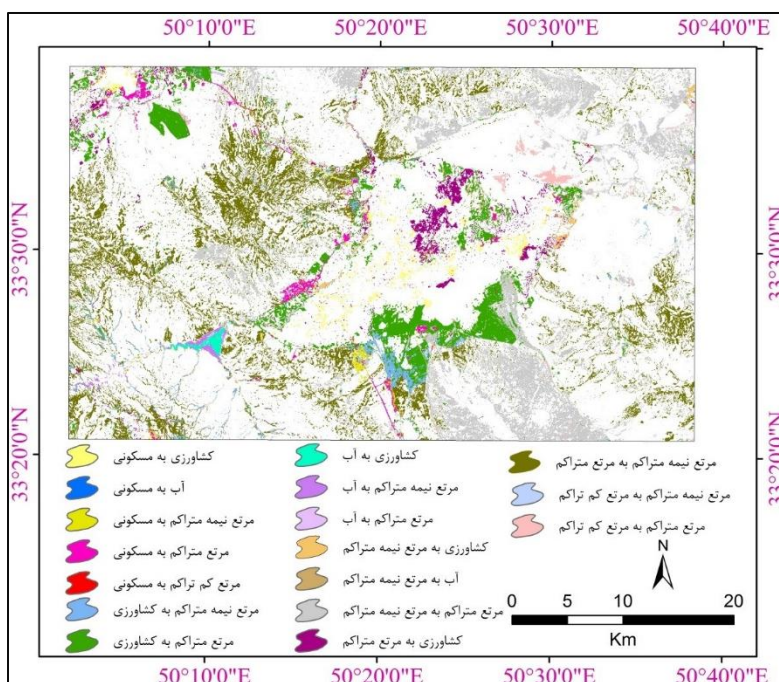
شکل ۲. نقشه‌های پوشش سرزمین سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸

جدول ۱. ماتریس خطای نقشه‌های پوشش سرزمین در سال‌های مورد مطالعه

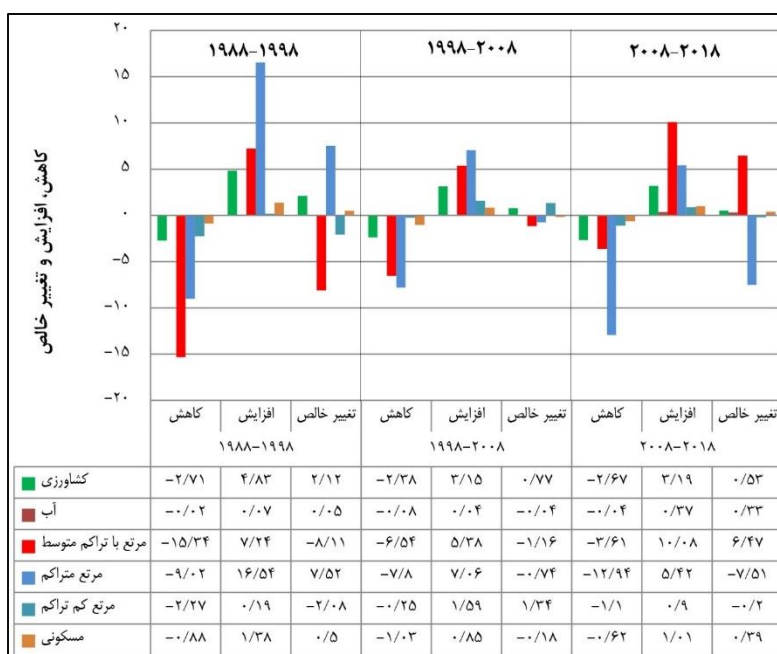
ضریب‌ها	خطای تداخل	خطای حذف	کاپا	خطای تداخل	خطای حذف	کاپا	خطای تداخل	خطای حذف	کاپا	خطای تداخل	خطای حذف	کاپا
طبقات پوشش	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸	۲۰۱۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸	۲۰۱۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸	۲۰۱۸
مسکونی	۰۶۱/۰	۱۱۵/۰	۸۶۰/۰	۰	۱۶۶/۰	۸۱۴/۰	۰	۱۰۵/۰	۸۸۰/۰	۰	۰۴۸/۰	۹۴۳/۰
کشاورزی	۱۵۰/۰	۰۷۲/۰	۹۰۷/۰	۰۵۴/۰	۱۲۵/۰	۸۵۷/۰	۰۳۲/۰	۰۶۲/۰	۹۱۹/۰	۰۴۷/۰	۰۲۴/۰	۹۷۱/۰
پهنه آبی	۰	۲۱۹/۰	۷۵۲/۰	۰	۰۶۹/۰	۹۱۹/۰	۰۵۸/۰	۰۳۰/۰	۹۶۵/۰	۰	۰۳۳/۰	۹۵۷/۰
مرتع نیمه متراکم	۲۳۴/۰	۰۷۵/۰	۹۰۲/۰	۱۶۰/۰	۰۲۶/۰	۹۶۲/۰	۰۹۶/۰	۰۶۰/۰	۹۲۶/۰	۰۷۵/۰	۰۷۵/۰	۹۰۷/۰
مرتع متراکم	۰۹۰/۰	۱۴۸/۰	۸۲۳/۰	۱۱۵/۰	۰۷۵/۰	۹۰۱/۰	۱۴۵/۰	۰۴۶/۰	۹۴۳/۰	۱۲۹/۰	۰۶۰/۰	۹۲۶/۰
مرتع کم تراکم	۰۶۲/۰	۰۹۰/۰	۸۹۷/۰	۰	۰۷۶/۰	۹۱۲/۰	۰۱۹/۰	۰۵۶/۰	۹۳۰/۰	۰۴۰/۰	۰۶۰/۰	۹۲۸/۰

تغییرات پوشش سرزمین

کاربری‌های مناطق مسکونی (۱۳۵۵ هکتار)، پهنه‌های آبی (۶۶۰ هکتار)، و اراضی کشاورزی (۶۵۵۷ هکتار) افزایش و کاربری‌های مرتع متراکم (۱۳۵۴ هکتار)، مرتع نیمه متراکم (۵۴۲۹ هکتار) و مرتع کم‌تراکم (۱۷۹۰ هکتار) نیز کاهش طی سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۸۸ نشان دادند (شکل ۳). طی این ۳۰ سال کاربری‌های کشاورزی (۷۶ هکتار)، مرتع نیمه متراکم (۳۲۴ هکتار) و مرتع متراکم (۹۵۶ هکتار) به کاربری مسکونی تغییر خالص یافتند. میزان تغییر خالص از مرتع متراکم، مرتع نیمه متراکم و مرتع کم‌تراکم به اراضی کشاورزی به ترتیب ۵۴۱۷، ۱۲۰۱ و ۲۸۷ هکتار می‌باشد. همچنین کاربری‌های کشاورزی، مرتع نیمه متراکم و مرتع متراکم به میزان ۲۸۷، ۳۱۱ و ۶۱ هکتار به پهنه‌های آبی تغییر خالص نشان دادند (شکل ۴).



شکل ۳. نقشه تغییرات پوشش سرزمین طی سال‌های ۱۹۸۸-۲۰۱۸



شکل ۴. کاهش، افزایش و تغییر خالص بر حسب درصد مساحت در کلاس‌های پوشش سرزمین طی سه دوره مورد مطالعه

مدل سازی پتانسیل انتقال

مشخصات زیرمدل‌ها و دوره واسنجی سناریوهای مورد استفاده در جدول ۲ نشان داده شده است. اهمیت متغیرها در سناریوهای مختلف با استفاده از ضریب کرامر سنجیده شد. مرور منابع پیشنهاد می‌کند متغیرهایی که ضریب کرامر حدود ۰/۱۵ یا بیشتر دارند به عنوان «مفید» و متغیرهای با کرامر حدود ۰/۴ یا بیشتر به عنوان ارزش توضیحی بالقوه «خوب» هستند. ضریب کرامر کلی (جدول ۳ و ۴) نشان داد در همه سناریوها متغیرهای شاهد احتمال تغییر و فاصله از اراضی کشاورزی بالاترین تأثیر را در تغییرات منطقه دارند. در سناریوی اول و دوم نیز متغیرهای فاصله از مرتع نیمه متراکم و مناطق مسکونی نیز ضریب کرامر بالایی نشان دادند. در سناریوی سوم و چهارم نیز متغیرهای فاصله از مرتع متراکم و نیمه متراکم پس از متغیر فاصله از اراضی کشاورزی بیشترین تأثیر را در تغییرات منطقه نشان دادند. در سناریوی اول و دوم متغیر شیب و در سناریوی سوم و چهارم نیز متغیر فاصله از پهنه‌های آبی کمترین تأثیر را در تغییرات رخ داده داشته‌اند. ارزیابی صحت زیرمدل‌های انتقال از یک کلاس به نوع دیگر با استفاده از نرخ صحت در همه سناریوها بالاتر از ۶۵٪ به دست آمد. در سناریوی اول نرخ صحت در محدوده ۹۴/۹۹٪-۶۴/۹۴٪، در سناریوی دوم در محدوده ۹۶/۳۱٪-۸۱/۱۳٪، در سناریوی سوم در محدوده ۹۸/۷۶٪-۸۳/۴۸٪ و در سناریوی چهارم نیز در محدوده ۹۸/۳۴٪-۷۶/۷۲٪ به دست آمد. بیشترین نرخ صحت در سناریوی ۱ تا ۴ مربوط به زیرمدل‌های مرتع کم‌تراکم به مسکونی، مرتع نیمه متراکم به مرتع کم‌تراکم، مرتع نیمه متراکم به مرتع کم‌تراکم و مرتع نیمه متراکم به مسکونی می‌باشد. کمترین نرخ صحت نیز در سناریوی اول در زیرمدل کشاورزی به مسکونی، در سناریوی دوم زیرمدل نیمه متراکم به کشاورزی، در سناریوی سوم زیرمدل کشاورزی به مسکونی، و در سناریوی چهارم زیرمدل آب به مرتع نیمه متراکم مشاهده شد.

جدول ۲. مشخصات زیرمدل‌ها و دوره واسنجی سناریوهای مورد استفاده در پژوهش حاضر

نام سناریو	سناریوی اول ۱۹۸۸-۱۹۹۸	سناریوی دوم ۱۹۸۸-۱۹۹۸	سناریوی سوم ۱۹۹۸-۲۰۰۸	سناریوی چهارم ۱۹۹۸-۲۰۰۸
زیرمدل مورد استفاده				
کشاورزی به مسکونی	*		*	
مرتع نیمه متراکم به مسکونی	*	*	*	*
مرتع کم‌تراکم به مسکونی	*		*	
مرتع متراکم به مسکونی	*	*	*	*
مرتع نیمه متراکم به کشاورزی	*	*	*	*
مرتع کم‌تراکم به کشاورزی	*		*	
مرتع متراکم به کشاورزی	*	*	*	*
پهنه آبی به کشاورزی		*		*
مرتع نیمه متراکم به آب	*		*	
مرتع کم‌تراکم به مرتع نیمه متراکم	*		*	
کشاورزی به مرتع کم‌تراکم		*		*
مرتع نیمه متراکم به مرتع کم‌تراکم		*		*
آب به مرتع نیمه متراکم		*		*
مرتع متراکم به مرتع با تراکم کم		*		*

جدول ۳. ضرایب کرامر برای سناریوهای اول و دوم

طبقات پوشش سرزمین	کشاورزی	مرتع متراکم	مرتع نیمه متراکم	مسکونی	مرتع کم‌تراکم	آب	کرامر کلی
مدل رقومی ارتفاع	۰/۵۱۳۶	۰/۲۸۶۲	۰/۲۴۶۷	۰/۲۳۵۵	۰/۱۶۷۲	۰/۰۸۲۶	۰/۲۸۱۶
شیب	۰/۳۶۰۷	۰/۱۸۰۰	۰/۱۸۱۵	۰/۱۴۳۰	۰/۰۶۴۱	۰/۰۳۱۲	۰/۱۸۶۷
فاصله از کشاورزی در ۱۹۸۸	۰/۶۵۰۴	۰/۳۲۲۸	۰/۳۱۰۴	۰/۲۴۳۵	۰/۰۷۷۸	۰/۰۴۸۸	۰/۳۳۰۰
فاصله از مرتع متراکم در ۱۹۸۸	۰/۱۸۲۵	۰/۵۶۳۵	۰/۴۱۰۴	۰/۱۲۶۱	۰/۰۵۹۸	۰/۰۹۲۳	۰/۲۵۸۹

ادامه جدول ۳.

طبقات پوشش سرزمین	کشاورزی	مرتع متراکم	مرتع نیمه متراکم	مسکونی	مرتع کم تراکم	آب	کرامر کلی
فاصله از مرتع نیمه متراکم در ۱۹۸۸	۰/۵۰۷۹	۰/۲۸۳۱	۰/۴۶۰۶	۰/۲۹۵۷	۰/۱۵۵۶	۰/۰۲۴۲	۰/۳۱۹۱
فاصله از مسکونی در ۱۹۸۸	۰/۵۳۶۹	۰/۲۴۹۱	۰/۲۸۳۰	۰/۳۸۱۵	۰/۰۸۱۸	۰/۰۸۵۹	۰/۳۱۱۹
فاصله از رودخانه	۰/۲۷۶۱	۰/۳۲۲۶	۰/۲۷۸۸	۰/۱۹۷۳	۰/۰۹۳۳	۰/۱۰۹۲	۰/۲۱۴۲
فاصله از جاده در ۱۹۸۸	۰/۴۱۳۲	۰/۱۸۲۸	۰/۲۴۹۹	۰/۲۵۳۵	۰/۰۷۴۵	۰/۰۴۴۹	۰/۲۳۴۰
فاصله از پهنه‌های آبی در ۱۹۸۸	۰/۲۶۳۷	۰/۲۶۲۸	۰/۱۷۷۰	۰/۱۲۰۵	۰/۱۷۷۱	۰/۳۰۷۷	۰/۲۲۶۴
شاهد احتمال تغییر	۰/۶۹۹۰	۰/۵۰۴۷	۰/۵۵۹۰	۰/۴۸۴۱	۰/۳۵۴۷	۰/۶۷۶۸	۰/۵۵۹۵

جدول ۴. ضرایب کرامر برای سناریوهای سوم و چهارم

طبقات پوشش سرزمین	کشاورزی	مرتع متراکم	مرتع نیمه متراکم	مسکونی	مرتع کم تراکم	آب	کرامر کلی
مدل رقومی ارتفاع	۰/۲۳۸۴	۰/۳۳۵۱	۰/۰۸۶۷	۰/۰۰۰۰	۰/۲۴۸۳	۰/۵۲۵۴	۰/۲۶۵۸
شیب	۰/۱۳۲۷	۰/۲۵۶۵	۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۰۰	۰/۱۵۴۳	۰/۳۷۲۳	۰/۱۸۴۴
فاصله از کشاورزی در ۱۹۹۸	۰/۱۶۳۰	۰/۳۰۲۷	۰/۰۲۳۹	۰/۰۰۰۰	۰/۳۲۰۱	۰/۷۸۲۷	۰/۳۳۵۴
فاصله از مرتع متراکم در ۱۹۹۸	۰/۱۲۳۹	۰/۴۷۳۴	۰/۰۴۷۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۷۰۵۶	۰/۳۴۷۴	۰/۳۰۳۲
فاصله از مرتع نیمه متراکم در ۱۹۹۸	۰/۱۱۴۹	۰/۶۸۵۱	۰/۰۳۲۹	۰/۰۰۰۰	۰/۳۸۸۴	۰/۴۳۰۴	۰/۳۰۵۹
فاصله از مسکونی در ۱۹۹۸	۰/۳۸۴۱	۰/۲۷۲۵	۰/۰۴۱۶	۰/۰۰۰۰	۰/۲۴۶۱	۰/۵۳۳۵	۰/۲۸۱۲
فاصله از رودخانه	۰/۲۲۲۰	۰/۳۲۳۹	۰/۰۸۲۸	۰/۰۰۰۰	۰/۳۳۷۹	۰/۳۰۸۵	۰/۲۲۳۸
فاصله از جاده در ۱۹۹۸	۰/۲۸۰۴	۰/۲۵۲۷	۰/۰۴۳۹	۰/۰۰۰۰	۰/۱۹۰۶	۰/۴۵۱۵	۰/۲۲۳۸
فاصله از پهنه‌های آبی در ۱۹۹۸	۰/۱۰۹۲	۰/۱۶۲۹	۰/۲۶۰۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۸۵۳	۰/۲۱۱۲	۰/۱۵۷۳
شاهد احتمال تغییر	۰/۵۸۱۵	۰/۷۴۱۵	۰/۵۷۶۱	۰/۰۰۰۰	۰/۷۰۰۹	۰/۷۹۷۱	۰/۵۷۲۰

اراضی کشاورزی در همه سناریوها با بالاترین احتمال به مرتع متراکم انتقال خواهند یافت. مرتع متراکم در سناریوی اول و دوم با احتمال ۰/۶۴۲۰ (جدول ۵) و در سناریوی سوم و چهارم با احتمال ۰/۸۳۰۶ (جدول ۶) در همین کلاس باقی می‌ماند.

مدل‌سازی تغییرات آینده

«ماتریس مساحت انتقال» زنجیره مارکف که در پژوهش حاضر بکار گرفته شد، مساحت کل انتقال‌یافته را بین هر دو نوع طبقه پوشش سرزمین در یک بازه زمانی معین نشان می‌دهد. در سناریوی اول و دوم پهنه‌های آبی با احتمال ۰/۶۶۱۰ در همین کلاس باقی خواهند ماند و با بالاترین احتمال به مرتع نیمه متراکم و پس از آن مرتع متراکم تبدیل خواهند شد (جدول ۵). در صورتی که در سناریوی سوم و چهارم پهنه‌های آبی با بیشترین احتمال به مرتع نیمه متراکم و سپس کشاورزی تبدیل می‌شوند و با احتمال ۰/۵۰۶۶ نیز در همین کلاس باقی خواهند ماند (جدول ۶).

جدول ۵. تخصیص تغییر به هر کلاس پوشش سرزمین با زنجیره مارکف در سناریوی اول و دوم

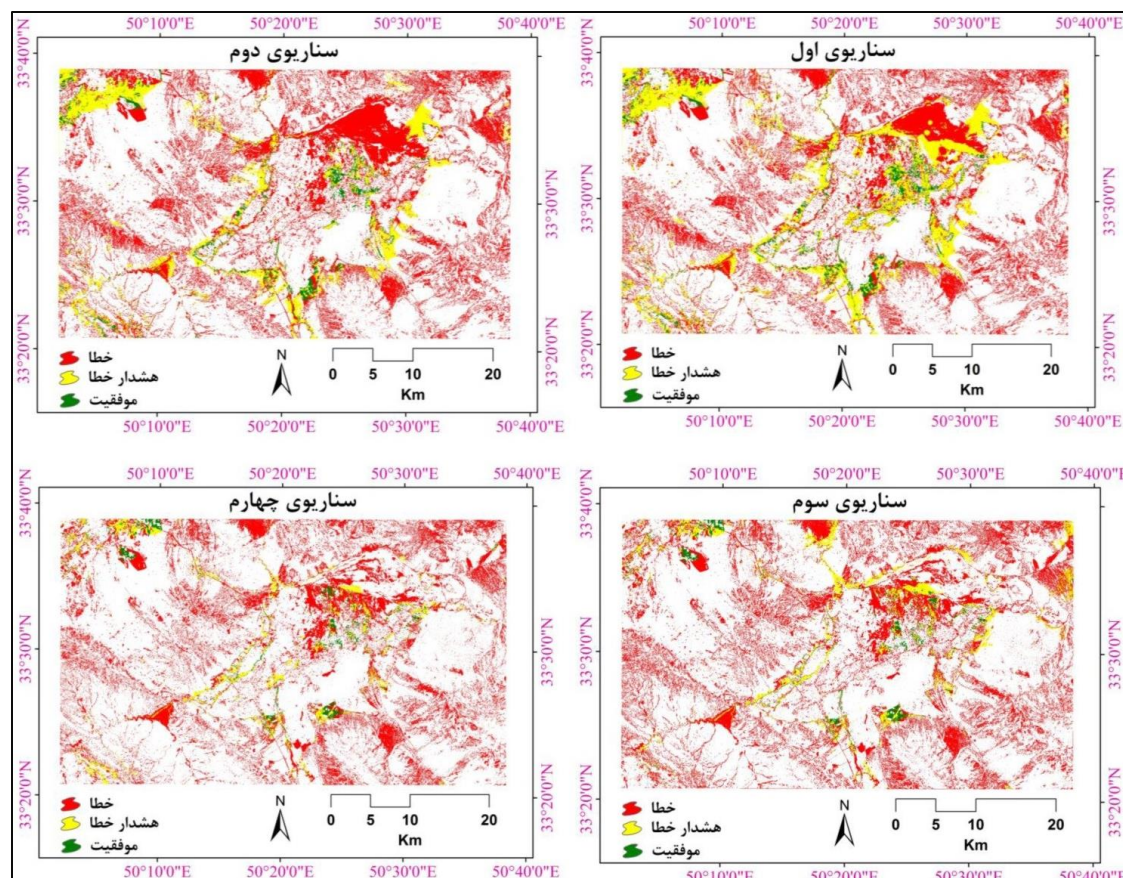
طبقات پوشش سرزمین	کشاورزی	پهنه‌های آبی	مرتع نیمه متراکم	مرتع متراکم	مرتع کم تراکم
مسکونی	۰/۴۸۰۳	۰/۰۰۲۴	۰/۰۴۰۹	۰/۱۶۹۴	۰/۰۰۱۴
کشاورزی	۰/۶۵۴۵	۰/۰۰۰۸	۰/۰۵۱۲	۰/۱۸۶۴	۰/۰۰۲۴
پهنه‌های آبی	۰/۰۶۵۸	۰/۶۶۱۰	۰/۱۷۷۹	۰/۰۹۰۴	۰/۰۰۰۲
مرتع نیمه متراکم	۰/۰۵۱۰	۰/۰۰۱۸	۰/۴۶۶۴	۰/۴۷۳۷	۰/۰۰۱۷
مرتع متراکم	۰/۱۳۱۳	۰/۰۰۰۴	۰/۲۰۵۱	۰/۶۴۲۰	۰/۰۰۳۹
مرتع کم تراکم	۰/۱۴۶۴	۰/۰۰۱۷	۰/۴۵۴۷	۰/۳۴۷۰	۰/۰۳۴۲

جدول ۶. تخصیص تغییر به هر کلاس پوشش سرزمین با زنجیره مارکف در سناریوی سوم و چهارم

۲۰۱۸						طبقات پوشش سرزمین
مرتع کم تراکم	مرتع متراکم	مرتع نیمه متراکم	پهنه‌های آبی	کشاورزی	مسکونی	
۰/۰۰۲۱	۰/۰۸۰۱	۰/۰۰۸۹	۰/۰۰۵۳	۰/۳۳۹۰	۰/۵۶۴۵	مسکونی
۰/۰۰۷۳	۰/۰۱۱۳	۰/۰۲۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۸۳۹۴	۰/۰۳۱۶	کشاورزی
۰/۰۰۲۱	۰/۰۳۹۱	۰/۳۴۱۷	۰/۵۰۶۶	۰/۰۸۳۴	۰/۰۲۷۲	پهنه‌های آبی
۰/۰۲۶۰	۰/۱۴۵۴	۰/۸۱۵۹	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۹۸	۰/۰۰۲۵	مرتع نیمه متراکم
۰/۰۱۲۳	۰/۸۳۰۶	۰/۱۰۷۴	۰/۰۰۰۳	۰/۰۴۳۳	۰/۰۰۶۱	مرتع متراکم
۰/۶۴۵۱	۰/۲۸۴۲	۰/۰۴۷۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۲۰	۰/۰۱۰۷	مرتع کم تراکم

ارزیابی صحت

میزان شاخص FOM در سناریوی اول ۶/۲۵٪، در سناریوی دوم ۵/۱۱٪، در سناریوی سوم ۴/۱۳٪ و در سناریوی چهارم ۴/۲۱٪ به دست آمد (شکل ۵). باتوجه به اینکه میزان این شاخص در سناریوی اول نسبت به سه سناریوی دیگر بالاتر بود، از زیرمدل‌های این سناریو در شبیه‌سازی تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور و بر مبنای روند تاریخی منطقه برای سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ استفاده گردید. زیرمدل‌های مورد استفاده در دوره‌های مورد مطالعه باتوجه به مهم‌ترین تغییراتی که از یک کلاس به کلاس دیگر در منطقه رخ داده، انتخاب شدند. خروجی هر زیرمدل یک نقشه پتانسیل انتقال می‌باشد که هر چه ارزش پیکسل به ۱ نزدیک‌تر باشد به معنای احتمال تغییر بیشتر از یک کاربری به نوع دیگر در آینده است. این نقشه‌های پتانسیل انتقال در هر زیرمدل به همراه ماتریس احتمال انتقال محاسبه شده از یک کاربری به کلاس دیگر با استفاده از زنجیره مارکف، مبنای شبیه‌سازی در آینده قرار می‌گیرند؛ بنابراین هرچه زیرمدل‌های انتقال بادقت بیشتری انتخاب شوند، خروجی به دست آمده از مدل صحت بیشتری خواهد داشت.



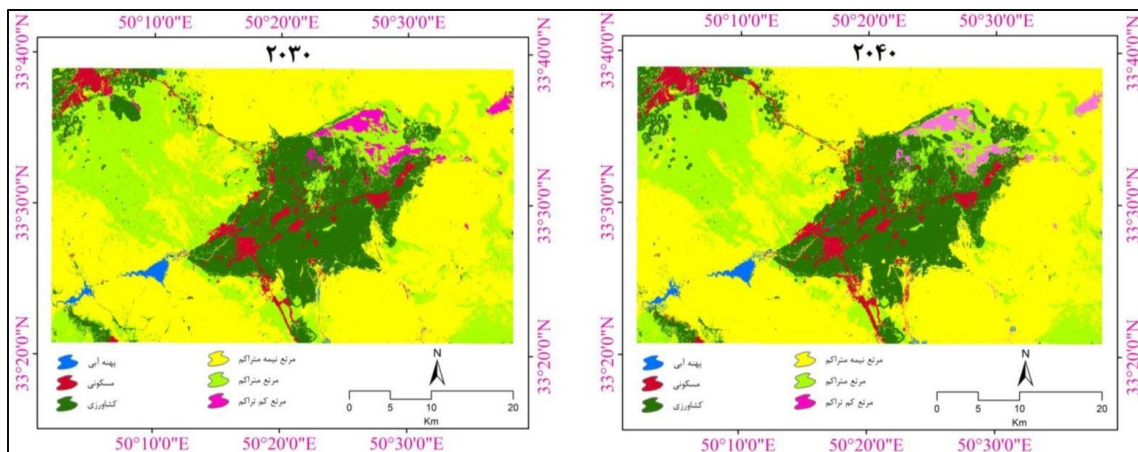
شکل ۵. نقشه‌های ارزیابی صحت در سناریوهای مختلف

پیش‌بینی تغییرات پوشش سرزمین

همه کاربری‌ها در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ نسبت به سال ۲۰۱۸ غیر از مرتع متراکم و مرتع کم‌تراکم افزایش خواهند یافت (شکل ۶). کاربری مسکونی به میزان ۱۱۲۵/۷ و ۱۸۲۹/۵ هکتار در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش می‌یابد (جدول ۷). پهنه‌های آبی نیز افزایش ۳۴۸ و ۵۱۰/۵ هکتار را در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ نسبت به سال ۲۰۱۸ نشان دادند. میزان افزایش در اراضی کشاورزی ۳۳۹۴/۱ هکتار و ۴۰۳۴/۳ هکتار به ترتیب برای دو سال مورد پیش‌بینی به دست آمد. میزان کاهش در مرتع متراکم نیز ۲۶۵۲۳/۴ هکتار (۲۰۳۰) و ۳۶۹۶۳/۲ هکتار (۲۰۴۰) می‌باشد (جدول ۷).

جدول ۷. مساحت کلاس‌های مختلف پوشش سرزمین (هکتار) در سال‌های پیش‌بینی شده

پوشش سرزمین	مساحت در سال ۲۰۳۰	مساحت در سال ۲۰۴۰
مسکونی	۶۰۳۱/۱	۶۷۳۴/۹
کشاورزی	۳۴۰۷۶/۱۶	۳۴۷۱۶/۴
پهنه‌های آبی	۱۲۱۳/۲	۱۳۷۵/۸
مرتع نیمه متراکم	۹۷۴۸۴	۱۰۶۳۴۶
مرتع متراکم	۴۶۹۵۴/۰۸	۳۶۵۱۴/۳
مرتع کم‌تراکم	۳۳۲۸/۱۱	۳۳۹۹/۲



شکل ۶. نقشه‌های پیش‌بینی شده پوشش سرزمین سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰

بحث

هدف اصلی پژوهش حاضر ارزیابی روند تغییرات گذشته تالاب شور گلپایگان و سناریوسازی جهت دستیابی به بالاترین صحت در مدل‌سازی تغییرات این تالاب در دوره زمانی آینده با استفاده از یک مدل ترکیبی می‌باشد. یک ارزیابی کلی از روند تغییرات کل سیمای سرزمین از ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۸ در منطقه مورد مطالعه نشان از کاهش مراتع متراکم، مراتع نیمه متراکم و کم‌تراکم دارد. در دهه‌های اخیر اکوسیستم‌های مرتعی به‌طور جدی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار گرفته‌اند که عمدتاً ناشی از رشد جمعیت و تشدید استخراج منابع است. مراتع در ایران حدود ۵۲٪ سطح آن (حدود ۸۴ میلیارد هکتار) را پوشش و حدود ۸۳ میلیون دام اهلی را حمایت می‌کنند. اما توسعه و تغییر کاربری اراضی در ایران سبب کاهش اکوسیستم‌های مرتعی و چرای بی‌رویه دام باعث کاهش کیفیت آن شده است (Yousefi et al., 2021). در محدوده مرز تالاب شور گلپایگان نیز بخش‌هایی از مرتع متراکم به مرتع کم‌تراکم و نیمه متراکم تبدیل و همچنین مناطقی از مراتع متراکم به اراضی کشاورزی انتقال یافتند که نمایانگر خشک‌شدن و تخریب در تالاب می‌باشد. همچنین بخش زیادی از مراتع متراکم (۹۵۶ هکتار) و مراتع نیمه متراکم (۳۲۴ هکتار) به کاربری مسکونی تغییر خالص یافتند.

فشار ناشی از رشد جمعیت منجر به گسترش کشاورزی و توسعه مناطق انسان‌ساخت جهت پاسخ به تقاضای مسکن و غذا در مراتع تالاب شور شده است. به دلیل احتکار زمین و عدم مالکیت خصوصی، اراضی طبیعی نظیر مراتع در مقایسه با

اراضی کشاورزی و انسان ساخت تغییرات کاربری بیشتری را تجربه می کنند (Beygi Heidarlou et al., 2019). چرای بیش از حد و زود هنگام دام به همراه برداشت بی رویه علوفه و قطع سرشاخه ها و تهیه سوخت از مراتع نیز از دیگر عوامل مهم در تخریب مراتع منطقه مورد مطالعه هستند. حرکت بیشتر و چرای بیشتر دام می تواند نفوذ آب را کاهش دهد، در نتیجه سبب افزایش رواناب در طول بارش و به دنبال آن منجر به افزایش فرسایش خاک شود (Yousefi et al., 2021). به طور خلاصه فعالیت های انسانی نظیر تغییر کاربری اراضی، سدسازی، افزایش میزان شوری خاک به علت افزایش برداشت منابع آب زیرزمینی و احداث زهکش ها باهدف توسعه کشاورزی، تعداد دام بیش از ظرفیت چرایی و خشکسالی های اخیر دلایل عمده کاهش مراتع در منطقه مورد مطالعه می باشند (Aazami et al., 2018). همچنین به ترتیب ۳۱۱ و ۶۱ هکتار از مراتع نیمه متراکم و مراتع متراکم به پهنه آبی تغییر خالص یافتند (شکل ۳). این افزایش در پهنه های آبی به علت ذخیره آب در دریاچه های سد مخزنی کوچری و سد گلپایگان می باشد که سبب عدم جریان آب در رودخانه گلپایگان و جلوگیری از ورود آب به تالاب شور و تأمین حقابه آن گشته و منجر به کاهش زیادی در پهنه آبی تالاب شور شده است. هدف از احداث سد گلپایگان جلوگیری از خسارات ناشی از سیل و تأمین آب اراضی کشاورزی منطقه و یکی از اهداف احداث سد کوچری انتقال و تأمین آب شرب برخی شهرهای استان های قم، اراک و اصفهان می باشد (Vaziri & Izadinia, 2020).

تالاب شور، در انتهای دشت گلپایگان نقش مهمی در زهکش و تجمع آب های سطحی و زیرزمینی کل دشت دارد. بر اساس مطالعه تعیین نیاز آبی تالاب شور گلپایگان، هیدروگراف دشت گلپایگان نشان داد که بین سال های ۲۰۰۳ و ۲۰۱۷، سطح آب آن به میزان ۴/۷ متر کاهش داشته است (Aazami et al., 2018). میانگین افت آب زیرزمینی در تالاب شور تقریباً یک چهارم کل دشت است، درواقع در عرض یک سال (۲۰۱۰-۲۰۰۹)، سطح تالاب شور ۱/۹۳ متر کاهش یافته است. نتایج حاکی است که طی سال های ۲۰۱۷-۲۰۰۳، آب سطحی تالاب، آبخوان تالاب را تغذیه کرده است. این موضوع می تواند نتیجه عوامل متعددی نظیر خشکسالی و بهره برداری بی رویه منابع آبی در تالاب و اطراف آن باشد. طی این مدت، سطح آبخوان کاهش و منجر به کاهش سطح اشباع آب تالاب به طور معناداری شده است (Aazami et al., 2021). بر اساس بررسی ۱۷۹ حلقه چاه در محدوده و درون تالاب شور، میزان تخلیه سالانه آن ها در حدود ۲۸/۰۸ میلیون مترمکعب می باشد. در حال حاضر بیش از ۱۰۰ حلقه چاه غیرمجاز در داخل و محدوده تالاب وجود دارد که حدود ۱۹ میلیون مترمکعب آب در طول سال در حال پمپاژ از این منابع آب زیرزمینی می باشد و کسری مخزن تالاب شور ۱۴/۳۴ میلیون مترمکعب بین سال های ۲۰۰۳ و ۲۰۱۷ گزارش شد (Aazami et al., 2018). بنابراین عدم انتقال آب از بالادست به تالاب و کاهش ورودی جریان آب به آن اتفاق افتاده که یکی از دلایل خشک شدن این تالاب می باشد. همچنین افزایش میزان خاک لخت به دلیل خشکسالی، چرای مفرط دام و کاهش رطوبت در قسمت شمالی تالاب سبب شده این نواحی پتانسیل بالایی در تولید ریزگردها داشته باشند (Aazami et al., 2018). کاهش وسعت پهنه های آبی در تالاب های زیادی نظیر چین و برزیل (Abitibi-Témiscamingue) (Gong et al., 2015; Makrouni et al., 2016) رخ داده است، در صورتی که در منطقه کانا (Tiné et al., 2019) افزایش وسعت در منابع آبی دیده شد که یکی از دلایل این افزایش را فقدان صنایع سودآوری نظیر جنگلداری و یا معدن کاوی در منطقه مذکور بیان کردند.

شاکری و همکاران (۱۳۹۸) نیز مدل سازی تغییرات کاربری اراضی را در تالاب انزلی استان گیلان با استفاده از LCM بررسی و روند تغییرات گستره آبی بیانگر افزایش مساحت تالاب بین سال های ۱۹۸۹-۲۰۰۰ و کاهش مساحت تالاب در فاصله زمانی ۱۹۸۹-۱۹۷۵ و ۲۰۱۵-۲۰۰۰ می باشد. Jafari و همکاران (۲۰۲۱) پایش تغییرات تالاب مهارلو در استان فارس را با استفاده از داده های ماهواره ای ارزیابی و بیان کردند میانگین مساحت آب تالاب در پنج ساله اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۲۰۰/۴۱، ۱۶۲/۶۵، ۱۳۷/۸۲ و ۱۱۷/۸۱ Km^2 به دست آمد که به کاهش ۳۷/۷۶، ۲۴/۸۳ و ۲۰ Km^2 در این بازه های زمانی اشاره دارد. همچنین یکی از دلایل این تغییرات را برداشت آب از سفره های آب زیرزمینی بیان کردند. انصاری و گلابی، با استفاده از مدل ساز تغییر سرزمین به مطالعه تغییرات پوشش سرزمین در تالاب میقان اراک پرداخته و از تصاویر لندست سال های ۲۰۰۰، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۵ استفاده کردند. نتایج نشان داد ۱۶۶۳/۸۸ هکتار از سطح مراتع و ۷۱۵/۶۸ هکتار از پوشش دریاچه نمک در طول دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۵ تخریب شده است.

علاوه بر این تالاب، معدن، فاضلاب و نواحی انسان‌ساخت در مقایسه با شرایط اولیه به ۷۲۴، ۳۳۵، ۳۷ و ۲۷۰ هکتار افزایش یافته است. همچنین، نتایج نشان داد که مراتع و دریاچه‌های نمکی در سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۱۵ کاهش می‌یابد، در حالی که تغییرات تالاب، معدن و نواحی انسان‌ساخت ممکن است افزایش یابد (Ansari & Golabi, 2019). آذره و همکاران، پایش و شبیه‌سازی تخریب دریاچه‌های بختگان، طشک و مهارلو در استان فارس، ایران را با استفاده از داده‌های سنجش‌ازدور و مدل LCM تحلیل کردند. نتایج مطالعه، تخریب معنادار جنگل‌ها و مراتع را به علت تخریب به اراضی کشاورزی و کاهش بدنه آبی دریاچه و تبدیل آن‌ها به اراضی شور نشان داد که افزایش اراضی کشاورزی و استفاده بیش از حد از چاه‌های بالادست را به عنوان یکی از دلایل این موضوع بیان کردند (Azareh et al., 2021).

همه متغیرهای مورد استفاده در مدل‌سازی تالاب شور مؤثر بودند، زیرا توانایی تعیین تغییرات پوشش سرزمین را دارا هستند. آزمون کرامر جهت بررسی ارتباط بین متغیرها و طبقات پوشش سرزمین استفاده و مبنای قضاوت در مورد پذیرش یا رد متغیرها قرار گرفت. همه متغیرهای این مطالعه دارای ضریب کرامر بیش از ۰/۱۵ و به عنوان متغیرهای «مفید» شناخته شدند (Eastman, 2020). آزمون کرامر به عنوان ابزاری است که می‌تواند برای درک اهمیت یک متغیر خاص در تأثیرگذاری بر تغییرات پوشش سرزمین منطقه بکار رود (Leta et al., 2021). در مطالعه حاضر در سناریوی اول و دوم متغیر شیب با ضریب کرامر ۰/۱۸۶۷ و در سناریوی سوم و چهارم نیز پس از متغیر فاصله از پهنه‌های آبی کمترین تأثیر را در تغییرات منطقه نشان داد. توپوگرافی بر گسترش و پراکندگی مناطق مسکونی و تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی در منطقه مؤثر است. خوی و موریاما بیان کردند جنگل‌زدایی با افزایش شیب در پارک ملی Tam Dao ویتنام کاهش می‌یابد (Khoi & Murayama, 2010). بیگی حیدرلو و همکاران، نیز متغیر شیب را با ضریب کرامر ۰/۱۵۵۵ به عنوان یکی از کم‌اثرترین متغیرها در تغییرات جنگل‌های زاگرس شمال ایران بیان کردند (Beygi Heidarlou et al., 2019). در صورتی که متغیر شیب بیشترین تأثیر را در تخریب دریاچه‌های بختگان، طشک و مهارلو در استان فارس نشان داد (Azareh et al., 2021). متغیر شیب بالاترین ضریب کرامر را در بین سایر متغیرهای توضیحی در مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین پناهگاه حیات‌وحش Shoolpaneshwar هندوستان نشان داد (Gupta & Sharma, 2020). همچنین متغیر فاصله از رودخانه نیز تأثیر کمی در تغییرات تالاب شور نشان داد. این نتیجه با مطالعه جورابیان شوشتری و غلامعلی فرد مطابقت داشت که فاصله از رودخانه را کم‌اثرترین متغیر در بیان تغییرات حوزه آبخیز نکارود گزارش کردند (Joorabian Shooshtari & Gholamalifard, 2015).

متغیر شاهد احتمال تغییر بیشترین تأثیر را در تغییرات تالاب شور نشان داد. این متغیر برای تعیین فراوانی نسبی پیکسل‌های انواع مختلف پوشش سرزمین درون مناطق تغییر یافته استفاده می‌شود. باتوجه به ضریب کرامر آن (بیش از ۰/۵۵) در همه سناریوها، این متغیر به عنوان «خوب» در نظر گرفته شد. در این مطالعه، این متغیر به عنوان یک شاخص کمی فراوانی تغییر بین دوره‌های مورد مطالعه می‌باشد (Leta et al., 2021). متغیرهای فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از جاده و فاصله از رودخانه نیز ضریب کرامر بالایی در پژوهش حاضر نشان دادند. این متغیرها نقش مهمی در تغییرات پوشش سرزمین منطقه ایفا می‌کنند، زیرا هر کدام سهولت دسترسی ساکنان به منابع را فراهم می‌آورند. این متغیرها می‌توانند تغییراتی را که در منطقه مورد مطالعه رخ داده توضیح دهند و فاکتورهای مهمی هستند که می‌توانند به عنوان متغیرهایی مؤثر برای برنامه‌ریزی سرزمین مفید باشند. متغیرهای فاصله از مناطق مسکونی و جاده نیز تأثیر زیادی در مدل‌سازی تغییرات جنگل در بخش Delomena اتیوپی نشان دادند (Ayele et al., 2019).

نتایج مطالعه میرزایی و همکاران، نشان داد، نزدیکی به مناطق مسکونی و پهنه‌های آبی تأثیر معناداری را در تغییرات حوزه آبخیز رودخانه ارس دارند (Mirzaei et al., 2020). ذبیحی و همکاران، ضریب کرامر ۰/۲۲ را برای متغیر فاصله از جاده در حوزه آبخیز تالار استان مازندران گزارش کردند که همخوانی زیادی با نتایج مطالعه حاضر دارد (Zabihi et al., 2020). مقایسه متغیرهای استفاده شده در پژوهش حاضر با سایر تحقیقات مشابه، نشان از جامعیت متغیرهای مورد بررسی در مدل‌سازی پتانسیل انتقال در تالاب شور گلپایگان دارد.

در پژوهش حاضر نتایج ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی کارایی قابل قبولی را در اکثر زیرمدل‌ها نشان داد. ذبیحی و همکاران، به صحت $0.76/0.71 - 0.74/0.53$ در مدل‌سازی پتانسیل انتقال در حوزه آبخیز تالار استان مازندران (Zabihi et al., 2020) و آذره و همکاران نیز به نرخ صحت $0.62/0.71 - 0.86/0.9$ در مدل‌سازی حوزه آبخیز بختگان - مهارلو استان فارس با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی دست یافتند که صحت نتایج تحقیق حاضر بالاتر از مطالعات ذکر شده می‌باشد (Azareh et al., 2021).

شویاما، ارزیابی سناریوهای تغییرات پوشش سرزمین را در ژاپن با استفاده از شاخص FOM انجام و به میزان 0.58 دست یافتند (Shoyama, 2021). بیگی حیدرلو و همکاران، صحت سنجی تغییرات پوشش سرزمین را با استفاده از رویکرد روی هم‌گذاری سه نقشه در جنگل‌های زاگرس شمال ایران انجام و به شاخص FOM یک درصد دست یافتند (Beygi et al., 2019). همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان این شاخص در همه سناریوهای مطالعه حاضر بالاتر از مطالعات مذکور می‌باشد. پیگلو، تغییرات پوشش سرزمین را در منطقه Murcia اسپانیا تحلیل و به شاخص 0.93 دست یافتند (Paegelow, 2018). چن و پونتوس، صحت مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین را برای سال ۱۹۹۹ در مرکز ماساچوست (با وسعت ۵۵ هزار هکتار) ارزیابی و شاخص FOM را 0.11 گزارش کردند که میزان این شاخص در این مطالعه بالاتر از مطالعه حاضر به دست آمد (Chen & Pontius, 2010).

نتیجه‌گیری

تالاب گلپایگان در دهه ۱۳۵۰ پذیرای جمعیت زیادی از گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری بوده و خدمات مهم اکولوژیکی از جمله کنترل سیلاب، تأمین بخشی از آب رودخانه گلپایگان، کنترل آلودگی‌های ورودی به حوزه آبخیز، تأمین غذا، کاهش تغییرات آب‌وهوا و زیبایی‌شناسی را ارائه کرده است. متأسفانه در دهه‌های اخیر این اکوسیستم ارزشمند به دلیل توسعه نامتوازن و ناپایدار کشاورزی، صنعت، شهرنشینی و الگوی نادرست برداشت منابع آب و مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی و کاهش نزولات جوی خشک شده است. واقعیت این است که این اکوسیستم در حال حاضر در وضعیت نامناسبی قرار دارد، به‌طوری‌که نیمی از سال نه‌تنها قادر به ارائه خدمات اکولوژیکی ذکر شده در بالا نیست، بلکه در حال تبدیل شدن به یک کانون گردوغبار می‌باشد (Foroughi et al., 2021). تردهای وسایل نقلیه شهرداری جهت تخلیه زباله، وجود سنگ معدن تزئینی و مکان دفن زباله شهری، برداشت آب از چاه‌های غیرمجاز و فعالیت‌های ناسازگار با توان منطقه، موجب ایجاد مشکلات عمده‌ای در تالاب شور شده است (Joorabian Shooshtari et al., 2022). لذا نیاز است جهت دستیابی به پایداری محیط و کارکردهای تالاب راهکارهای اجرایی به‌منظور جلوگیری از اختلال در تأمین نیاز آبی تالاب انجام شود. یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم وجود متغیرهای مناسب در مقیاس مناسب می‌باشد که ممکن است بر نتایج تحقیق تأثیر بگذارد. تغییرات در اندازه جمعیت آینده، نرخ رشد، آشفستگی‌های اقلیمی نظیر طوفان و تغییر در رژیم بارش ممکن است بر پویایی تغییرات پوشش سرزمین تالاب تأثیر گذارد. تحقیقات بیشتر بر متغیرهای توضیحی مؤثر بر تغییرات تالاب برای ارائه برنامه مدیریتی پایدار محیط ضروری است. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالاتر نسبت به ماهواره لندست می‌تواند خروجی‌های دقیق‌تری تولید کند. خروجی این تحقیق می‌تواند به‌عنوان ورودی مدل تولید آب InVEST جهت محاسبه مقدار آب تولیدی در هر کدام از کاربری‌های منطقه مورد مطالعه شود و بهترین سناریو با بیشترین میزان آب تولیدی در آینده در راستای دستیابی به پایداری محیط معرفی گردد.

روند تغییرات رخ داده نشانگر افزایش شدت تخریب در تالاب شور گلپایگان می‌باشد که ضروری است مدیران و برنامه‌ریزان سرزمین راهکارهایی را جهت ورود آب به تالاب، تأمین حلقه آب و جلوگیری از تبدیل پوشش سرزمین و توسعه‌های ناسازگار با توان منطقه اجرا تا تالاب بتواند خدمات اکولوژیکی پایدار برای بشر و سایر موجودات زنده ارائه دهد. از راهکارهای مدیریتی جهت احیا و دستیابی به پایداری محیط تالاب می‌توان به مدرن‌سازی و ارتقای بهره‌برداری سامانه‌های توزیع آب کشاورزی، بهینه‌سازی الگوی کشت، ساماندهی فعالیت‌های تفریحی و عقد تفاهم‌نامه با سازمان‌های متولی جهت تعیین حلقه مستمر محیط‌زیستی تالاب اشاره کرد. یافته‌های علمی پژوهش حاضر پایگاه داده ارزشمندی را به همراه

متغیرهای مؤثر در بیان تغییرات تالاب شور گلپایگان ارائه که به مدیران سرزمین جهت توسعه طرح‌های پایدار محیط و استراتژی‌های مدیریت پایدار محیط زیستی کمک می‌کند.

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر توسط نویسنده واحد دکتر شریف جورابیان شوشتری مورد نگارش قرار گرفته است و تمامی مراحل انتخاب عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله توسط نویسنده مذکور به عنوان نویسنده مسئول، صورت گرفته است و هیچ شخص دیگری مشارکت نداشته است.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و در قالب طرح پژوهشی شماره ۱۴۰۱/۲۱ انجام شده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- اعظمی، جابر؛ متولی، علیرضا؛ خسروی، یونس؛ حسنی، اکبر؛ رجایی، مسیح؛ سهرابی، هرمز (۱۳۹۷). *مطالعات نیاز آبی تالاب شور گلپایگان*. سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۳۵۱-۱.
- جعفری، شاهین؛ حمزه، سعید؛ عبدالعظیمی، هادی؛ عطاری، سارا (۱۴۰۰). دوده پایش تالاب مهارلو با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در گوگل ارث انجین. *فصلنامه اطلاعات جغرافیایی*، ۳۰ (۱۱۸)، ۱۵۳-۱۶۸. doi: 10.22131/sepehr.2021.246147
- جورابیان شوشتری، شریف؛ اعظمی، جابر؛ فروغی، معصومه (۱۴۰۰). پایش تغییرات پوشش سرزمین تالاب شور گلپایگان با استفاده از مدل‌ساز تغییر سرزمین (۱۹۷۲-۲۰۱۸). *فصلنامه مطالعات علوم محیط زیست*، ۷ (۱)، ۴۵۶۴-۴۵۷۹. https://www.ess.ir/article_143871.html
- شاگری، رضا؛ شایسته، کامران؛ قربانی، مهدی (۱۳۹۸). ارزیابی و پیش‌بینی روند تغییرات مکانی کاربری زمین در حوزه تالاب انزلی با استفاده از مدل LCM. *مجله سنجش‌ازدور و GIS/ایران*، ۱۱ (۲)، ۹۳-۱۱۳. doi: 10.52547/gisj.11.2.93
- کریمی، پیمان؛ میرسنجری، میرمهرداد (۱۳۹۷). تحلیل تخریب سیمای سرزمین در تالاب بزرگ هویزه تا استفاده از دور کلوی. اکوبیولوژی تالاب، ۱۰ (۱)، ۳۹-۵۴. <https://www.id.ir/paper/174822/fa>
- مکرونی، سرور؛ سبزیبایی، غلامرضا؛ یوسفی خانقاه، شهرام؛ سلطانیان، ستار (۱۳۹۵). آشکارسازی روند تغییرات کاربری اراضی تالاب هورالعظیم با استفاده از تکنیک سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی. *سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی*، ۷ (۳)، ۸۹-۹۹. https://girs.bushehr.iau.ir/article_526587.html
- وزیری، سحر؛ ایزدی نیا، الهام (۱۳۹۹). بررسی و مدل‌سازی شکست دو سد متوالی تحت سناریوهای متفاوت (مطالعه موردی سدهای گلپایگان و کوچری). *مجله پژوهش آب/ایران*، ۱۴ (۲)، ۱۷۲-۱۵۹. https://iwj.sku.ac.ir/article_10712.html

References

- Aazami, J., Motevalli, A., Khosravi, Y., Hasani, A., Rajaei, M., & Sohrabi, H. (2018). *Studies for estimating the water requirement of Golpayegan Shoor wetland*. Isfahan General Department of Environmental Protection, Isfahan, 1-351. (In Persian).
- Aazami, J., Motevalli, A., & Savabieasfahani, M. (2022). Evaluation of three environmental flow techniques in Shoor wetland of Golpayegan, Iran. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19 (8), 7885-7898. doi: 10.1007/s13762-022-03998-z.
- Aghsaei, H., Dinan, N.M., Moridi, A., Asadolahi, Z., Delavar, M., Fohrer, N., & Wagner, P.D. (2020). Effects of dynamic land use/land cover change on water resources and sediment yield

- in the Anzali wetland catchment, Gilan, Iran. *Science of the Total Environment*, 712, 136449. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.136449.
- Ajwang'Ondiek, R., Hayes, D. S., Kinyua, D. N., Kitaka, N., Lautsch, E., Mutuo, P., & Hein, T. (2021). Influence of land-use change and season on soil greenhouse gas emissions from a tropical wetland: A stepwise explorative assessment. *Science of the Total Environment*, 787, 147701. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.147701.
- Ansari, A., & Golabi, M.H. (2019). Prediction of spatial land use changes based on LCM in a GIS environment for Desert Wetlands—A case study: Meighan Wetland, Iran. *International Soil and Water Conservation Research*, 7 (1), 64–70. doi: 10.1016/j.iswcr.2018.10.001.
- Armenteras, D., Murcia, U., González, T.M., Barón, Ó.J., & Arias, J.E. (2019). Scenarios of land use and land cover change for NW Amazonia: Impact on forest intactness. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00567. doi: 10.1016/j.gecco.2019.e00567.
- Atkinson, P.M., & Tatnall, A.R. (1997). Introduction neural networks in remote sensing. *International Journal of remote sensing*, 18 (4), 699–709. doi: 10.1080/014311697218700.
- Ayele, G., Hayicho, H., & Alemu, M. (2019). Land use land cover change detection and deforestation modeling: in Delomena District of Bale Zone, Ethiopia. *Journal of Environmental Protection*, 10 (4), 532–561. doi: 10.4236/jep.2019.104031.
- Azareh, A., Sardooi, E.R., Gholami, H., Mosavi, A., Shahdadi, A., & Barkhori, S. (2021). Detection and prediction of lake degradation using landscape metrics and remote sensing dataset. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 27283–27298. doi: 10.1007/s11356-021-12522-8.
- Bakr, N., Weindorf, D.C., Bahnassy, M.H., Marei, S.M., & EL Badawi, M.M. (2010). Monitoring land cover changes in a newly reclaimed area of Egypt using multi-temporal Landsat data. *Applied Geography*, 30 (4), 592–605. doi: 10.1016/j.apgeog.2009.10.008.
- Beygi Heidarlou, H., Shafiei, A.B., Erfanian, M., Tayyebi, A., & Alijanpour, A. (2019). Effects of preservation policy on land use changes in Iranian Northern Zagros forests. *Land use policy*, 81, 76–90. doi: 10.1016/j.landusepol.2018.10.036.
- Birhane, E., Ashfare, H., Almaw Fenta, A., Hishe, H., Amha Gebremedhin, M., Wahed, H.G., & Solomon, N. (2019). Land use land cover changes along topographic gradients in Hugumburda national forest priority area, Northern Ethiopia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 13, 61–68. doi: 10.1016/j.rsase.2018.10.017.
- Camacho Olmedo, M. T., Pontius Jr, R. G., Paegelow, M., & Mas, J. F. (2015). Comparison of simulation models in terms of quantity and allocation of land change. *Environmental Modelling & Software*, 69, 214–221. doi: 10.1016/j.envsoft.2015.03.003.
- Chan, J. C., Chan, K. P., & Yeh, A. G. (2001). Detecting the nature of change in an urban environment: A comparison of machine learning algorithms. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 67 (2), 213–225. doi: 0099-1112/01/6702-213\$3.00/0.
- Chen, H. & Pontius Jr, R.G. (2010). Diagnostic tools to evaluate a spatial land change projection along a gradient of an explanatory variable. *Landscape Ecology*, 25 (9), 1319–1331. doi: 10.1007/s10980-010-9519-5.
- Eastman, J.R. (2020). TerrSet Geospatial Monitoring and Modeling System Manual. Clark Labs, Clark University, Worcester, MA.
- Eastman, J.R., Van Fossen, M.E., & Solarzano, L.A. (2005). Transition potential modeling for land cover change. *GIS, Spatial Analysis and Modeling*, 17, 357–386.
- Farajzadeh, M., Fathnia, A., Alijani, B., & Ziaei, P. (2010). Analysis of climatic thresholds for the growth of rangeland using remote sensing data (case study: Zagros). *The Journal of Spatial Planning*, 4 (3), 177–201. doi: 10.1007/s10661-018-7005-8.
- Foroughi, M., Aazami, J., & Khosravi, Y. (2021). Predicting future changes in temperature and precipitation using hadcm2 model (case study): Golpayegan Shoor Wetland, Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 1–9. doi: 10.1007/s12517-021-06883-0.
- Gingras, B., Slaterry, S., Smith, K., & Darveau, M. (2017). *Boreal wetlands of Canada and the United States of America*. In: Finlayson, C.M., Milton, G.R., Prentice, R.C., Davidson, N.C. (Eds.), The Wetland Book. Springer Netherlands, Dordrecht, 1–23.

- Gleason, R.A., Euliss Jr., N.H., Tangen, B.A., Laubhan, M.K., & Browne, B.A. (2011). USDA conservation program and practice effects on wetland ecosystem services in the Prairie Pothole Region. *Ecological Applications*, 21 (1), 65-81. doi: 10.1890/09-0216.1.
- Gong, W., Yuan, L., Fan, W., & Stott, P. (2015). Analysis and simulation of land use spatial pattern in Harbin prefecture based on trajectories and cellular automata—Markov modelling. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 34, 207–216. doi: 10.1016/j.jag.2014.07.005.
- Gupta, R. & Sharma, L.K. (2020). Efficacy of Spatial Land Change Modeler as a forecasting indicator for anthropogenic change dynamics over five decades: A case study of Shoolpaneshwar Wildlife Sanctuary, Gujarat, India. *Ecological Indicators*, 112, 106171. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106171.
- Islam, K., Rahman, M.F., & Jashimuddin, M. (2018). Modeling land use change using cellular automata and artificial neural network: The case of Chunati Wildlife Sanctuary, Bangladesh. *Ecological indicators*, 88, 439–453. doi: 10.1016/j.ecolind.2018.01.047.
- Jafari, S., Hamzeh, S., Abdolazimi, H., & Attarchi, S. (2021). Two decades of monitoring Maharloo Wetland using satellite data provided in Google Earth Engine. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 30 (118), 153–168. (In Persian). doi: 10.22131/sepehr.2021.246147.
- Johnston, R., Cools, J., Liersch, S., Morardet, S., Murgue, C., Mahieu, M., Zsuffa, I., & Uyttendaele, G. (2013). WETwin: a structured approach to evaluating wetland management options in data-poor contexts. *Environmental Science & Policy*, 34 (1), 3–17. doi: 10.1016/j.envsci.2012.12.006.
- Joorabian Shooshtari, S., Aazami, J., & Foroughi, M. (2022). Monitoring of Land Cover Changes using Land Change Modeler in Golpayegan Shoor Wetland (1972-2018). *Journal of Environmental Sciences Studies*, 7 (1), 4564–4579. doi: 10.22034/JESS.2022.143871 (In Persian).
- Joorabian Shooshtari, S., & Gholamalifard, M. (2015). Scenario-based land cover change modeling and its implications for landscape pattern analysis in the Neka Watershed, Iran. *Remote Sensing Application: Society and Environment*, 1 (1), 1–19. doi: 10.1016/j.rsase.2015.05.001.
- Joorabian Shooshtari, S., Shayesteh, K., Gholamalifard, M., Azari, M., & López-Moreno, J.I. (2021). Responses of surface water quality to future land cover and climate changes in the Neka River basin, Northern Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193 (7), 411. doi: 10.1007/s10661-021-09184-x.
- Karami, P., & Mirsanjari, M. (2018). Analyzing the degradation of the landscape in the large Hawizeh wetland using remote sensing. *Journal of Wetland Ecobiology*, 10 (1), 39–54. <http://jweb.ahvaz.iau.ir/article-1-657-fa.html>. (In Persian).
- Khoi, D.D., & Murayama, Y. (2010). Forecasting areas vulnerable to forest conversion in the tam Dao National Park region, Vietnam. *Remote Sensing*, 2 (5), 1249–1272. doi: 10.3390/rs2051249.
- Leta, M.K., Demissie, T.A., & Tränckner, J. (2021). Modeling and Prediction of Land Use Land Cover Change Dynamics Based on Land Change Modeler (LCM) in Nashe Watershed, Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Sustainability*, 13 (7), 3740. doi: 10.3390/su13073740.
- Maeda, E. E., de Almeida, C.M., de Carvalho Ximenes, A., Formaggio, A. R., Shimabukuro, Y. E., & Pellikka, P. (2011). Dynamic modeling of forest conversion: Simulation of past and future scenarios of rural activities expansion in the fringes of the Xingu National Park, Brazilian Amazon. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13 (3), 435–446. doi: 10.1016/j.jag.2010.09.008.
- Makrouni, S., Sabzghabaei, G.R., Yousefi Khanghah, S., & Soltanian, S. (2016). Detection of land use changes in Hoor Al Azim wetland using remote sensing and geographic information system techniques. *Journal of RS and GIS for Natural Resources*, 7 (3), 89–99. https://girs.bushehr.iau.ir/article_526587.html. (In Persian).
- Mas, J-F., Kolb, M., Paegelow, M., Camacho Olmedo, M.T., & Houet, T. (2014). Inductive pattern-based land use/cover change models: A comparison of four software packages.

- Environmental Modelling & Software*, 51, 94–111. doi: 10.1016/j.envsoft.2013.09.010.
- Mirzaei, M., Jafari, A., Verrlest, J., Haghighi, M., Zargarnia, A.H., Khoshnoodmotlagh, S., Azadi, H., & Scheffran, J. (2020). Trans-boundary land cover changes and its influences on water crisis: Case study of the Aras River. *Applied Geography*, 124, 102323. doi: 10.1016/j.apgeog.2020.102323.
- Mustapha, M.R., Lim, H.S., & Mat Jafri, M.Z. (2010). Comparison of Neural network and maximum likelihood approaches in image classification. *Journal of Applied Sciences*, 10 (22), 2847–2854. doi: 10.3923/jas.2010.2847.2854.
- Naboureh, A., Rezaei Moghaddam, M.H., Feizizadeh, B., Blaschke, T. (2017). An integrated object-based image analysis and CA-Markov model approach for modeling land use/land cover trends in the Sarab plain. *Arabian Journal of Geosciences*, 10, 1–16. doi: 10.1007/s12517-017-3012-2.
- Paegelow, M. (2018). LUCC based validation indices: figure of merit, producer's accuracy and user's accuracy. *Geomatic Approaches for Modeling Land Change Scenarios*, 433–436. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-60801-3_23
- Pérez-Vega, A., Mas, J.F., & Ligmann-Zielinska, A. (2012). Comparing two approaches to land use/cover change modeling and their implications for the assessment of biodiversity loss in a deciduous tropical forest. *Environmental Modeling & Software*, 29 (1), 11–23. doi: 10.1016/j.envsoft.2011.09.011.
- Pontius Jr., R.G. (2000). Quantification error versus location error in comparison of categorical maps. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66 (8), 1011–1016. doi: 0099-1112/00/6608-1011\$3.00.
- Pontius Jr., R.G., Boersma, W., Castella, J.C., Clarke, K., Nijs, T., Dietzel, C., Duan, Z., Fotsing, E., Goldstein, N., Kok, K., Koome, E., Lippitt, C.D., McConnell, W., Sood, A.M., Pijanowski, B., Pithadia, S., Sweeney, S., Trung, T.N., Veldkamp, A.T., & Verburg, P.H. (2008). Comparing the input, output, and validation maps for several models of land change. *Annals of Regional Science*, 42 (1), 11–37. doi: 10.1007/s00168-007-0138-2.
- Pontius Jr., R.G., & Neeti, N. (2010). Uncertainty in the difference between maps of future land change scenarios. *Sustainability Science*, 5, 39–50. doi: 10.1007/s11625-009-0095-z.
- Rodríguez Eraso, N., Armenteras-Pascual, D., & Retana Alumbrosos, J. (2013). Land use and land cover change in the Colombian Andes: dynamics and future scenarios. *Journal of Land Use Science*, 8 (2), 154–174. doi: 10.1080/1747423X.2011.650228.
- Rozenstein, O., & Karnieli, A. (2011). Comparison of methods for land-use classification incorporating remote sensing and GIS inputs. *Applied Geography*, 31 (2), 533–544. doi: 10.1016/j.apgeog.2010.11.006.
- Rwanga, S. S., & Ndambuki, J.M. (2017). Accuracy assessment of land use/land cover classification using remote sensing and GIS. *International Journal of Geosciences*, 8 (04), 611. doi: 10.4236/ijg.2017.84033.
- Schulz, J. J., Cayuela, L., Echeverria, C., Salas, J., & Rey Benayas, J. M. (2010). Monitoring land cover change of the dryland forest landscape of Central Chile (1975–2008). *Applied Geography*, 30 (3), 436–447. doi: 10.1016/j.apgeog.2009.12.003.
- Shakeri, R., Shayesteh, K., & Ghorbani, M. (2019). Assessment and prediction of land use changes in the Anzali wetland Basin, Based on Land Change Modeler (LCM). *Iranian Journal of Remote Sensing & GIS*, 11 (2), 93–114. (In Persian). doi: 10.52547/gisj.11.2.93.
- Shoyama, K. (2021). Assessment of land-use scenarios at a national scale using intensity analysis and figure of merit. *Land*, 10 (4), 379. doi: 10.3390/land10040379.
- Tiné, M., Perez, L., & Molowny-Horas, R. (2019). Hybrid spatiotemporal simulation of future changes in open wetlands: A study of the Abitibi-Témiscamingue region, Québec, Canada. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 74, 302–313. doi: 10.1016/j.jag.2018.10.001.
- Valizadeh, K., Sadeghi, M., & Hejazi, A. (2022). Modelling of forest change using LCM in the Fandoghlu forest area. *Journal of Civil and Environmental Engineering*, 52.4 (109), 127–140. doi: 10.22034/JCEE.2021.43502.1984.

- Vaziri, S., & Izadinia, E. (2020). Investigation and modeling of two sequential dam failures under different scenarios (Case study Golpayegan and Kucherei dams). *Iranian Water Research Journal*, 14 (2), 159–172. https://iwrj.sku.ac.ir/article_10712.html?lang=fa. (In Persian).
- Voight, C., Hernandez-Aguilar, K., Garcia, C., & Gutierrez, S. (2019). Predictive modeling of future forest cover change patterns in southern Belize. *Remote Sensing*, 11 (7), 823. doi: 10.3390/rs11070823.
- Wang, W., Zhang, C., Allen, J. M., Li, W., Boyer, M. A., Segerson, K., & Silander Jr. J. A. (2016). Analysis and Prediction of Land Use Changes Related to Invasive Species and Major Driving Forces in the State of Connecticut. *Land*, 5 (3), 25. doi: 10.3390/land5030025.
- Yousefi, S., Pourghasemi, H.R., Avand, M., Janizadeh, S., Tavangar, S., & Santosh, M. (2021). Assessment of land degradation using machine learning techniques: A case of declining rangelands. *Land Degradation & Development*, 32 (3), 1452–1466. doi: 10.1002/ldr.3794.
- Zabihi, M., Moradi, H., Gholamalifard, M., Khaledi Darvishan, A., & Fürst, C. (2020). Landscape Management through Change Processes Monitoring in Iran. *Sustainability*, 12 (5), 1753. doi: 10.3390/su12051753.
- Zedler, J. B., & Kercher, S. (2005). WETLAND RESOURCES: Status, trends, ecosystem services, and restorability. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 39–74. doi: 30.050504.144248.



Comparing the Scenarios of Current Conditions and the Development Plan for the Waste Management System in Rasht County Using the Life Cycle Approach

Sadaf Feyzi¹ | Niloufar Abedinzadeh² | Mohammad Panahandeh³

1. Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Environmental research Institute, Rasht, Iran.
2. Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Environmental research Institute, Rasht, Iran.
3. Corresponding Author, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Environmental research Institute, Rasht, Iran. E-mail: Panahandeh@acecr.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 10 May 2023

Received in revised form:
22 Aug 2023

Accepted: 27 Aug 2023

Available online: 23 Sept 2023

Keywords:

Municipal Solid Waste,
IWM-2,
Global Warming,
Rasht.

ABSTRACT

Improper waste management threatens the sustainability of the environment. Defining an optimal and sustainable system for waste disposal requires the examination of all processes within the system, their impact on the environment, economic aspects, implementation, and energy consumption in each part. The present study was conducted with the goal of modeling the municipal solid waste management system of Rasht County based on the life cycle assessment approach. In this regard, two existing disposal scenarios and the development plan for the future were compared. The first scenario (existing disposal) includes the sale of recycled waste, biological processing (compost production), and landfilling. The second scenario (development plan) involves the use of an incinerator in addition to previous disposal methods. After collecting data using the IWM-2 model, the environmental impacts of each scenario were assessed. The results show that if the second scenario assumptions are applied, the amount of energy consumption, pollutants, and global warming will decrease relative to the first scenario. Total energy consumption in the first and second scenarios is respectively +3891 and -1683234 Gj. In addition, the global warming potential is reduced due to the reduction of landfills, reduced transportation and fuel consumption, improved equipment, and energy recovery in the second scenario. In general, environmental performance in the second scenario will be improved if appropriate action is taken. Reducing landfill and greenhouse gases, increasing recycling, etc., are the main reasons. Although incineration reduces landfilling in Saravan, it is still the proper design of the landfill, and energy utilization from it provides a favorable life cycle of waste management based on the second scenario. Moreover, the use of waste incineration is justified only if pollution and energy recovery standards are respected. Modifying the components and capacity of each disposal option produces new results. In this context, it is suggested to use alternative models.

Cite this article: Feyzi, S., Abedinzadeh, N., Panahandeh, M. (2023). Comparing the Scenarios of Current Conditions and the Development Plan for the Waste Management System in Rasht County Using the Life Cycle Approach. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 89-103. DOI: 10.22126/GES.2023.9101.2657



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.9101.2657

Publisher: Razi University

مقایسه سناریوهای وضع موجود و طرح توسعه سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات

صدف فیضی^۱ | نیلوفر عابدین زاده^۲ | محمد پناهنده^۳

۱. پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی (ACECR)، گیلان، ایران.
۲. پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی (ACECR)، گیلان، ایران.
۳. نویسنده مسئول، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی (ACECR)، گیلان، ایران. رایانامه: Panahandeh@acecr.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۵ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: پسماند شهری، IWM-2، گرمایش جهانی، رشت.	مدیریت نامناسب پسماند پایداری محیط زیست را تهدید می‌کند. تعریف یک سیستم بهینه و پایدار جهت دفع پسماند نیازمند بررسی تمام فرایندهای درون سیستم، تأثیر آن بر محیط زیست، جنبه‌های اقتصادی، اجرایی و مصرف انرژی در هر بخش است. مطالعه حاضر باهدف مدل سازی سیستم مدیریت پسماند شهری شهرستان رشت بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات انجام شده است. در این راستا دو سناریوی دفع موجود و طرح توسعه برای آینده مقایسه شدند. سناریوی اول (دفع موجود) شامل فروش پسماند بازیافتی، پردازش بیولوژیکی (تولید کمپوست) و دفن است. در سناریوی دوم (طرح توسعه) مدنظر است که علاوه بر روش‌های قبلی دفع، از زباله سوز استفاده شود. پس از جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از مدل IWM-2 به ارزیابی بار محیط زیستی هر یک از سناریوها پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که در سناریوی دوم، به‌صورت کلی میزان مصرف انرژی، آلاینده‌ها و گرمایش جهانی نسبت به سناریوی اول کاهش می‌یابد. مقدار انرژی مصرفی کل برای سناریوی اول و دوم به ترتیب ۳۸۹۱+ و ۱۶۸۳۲۳۴- گیگاژول است. همچنین در سناریوی دوم پتانسیل گرمایش جهانی به دلیل کاهش دفن، کاهش حمل و نقل و مصرف سوخت، بهبود تجهیزات و بازیابی انرژی کاهش یافته است. به‌طور کلی عملکرد محیط زیستی در سناریوی دوم در صورت انجام تمهیدات لازم بهبود خواهد یافت که کاهش دفن، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش میزان بازیافت و... از دلایل اصلی آن هستند. اگرچه زباله سوزی سبب کاهش دفن پسماند در لندفیل سراوان می‌شود؛ اما همچنان طراحی مناسب محل دفن و بهره‌برداری انرژی از آن است که چرخه حیات مطلوبی از مدیریت پسماند را بر اساس سناریوی دوم ارائه می‌دهد. همچنین به‌کارگیری روش زباله سوزی تنها در صورت رعایت استانداردهای آلودگی و بازیابی انرژی توجیه محیط زیستی می‌یابد. تغییر اجزا و ظرفیت هر یک از گزینه‌های دفع نتایج جدیدی را ارائه می‌دهد که در این زمینه استفاده از سایر مدل‌ها پیشنهاد می‌شود.

استناد: فیضی، صدف؛ عابدین زاده، نیلوفر؛ پناهنده، محمد (۱۴۰۲). مقایسه سناریوهای وضع موجود و طرح توسعه سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات. *خبرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۸۹-۱۰۳. DOI: 10.22126/GES.2023.9101.2657



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

افزایش تولید پسماند^۱ از اثرات نامطلوب زندگی مدرن شهری است. مدیریت نامناسب پسماند شهری از جمله عوامل مهمی است که پایداری محیط زیست را تهدید می کند و سهم قابل توجهی در مشکلات عدیده محیط زیستی مانند انتشار گازهای گلخانه ای، تقلیل منابع و... دارد (نصرالهی سروآغاجی و همکاران، ۱۳۹۵). بنابراین جهت حفظ محیط زیست و به حداقل رساندن پیامدهای ناشی از عدم مدیریت پسماند شهری یک استراتژی جامع مدیریت پسماند باید تمام جنبه ها، از تولید تا دفع پسماند را به منظور حفظ سلامت عمومی و ارتقای پایداری محیط زیست در نظر بگیرد (et al., 2019; Mousavi et al., 2022 Pujara).

استان های شمالی به دلیل واقع شدن در حاشیه دریای خزر، اکوسیستم جنگلی، بالابودن سطح آب زیرزمینی، کمبود زمین مناسب نسبت به سایر مناطق کشور با چالش های گسترده تری در تصمیم گیری برای دفع پسماند روبرو هستند (Karimpour-Fard, 2019). برای دفع پسماند گزینه های متعددی با هزینه های اقتصادی، بار محیط زیستی و اجتماعی متفاوت وجود دارد که باید در انتخاب هریک از آن ها به میزان تولید و ترکیب پسماند نیز توجه شود (Chen et al., 2020). به منظور تعریف یک سیستم پایدار جهت دفع پسماند تولیدی ضرورت دارد که یک ارزیابی همه جانبه از تمام فرایندهای شامل درون سیستم، تأثیرات آن ها روی محیط زیست، جنبه های اقتصادی اجرایی و بیلان انرژی مصرفی در هر کدام از آن ها به عمل آید (Nabavi-Pelesaraei et al. 2017)؛ لذا انتخاب مناسب ترین گزینه دفع یک مسئله چندمعیاره و پیچیده بوده و حل این گونه مسائل نیازمند مطالعات جامع برای هر منطقه جغرافیایی است (Mousavi et al., 2022).

در این زمینه ارزیابی چرخه حیات^۲ به عنوان یک ابزار مدیریت محیط زیستی می تواند به تصمیم گیران و مدیران در شناخت ویژگی های محیط زیستی گزینه ها و انتخاب بهینه کمک کند (SAIC, 2006. Ripa et al., 2017). ارزیابی چرخه حیات برای اولین بار در دهه ۱۹۶۰ مطرح شد. ارزیابی چرخه حیات بر اساس رویکرد جامع «گهواره تا گور» و واحد کارکردی^۳ مشخص، ابعاد و پیامدهای بالقوه محیط زیستی را (مانند استفاده از منابع و نتایج محیط زیستی ناشی از انتشار آلاینده ها) در سراسر چرخه حیات فرایند مدیریت پسماند بررسی می کند که یکی از مزایای آن نسبت به سایر روش های ارزیابی است (ISO, 2006, et al., 2009 Cherubini, Ning et al., 2013). بنابراین اجرای فرایند ارزیابی چرخه حیات در این مورد می تواند در بهبود تطابق پذیری خدمت با محیط زیست جهت برنامه ریزی، تعیین نقاط ضعف فرایند و انتخاب گزینه بهینه مؤثر باشد (World Energy Council, 2004). البته با توجه به حجم بالای اطلاعات در مطالعه چرخه حیات، بهره گیری از یک مدل یا نرم افزار پشتیبان تصمیم گیری می تواند در کمی سازی دقیق اثرات محیط زیستی و اقتصادی هر یک از اجزاء مؤثر واقع شود (Obersteiner et al., 2007). مدل های اختصاصی گوناگونی برای مدیریت پسماند توسعه داده شده است که بعضی از آن ها EASEWAST, IWM-2, LCA IWM-1 و WARM هستند (McDougall et al, 2008). White et al., 1995).

در این راستا مطالعات داخلی و خارجی بسیاری جهت انتخاب بهینه ترین روش دفع پسماند و بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات انجام شده است. سبزقبایی و تدین پور (۱۴۰۰) در مطالعه ای نیز به انتخاب بهترین سناریو برای مدیریت پسماند شهری در بهبهان با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات و مدل مدیریت جامع پسماند^۴ پرداختند. همچنین بر اساس مدل SWOT نقاط ضعف، قوت، تهدیدها و فرصت های مدیریت پسماند شهری در منطقه مورد مطالعه مشخص شد. زارع و همکاران هفت سناریو از وضعیت موجود سیستم مدیریت پسماند در اهواز و تأثیر آن بر محیط زیست را بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات بررسی کردند. انتشار آلاینده ها بر اساس مدل IWM-1 و در پنج رده طبقه بندی شد (Zarea et al., 2019). مطالعه دیگری توسط موحد و همکاران با تأکید بر بهینه سازی چند هدفه ارزیابی چرخه حیات مدیریت تلفیقی پسماند تهران انجام شده است. در

1. Solid Waste

2. Life Cycle Assessment (LCA)

3. Functional Unit

4. Integrated Waste Management (IWM)

مطالعه مذکور از مدل IWM-2 برای محاسبه وضعیت اقتصادی و بار محیطی هر سناریو استفاده شد تا بهینه‌ترین حالت با حداقل تولید دی‌اکسید کربن و مصرف انرژی انتخاب شود (Movahed et al., 2020). در مطالعه مشابهی در سال (۱۴۰۰) نبی بیدهدندی و همکاران با استفاده از IWM-2 سناریوهای مختلف سامانه پردازش و دفن پسماند را در شهرستان بابل مقایسه کردند. نتایج سیاهه نویسی حاصل از این مطالعه نیز از نقطه نظر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای بررسی شد.

وانگ و همکاران مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی چرخه زندگی مدیریت پسماند جامد شهری به منظور بررسی چشم‌اندازهای گذشته و آینده در ناتی‌نگهام انجام داده‌اند. این مطالعه پتانسیل گرمایش جهانی^۱ در مدیریت پسماند جامد شهری ناتی‌نگهام را در بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۰۱ ارزیابی کرده است (Wang et al., 2020). در پژوهش شارما و چندل (۲۰۱۷) با استفاده از روش ارزیابی چرخه زندگی به بررسی تأثیر مدیریت پسماند جامد شهری تحت سناریوهای مختلف برای شهر بمبئی در هند پرداخته شده است. در کشور هند ریختن پسماند شهری در محل‌های دفن کنترل نشده متداول‌ترین روش دفع در بیش‌تر شهرها است که چالش جدی برای کیفیت محیط‌زیست ایجاد کرده است (Sharma & Chandel, 2017). در فرانسه نیز مطالعه‌ای توسط بیلوت و همکاران با هدف ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی زباله‌سوزها بر اساس رویکرد چرخه زندگی انجام شده است. این بررسی در نه طبقه اثر مورد مطالعه قرار گرفت (Beylot et al., 2018). ترنر و همکاران (۲۰۱۶) در یک مطالعه موردی در کشور ولز چهار سناریوی مختلف مدیریت پسماند جامد شهری را با یک روش ترکیبی شامل تجزیه و تحلیل جریان مواد و ارزیابی چرخه حیات جهت ارزیابی عملکرد انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد بررسی قرار دادند (Turner et al, 2016).

در حال حاضر سیستم مدیریت پسماند در شهرستان رشت واقع در شمال ایران شامل دفن در لندفیل سراوان و پردازش بیولوژیکی (کمپوست) است. اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که با توجه به اکوسیستم حساس و آسیب‌پذیر منطقه سیستم کنونی مدیریت پسماند کارایی لازم را نداشته و در تأمین اهداف مدیریت بهینه پسماند موفق نبوده است (Karimpour-Fard, 2019). در این راستا در سال‌های اخیر افزایش ظرفیت کارخانه کمپوست و احداث و بهره‌برداری از نیروگاه زباله‌سوز ۶۰۰ تنی با توان تولید برق ۴/۳ مگاوات برای توسعه سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت توسط مدیران شهری در دست برنامه‌ریزی قرار گرفته است.

چند مطالعه در سطح شهرستان رشت به منظور انتخاب سیستم مدیریت بهینه پسماند بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات صورت پذیرفته است. رحمانی و همکاران (۱۳۹۸) مطالعه‌ای را تحت عنوان ارزیابی محیط‌زیستی چرخه حیات سامانه مدیریت پسماند شهری بر پایه مدل‌سازی LCAIWM-1 در شهرستان رشت انجام داده‌اند. در این مطالعه چهار سناریو شامل گزینه‌های کمپوست، بازیافت، دفن و زباله‌سوزی تعریف شده و مدیریت تقریباً ۱۰۰۰ تن پسماند در روز مدنظر است. در تعریف سناریوها سهم زباله‌سوز ۲۰ درصد است که از مقدار پیش‌بینی شده در آینده بسیار فاصله دارد. همچنین دفن پسماند به صورت بهداشتی و با استحصال انرژی لحاظ شده که از گذشته تاکنون در عمل این چنین نبوده است؛ لذا مطابق با سناریوی وضع موجود در مطالعه حاضر دفن پسماند در سراوان به صورت غیربهداشتی، بدون استحصال انرژی و تصفیه شیرابه است. بهروزنیا و همکاران (۲۰۲۰) مطالعه‌ای را با هدف مقایسه چرخه حیات دو گزینه پیشنهادی کمپوست و هضم بی‌هوازی برای مدیریت مواد آلی پسماند شهری در شهر رشت انجام دادند (Behrooznia et al., 2020).

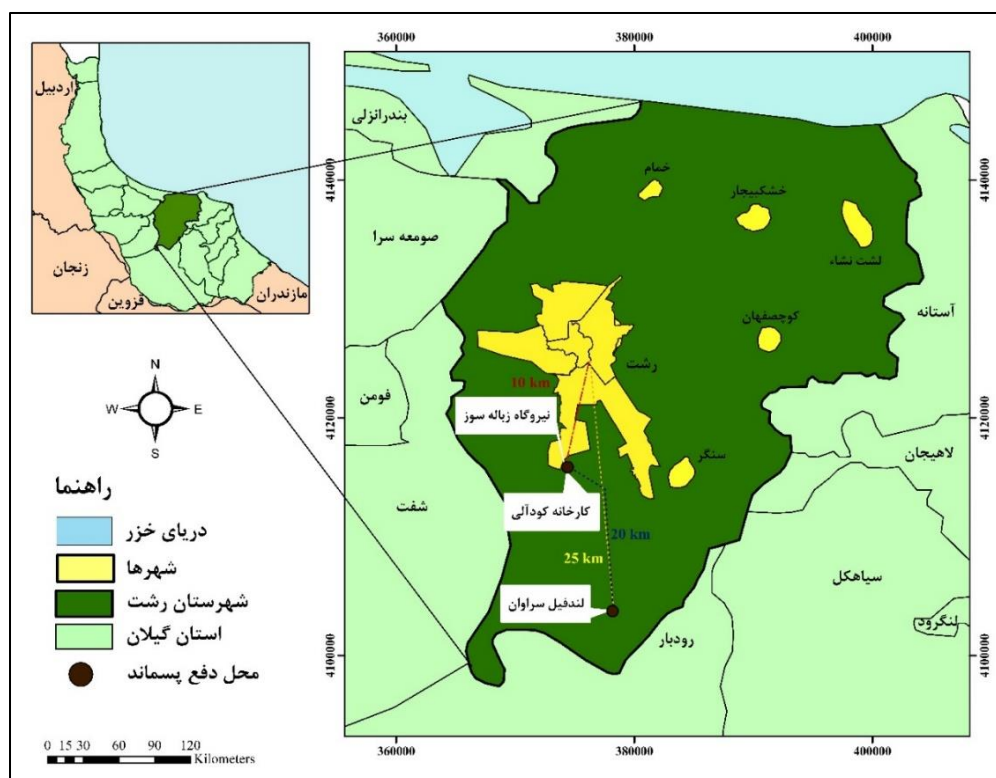
باتوجه به اطلاعات کسب شده از مراجع مربوطه در حال حاضر هضم بی‌هوازی از اولویت‌های طرح توسعه نمی‌باشد و افزایش ظرفیت کارخانه کمپوست مدنظر است. ارزیابی چرخه حیات در مطالعه حاضر بر اساس تلفیقی از گزینه‌های مختلف دفع باتوجه به وضع موجود و طرح توسعه انجام شده است. همچنین احمدی ارکمی و ملک‌پور (۱۴۰۰) نیز به پتانسیل‌سنجی بهره‌برداری انرژی از لندفیل سراوان در شهر رشت بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات و با استفاده از نرم‌افزار LandGem و openLCA پرداختند. در مطالعه مذکور بیان شده که از بررسی فرایند مدیریت شیرابه باتوجه به عدم تأثیر در سنج‌های محیط‌زیستی مورد مطالعه صرف‌نظر شده است. آوردن و همکاران (۲۰۲۳) با استفاده از مدل IWM-1 مطالعه‌ای را برای مقایسه چرخه حیات گزینه‌های دفع در شهر رشت شامل کمپوست، بازیافت، دفن و زباله‌سوزی انجام دادند. ظرفیت زباله‌سوز در این

مطالعه به صورت فرضی حدود ۱۵۰ تن بیان شده و توان تولید انرژی آن مشخص نیست (Avarand et al., 2023). در همین راستا مطالعه حاضر با هدف مدل سازی سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت بر مبنای اطلاعات واقعی از سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات و بر اساس دو سناریوی وضع موجود و طرح توسعه آینده با استفاده از مدل IWM-2 انجام شده است. همچنین جزئیاتی مانند قابلیت تصفیه شیرابه، توان تولید انرژی، تعداد خودروها، میزان مصرف سوخت و... در روند چرخه حیات لحاظ شده است و نتایج مطالعه بر مقایسه میزان مصرف انرژی و پتانسیل گرمایش جهانی در سناریوهای مختلف دفع پسماند تأکید دارد.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد بررسی

شهرستان رشت در مرکز جلگه گیلان، بین ۴۹ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. شهرستان رشت دارای ۶ بخش، ۷ شهر و ۱۸ دهستان است. شهرهای شهرستان رشت شامل خمام، خشکبیجار، لشت نشاء، لولمان، کوچصفهان، سنگر و رشت است. بر اساس آخرین اطلاعات قابل استناد از سرشماری عمومی نفوس و مسکن در استان گیلان، جمعیت کل شهرستان رشت شامل ۹۵۶۹۷۱ نفر و ۳۲۱۷۰۳ خانوار است (نتایج سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵). در شکل ۱ نقشه شهرستان رشت و موقعیت قرارگیری محل های دفع پسماند نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشه شهرستان رشت و موقعیت قرارگیری محل های دفع پسماند

بررسی وضعیت فعلی مدیریت پسماند شهرستان رشت

روزانه حدود ۱۱۵۶ تن پسماند شهری در شهرستان رشت تولید و دفع می شود (جدول ۱). آنالیز فیزیکی پسماند شهری در شهرستان رشت بر اساس اطلاعات کسب شده از سازمان مدیریت پسماند نشان می دهد، مواد آلی با سهم ۵۸/۷۲ درصد و وزنی معادل ۶۷۸/۸ تن بیش ترین مواد تشکیل دهنده آن از پسماند کل است. کاغذ و مقوا، منسوجات و پلاستیک به ترتیب با سهم درصدی ۱۲/۳۷، ۹/۴، ۴/۹۷ در رتبه های بعدی قرار می گیرند. شیشه، فلزات آهنی، فلزات غیر آهنی و... به نسبت سهم کمتری را دارند.

جدول ۱. آنالیز فیزیکی پسماند شهری شهرستان رشت (سازمان مدیریت پسماند رشت، ۱۴۰۱)

نوع	مقدار به تن	مقدار به درصد
کاغذ و مقوا	۱۴۳	۱۲/۳۷
پلاستیک	۵۷/۶	۴/۹۷
منسوجات	۱۰۸/۷	۹/۴
شیشه	۱۱/۵	۱
فلزات آهنی	۱۱/۵	۱
فلزات غیر آهنی	۰/۵	۰/۰۵
مواد آلی	۶۷۸/۸	۵۸/۷۲
متفرقه	۱۴۴/۴	۱۲/۴۹
جمع کل	۱۱۵۶	۱۰۰

در حال حاضر سیستم دفع پسماند شهری در این شهرستان شامل دفن در منطقه جنگلی سراوان، پردازش بیولوژیکی (تولید کمپوست) و فروش پسماند قابل بازیافت است. همچنین افزایش ظرفیت کارخانه کمپوست و به کارگیری تجهیزات زباله سوزی در رشت با ظرفیت ۶۰۰ تن در روز و توان تولید برق ۴/۳ مگاوات در دستور کار قرار دارد؛ اما تاکنون این سایت به مرحله بهره برداری نرسیده است. نیروگاه زباله سوز رشت در ضلع شرقی کارخانه کمپوست در حال ساخت است. نکته حائز اهمیت در خصوص دفن پسماند در لندفیل سراوان عدم طراحی اصولی و مهندسی ساخت آن است که امکان جمع آوری شیرابه و بهره برداری از انرژی را ندارد. میانگین شیرابه تولیدی در لندفیل سراوان ۶/۹ لیتر بر ثانیه است. بهره برداری از یک فرایند تصفیه مناسب در دست برنامه ریزی مسئولین امر است. همچنین تجهیزات مورد استفاده در تولید کمپوست، ویندرو ترنر^۱ است. این کارخانه دارای تصفیه خانه شیرابه با ظرفیت ۶۰ مترمکعب در روز است که در حال حاضر بیش تر از میزان شیرابه تولید شده (۱۵ مترمکعب در روز) است.

همچنین مطابق با وضعیت موجود، پسماندهای شهری در سطح شهرستان رشت توسط ۱۷۹ خودرو به لندفیل سراوان و کارخانه کود آلی (به منظور تبدیل به کمپوست و فروش پسماند قابل بازیافت) منتقل می شوند که جزئیات آن در جدول (۲) ارائه شده است. بر همین اساس اطلاعاتی مانند تعداد ماشین های فعال در هر بخش از سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت، تعداد سرویس های رفت و آمد و میزان مصرف سوخت پسماند و... بر اساس ظرفیت های دفع در هر یک از سناریوهای مطالعه حاضر برآورد شد. سپس این اطلاعات به منظور میزان تخمین بار محیط زیستی وارد نرم افزار IWM-2 گردید. سوخت مصرفی از نوع گازوئیل است و ارزش حرارتی آن در این مدل ۳۸/۱۴ مگاژول بر لیتر لحاظ شده است (McDougall et al., 2008).

جدول ۲. تعداد ماشین های جمع آوری و حمل پسماند و میزان مصرف سوخت

نوع ماشین	میزان سوخت مصرفی برای هر سرویس (رفت و برگشت)			تعداد ماشین های حمل پسماند از رشت تا کارخانه کود آلی و لندفیل سراوان	تعداد ماشین های حمل پسماند از کارخانه کود آلی به لندفیل سراوان	تعداد ماشین های نیروگاه زباله سوز در آینده
	۱۰Km	۲۰Km	۲۵Km			
	لیتر	لیتر	لیتر			
ماشین ۱۲ تنی	۱۰	۲۰	۲۵	۲۰	۴	۱
ماشین ۶ تنی	۵	۱۰	۱۲	۱۵۹	-	-
جمع کل ماشین ها				۱۷۹ دستگاه	۴ دستگاه	۱ دستگاه

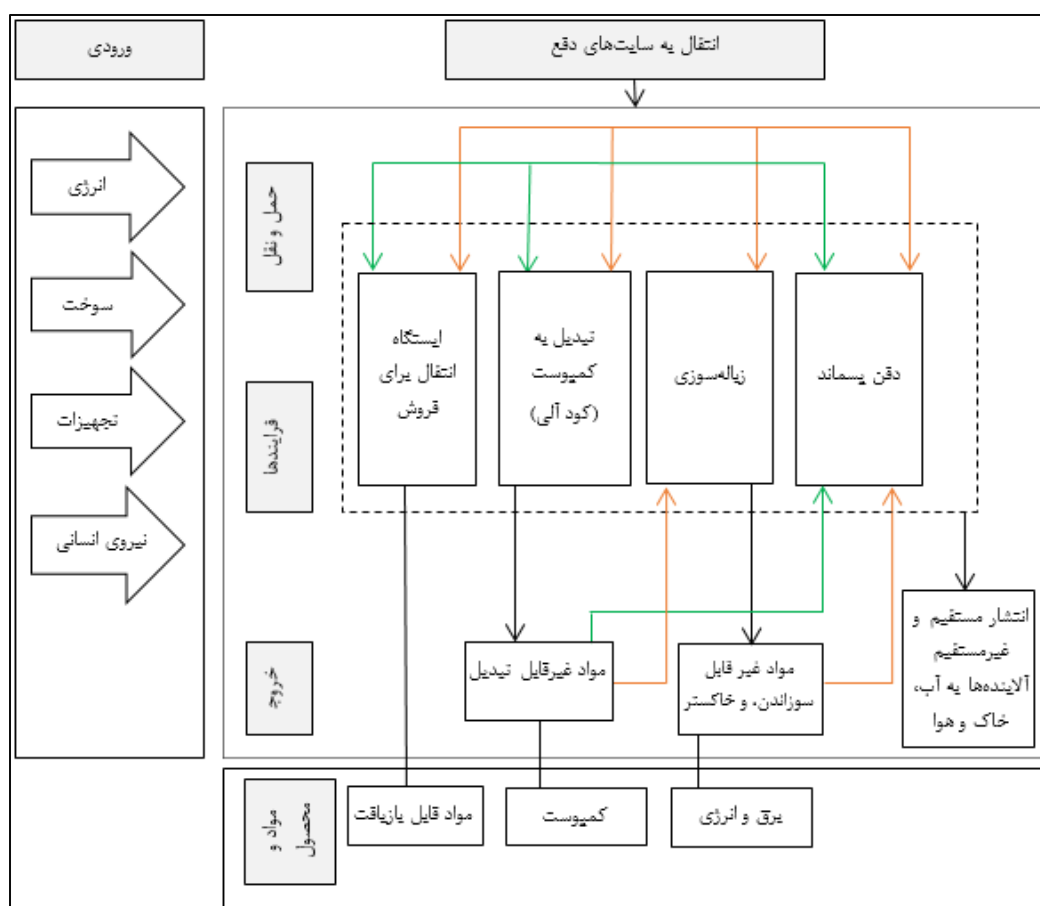
ارزیابی چرخه حیات سناریوهای دفع پسماند در شهرستان رشت

با ارائه دستورالعمل های ارزیابی چرخه حیات در سال ۱۹۹۷ برای اولین بار، چهار استاندارد از سری ایزو ۱۴۰۴۰ ویژه کاربرد ارزیابی چرخه حیات طراحی شد (ISO, 1997). در سال ۲۰۰۶، استاندارد ایزو ۱۴۰۴۴ ارائه شد. این استاندارد جایگزین سه

استاندارد ایزو ۱۴۰۴۱، ۱۴۰۴۲ و ۱۴۰۴۳ تفاوت کلی با سه ایزوی قبل ندارد. طبق این استاندارد به طور کلی مدل سازی فرایند ارزیابی چرخه حیات در طی چهار مرحله تعیین هدف و حوزه مطالعه، فهرست نویسی^۱، ارزیابی اثر و تفسیر انجام می شود (ISO; 2006).

هدف و حوزه مطالعه

مطالعه حاضر با تأکید بر مقایسه وضعیت موجود سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت و شرایط توسعه آن در آینده انجام شده است. در این راستا دو سناریوی دفع موجود (فروش پسماند بازیافتی) (۰/۵٪)، پردازش بیولوژیکی (۸/۷٪) و دفن (۸/۹۰٪) و طرح توسعه (فروش پسماند بازیافتی) (۰/۴۹٪)، پردازش بیولوژیکی (۰/۴۳٪)، دفن (۰/۴۶٪) و زباله سوزی (۰/۴۷٪) تعریف شد. متذکر می شود که درصد های اعمال شده بر اساس وضع موجود و اطلاعات پیش بینی شده برای مدیریت پسماند شهرستان رشت در آینده است. همچنین مرز مورد مطالعه از جمع آوری پسماند از شهر رشت به عنوان نقطه انتقال شروع می شود و با رسیدن به سایت دفع نهایی پایان می پذیرد (شکل ۲).



شکل ۲. سناریوهای مورد مطالعه جهت ارزیابی چرخه حیات؛ سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت و تعیین مرز سیستم

فهرست نویسی

فهرست نویسی مرحله ای از ارزیابی چرخه حیات است که متضمن جمع آوری و کمی سازی ورودی ها و خروجی ها برای یک سیستم محصول، در طول چرخه حیات آن است. اطلاعات و مفروضات لازم در این مرحله، بر اساس آمار کسب شده از سازمان مدیریت پسماند و نیز داده های قراردادی موجود در نرم افزار مدیریت جامع پسماند لحاظ شد. در مطالعه حاضر، مرحله مذکور با استفاده از IWM-2 انجام شد. مدل IWM در سال ۱۹۹۶ توسط انجمن حمایت از

مواد بازیافتی^۱، انجمن صنعتی پلاستیک و محیط زیست کانادا^۲، دانشگاه واترلو کانادا^۳ بر پایه ارزیابی چرخه حیات مدیریت پسماند شهری طرح ریزی و ارائه شده است (Den Boer et al., 2007). با استفاده از این مدل هر یک از مرحله‌های چرخه حیات سیستم مدیریت پسماند توسط پنجره‌ای که شامل تعدادی سؤال است تشریح می‌شود. اولین پنجره در این مدل، پنجره ورودی نام دارد که مقدار و ترکیب پسماند ورودی را تعیین می‌کند. از آنجایی که کارایی هر مرحله مدیریت پسماند به عنوان مثال پردازش بیولوژیکی و یا پردازش حرارتی به نوع و ترکیب پسماند وارد شده بستگی دارد؛ ضروری است که مواد مختلف موجود در پسماند (کاغذ، شیشه، فلز و...) را جداگانه به هر مرحله از مدل وارد کنیم. پنجره‌های موجود در مدل IWM به ترتیب شامل مراحل جمع‌آوری، تفکیک و بازیافت مواد، پردازش بیولوژیکی، پردازش حرارتی، لندفیل و تولید انرژی است (Tchobanoglous et al., 1993). بر اساس این اطلاعات میزان تخفیف و یا انتشارات محیط‌زیستی ناشی از هر یک از سناریوها و همچنین مقدار انرژی مصرفی آن‌ها به طور سالانه توسط نرم‌افزار محاسبه می‌شود. در راهنمای مدل IWM بیان شده که مبنای این محاسبات و ضرایب مربوطه برگرفته از مطالعات پیشین و گزارش‌های موجود در این زمینه است (McDougall et al., 2008).

ارزیابی اثر

در مرحله ارزیابی اثر بزرگی، اهمیت و پیامدهای بالقوه محیط‌زیستی برای یک سیستم در سراسر چرخه حیات آن با استفاده از نتایج فهرست‌نویسی درک و ارزش‌گذاری می‌شود. این فرایند شامل مرتبط نمودن داده‌های فهرست‌نویسی با طبقه پیامدهای محیط زیستی و شاخص‌های طبقه برای کمک به شناسایی پیامدها و در گام بعدی تفسیر آن‌ها است (Cherubini et al., 2009; McDougall et al., 2008). طبقه پیامدهای محیط‌زیستی بر اساس روش‌های ارزیابی متفاوت است و شامل مواردی مانند مصرف منابع انرژی، پتانسیل گرمایش جهانی، اکسیداسیون فوتوشیمیایی، اسیدی شدن، تخریب لایه ازن و... می‌شود (ISO; 2006). در مطالعه حاضر بر اساس پاسخ‌های مشخص شده میزان مصرف منابع انرژی (گیگاژول) و پتانسیل گرمایش جهانی (تن معادل CO₂) بر اساس رویکرد ارزیابی چرخه حیات در ارتباط با قسمت‌های مختلف سیستم مدیریت پسماند برای هر سناریو ارزیابی شده است. گازهای گلخانه‌ای متان^۴، دی‌اکسید کربن^۵ و دی‌نیتروژن مونوکسید (نیتروژن اکساید)^۶ نقش مؤثری در طبقه اثر پتانسیل گرمایش جهانی دارند. ضرایب ویژه‌سازی این گازها در محاسبه طبقه اثر پتانسیل گرمایش جهانی در بازه زمانی ۱۰۰ ساله (GWP100)، به صورت CH₄، 21 برابر CO₂ و N₂O، 310 برابر CO₂ است (Houghton, 1996). نرم‌افزار IWM-2 واحد معادل مربوط به این طبقه را به طور مستقیم محاسبه می‌کند و در نتایج حاصل ارائه می‌دهد. اما به‌طور کلی در ارزیابی چرخه حیات فرایند ویژه‌سازی و محاسبه طبقه اثر به صورت رابطه ۱ است (Zarea et al., 2019; McDougall, 2008; Eggleston et al., 2006).

$$I_i = \sum C_{ij} \times X_j \quad \text{رابطه ۱}$$

در این رابطه I_i : واحد معادل طبقه اثر، C_{ij} : ضریب ویژه‌سازی، X_j : مقدار ماده j است (سبزیبایی و تدین‌پور، ۱۴۰۰)؛ و این رابطه برای محاسبه طبقه اثر پتانسیل گرمایش جهانی در مطالعه حاضر به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(\text{مقدار انتشار } N_2O * 310) + (\text{مقدار انتشار } CH_4 * 21) + (\text{مقدار انتشار } CO_2 * 1) = \text{واحد معادل پتانسیل گرمایش جهانی (GWP)}$$

نتایج

مقایسه طبقه اثر مصرف انرژی هر یک از سناریوها

نتایج فهرست‌نویسی استفاده از منابع انرژی به تفکیک هر یک از سناریوها و فرایندهای آن در جدول ۳ ارائه شده که برگرفته

1. Corporations Supporting Recyclin (CSR)
2. Environment and Plastics Industry Council (EPIC)
3. University of Waterloo
4. CH₄
5. CO₂
6. N₂O

از جمع‌بندی نتایج توسط نرم‌افزار IWM-2 است. این جدول بیانگر میزان برق مصرفی، تولیدی و بازیابی شده (ذخیره شده یا تخفیفی)، مصرف گاز و گازوئیل در ازای مدیریت پسماند شهرستان رشت در یک سال کاری را نشان می‌دهد. مصرف بنزین در هر دو سناریو صفر است. نتایج حاصل از محاسبه طبقه اثر مصرف انرژی برای هریک از سناریوها نیز در جدول ۴ آورده شده است.

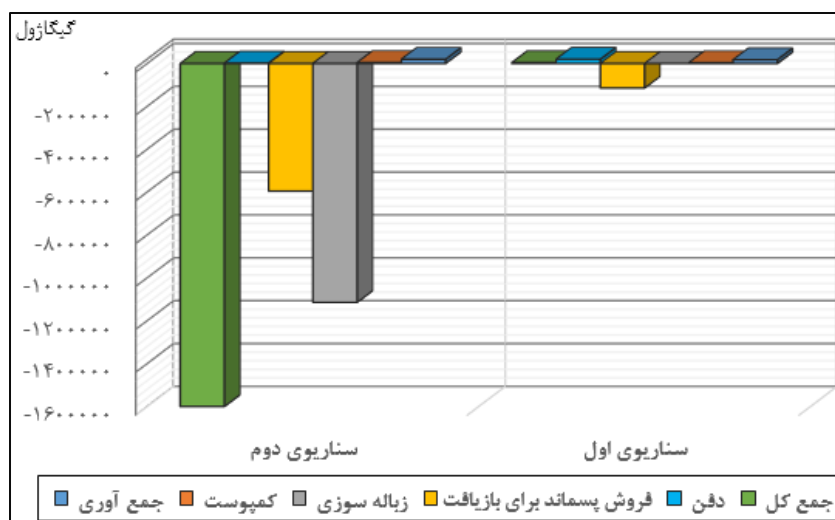
جدول ۳. میزان مصرف، بازیابی (تخفیف) و تولید منابع انرژی در ازای مدیریت پسماند در شهرستان رشت (سالانه)

ردیف	نوع	فرایندها واحد	جمع‌آوری	تولید کمپوست	زباله‌سوزی	فروش پسماند برای بازیافت	دفن	جمع کل
سناریوی اول	برق مصرفی	کیلووات‌ساعت	۰	۱۰۹۵۴۴	۰	۰	۷۶۶۴۱	۱۸۶۱۸۵
	تخفیف انرژی	کیلووات‌ساعت	۰	۰	۰	-۱۱۳۴۴۰۴۳	۰	-۱۱۳۴۴۰۴۳
	سوخت مصرفی	لیتر	۳۴۴۶۲۶	۴۷۹۱۶	۰	۰	۱۹۱۶۰۳۰	۲۳۰۸۵۷۱
سناریوی دوم	برق مصرفی	کیلووات‌ساعت	۰	۴۰۱۵۳۹	۱۵۳۲۶۴۴۸	۰	۲۵۴۷	۱۵۷۳۰۵۶۱
	برق تولیدی	کیلووات‌ساعت	۰	۰	-۱۲۶۵۲۶۸۴۲	۰	۰	-۱۲۶۵۲۶۸۴۲
	تخفیف انرژی	کیلووات‌ساعت	۰	۰	۰	-۵۹۲۴۰۵۶۰	۰	-۵۹۲۴۰۵۶۰
	سوخت مصرفی	لیتر	۳۹۱۱۳۸	۷۱۸۴	۱۲۹۸۸	۰	۳۸۶۱۵	۴۴۹۹۲۵
	گاز مصرفی	مترمکعب	۰	۰	۵۰۳۵۸	۰	۰	۵۰۳۵۸

طبقه اثر مصرف انرژی بر اساس کسر مقدار انرژی مصرف شده و بازیابی شده از یکدیگر محاسبه می‌شود. بر اساس خروجی مدل IWM-2 طبقه اثر مصرف انرژی که بیانگر مقدار انرژی مصرفی کل است؛ به ترتیب برای سناریوی اول و دوم برابر با ۳۸۹۱+ گیگاژول و ۱۶۸۳۲۳۴- گیگاژول است (شکل ۳). علامت منفی نشان‌دهنده مقدار انرژی تخفیف داده شده است. بازیافت و سوزاندن پسماند با فراهم ساختن امکان بازیابی انرژی و تولید برق، می‌تواند باعث صرفه‌جویی در میزان مصرف انرژی کل و ذخیره آن شود. نتایج حاصل بیانگر این است که بازیافت یک کیلوگرم مواد بازیافتی نسبت به تولید همین ماده از منابع خام انرژی قابل‌توجهی را حفظ می‌کند. در مطالعه حاضر کاهش دفن، افزایش میزان بازیافت و تولید کمپوست در سناریوی دوم از دلایل تخفیف کاهش میزان مصرف انرژی در این سناریو نسبت به سناریوی اول است.

جدول ۴. مقایسه طبقه اثر مصرف انرژی به تفکیک سناریوها بر اساس مدل IWM-2 (سالانه)

ردیف	فرایندها واحد	جمع‌آوری	تولید کمپوست	زباله‌سوزی	فروش پسماند برای بازیافت	دفن	جمع کل
سناریوی اول	گیگاژول	۱۷۳۱۶	۳۵۰۸	۰	-۱۱۳۹۴۷	۹۷۰۴۱	۳۸۹۱
سناریوی دوم	گیگاژول	۱۹۶۵۳	۴۳۹۵	-۱۱۱۴۰۵۶	-۵۹۵۱۹۱	۱۹۶۶	-۱۶۸۳۲۳۴



شکل ۳. مقایسه مصرف انرژی در دو سناریوی مطالعه حاضر (گیگاژول در سال)

مقایسه میزان انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای سناریوها

میزان انتشار برخی آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای به‌ازای کل پسماند مدیریت شده در سال برای هر یک از سناریوها در جدول ۵ نشان داده شده است.

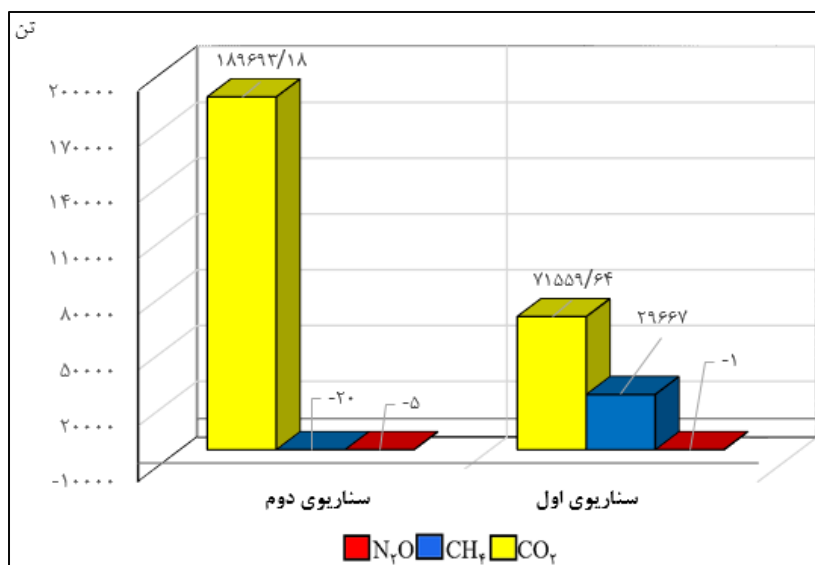
بازیافت پسماند و زباله‌سوزی با بازیابی مواد و انرژی، علاوه بر کاهش مصرف مواد خام تأثیر بسزایی در کاهش تولید آلاینده‌هایی مانند ذرات معلق، اکسیدهای نیتروژن، مونوکسیدکربن و همچنین گازهای گلخانه‌ای شامل دی‌اکسیدکربن، متان و دی‌نیتروژن مونوکسید دارد. علامت منفی در این مرحله نیز بیانگر تخفیف انتشارات آلاینده‌ها یا ذخیره انرژی است که در واقع اثر کاهشی بازیافت پسماند و زباله‌سوزی را در انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای نشان می‌دهد.

تلفیق روش‌های بازیافت، تولید کمپوست و دفن در سناریوی اول با انتشار بسیار گازهای گلخانه‌ای بیش‌ترین بار محیط زیستی را دارند. آلاینده‌های مونوکسیدکربن و اکسیدهای نیتروژن در سناریوی اول عمدتاً در طی فرایند دفن پسماند ایجاد می‌شوند که ناشی از فرایند حمل‌ونقل پسماند تا مرکز دفن و انتشار مونوکسیدکربن از محل دفن پسماند است. این مقادیر در سناریوی دوم با تخفیف انتشار بالایی همراه است.

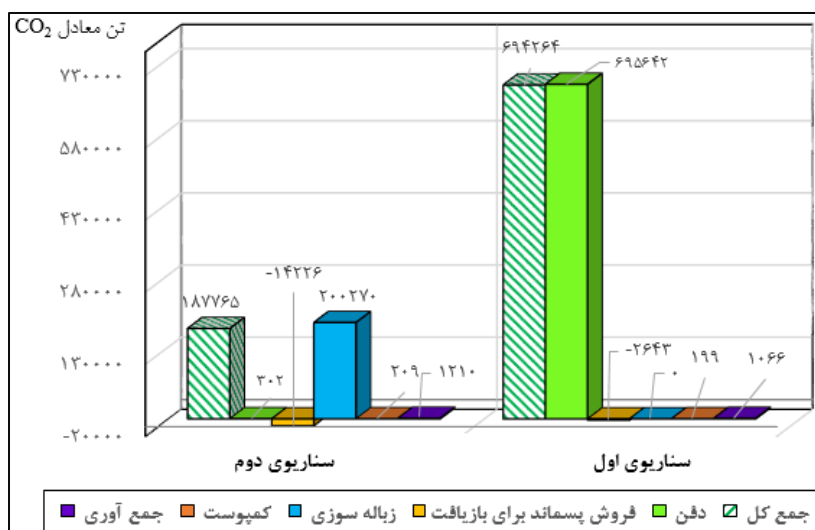
در شکل ۴ قابلیت انتشار گازهای گلخانه‌ای دو سناریو مقایسه شده است. در سناریوی دوم میزان تولید دی‌اکسیدکربن بسیار بالاتر از سناریوی اول است. اما در سناریوی اول علاوه بر دی‌اکسیدکربن، ۲۹۶۷۰ تن متان در سال در طی پروسه دفن غیراصولی در سراوان منتشر می‌شود. گاز متان نسبت به کربن دی‌اکسید عامل مهم‌تری در ایجاد آلودگی‌های محیطی، گرم‌شدن کره زمین، اسیدی شدن و... می‌باشد. همچنین مطابق با نتایج، حمل‌ونقل و فرایند تولید کمپوست نیز در انتشار گازهای گلخانه‌ای و بالطبع افزایش پتانسیل گرمایش جهانی سهم به‌سزایی دارند. از دلایل اصلی آن مصرف بالای سوخت برای انتقال پسماند به مراکز دفع، بهینه نبودن سامانه حمل‌ونقل و تجهیزات است. به‌طور کلی ایجاد سیستم جمع‌آوری متان در سراوان، ارتقای تجهیزات کارخانه کمپوست، بهبود سیستم حمل‌ونقل، کاهش مصرف سوخت، امکان بازیابی انرژی و... از نقاط اثر مهمی هستند که هرگونه تغییر آنها می‌تواند سبب بهبود عملکرد محیط‌زیستی در سناریوی اول (وضع موجود) شود. در شکل ۵ پتانسیل گرمایش جهانی دو سناریو مقایسه شده است. اگرچه سناریوی دوم نسبت به سناریوی اول پتانسیل گرمایش جهانی کمتری دارد اما مقایسه مقادیر بیانگر این است که گرمایش جهانی با اجرای سناریوی دوم فقط ۲۷ درصد نسبت به سناریوی اول کاهش می‌یابد. گاز گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن که عامل گرمایش جهانی در سناریوی دوم است به ترتیب مقدار در طی فرایند زباله‌سوزی، حمل‌ونقل پسماند، فرایند تبدیل به کمپوست و دفن به هوا منتشر می‌شود.

جدول ۵. خروجی مدل IWM-2 به تفکیک سناریوها در بخش انتشار به هوا (تن در سال)

سناریو	فرایندها							جمع آوری	تولید کمپوست	زباله‌سوزی	فروش پسماند برای بازیافت	دفن	جمع کل
	انتشار به هوا												
سناریوی اول	آلاینده	ذرات معلق	Particulates	۰/۴۳	۰/۱۱۶	۰	-۲/۵۲۵	۲/۴۲	۰/۴۴				
		مونوکسیدکربن	CO	۵/۷	۰/۸	۰	-۱۳/۷۲	۳۲/۶۵	۲۵/۴۳				
		اکسیدهای نیتروژن	NO _x	۱۸/۷	۲/۷	۰	-۶/۰۰۵	۱۰۴/۰۴	۱۱۹/۴۳۸				
	گاز گلخانه‌ای	دی اکسیدکربن	CO _۲	۱۰۳۹/۲۵	۱۹۲/۶۴	۰	-۲۲۲۶/۱۸	۷۲۵۳/۹۳	۷۱۵۵۹/۶۴				
		متان	CH _۴	۱/۲۶	۰/۳۸	۰	-۵/۲۴	۲۹۶۷۰/۸۷	۲۹۶۶۷/۱۸				
		دی نیتروژن مونوکسید	N _۲ O	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۴۵	۰	-۰/۹۹	۰/۰۰۰۴	-۰/۹۹				
سناریوی دوم	آلاینده	پتانسیل گرمایش جهانی (تن معادل CO ₂)	GWP100	۱۰۶۵/۸	۱۹۸/۸	۰	-۲۶۴۳/۳	۶۹۵۴۲/۴	۶۹۴۲۳/۷				
		ذرات معلق	Particulates	۰/۴۸	۰/۲۱	-۵۶/۷۶	-۴/۰۴۵	۰/۰۵	-۶۰/۰۵۵				
		مونوکسیدکربن	CO	۶/۴۷	۰/۱۴	-۶/۳۰۵	-۶۲/۸	۰/۶۴	-۶۱/۸۵				
	گاز گلخانه‌ای	اکسیدهای نیتروژن	NO _x	۲۱/۲۲	۰/۷۶	-۱۰/۱۲۸۹	-۳۵/۲۵	۲/۰۹۸	-۱۱۲/۴۶				
		دی اکسیدکربن	CO _۲	۱۱۷۹/۵۱	۱۹۹/۷۱	۲۰۰۲۶۹/۹	-۱۲۰۹۱/۰۲	۱۳۵۱۰۶۲	۱۸۹۶۹۳/۱۸				
		متان	CH _۴	۱/۴۳	۰/۴۳	۰	-۲۹/۹	۷/۹۲	-۲۰/۱				
سناریوی سوم	آلاینده	دی نیتروژن مونوکسید	N _۲ O	۰/۰۰۰۳۸	۰/۰۰۲	۰	-۴/۸۶	۰	-۴/۸۵				
		پتانسیل گرمایش جهانی (تن معادل CO ₂)	GWP100	۱۲۰۹/۶	۲۰۹/۳۶	۲۰۰۲۶۹/۹	-۱۴۲۵/۵۲	۳۰۱۵۴	۱۸۷۷۶۵/۳				
		ذرات معلق	Particulates	۰/۴۳	۰/۱۱۶	۰	-۲/۵۲۵	۲/۴۲	۰/۴۴				
	گاز گلخانه‌ای	مونوکسیدکربن	CO	۵/۷	۰/۸	۰	-۱۳/۷۲	۳۲/۶۵	۲۵/۴۳				
		اکسیدهای نیتروژن	NO _x	۱۸/۷	۲/۷	۰	-۶/۰۰۵	۱۰۴/۰۴	۱۱۹/۴۳۸				
		دی اکسیدکربن	CO _۲	۱۱۷۹/۵۱	۱۹۹/۷۱	۲۰۰۲۶۹/۹	-۱۲۰۹۱/۰۲	۱۳۵۱۰۶۲	۱۸۹۶۹۳/۱۸				



شکل ۴. مقایسه جمع کل گازهای گلخانه‌ای منتشرشده در دو سناریو (تن در سال)



شکل ۵. مقایسه GWP100 کل و به تفکیک فرایندها در دو سناریو مطالعه حاضر (تن معادل CO₂ در سال)

بحث

در زمینه مصرف انرژی، نتایج حاصل از مدل IWM-2 برای سناریوی اول (وضعیت موجود مدیریت پسماند شهرستان رشت)، بر اهمیت بازیابی انرژی در لندفیل سراوان تأکید دارد. بر اساس مقدار برق و سوخت مصرفی برای دفع پسماند در سناریوی اول، تنها در صورت بازیابی انرژی در لندفیل سراوان به تأمین و ذخیره انرژی کل کمک خواهد شد و می‌توان شاهد کاهش مصرف انرژی در این سناریو بود. این نتایج هم راستا با مطالعه سبزیبایی و همکاران (۱۴۰۰) است که در آن بر افزایش میزان مصرف انرژی ناشی از دفن غیربهداشتی اشاره شده است. در این مطالعه از عملیات کمپوست و بازیافت به‌عنوان گزینه‌های مهم مدیریتی برای کاهش مصرف انرژی ناشی از سامانه مدیریت پسماند نام برده شده است. همچنان در گام اول لازم است که یک برنامه‌ریزی علمی و اصولی در راستای ارتقای فرهنگ کاهش تولید پسماند، تفکیک از مبدأ، استفاده مجدد و افزایش سهم بازیافت در سیستم مدیریت پسماند رشت دنبال شود. در مطالعه ارزیابی چرخه حیات مدیریت پسماند نیز مشهود است که اصلاح الگوی مصرف و کاهش تولید پسماند با کاهش حمل‌ونقل و مصرف منابع انرژی مانند سوخت، از اثرات منفی آتی در این چرخه جلوگیری می‌کند. تمرکز بیشتر بر این موارد به‌موازات پیشبرد هرگونه طرح توسعه برای حل معضلات موجود ضرورت دارد.

در خصوص انتشار گازهای گلخانه‌ای مشخص است که با دفن تقریباً ۹۰ درصد از پسماندها به طور غیربهداشتی، خروج گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن و متان از مرکز دفن سراوان دلیل اصلی افزایش پتانسیل گرمایش جهانی در سیستم فعلی مدیریت پسماند شهرستان رشت است. همانند نتایج مطالعه حاضر، وکیلی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای با تخمین میزان متان تولیدی از لندفیل شهر سقز، عدم جمع‌آوری و انتشار آن به اتمسفر را سبب مشارکت در گرمایش جهانی عنوان کردند. به‌منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و پتانسیل گرمایش جهانی، راهکارهای عملی استحصال انرژی از لندفیل سراوان و مدیریت اجرایی آن‌ها می‌تواند در دستور کار مسئولان قرار گیرد. موحد و همکاران نیز در سال (۲۰۲۰) به دفن بهداشتی و استفاده از تأسیسات بازیابی انرژی به‌منظور جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره کردند. در مطالعه مذکور نیز بر ضرورت پیاده‌سازی فناوری‌های تبدیل پسماند به انرژی در سیاست مدیریت پسماند ایران تأکید شده است. در سناریوی اول مطالعه حاضر علاوه بر معضل دفن پسماند، حمل‌ونقل و استفاده از سوخت دیزل از عوامل اثرگذار بعدی در افزایش پتانسیل گرمایش جهانی به‌شمار می‌آیند (Movahed et al., 2020). در مطالعات به‌روز مانند خدادادی و همکاران (۱۴۰۲) استفاده از سیستم حمل‌ونقل هیبریدی به‌جای خودروهای بنزینی و دیزلی پیشنهاد می‌شود.

از نقطه‌نظر دیگر لازم به ذکر است که باتوجه به سهم بالای مواد آلی و فسادپذیر از آنالیز فیزیکی پسماند شهرستان رشت، حذف این مواد از جریان پسماند باقی‌مانده برای دفن به‌عنوان عامل مؤثر بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و شیرابه تولیدی است که در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۲۰) نیز بر بهبود فرایند جمع‌آوری پسماند، افزایش راندمان تصفیه و بازیافت، جداسازی مواد غذایی برای سوزاندن، بازیافت پسماندهای آلی باهدف کاهش هرچه بیشتر گازهای گلخانه‌ای اشاره شده است (Wang et al., 2020). در همین خصوص مطابق با سناریوی دوم (طرح توسعه) در مطالعه حاضر با افزایش سهم پردازش بیولوژیکی (تولید کمپوست) و استفاده از فرایند زباله‌سوزی، دیگر هیچ‌گونه مواد غذایی به طور مستقیم به محل دفن ارسال نمی‌شود. مطالعه بهروزنیا و همکاران (۲۰۲۰) در رشت اثرات محیط زیستی دفع پسماند آلی با روش‌های هضم بی‌هوازی و کمپوست را با یکدیگر مقایسه کرده است. هضم بی‌هوازی نسبت به کمپوست سبب آسیب به منابع می‌شود اما در مقایسه با روش تولید کمپوست، به دلیل تبدیل مواد آلی به مواد و انرژی دارای تأثیرات محیط‌زیستی مطلوب‌تری است (Behrooznia et al., 2020).

در سناریوی دوم مطالعه حاضر مطابق با طرح توسعه یک رویکرد تلفیقی از راهکارهای ارائه شده مدنظر است که با احتساب اجرای تمام مفروضات آن به ارزیابی چرخه حیات سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت پرداخته شده است. بررسی این سناریو بر اساس هضم بی‌هوازی می‌تواند در اتخاذ تصمیمات مفید واقع شود. باین‌حال نتایج سناریوی دوم نشان می‌دهد که به‌کارگیری تجهیزات زباله‌سوزی و باهدف بازیابی انرژی الکتریکی در کنار زیرسامانه‌های سناریوی اول شامل بازیافت، تولید کمپوست و دفن به‌طور کلی اثرات نامطلوب محیط‌زیستی را کاهش می‌دهد. آورند و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود برای مدیریت پسماند شهری در رشت بیان می‌کنند که سناریوی مناسب نیز به ترتیب سهم دفع متشکل از کمپوست، بازیافت، دفن و زباله‌سوزی است. این سناریو به دلیل کاهش دفن پسماند سبب بیشترین تأثیر مثبت محیط‌زیستی می‌شود (Avarand et al., 2023). تصمیم‌گیری برای انتخاب گزینه دفع مناسب بر اساس محدودیت‌ها و توانایی‌های محیطی تغییر خواهد کرد. مطالعه حاضر و استفاده از زباله‌سوز در رشت باتوجه به چالش‌های محیط زیستی موجود در محدوده مورد مطالعه مدنظر است؛ لذا انتخاب زباله‌سوزی به‌عنوان یکی از روش‌های دفع در سایر مناطق کشور نیاز به مطالعات مجدد باتوجه به شرایط همان منطقه دارد.

اگرچه در سناریوی دوم مطالعه حاضر گرمایش جهانی نسبت به سناریوی اول بسیار کاهش پیدا می‌کند و سایر عوامل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز کمتر می‌شود؛ اما لازم به ذکر است که باتوجه به مصرف بالای برق، سوخت دیزل و گاز طبیعی در روش زباله‌سوزی، این روش تنها با توجه رعایت استانداردهای آلودگی و تولید انرژی (برق)، توجیه محیط زیستی می‌یابد. در مطالعه زارع و همکاران (۲۰۱۹) زباله‌سوزی و هضم بی‌هوازی به دلیل بازیابی انرژی عملی‌ترین استراتژی مدیریتی معرفی شده و همانند نتایج مطالعه حاضر سناریوهای مبتنی بر تبدیل پسماند به انرژی نسبت به سایر سناریوها مطلوب‌تر هستند (Zarea et al., 2019).

در سناریوی دوم مطالعه حاضر سهم دفن پسماند از ۱۰۵۱ تن در روز به ۵۴ تن در روز کاهش می‌یابد؛ اما باتوجه به عدم امکان جمع‌آوری بیوگاز در لندفیل سراوان و انتشار دی‌اکسید کربن در طی فرایند زباله‌سوزی گرمایش جهانی با اجرای سناریوی دوم فقط ۲۷ درصد نسبت به سناریوی اول کاهش می‌یابد. در این راستا مطالعه سایر گزینه‌های دفع و مقایسه آن با نتایج مطالعه حاضر پیشنهاد می‌شود. احمدی و ملک‌پور (۱۴۰۰) بیان می‌کنند که به دلیل حجم بالای بیوگاز تولید شده در لندفیل سراوان در شهرستان رشت، استفاده از فلر و تولید الکتریسیته یکی از بهترین راهکارهای کاهش اثر گلخانه‌ای است. روش پیشنهادی در این مطالعه استفاده از تکنولوژی‌های فلرینگ و تولید برق توسط موتور احتراق داخلی است که می‌تواند تا ۳۰ درصد پتانسیل گرمایش جهانی را نسبت به حالت پایه لندفیل کاهش دهد.

مطالعات مختلف از ارزیابی چرخه حیات فرایندهای دفع پسماند شهری این امکان را به تصمیم‌سازان می‌دهد که با مقایسه نتایج محیط‌زیستی، نقاط ضعف و همچنین مناسب‌ترین الگوی دفع در شهرستان رشت را شناسایی کرده و در راستای استحصال توسعه پایدار برنامه‌ریزی کنند. در جمع‌بندی بحث حاضر برای شهرستان رشت استفاده از فناوری زباله‌سوزی استاندارد، بهبود تجهیزات کارخانه کمپوست، افزایش کارایی و بازدهی تصفیه‌خانه‌ها، بهبود سیستم حمل‌ونقل و کاهش مصرف سوخت توصیه می‌شود. بهبود کیفیت سیستم حمل‌ونقل پسماند در شهرستان رشت یکی از مهم‌ترین اقدامات لازم برای داشتن عملکرد بهتر اکولوژیکی و اقتصادی است. بدون شک این امر در تأمین نیروی انسانی موردنیاز، کنترل ترافیک، کاهش مصرف سوخت، کاهش بار آلودگی و هزینه‌های اقتصادی بسیار مؤثر واقع می‌شود. استفاده از تأسیسات جمع‌آوری گاز یکی دیگر از راهکارهای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در محدوده مورد مطالعه است.

نتیجه‌گیری

در مدیریت جامع پسماند هدف اصلی بهینه‌کردن سامانه مدیریت پسماند است. با لحاظ کردن ملاحظات محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی در طراحی و برنامه‌ریزی‌های اولیه سیستم مدیریت پسماند امکان کاهش پیامدهای ناشی از مدیریت پسماند وجود دارد؛ لذا مدیریت پسماند تولیدی نیازمند سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری است تا با یک ارزیابی کمی و جامع، تصمیم‌گیران را در اخذ تصمیمات بهتر جهت دستیابی به توسعه پایدار یاری دهد. در این مطالعه به‌کارگیری رویکرد ارزیابی چرخه حیات با در نظر گرفتن اثرات و پیامدهای محیط زیستی مدیریت پسماند شهرستان رشت از گام جمع‌آوری تا دفع پسماند مؤثر بوده است.

جمع‌بندی نتایج مقایسه وضعیت موجود سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت (سناریوی اول) و شرایط توسعه آن در آینده (سناریوی دوم) حاکی از این است که در سناریوی دوم شاهد بهبود عملکرد محیط زیستی در بخش مصرف انرژی هستیم. همچنین به‌کارگیری فرایند زباله‌سوزی در سناریوی دوم سبب می‌شود که از میزان و حجم پسماندهای دفن شده در لندفیل سراوان بسیار کاسته شود. اگرچه سهم دفن در این سناریو به میزان بسیاری کاهش پیدا می‌کند؛ اما عواملی همچون طراحی مناسب محل دفن یا به‌کارگیری تمهیداتی برای بهره‌برداری انرژی از لندفیل هستند که می‌توانند چرخه حیات مطلوبی از مدیریت پسماند بر اساس سناریوی دوم را ارائه دهند. آموزش، فرهنگ‌سازی و جلب مشارکت مردم به‌منظور اجرای سیاست‌های مربوط به تفکیک پسماند از مبدأ نیز به بهره‌مندی هرچه بیش‌تر از مزایای سناریوی دوم کمک می‌کند. در مطالعات آینده تغییر اجزا و ظرفیت هر یک از گزینه‌های دفع می‌تواند نتایج جدیدی را از مقایسه روش‌های دفع در سیستم مدیریت پسماند شهرستان رشت ارائه دهد. در این زمینه پیشنهاد می‌شود ضمن استفاده از سایر نرم‌افزارهای ارزیابی چرخه حیات، سایر طبقه پیامدهای محیط‌زیستی مانند اکسیداسیون فوتوشیمیایی، اسیدی شدن، تخریب لایه ازن و ... نیز بررسی شود. نتایج این مطالعه باتوجه به شرایط و ترکیب پسماند در محدوده مورد مطالعه صورت گرفته است و می‌تواند متفاوت از نتایج سایر مطالعات باشد؛ لذا امکان مقایسه نتایج و تعمیم آن به مناطق مختلف امکان‌پذیر نیست و طبعاً اقدامات لازم بر اساس محدودیت‌ها و توانایی‌های محیطی تغییر خواهد کرد.

مشارکت نویسندگان

صدف فیضی: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها،

جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله؛ نیلوفر عابدین‌زاده: در طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله؛ محمد پناهنده: در طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، اعتبارسنجی دقت و کفایت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله همکاری داشته‌اند.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از طرح پژوهشی انجام شده در پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی (ACECR) با کد ۴۰۱۲-۲۰ است. بدین‌وسیله از سازمان مذکور و تمام افرادی که در این پژوهش ما را یاری کردند؛ تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- احمدی ارکمی، علی؛ ملک پور، مریم (۱۴۰۰). پتانسیل‌سنجی بهره‌برداری انرژی از لندفیل سراوان در شهر رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات. *فصلنامه علوم محیطی*، ۱۹ (۲)، ۲۰۵-۲۲۴. doi: 10.52547/envs.35875
- خدادادی، احسان؛ تیموری، ایرج؛ اصغری زمانی، اکبر (۱۴۰۲). کنترل و پایش ردپای کربن گلی در راستای توسعه پایدار شهری (نمونه مورد مطالعه: شهر تبریز). *جغرافیا و پایداری محیط*، ۵ (۱)، ۹۱-۱۰۵. doi: 10.2126/ges.2022.8094.2562
- رحمانی، کوروش؛ داداش‌خواه، زینب؛ عالیقدری، مرتضی؛ مختاری، احمد؛ نظری، هادی (۱۳۹۸). ارزیابی زیست محیطی چرخه حیات سامانه مدیریت پسماند شهری بر پایه مدل‌سازی LCAIWM-1 مطالعه موردی: شهر رشت. *مجله مهندسی بهداشت محیط*، ۶ (۴): ۴۴۳-۴۵۶. doi: 10.29252/jehe.6.4.443
- سبزقبایی، غلامرضا؛ تدین پور، نسترن (۱۴۰۰). انتخاب بهترین سناریو برای مدیریت پسماند شهری با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات و ماتریس SWOT (مطالعه موردی: شهرستان بهبهان). *پژوهش‌های دانش زمین*، ۱۲ (۴)، ۳۲-۴۹. doi: 10.52547/esrj.12.4.32
- نبی‌بیدهندی، غلامرضا؛ ربیعی ابیانه، مریم؛ حسن‌زاده مقیمی، امید (۱۴۰۰). مقایسه اثرهای محیط‌زیستی در چرخه حیات سناریوهای دفع مواد زائد جامد شهری (مطالعه موردی: شهرستان بابل). *فصلنامه علوم محیطی*، ۱۹ (۳)، ۸۵-۹۸. doi: 10.52547/envs.2021.33920
- نصرالهی سروآغاجی، سجاد؛ علیمردانی، رضا؛ شریفی، محمد؛ تقی‌زاده یزدی؛ محمدرضا (۱۳۹۵). مقایسه اثرات زیست محیطی سناریوهای مختلف پردازش و دفع پسماند جامد شهری به کمک روش LCA (مطالعه موردی: شهرستان تهران). *سلامت و محیط زیست*، ۹ (۲)، ۲۷۳-۲۸۸. <http://ijhe.ums.ac.ir/article-1-5631-en.html>
- وکیلی، بیان؛ شاه‌مرادی، بهزاد؛ آزادی، نامعلی؛ کرمی، کژال؛ قصاتی، منا؛ کرمی چشمه‌زنگی، منا؛ حسین‌زاده، بیان؛ صادقی، شهرام (۱۳۹۹). پیش‌بینی ۲۰ ساله مقدار گاز متان تولیدی از محل دفن پسماند شهر سقز. *پژوهش در بهداشت محیط*، ۶ (۲)، ۱۷۳-۱۸۱. doi: 10.22038/jreh.2020.37220.1311

References

- Ahmadi Orkomi, A., & Malekpour, M. (2021). Energy utilization potential of Saravan landfill in Rasht with life cycle assessment approach. *Environmental Sciences*, 19 (2), 205-224. doi: 10.52547/envs.35875 (In Persian).
- Avarand, N., Tavakoli, B., & Mahdiany Bora, K. (2023). Life cycle assessment of urban waste management in Rasht, Iran. *Integrated Environmental Assessment and Management*. doi: 10.1002/ieam.4751
- Behrooznia, L., Sharifi, M., & Hosseinzadeh-Bandbafha, H. (2020). Comparative life cycle environmental impacts of two scenarios for managing an organic fraction of municipal solid waste in Rasht-Iran. *Journal of cleaner production*, 268, 122217. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.122217

- Beylot, A., Muller, S., Descat, M., Ménard, Y., & Villeneuve, J. (2018). Life cycle assessment of the French municipal solid waste incineration sector. *Waste management*, 80, 144-153. doi: 10.1016/j.wasman.2018.08.037
- Chen, D. M. C., Bodirsky, B. L., Krueger, T., Mishra, A., & Popp, A. (2020). The world's growing municipal solid waste: Trends and impacts. *Environmental Research Letters*, 15 (7), 074021. doi: 10.6084/m9.figshare.12102510
- Cherubini, F., Bargigli, S., & Ulgiati, S. (2009). Life cycle assessment (LCA) of waste management strategies: Landfilling, sorting plant and incineration. *Energy*, 34 (12), 2116-2123. doi: 10.1016/j.energy.2008.08.023
- Den Boer, J., Den Boer, E., & Jager, J. (2007). LCA-IWM: A decision support tool for sustainability assessment of waste management systems. *Waste management*, 27 (8), 1032-1045. doi: 10.1016/j.wasman.2007.02.022
- Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. [osti.gov](http://www.osti.gov)
- Houghton, J. T. (Ed.). (1996). The science of climate change: contribution of working group I to the second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Cambridge University Press*, (Vol. 2). books.google.com
- International Standards Organization (ISO) 14040. (1997). *Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and Framework*. www.iso.org/standard/23151.html
- Karimpour-Fard, M. (2019). Rehabilitation of Saravan dumpsite in Rasht, Iran: geotechnical characterization of municipal solid waste. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16 (8), 4419-4436. doi: 10.1007/s13762-018-1847-z
- Khodadadi, E., Teimouri, I., & Asghari Zamani, A. (2023). Carbon Footprint Controlling and Monitoring as a Step Toward Sustainable Urban Development, (Case Study: Tabriz City Iran). *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (1), 91-105. doi: 10.22126/ges.2022.8094.2562 (In Persian).
- McDougall, F. R., White, P. R., Franke, M., & Hindle, P. (2008). Integrated solid waste management: a life cycle inventory. *John Wiley & Sons*. books.google.com
- Mousavi, S. M., Darvishi, G., Mobarghaee Dinan, N., & Naghibi, S. A. (2022). Optimal landfill site selection for solid waste of three municipalities based on boolean and fuzzy methods: A case study in Kermanshah Province, Iran. *Land*, 11 (10), 1779. doi: 10.3390/land11101779
- Movahed, Z. P., Kabiri, M., Ranjbar, S., & Joda, F. (2020). Multi-objective optimization of life cycle assessment of integrated waste management based on genetic algorithms: A case study of Tehran. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119153. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119153
- Nabavi-Pelesaraei, A., Bayat, R., Hosseinzadeh-Bandbafha, H., Afrasyabi, H., & Chau, K. W. (2017). Modeling of energy consumption and environmental life cycle assessment for incineration and landfill systems of municipal solid waste management-A case study in Tehran Metropolis of Iran. *Journal of cleaner production*, 148, 427-440. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.01.172
- Nabi Bidhendi, G., Rabiee Abyaneh, M., & Hassanzadeh Moghimi, O. (2021). Comparative life cycle assessment of alternative scenarios for municipal solid waste management (case study: Babol, Iran). *Environmental Sciences*, 19 (3), 85-98. doi: 10.52547/envs.2021.33920 (In Persian).
- Nasrollahi-Sarvaghaei, S., Alimardani, R., Sharifi, M., & Taghizadeh Yazdi, M. R. (2016). Comparison of the environmental impacts of different municipal solid waste treatments using life cycle assessment (LCA) (Case Study: Tehran). *Iranian Journal of Health and Environment*, 9 (2), 273-288. URL: <http://ijhe.tums.ac.ir/article-1-5631-en.html> (In Persian).
- Ning, S. K., Chang, N. B., & Hung, M. C. (2013). Comparative streamlined life cycle assessment for two types of municipal solid waste incinerator. *Journal of Cleaner Production*, 53, 56-66. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.09.007
- Obersteiner, G., Binner, E., Mostbauer, P., & Salhofer, S. (2007). Landfill modelling in LCA—a contribution based on empirical data. *Waste management*, 27 (8), S58-S74. doi: 10.1016/j.wasman.2007.02.018

- Pujara, Y., Pathak, P., Sharma, A., & Govani, J. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. *Journal of environmental management*, 248, 109238. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.07.009
- Rahmani, K., Dadashkhah, Z., Alighadri, M., Mokhtari, A., Nazari, H. (2019). Environmental Assessment of Life Cycle of Waste Management System Based on LCAIWM-1 Modeling (Case Study: Rasht City). *Jehe*, 6 (4), 443-456. doi: 10.29252/jehe.6.4.443 (In Persian).
- Ripa, M., Fiorentino, G., Vacca, V., & Ulgiati, S. (2017). The relevance of site-specific data in Life Cycle Assessment (LCA). The case of the municipal solid waste management in the metropolitan city of Naples (Italy). *Journal of cleaner production*, 142, 445-460. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.09.149
- Sabzghabaei, G., & Tadayonpour, N. (2022). Selecting the best scenario for urban waste management using life cycle assessment method and SWOT matrix (Case study: Behbahan county). *Researches in Earth Sciences*, 12 (4), 32-49. doi: 10.52547/esrj.12.4.32 (In Persian).
- Sadeghi, S., shahmoradi, B., Azadi, N. A., Karami, K., Ghaslani, M., Karami Cheshmeh Zangi, M., & Hossienzadeh, B. (2020). A prospective study on methane gas emission from Saqqez solid waste landfills. *Journal of Research in Environmental Health*, 6 (2), 173-181. doi: 10.22038/jreh.2020.37220.13 (In Persian).
- Scientific Applications International Corporation (SAIC), Curran, M. A., National Risk Management Research Laboratory (US), & Office of Research and Development, Environmental Protection Agency, United States. (2006). Life-cycle assessment: principles and practice. people.cs.uchicago.edu
- Sharma, B. K., & Chandel, M. K. (2017). Life cycle assessment of potential municipal solid waste management strategies for Mumbai, India. *Waste Management & Research*, 35 (1), 79-91. doi: 10.1177/0734242X16675683
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., 1993. Integrated solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues. Mc Graw-Hill. cir.nii.ac.jp
- The new international standards for life cycle assessment: ISO 14040 and ISO 14044. (2006). *The international journal of life cycle assessment*, 11, 80-85. doi: 10.1065/lca2006.02.002
- Turner, D. A., Williams, I. D., & Kemp, S. (2016). Combined material flow analysis and life cycle assessment as a support tool for solid waste management decision making. *Journal of cleaner production*, 129, 234-248. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.04.077
- Wang, D., He, J., Tang, Y. T., Higgitt, D., & Robinson, D. (2020). Life cycle assessment of municipal solid waste management in Nottingham, England: Past and future perspectives. *Journal of cleaner production*, 251, 119636. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119636
- White, P. R., Franke, M., & Hindle, P. (1995). Integrated Solid Waste Management: A Lifecycle Inventory: A Lifecycle Inventory. *Springer Science & Business Media*. books.google.com
- World Energy Council. (2004). Comparison of Energy Systems Using Life Cycle Assessment: A Special Report of the World Energy Council. *World Energy Council*. World Energy Council.
- Zarea, M. A., Moazed, H., Ahmadmoazzam, M., Malekghasemi, S., & Jaafarzadeh, N. (2019). Life cycle assessment for municipal solid waste management: a case study from Ahvaz, Iran. *Environmental monitoring and assessment*, 191, 1-13. doi: 10.1007/s10661-019-7273-y



Identifying the Theoretical Framework of Structural and Institutional Approaches to Community-Based Disaster Management using the Meta-Synthesis Method

Homa Vaezi¹ | Ata Ghafari Gilandeh² | Alireza Mohammadi³

1. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2. Corresponding Author, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: a_ghafarigilandeh@uma.ac.ir
3. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Article Info

Article type:
Review Article

Article history:

Received: 14 May 2023

Received in revised form:
15 Jul 2023

Accepted: 21 Jul 2023

Available online: 23 Sept 2023

Keywords:

Community-based disaster management, Structural approach, Institutional approach, Quantitative content analysis, Meta-synthesis method.

ABSTRACT

In the new era, various disasters have cast a shadow on the lives of societies. In fact, today no society can be immune from disaster and its short and long-term consequences. Community-based disaster risk management is used as a new method in disaster management for the participation of all sections of society and is one of the new approaches in the field of risks. From this perspective, reducing the risk of disaster is a goal, and its main strategy is to improve the capacities and resources of vulnerable groups in society and reduce their vulnerability in dealing with future disasters. Sub-approaches of community-based disaster management; include the structural approach and institutional approach. The structural approach emphasizes socio-economic structures and its planning model is supportive. The institutional approach is based on the concept of resilience and its planning model is cooperative. In this research, in order to find, identify and extract the main components of community-based disaster management, the method of qualitative content analysis was used with a descriptive approach and using the meta-synthesis method through library studies, and the purpose of that is to categorize the components and factors of community-based disaster management sub-approaches under the title of structural approach and institutional approach. For this purpose, the components and factors of sub-approaches have been identified and then classified by MAXQDA software. The statistical population of the research consists of scientific research articles published in databases, domestic and foreign publications related to the research subject, from 2000 to 2020. Based on the results, a total of 569 codes were identified in the MAXQDA software environment, of which 324 codes are related to the components of the structural approach and 245 codes are related to the components of the institutional approach of community-based disaster management.

Cite this article: Vaezi, H., Ghafari Gilandeh, A., Mohammadi, A. (2023). Identifying the Theoretical Framework of Structural and Institutional Approaches to Community-Based Disaster Management using the Meta-Synthesis Method. *Geography and Environmental Sustainability*, 13 (3), 105-137. DOI: 10.22126/GES.2023.9094.2656



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2023.9094.2656

Publisher: Razi University

شناسایی چهارچوب نظری رویکردهای ساختاری و نهادی مدیریت بحران اجتماع محور با استفاده از روش فراترکیب

هما واعظی^۱ | عطا غفاری گیلانده^۲ | علیرضا محمدی^۳

۱. گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. رایانامه: a_ghafarigilandeh@uma.ac.ir
۳. گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله مروری تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۳۰ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ کلیدواژه‌ها: مدیریت بحران اجتماع محور، رویکرد ساختاری، رویکرد نهادی، تحلیل محتوای کیفی، روش فراترکیب.	در عصر جدید بحران‌های مختلف بر عرصه زندگی جوامع سایه افکنده است. در حقیقت، امروزه هیچ جامعه‌ای نمی‌تواند مصون از بحران و پیامدهای کوتاه و بلندمدت آن باشد. مدیریت خطر بحران اجتماع محور تحت عنوان روشی جدید در مدیریت بحران باهدف مشارکت تمام افراد جامعه به کار می‌رود و یکی از رویکردهای نوین در عرصه مخاطرات می‌باشد. در این نگرش کاهش خطر بحران یک هدف است و راهبرد اصلی آن ارتقا ظرفیت‌ها و منابع گروه‌های آسیب‌پذیر اجتماع و کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در مقابله با بحران‌های آینده می‌باشد. رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور؛ شامل رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی می‌باشد. رویکرد ساختاری به ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تأکید دارد و مدل برنامه‌ریزی آن حمایتی است. رویکرد نهادی بر اساس مفهوم تاب‌آوری شکل گرفته و مدل برنامه‌ریزی آن همیارانه می‌باشد. در این پژوهش، جهت یافتن، شناسایی و استخراج مؤلفه‌های اصلی مدیریت بحران اجتماع محور از روش تحلیل محتوای کیفی با رویکرد قیاسی و با بهره‌گیری از روش فراترکیب از طریق مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده است و هدف از آن دسته‌بندی مؤلفه‌ها و عوامل رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور تحت عنوان رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی می‌باشد. برای این منظور، مؤلفه‌ها و عوامل رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور شناسایی شده و سپس توسط نرم‌افزار MAXQDA طبقه‌بندی گردیده است. جامعه آماری تحقیق متشکل از مقالات علمی پژوهشی چاپ شده در پایگاه‌های داده، نشریه‌های داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش، از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ می‌باشد. بر اساس نتایج مجموعاً ۵۶۹ کد در محیط نرم‌افزار شناسایی شد که از آن تعداد ۳۲۴ کد مربوط به مؤلفه‌های رویکرد ساختاری و ۲۴۵ کد مربوط به مؤلفه‌های رویکرد نهادی مدیریت بحران اجتماع محور می‌باشد.

استناد: واعظی، هما؛ غفاری گیلانده، عطا؛ محمدی، علیرضا (۱۴۰۲). شناسایی چهارچوب نظری رویکردهای ساختاری و نهادی مدیریت بحران اجتماع محور با استفاده از روش فراترکیب. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۳ (۳)، ۱۰۵-۱۳۷. DOI: 10.22126/GES.2023.9094.2656



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

بحران‌ها رویدادهای اغلب طبیعی هستند که خارج از کنترل ما بوده و مردم آسیب‌دیده، قربانیان یک واقعه زیان‌بار هستند (Spurway & Griffiths, 2016: 13). رشد سریع شهرنشینی و برنامه‌ریزی توسعه ضعیف در سطح جهان میزان مواجهه جوامع در مقابل مخاطرات را افزایش داده است؛ همچنین موجب ایجاد مخاطرات جدید و یا تشدید مخاطرات موجود شده که این امر باعث افزایش شدید خسارات ناشی از بروز فجایع شده است (UNISDR, 2015: 9). موانع مختلف از جمله درگیری‌های سیاسی یا اجتماعی، بحران‌های مالی، بیماری‌ها، تخریب محیط‌زیست و بلایای طبیعی، دستیابی به توسعه پایدار را کاهش می‌دهد. به‌خصوص بلایای طبیعی در ترکیب با عوامل دیگر پیامدهای ویرانگری دارد. در نتیجه مدیریت ریسک بلایا برای تحقق توسعه پایدار ضروری است.

بحران‌ها بر سه مؤلفه اصلی توسعه پایدار یعنی جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست تأثیر منفی می‌گذارند. کمیسیون جهانی توسعه پایدار (۲۰۱۴) اعلام کرد که تخریب دارایی‌ها و معیشت در بحران‌ها به‌عنوان سدی جهت دستیابی به توسعه است (کریمی و تقی‌لو، ۱۳۹۹). علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در بسیاری از کشورها برای کاهش خطرپذیری، آسیب‌ها، هزینه‌ها و آثار منفی بسیاری از بحران‌ها در حال افزایش است (UNISDR, 2009, 3). بنابراین فقط از طریق برنامه‌ریزی صحیح و استفاده از شیوه‌ها و ابعاد جدید مدیریتی می‌توان از پیامدهای گوناگون و آسیب‌ها و خسارت‌های ناشی از آنها کاست (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰). از طرفی به دلیل اثرات گسترده بحران‌های احتمالی، وجود یک سیستم سازمانی و تشکیلاتی و مدیریتی از پیش تعریف شده برای مقابله با آنها ضروری است (دراک و هواتمر، ۱۳۸۳: ۴). به‌طور کلی واژه مدیریت بحران از تعریف واضح و مشخصی برخوردار نمی‌باشد (Henstra & McBean, 2005) اما می‌توان استدلال کرد که این مفهوم فرایندی است که شامل فعالیت‌های قبل، حین و بعد از بروز یک حادثه خطرناک می‌باشد و با هدف جلوگیری از بروز بلایای طبیعی، کاهش اثرات آنها و بازبایی انجام می‌گیرد (Ho Park et al, 2019).

امروزه مدیران پیشرو و جدید در زمینه دانش مدیریت بحران تلاش می‌کنند تا از طریق شناسایی زمینه‌های بحران و نقاط آسیب‌پذیر ناشی از آن، اقدامات لازم و مقتضی را برای پیشگیری، آمادگی و کاهش آثار بحران انجام دهند (سجاسی قیداری و همکاران، ۱۳۹۳). نداشتن آمادگی و مقابله نکردن مناسب با بحران‌های طبیعی، خسارات سنگینی به ملت‌ها و دارایی‌های آنها وارد می‌کند که بعضاً جبران‌ناپذیر است. از این‌رو، مدیریت بحران می‌تواند این هزینه‌ها را کاهش دهد و جوامع مختلف را در برابر این بحران‌ها ایمن و مصون کند (کمالی و میرزایی، ۱۳۹۶). مدیران بحران، مسئولیت اساسی ایجاد برنامه‌ریزی و اجرای استراتژی‌هایی که منجر به کاهش تلفات جانی و مالی ناشی از مخاطرات طبیعی و تکنولوژیکی می‌شوند را بر عهده دارند (Samuel & Siebeneck, 2019). اگرچه کاهش مخاطرات به نفع جوامع می‌باشد؛ اما در عمل، سرمایه‌گذاری کمی در این زمینه صورت می‌گیرد که علت آن عدم قطعیت در مورد هزینه‌ها و منافع بالقوه آن است. برخی مطالعات نشان می‌دهد که در جوامع انسانی، مکانیزم‌های کاهش مخاطره معمولاً به‌صورت داوطلبانه و از سوی مردم انجام نمی‌گیرد و علت آن نیز این امر می‌باشد که بیشتر مردم تصور می‌کنند که تنها اقدامات پیشگیرانه دولت، باعث ایمنی آنها می‌شود (Noori et al, 2018).

این نگرش حاصل تسلط رویکرد مدرن در سیستم مدیریت بحران می‌باشد. اما آنچه مسلم است این است که امروزه به دلیل ناکارآمدی رویکرد مدرن در زمینه مدیریت بحران که حاصل تسلط دیدگاه بالابه‌پایین است؛ رویکرد جامعه‌محور اصل و رویکردی پذیرفته‌شده در این زمینه می‌باشد (Ratnayake et al, 2020). رویکرد پشتیبانی به‌عنوان رویکردی فرعی مبتنی بر کمک‌های اولیه و امداد و نجات می‌باشد که هم‌زمان با تأسیس سازمان‌های بین‌المللی مانند فدراسیون بین‌المللی جمعیت‌های صلیب سرخ و هلال‌احمر شکل گرفت.

پس از جنگ جهانی دوم و غلبه گفتمان‌های علمی فنی و مکاتب رشد و توسعه و رفتارگرایی برای گریز از آثار مخرب حوادث و بلایا و پیشگیری از بروز چنین فجایعی، راهکارهای علمی و مهندسی به‌عنوان رویکردی پیشگیرانه در مدیریت بحران در اولویت قرار گرفت. این رویکرد تا دهه هشتاد ادامه داشت. از اوایل دهه هشتاد میلادی و با تشدید مشکلات در

بسیاری از کشورها و جوامع در حال توسعه و توسعه نیافته ناشی از شکست برنامه‌های توسعه‌ای نامتوازن و غیرمنطبق با ساختارهای محلی مانند مهاجرت روستاییان، حاشیه‌نشینی شهرها، تراکم جمعیت، ساخت‌وساز غیرقانونی و... بر خسارات و تلفات ناشی از حوادث و بلایا افزوده شد. حوادث و بلایای دهه هشتاد میلادی نشان‌دهنده آن بود که رویکرد پیشگیرانه نیز برای مقابله با بلایا کافی نبوده و اساساً به عوامل و متغیرهای انسانی توجه کافی نشده است. در نتیجه رویکرد جامعه‌محور در مدیریت بحران شکل گرفت که تأکید اصلی آن بر کاهش خطرپذیری محیط فردی و اجتماعی انسان است (محقق، ۱۳۹۱). مدیریت ریسک بلایا مبتنی بر جامعه^۱ یک رویکرد مشارکتی می‌باشد که هدف آن کاهش آسیب‌پذیری و تقویت ظرفیت مردم برای مقابله با بلایا از طریق افزایش تاب‌آوری در سطوح محلی و همچنین به حداقل رساندن رنج انسانی و تسریع دوره بهبودی می‌باشد (Sarabia et al, 2020). در شرایطی که رویکردهای سنتی تاب‌آوری، شرایط بازگشت به گذشته را مورد تأکید قرار می‌دهند، رویکردهای نوین، بر ظرفیت مناطق برای خلق مسیرهای جدید رشد و توسعه دلالت دارند (هدایتی فرد و رزنبلات، ۱۳۹۸) به طور خلاصه رویکردهای شناخته شده در زمینه مخاطرات محیطی و مقایسه آنها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مقایسه رویکردهای نظری مخاطرات محیطی (محقق، ۱۳۹۱؛ عبدالمی، ۱۳۹۱: ۶۸؛ مقیمی، ۱۳۹۳: ۱۳۹؛ نوجوان و همکاران، ۱۴۰۰)

رویکرد	رویکرد مدرن	رویکرد توسعه‌ای یا اجتماع محور
رویکرد فرعی	پشتیبانی یا لجستیک	پیشگیرانه
هدف	مقابله با حوادث احتمالی از طریق بسیج امکانات و تجهیزات	تحول اجتماعی ریشه‌دار
ابعاد مورد توجه	فیزیکی و محیطی	محیط طبیعی، ساختار اجتماعی - اقتصادی و نظام حکومتی و دولت
روش‌شناسی	فن گرا و کمی	اجتماعی و کیفی
مدل برنامه‌ریزی	مدل فرماندهی و کنترل مرکزی	حمایت و جلب مشارکت
راه حل عمده	پذیرش اصل «زندگی با حوادث» و برنامه‌ریزی برای مقابله با آن	حکومت مبتنی بر تعادل ثروت و قدرت، الگوی آموزشی مبتنی بر تعادل اکولوژیک، اتخاذ روش‌های ترکیبی فناوری وارداتی و بومی
محوریت	مقابله / امداد و نجات	شفاف ساختن شدت آسیب‌پذیری، حمایت از فقرا، ارتقا دانش جوامع درباره مخاطرات
اقدام	ایجاد سیستم‌های هشدار، واکنش فوری، امداد و نجات	کاهش فقر و نابرابری و افزایش دسترسی به منابع و امکانات، اتخاذ تصمیمات درازمدت و میان‌مدت، نگرش ریشه‌ای و اساسی

مدیریت بحران اجتماع محور

در عصر جدید بحران‌های مختلف بر عرصه زندگی جوامع سایه افکنده است. در حقیقت، امروزه هیچ جامعه‌ای نمی‌تواند مصون از بحران و پیامدهای کوتاه و بلندمدت آن باشد. افزایش ظرفیت‌های ساختاری و کارکردی نظام سیاسی جهت پاسخگویی مناسب و عادلانه به نیازها و احتیاجات مردم، عامل مؤثری برای شکل‌دادن به سازه‌های مقاوم مردمی مقابله با بحران است (باباخانی و همکاران، ۱۳۹۲). مدیریت خطر بحران اجتماع محور تحت عنوان روشی جدید در مدیریت بحران با هدف مشارکت تمام افراد جامعه به کار می‌رود و از یکی از رویکردهای نوین در عرصه مخاطرات می‌باشد. این رویکرد

از آن جهت که در برگیرنده مباحث اجتماع محوری است؛ می تواند تأثیر زیادی در کاهش آسیب پذیری و در نتیجه آن ارتقا و افزایش پایداری در شهرها داشته باشد؛ بنابراین شناسایی مولفه های نظری و کاربردی و استفاده و بهره گیری از چارچوب های نظری این رویکرد در کاهش اثرات ناشی از مخاطرات طبیعی احتمالی در سطح نواحی شهری و ارتقای پایداری شهری مؤثر می باشد (Aberquez & Murshed, 2006: 9). در این نگرش کاهش خطر بحران یک هدف است و راهبرد اصلی آن ارتقای ظرفیت ها و منابع گروه های آسیب پذیر اجتماع و کاهش آسیب پذیری آن ها در مقابله با بحران های آینده می باشد. به طور خلاصه، در رویکرد اجتماع محور مدیریت خطر؛ مواردی نظیر مشارکت اجتماعی و ظرفیت سازی مورد توجه قرار می گیرد که در آن اقدامات مبتنی بر جوامع به عنوان جایگزین رویکرد سیاست های استاندارد مطرح است (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۰). رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور؛ شامل رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی می باشد. رویکرد ساختاری به ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تأکید دارد و مدل برنامه ریزی آن حمایتی است. رویکرد نهادی بر اساس مفهوم تاب آوری شکل گرفته و مدل برنامه ریزی آن همیارانه می باشد (نوجوان و همکاران، ۱۴۰۰). مدیریت بحران اجتماع محور با بهره گیری از رویکردهای مشارکتی؛ جهت افزایش ظرفیت جوامع، به عنوان تأکید اصلی رویکرد نهادی و تمرکز بر ریشه یابی علل آسیب پذیری، به عنوان تأکید اصلی رویکرد ساختاری؛ دستیابی به توسعه پایدار را به منزله هدف نهایی خود مورد تأکید قرار داده است (فیروزپور و همکاران، ۱۳۹۵).

رویکرد ساختاری

نظریه برنامه ریزی حمایتی (وکالتی)، ریشه در سنت بسیج اجتماعی برنامه ریزی داشت. در این مدل، اندیشه منافع عمومی به عنوان اساس جریان برنامه ریزی رد می شود و به جای آن حضور طیف گسترده ای از گروه های جامعه با منافع و اهداف مختلف و گاه متضاد، به رسمیت شناخته می شود (Davidoff, 1965). مدل برنامه ریزی حمایتی از طریق حضور گسترده گروه های محروم در مکانیسم برنامه ریزی، به دنبال غلبه بر مشکلات شهری مدرن، فقر و تبعیض نژادی است (Healey, 1997: 14). تفکر مبتنی بر ساختار در عرصه مدیریت بحران بر این مسئله تأکید دارد که قید و بندهایی را که افراد و جوامع به صورت نهادهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، درمانی، محیطی و سازمانی، برای خود ایجاد کرده اند یا بر آنها تحمیل و اجرا شده است، مورد ارزیابی قرار دهند و تأثیر آنها را در کاهش مخاطرات و کاهش آسیب پذیری ارزیابی کنند (Ferrier & Haque, 2003).

بر مبنای این دیدگاه، برای مثال تفسیر مارکسیستی از کاهش مخاطرات و آلام؛ در نظر گرفتن و مهار دو عامل قدرت و ثروت افراد و جامعه برای فراهم سازی و دسترسی به منابع است تا به کارگیری علم و فناوری. تفسیر لیبرالیستی از کاهش مخاطرات و آلام، آزادی دو عامل قدرت و ثروت افراد و جوامع برای استفاده بیش از حد از منابع در محیط و جوامع است که البته به کارگیری علم و فناوری نیز در راستای دستیابی به چنین هدفی کارسازی دارد. مدیریت مبتنی بر ساختار، یک روش مدیریتی مبتنی بر کاهش مخاطرات است که در آن اقدامات پیشگیری و کاهش ضررهای ناشی از مخاطرات و همچنین اقدامات ضروری اداری، قانونی و فنی در مراحل پیش از وقوع مخاطره انجام می گیرد. اقدامات مؤثر به هنگام مواجهه با یک حادثه و نیز امکان توسعه سیستم مدیریت در سایه تجربیات به دست آمده از کارکردهای دیگر آن به شمار می رود. مدیریت مخاطره مبتنی بر ساختار موضوعاتی چون برنامه ریزی منطقه ای و در خصوص پیش بینی های مبتنی بر سیستم های جغرافیایی، داده ها و تکنولوژی فضای، ژئومورفولوژی، اقلیم و بیولوژی را شامل می شود (مقیمی، ۱۳۹۳: ۱۵۸).

دیدگاه ساختارگرایی به مقدار زیادی بر مبنای مطالعات دانشمندان علوم اجتماعی تکامل یافت و با تجربه ای نو از کشورهای جهان سوم آغاز گردید. این دیدگاه از طریق رابطه بین مخاطرات محیطی و توسعه نیافتگی و وابستگی اقتصادی جهان سوم القا شده است (نوجوان و همکاران، ۱۳۹۵). در این دیدگاه کاهش خطر بحران یک هدف می باشد و راهبرد اولیه آن افزایش ظرفیت ها و منابع اقشار آسیب پذیر جامعه و کاهش آسیب پذیری آنها در مقابله با بحران های آینده است (مطهری و رفیعیان، ۱۳۹۵). جدول ۲، تعدادی از تحقیقات داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه رویکرد ساختاری مدیریت بحران اجتماع محور را نشان می دهد.

جدول ۲. پیشینه تحقیق مرتبط با رویکرد ساختاری مدیریت بحران اجتماع محور

نویسندگان/سال	عنوان	نتایج
Omena Monte et al (2021)	ترمینولوژی مخاطرات و بلایای طبیعی: مطالعه موردی برزیل	تعداد بحران‌ها در کشورهای در حال توسعه به طور پیوسته در حال افزایش می‌باشد و علت آن توسعه تاریخی ساختار آنها بر اساس خصوصیات همگون اقتصاد ضعیف، شرایط اجتماعی، فرهنگی و سیاسی آنها می‌باشد که باعث افزایش آسیب‌پذیری و قرار گرفتن در معرض مخاطرات محیطی متعدد می‌شود
Chelleri & Baravikova (2021)	درک معانی و اصول تاب‌آوری شهری در سراسر اروپا	تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی، اجرایی و جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف در شهرهاست
Huck et al (2020)	جریان اصلی انعطاف‌پذیری در سیاست‌گذاری شهری؟ مورد مطالعه کریستچرچ و روتردام	برای رسیدگی به چالش‌های شناسایی شده در زمینه توسعه استراتژی‌های تاب‌آوری اعمال تغییرات رسمی ضروری می‌باشد (به عنوان مثال تغییر در قانون رویه و سیاست‌گذاری ملی)
Lixin et al (2013)	مدیریت بحران اجتماع محور، بررسی اجمالی فرایند آن در کشور چین	تأکید بر شاخص‌های نهادهای غیردولتی، آموزش جامعه در برابر بحران‌ها، تولید و انتقال دانش، ایجاد سازمان‌ها و تعریف عملکرد سازمانی آنها در برابر بلایا و بحران‌ها ضروری می‌باشد
پودینه و همکاران (۱۴۰۱)	واستنجی جایگاه سازمان‌های مدیریت بحران در افزایش تاب‌آوری شهری، مطالعه موردی: شهر زابل	ضرورت برنامه‌ریزی بلندمدت در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی، ساختاری، مدیریتی و زیست‌محیطی در سیستم مدیریت بحران وجود دارد
حقوقی و همکاران (۱۳۹۷)	بررسی تطبیقی ساختار مراکز مدیریت بحران در ایران و آمریکا	شش وظیفه برای مدیران بحران ذکر می‌شود که عبارت‌اند از: برنامه‌ریزی، جلب مشارکت مردمی، سازماندهی، به کارگیری نیروی انسانی، رهبری و نظارت و نتیجه می‌گیرند که همه‌دانش مدیریت بحران و چهار رکن اصلی آن در درون این وظایف جای دارند
خدابنده‌لو و علیدوستی (۱۳۹۴)	طراحی ساختار اجرایی عملیات مدیریت بحران در مراکز و سازمان‌های مختلف	اصول و عواملی که باید در طراحی ساختار مدیریت بحران در نظر گرفته شوند شامل: تعیین سطوح عملیاتی در طراحی ساختار مدیریت بحران، طراحی ساختار و تعریف ارتباطات درون و بین سطوح و تعیین وظایف سطوح مختلف می‌باشد
مقیم (۱۳۹۳: ۱۳۲)	کاهش مخاطرات	افزایش مخاطرات جوامع و افراد، بیشتر به خاطر توسعه نیافتگی موزون، ساختار سکونتگاهی محدودکننده، وابستگی بسیار زیاد به اقتصاد بیرونی، ساختار اجتماعی ناکارآمد و منفعل، نظام حکومتی خودکامه، ساختار آموزشی و فرهنگی منفعل و غیرپویا، محیط طبیعی حساس و شکننده و مهم‌تر از همه، به حاشیه رانده شدن افراد فقیر در متن طرح‌ها و اقدامات ساختاری
رمضانزاده و بدری (۱۳۹۳)	تبیین ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تاب‌آوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب در حوزه گردشگری چشمه کلپه تنکابن و سردآبرود کلاردشت	عوامل فردی، اجتماعی - فرهنگی و شایستگی جوامع همراه با عوامل زیرساختی بیشترین تأثیر را در ارتقا و بهبود تاب‌آوری ساکنین دارند

رویکرد نهادی

از زمانی که طرح هیوگو در راهبرد بین‌المللی کاهش سوانح سازمان ملل متحد^۱ تصویب شد؛ در فرایند برنامه‌ریزی برای کاهش خطرهای ناشی از بلایا، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری، به طور چشمگیری به ارتقا و بهبود تاب‌آوری در جوامع نیز توجه گردید (Mayunga, 2007). تأکید گزارش دبیرخانه راهبرد بین‌المللی کاهش بحران سازمان ملل متحد، بر تاب‌آوری در برابر بلایا، به منزله یکی از اجزای مهم توسعه پایدار از یک سو و قرار کاهش فقر، ایجاد توسعه پایدار و برخورداری مردم محلی از برابری در دستیابی به امکانات توسعه‌ای در میان اهداف اصلی این رویکرد از سوی دیگر، وجود

ارتباطات متقابل میان اهداف توسعه پایدار و رویکرد اجتماع‌محور در مدیریت بحران و نیز لزوم بهره‌گیری از آن در نظام مدیریت بحران کشور را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد (جهانگیری و همکاران، ۱۳۸۷).

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد؛ مدل برنامه‌ریزی رویکرد نهادی برنامه‌ریزی همیارانه می‌باشد. ایده فرایند برنامه‌ریزی همیارانه، تبادل نظر نامحدود و مبتنی بر دموکراسی است (Sager, 2006). بر اساس این مدل ذینفعان با منافع مختلف برای تهیه برنامه، بدون سرپرستی نهادهایی که به طور سنتی فرایندهای برنامه‌ریزی را کنترل می‌نمودند، با یکدیگر همکاری کنند (Margerum, 2002). امروزه؛ در جوامع بحران‌زده توجه زیادی به ظرفیت‌های نهادی جهت بازگشت به حالت اولیه و بازیابی با حداقل بهره‌گیری از کمک‌های خارجی معطوف می‌شود که این موضوع موجب تأکید بر ایجاد تغییراتی در فرهنگ کاری کاهش خطرات دارد که بر تاب‌آوری بیش از آسیب‌پذیری تأکید دارد (Mayunga, 2007). نهاد فرایندی است که در آن ارزش بیرونی به ارزش درونی تبدیل می‌شود. نهادها چه در گذشته و چه در زمان حال همواره موردتوجه بوده‌اند. رویکرد نهادی به ارائه گزاره‌هایی در مورد علل و نتایج نهادهای سیاسی می‌پردازد؛ و به ارزش‌های سیاسی لیبرال - دموکراسی اعتقاد دارد. حامیان این رهیافت، قواعد و رویه‌های قانونی را به عنوان متغیر اساسی مستقل و کارکرد و سرشت دموکراسی‌ها را به عنوان متغیر وابسته در نظر می‌گیرند و معتقدند این قواعد است که رفتار را تجویز می‌کند (حقیقت، ۱۳۸۷: ۱۹۸).

در واقع نهادها به عنوان رکن سوم توسعه پایدار، معمولاً دارای منابع و توانایی‌هایی هستند که تعامل بین افراد، شرکت‌ها و دیگر موجودیت‌های جامعه را ساختاربندی می‌کنند (حشمتی جدید و همکاران، ۱۳۹۹). نهادها سامانه‌ای از هنجارها هستند که روابط افراد با یکدیگر را قانونمند و منظم می‌کنند و همچنین تعریف می‌کنند که روابط افراد چگونه باید باشد (محمدیان و شهسواری، ۱۳۹۷). در حقیقت ساختار نهادی در سطح محله‌ای شکل می‌گیرد که از آن به مدیریت محله‌ای می‌توان نام برد. مدیریت محله‌ای، ساختار نهادی متشکل از نهادهای رسمی و غیررسمی و نمایندگان منتخب اجتماع محلی در سطح محله است که باهدف اداره، هدایت، کنترل، نظارت و ارزیابی توسعه شکل می‌گیرد (پورعاشور، ۱۳۹۰: ۱۴). جدول ۳، تعدادی از تحقیقات داخلی و خارجی صورت‌گرفته در زمینه رویکرد نهادی مدیریت بحران اجتماع‌محور را نشان می‌دهد.

جدول ۳. پیشینه تحقیق مرتبط با رویکرد نهادی مدیریت بحران اجتماع‌محور

نویسندگان/سال	عنوان	نتایج
Sharma et al (2022: 143)	رویکرد جامعه‌ای نسبت به تاب‌آوری در برابر بلایا	مشارکت جامعه برای اجرای برنامه کاهش خطر فاجعه در سطح محلی حیاتی است و تنها زمانی امکان‌پذیر می‌باشد که مردم محلی مالک برنامه باشند و مشارکت مستمر در فعالیتهای DRR ^۱ نشان دهند. مشارکت جامعه در کاهش خطر پیش از فاجعه و همچنین در فرایند واکنش و بازیابی پس از بلایا مهم است. این تحقیق استدلال می‌کند که استفاده از دانش محلی (LK) در CBDRR ناکافی است. نتایج نشان می‌دهد که رویه فعلی به دلیل موانعی همچون رویکرد فعلی به مشارکت جامعه، محدودیت‌های مالی و ظرفیت ذینفعان خارجی، ادغام و به اشتراک‌گذاری اطلاعات و نگرش سهامداران خارجی نسبت به LK؛ فرصت محدودی را برای گنجاندن LK فراهم می‌کند. در CBDRR، دوگانگی قوی بین دانش محلی و علمی حفظ می‌شود.
Sakic Trogrlic et al (2022)	چرا کاهش خطر بلایا مبتنی بر جامعه از دانش محلی یاد نمی‌گیرد؟ تجربیات مالاوی	خطر درک شده از فاجعه نقش مهمی در تأثیرگذاری بر رفتار انطباقی دارد؛ بنابراین، مداخلات کاهش خطر بلایا را می‌توان از مشاوره محلی فراگیر در طول برنامه‌ریزی و اجرای مداخلات کاهش خطر با در نظر گرفتن خطر درک شده توسط مردم محلی بهره برد. اگر مداخلات کاهش ریسک طراحی شده توسط دولت مرکزی با ریسک درک شده مردم محلی همسو نباشد، اجرای این مداخلات؛ خطر درک شده را به میزان قابل توجهی کاهش نمی‌دهد.
Haque & Fatema (2022)	کاهش خطر بلایا برای چه کسانی؟ شکاف بین برنامه مدیریت فاجعه به طور متمرکز و درک خطر و سازگاری مردم	مدیریت اضطراری تحت رهبری دولت، به دلیل ایجاد محدودیت‌های بوروکراتیک زمانی و مالی، مانع از تلاش‌های رابطه‌ها می‌شود و به قطع ارتباط بین مردم، نمایندگان جامعه و آژانس‌های اضطراری کمک می‌کند.
Satizabal et al (2022)	قدرت ارتباطات: مرور محدودیت‌های مشارکت جامعه برای کاهش خطر بلایا	

ادامه جدول ۳.

نویسندگان/سال	عنوان	نتایج
Abul Kalam Azad et al (2020)	مدیریت بلایا مبتنی بر جامعه و ویژگی‌های برجسته آن: رویکردی سیاستی برای کاهش خطر مردم محور در بنگلادش	افزایش تاب‌آوری جوامع برای دستیابی به هدف مدیریت خطر، با پذیرش مالکیت برای برنامه‌های کاهش آسیب‌پذیری و مشارکت فعالانه در استراتژی‌های کاهش ریسک در سطوح مختلف، میسر است. فعالیت‌های آمادگی در برابر بلایا مبتنی بر جامعه نقش مهمی در توسعه ظرفیت سازگاری و انعطاف‌پذیری آنها در برابر بلایا ایفا می‌کند.
Lambert & Scott (2019)	استراتژی‌های بین‌المللی کاهش خطر بلایا و مردمان بومی	از جمله راهبردهای اساسی DRR برای جوامع بومی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مشوق‌های فرهنگی مناسب، جمع‌آوری داده‌های مناسب و اخلاقی، تصدیق شیوه‌های بومی استفاده از زمین، استفاده از زبان بومی، رهبری و نهادهای محلی، همکاری محترمانه، پذیرش رویکردهای بومی، همکاری اخلاقی و با احترام با این جوامع، و در صورت لزوم، به‌کارگیری دانشی که در اختیار دارند.
Tanwattana (2018)	سیستماتیک کردن مدیریت خطر بلایا مبتنی بر جامعه (CBDRM) مطالعه موردی جامعه مستعد سیل شهری در منطقه بالادست تایلند	در این مطالعه موردی محدود از سه جامعه مستعد سیل، مشخص شد که برخی از آنها توانایی مقابله برای سازماندهی و مدیریت وضعیت را برای اطمینان از ایمنی خود توسعه داده‌اند. آنها راه‌حل‌های خود را برای کاهش خطر ناشی از سیل به جای اینکه منتظر بمانند و کاملاً به حمایت دولت وابسته باشند، ابداع کرده‌اند که آن تشکیل سازمان مدیریت خطر بلایا ^۱ CDRMO به‌منظور ارتقای سیستم CBDRM می‌باشد. در این میان حضور بازیگران کلیدی در جامعه و نحوه مشارکت منجر به تفاوت‌های تجربی در سطح موفقیت عملکردها در مطالعات موردی شد.
Osti (2006)	اشکال مشارکت اجتماعی و نقش ضروری آنها در مدیریت خطرات طبیعی	مخاطرات ممکن است به طور کامل قابل‌پیشگیری و جلوگیری نباشند ولی می‌توان آثار آنها را از طریق اتخاذ سیاست‌های مطلوب مناسب و همچنین عملکردهای اجتماعات محلی کاهش داد.
حبیب‌پور گنتابی و کاری جعفری (۱۳۹۹)	مطالعه جایگاه سازمان‌های مردم‌نهاد در مدیریت بحران شهر تهران	نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد که سمن‌های عرصه مدیریت بحران، در مدیریت بحران مؤثر نیستند. دلایل این امر را می‌توان مقولاتی مانند نبود نیروهای متخصص، فقدان برنامه بلندمدت و راهبردی، تعداد زیاد سازمان‌های متولی، وابستگی بیش از حد به دولت و نبود نظام منسجم توضیح داد.
کریمی و تقی‌لو (۱۳۹۹)	مدیریت بحران اجتماع محور راهی به‌سوی توسعه پایدار	توانایی کشورها در رویارویی با خطرات، ارتباط زیادی به سیاست مدیریت بحران دارند. به‌منظور بهبود امور اقتصادی، اجتماعی و کاهش نابرابری‌های موجود در جامعه، توسعه روحیه همکاری و ایجاد انگیزه مشارکت در بین مردم، یکی از راه‌های روشن تشخیص داده‌شده است.
سواری و اسکندری دامنه (۱۳۹۸)	نقش مدیریت مشارکتی در توانمندسازی جوامع محلی در مقابله با خشکسالی در جنوب استان کرمان	نتایج نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین مؤلفه‌های مدیریت مشارکتی با توانمندسازی وجود دارد. علاوه بر این، محدودیت‌های مدیریت مشارکتی در بین جوامع محلی را می‌توان در عامل‌های موانع انگیزشی و نیازسنجی، موانع اقتصادی و اعتمادی، موانع برنامه‌ریزی، موانع ارتباطی و آموزشی و موانع اطلاع‌یابی خلاصه کرد.
رفعیان و مطهری (۱۳۹۱)	طراحی مدلی برای مطالعه رویکرد مدیریت ریسک بحران اجتماع محور مطالعه موردی طرح دوام (داوطلبین واکنش اضطراری محلات)	دوام (داوطلبین واکنش اضطراری محلات) از جمله روش‌های نوینی است که در عرصه مدیریت بحران در سال‌های اخیر باتکیه بر ساختارهای اجتماعی متناسب با مدیریت بحران به اجرا درآمده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد؛ به جز مؤلفه انسجام در سطح گروه دوام، مؤلفه‌های مسئولیت‌پذیری و همچنین نحوه مدیریت و سازماندهی این گروه با شاخص‌های ادراکی و رفتاری مدیریت ریسک بلایا، ارتباط معنی‌دار دارند.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، جهت یافتن، شناسایی و استخراج مؤلفه‌های اصلی مدیریت بحران اجتماع محور از روش تحلیل محتوای

کیفی با رویکرد قیاسی و با بهره‌گیری از روش فراترکیب از طریق مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده است و هدف از آن دسته‌بندی مؤلفه‌ها و عوامل رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور تحت عنوان رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی می‌باشد. برای این منظور، مؤلفه‌ها و عوامل رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع محور شناسایی شده و سپس از طریق آنالیز توصیفی^۱ و آنالیز الگویی^۲ توسط نرم‌افزار MAXQDA طبقه‌بندی گردیده است. جامعه آماری در این مطالعه متشکل از اسناد علمی پژوهشی چاپ شده در نشریه‌های خارجی و داخلی مرتبط با موضوع تحقیق، از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۲۰ می‌باشد. معیار اندازه نمونه آماری در این تحقیق کفایت تئوریک می‌باشد. به این معنی که با مطالعه منابع بیشتر؛ دیگر معیار و شاخص جدیدی در این زمینه نباشد. روش نمونه‌گیری در این مطالعه به صورت غیر تصادفی است. ابزار گزینش اسناد علمی انتخاب شده با روش کسپ^۳ می‌باشد. بنابراین فرایند نمونه‌گیری در روش فراترکیب با مقالاتی که اولویت بالاتر دارند در متدولوژی کسپ شروع شده و با رسیدن به اشباع نظری پایان می‌پذیرد. برای سنجش پایایی پژوهش از ضریب کاپا کوهن استفاده شده است (جدول ۴). این ضریب که با درصد بیان می‌شود، چنانچه مقداری بیش از ۶۰٪ داشته باشد قابل قبول بوده و دارای اعتبار است. (Gwet, 2014: 26).

جدول ۴. جدول توافقی در محاسبه آمار کاپا (رشنودی و همکاران، ۱۳۹۸)

کدگذار ۱			
کدگذار ۲	بله	خیر	جمع
	A	B	M ₁
	C	D	M ₀
	N ₀	N ₁	N

جدول ۴، جدول توافقی در محاسبه آمار کاپا را نشان می‌دهد. پارامترهای A و B نشان‌دهنده توافق و پارامترهای C و D نشان‌دهنده عدم توافق میان دو متن یا کدگذار است. رابطه ۱ نشان‌دهنده ضریب کاپا کوهن می‌باشد:

$$\text{رابطه ۱} \quad \text{kappa} = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

که در آن P_o ، میزان توافق مشاهده شده و P_e ، میزان توافق مورد انتظار است. مقدار کاپا، عددی بین صفر تا یک می‌باشد و هرچه مقدار آن به یک نزدیک‌تر باشد؛ نشان از توافق بیشتر بین مرورگران می‌باشد (حاجی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵). این ضریب، ثبات و همبستگی نمرات بین مشاهده‌کنندگان یا ارزیابان مختلف یک موضوع را می‌سنجد (Downing, 2004). در این پژوهش ضریب کاپا برای مولفه‌های رویکرد ساختاری مدیریت بحران اجتماع محور ۰/۷۵۱ و برای مولفه‌های رویکرد نهادی مدیریت بحران اجتماع محور ۰/۷۶۵ محاسبه شد که نشان‌دهنده توافق بالا بین مرورگران می‌باشد. همچنین جهت سنجش روایی تحقیق از نظر خبرگان بهره گرفته شده است. در پژوهش حاضر جمعاً ۱۲۰ سند به عنوان نمونه انتخاب شده است که ۶۲ منبع برای احصا کدهای رویکرد ساختاری و ۵۸ منبع برای احصا کدهای رویکرد نهادی مورد مطالعه قرار گرفته و تمامی منابع و مؤلفه‌ها توسط خبرگان مورد تأیید قرار گرفته است.

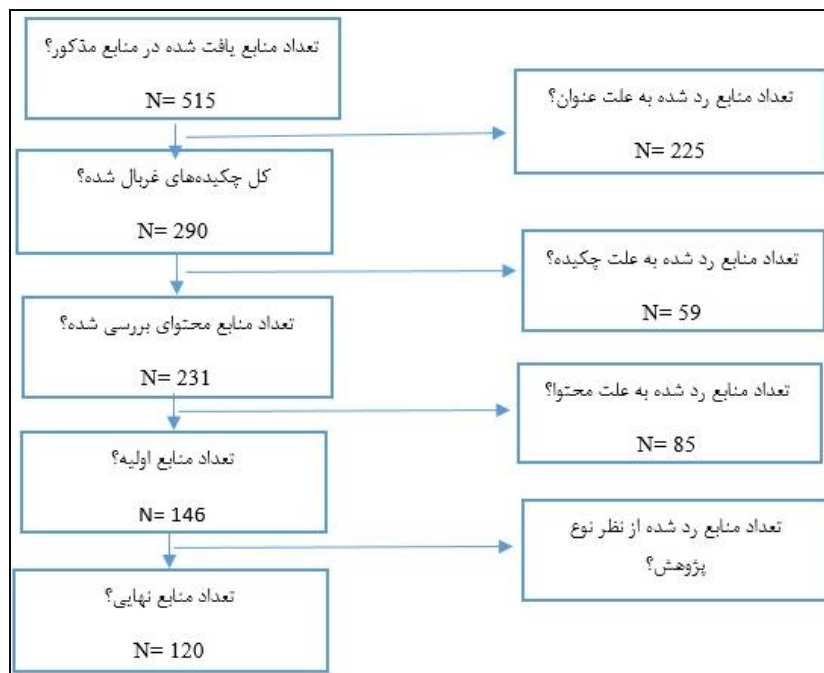
مراحل روش فراترکیب: در روش فراترکیب پژوهشگر باید بازنگری دقیقی را نسبت به سند مورد مطالعه انجام دهد و در نهایت یافته‌های تحقیقات پیشین را با یکدیگر ترکیب کند. سندلوسکی و باروسو یک الگوی هفت مرحله‌ای را برای این منظور ارائه کرده‌اند (Sandelowski et al, 2007).

گام اول؛ تنظیم سؤال تحقیق: اولین سؤال برای آغاز فراترکیب، چه چیزی^۴ می‌باشد. در تحقیق حاضر چهارچوب نظری رویکردهای ساختاری و نهادی مدیریت بحران مورد سؤال قرار گرفته است. در ادامه سؤال‌هایی همچون چه وقت^۵، چه کسی^۶

1. Descriptive Analysis
2. Pattern Coding
3. CASP (Critical Appraisal Selection Process)
4. What
5. When
6. Who

و چگونه^۱ طرح می گردد.

گام دوم؛ بررسی اسناد به شکل نظام مند: در این گام پژوهشگر به جستجوی نظام مند مقالات منتشر شده در نشریه های علمی مختلف می پردازد. پژوهشگر، واژگان کلیدی مرتبط را برمی گزیند و با جستجو، مقالات منتخب را مشخص می کند. گام سوم؛ جستجو و گزینش منابع مناسب: بدین منظور اسناد منتخب چندین مرحله مورد بازبینی و مطالعه قرار می گیرد. محقق در هر بازبینی تعدادی از اسناد را رد می کند. این عمل با استفاده از روش کسپ^۲ انجام می گیرد. بر اساس متدولوژی کسپ اهداف تحقیق، منطق تحقیق، طرح تحقیق، نمونه گیری، جمع آوری داده ها، دقت در تجزیه و تحلیل، بیان واضح یافته ها مورد بررسی قرار می گیرد (شکل ۱).



شکل ۱. خلاصه ای از فرایند فیلتر منابع

نتایج

گام چهارم؛ استخراج نتایج: پس از گزینش اسناد، نوبت استخراج کدها از متون است. استخراج کدها با در نظر گرفتن سؤال تحقیق انجام می پذیرد. سؤال تحقیق حاضر عبارت است از:

چهارچوب نظری رویکردهای ساختاری و نهادی مدیریت بحران اجتماع محور کدام است؟

در پژوهش حاضر مجموعاً ۵۶۹ کد در محیط نرم افزار مکس کیو دی ای شناسایی شد که از آن تعداد ۳۲۴ کد مربوط به مولفه های رویکرد ساختاری و ۲۴۵ کد مربوط به مولفه های رویکرد نهادی مدیریت بحران اجتماع محور می باشد. در میان کدهای شناسایی شده در رویکرد ساختاری؛ نحوه ارتباطات درون و برون سازمانی (۱۹ ارجاع)، شرح وظایف سازمان های مرتبط (۲۰ ارجاع)، تخصیص اعتبارات تقویت لجستیکی (۱۴ ارجاع)، بهره گیری از روش های نوین مدیریت (۱۸ ارجاع)، کارایی حمل و نقل شهری (۱۷ ارجاع)، تدوین مقررات ایمنی و نظارت بر نحوه اعمال آنها (۱۳ ارجاع)، پناهگاه های اولیه اس تاندارد (۱۵ ارجاع)، ظرفیت سرمایه های اجتماعی (۲۲ ارجاع)، وضعیت پایداری و ثبات اقتصادی (۱۴ ارجاع) و مکان یابی کاربری های حساس، حیاتی و مهم شهر (۱۲ ارجاع)، در زمره مهم ترین کدهای شناسایی شده بودند. در رویکرد نهادی نیز کیفیت آموزش های مدیریت بحران (۱۶ ارجاع)، بهره گیری از مشارکت مردم در طرح های مقابله با بلایا (۱۷ ارجاع)، تمایل افراد به حل مشکلات یکدیگر (۱۲ ارجاع)، اعتماد به اقدامات مسئولین شهری (۲۲ ارجاع)، تمایل به شرکت در تصمیم گیری های مربوط به

1. How

2. CASP (Critical Appraisal Skills Programme)

محل (۱۸ ارجاع) و نگرش به شهر به مانند خانه خود (۱۳ ارجاع) از مهم ترین کدها به شمار می روند. گام پنجم؛ تجزیه و تحلیل: در این مرحله یافته های کیفی با هم ترکیب می شود. بدین منظور؛ ابتدا همه عوامل مستخرج از مطالعات به عنوان یک کد شناسایی می شود، سپس با مدنظر قراردادن مفهوم هر کد، آن ها در مفهومی مشابه دسته بندی می گردد. به این صورت تم های پژوهش تشکیل می شود. معیار دسته بندی این کدها بر اساس میزان مشابهت کدهای مختلف با یکدیگر می باشد. در جدول ۵ نمونه ای از کدگذاری در مطالعات مربوط به رویکرد ساختاری و در جدول ۶ نمونه ای از کدگذاری در مطالعات مربوط به رویکرد نهادی ارائه شده است. در هر تم تعدادی کد به عنوان نمونه آورده شده است.

جدول ۵. طبقه بندی کدها، تم ها و مقوله های مربوط به رویکرد ساختاری

مقوله ها	تم	کد	منابع
مسائل مدیریتی	تشکیل تیم مدیریت بحران محلی با حضور افراد مطلع محل، نحوه ارتباطات درون و برون سازمانی و همگرایی شبکه ای، برقراری نظم و امنیت	مدیریت یکپارچه - شاخص های ارتباط یا اتصال (بخش های مختلف سیستم سازمانی و نهادها) - تنوع سطوح سازمانی و ارتباطات میان سازمان - ظرفیت پویایی، سازگاری و تطبیق پذیری سازمانی - هماهنگی بین سازمان های درگیر در بحران - استقبال از همکاری اجتماع محلی در فرایند مدیریت سوانح - مدیریت خطر بحران با نگرش مردم مدار و توسعه محور - تحقق ارزیابی و بازنگری خدمات کاهش خطر در سطح محلی - مدیریت و مالکیت عمومی پروژه های کاهش خطر - ارتقا ظرفیت ها و منابع گروه های آسیب پذیر اجتماع محلی در مقابله با بحران ها - تشکیل و تقویت گروه های اجتماعی نظیر دوام به عنوان سیاست های مدیریتی - گردآوری افرادی که توانایی و ظرفیت فکری، روحی و جسمی در شرایط بحرانی دارند - ارتباط مستقیم بین سرعت تصمیم گیری و سرعت کنترل و برقراری نظم... سنجش فوریت و اولویت تهدید - تهیه نقشه ریزپهنه بندی برای نواحی مختلف شهر و بافت های شهر - ارزیابی آسیب پذیری و آسیب رسانی تأسیسات زیربنایی موجود در بافت های شهر - تحقیق و پژوهش در خصوص پیش بینی زمان و مکان، نوع و بزرگی سوانح طبیعی، تشکیل کمیته های اجرایی - انتخاب اعضای کمیته اجرایی - جمع آوری اطلاعات و آمار ضروری - تدوین خط مشی های بهینه - تصویب خط مشی های مدون - پیش بینی - شرح وظایف سازمان ها - تحکیم روابط نهادها و سازمان های مختلف - گزارش مستمر وضعیت بحران - ارائه راهکارهای بهینه در مورد نحوه عملیات - ایجاد هماهنگی بین کارکنان - اطلاع رسانی و هشدارهای لازم - آموزش و برنامه ریزی به منظور افزایش میزان آمادگی در زمان بحران - پراکندگی بخش سیاست گذاری و تصمیم گیری... اجرای برنامه های آموزشی برای مجریان - ایجاد رشته های تخصصی در دانشگاه ها و ایجاد دانشکده های ویژه - تأمین مراکز علمی و تحقیقاتی - برگزاری همایش های تخصصی - تهیه و تدوین کتاب های آموزشی و کمک آموزشی - نشریات تخصصی - تقویت سامانه های آمادگی - پیش بینی مترجم زبان های خارجی و بومی - اتخاذ تدابیر لازم برای اولویت به پیشگیری به جای مقابله - تعیین وضعیت سازمان های بین المللی و کمک های خارجی - تعیین محل استقرار ستاد کنترل و فرماندهی، عوامل اجرایی، پارکینگ، انبار، محل ارائه خدمات مختلف درمانی و رفاهی - مقابله و رفع آلودگی های سمی و خطرناک زیست محیطی...	Feliciotti et al (2016), Barthel et al (2013: 15), Schmidtlein et al (2011), Bemo (2017), Aijazi & Panjwani (2015), Peterson & Steven (2017), Bunderson & Sutcliffe (2002), عزیزپور و همکاران (۱۳۹۰)، پودینه و همکاران (۱۴۰۱)، مطهری و رفیعیان (۱۳۹۵)، نوروزی و فرهادی (۱۳۹۶)، سالم قهفرخی و همکاران (۱۳۹۹)
برنامه ریزی	شرح وظایف سازمان های مرتبط، برنامه های عملیاتی برای کمک به قشرهای آسیب پذیر، مطالعات بروز مرتبط با مدیریت بحران، برنامه مدیریت بحران مختص هر مخاطره، آگاهی از بحران های محیطی تهدید کننده منطقه		Harris et al (2007), Jaja & Amah (2014), Rygel et al (2006), Wisner et al (2005: 15), Masozera et al (2007), Botero (2009:21), N'Guessan et al (2019), Ahmed (2019: 70), خمر و رخسانی (۱۳۹۴)، رضایی و همکاران (۱۳۹۳)
نظام ذخیره سازی و پشتیبانی	ذخیره اقلام امدادی، غذایی و دارویی، تخصیص اعتبارات تقویت لجستیکی، نیروهای متخصص و آموزش دیده اداری، توانایی به کارگیری بهینه تیم های امداد و نجات، میزان اعتبارات صرف شده در امور ایمنی		Labrique (2018), Polonsky (2019), Noori et al (2018), Changnon (2009), Anand et al (2015), Chu & Y (2012), Johnson (2007), Xu et al (2016), مقیمی و منصفی پراپری (۱۳۹۸)، حسینی و همکاران (۱۳۹۳)

ادامه جدول ۵.

مقوله‌ها	تم	کد	منابع
دانش و تجهیزات	وجود گراف‌های متناسب با نوع بحران‌ها، بهره‌گیری از روش‌های نوین مدیریت، دانش امدادهای اولیه، داشتن امکانات کشف و تشخیص هویت و دفن اجساد، دانش نحوه بهره‌گیری از نیروهای مردمی در مرحله بازسازی، آگاهی از نیازهای مرحله بازسازی و بازتوانی، دانش نحوه بازتاب وقایع و نیازها	کمبود تجهیزات و امکانات - نبود نقشه راه و طرح جامع مدیریت بحران - کم‌توجهی به اصل پیشگیری از بروز بحران - مقطعی نگری و سطحی‌نگری نسبت به موضوع - کنترل و نظارت در جهت آسیب‌شناسی و رفع نواقص و معایب با استفاده از دانش روز و تجارب کسب شده - ترسیم پیش‌فرض‌هایی کامل از وضعیت‌های گوناگون - پیش‌بینی و تهیه طرح و برنامه، نقشه، نیرو و تجهیزات موردنیاز برای حادثه - وجود نگاهی ژرف، ریزبین، دقیق و همه‌جانبه‌نگر - تهیه فهرست تمامی منابع و امکانات - تمرین‌های مستمر - تجهیز مجریان و منطقه آسیب‌دیده و مدیریت به وسایل و تجهیزات و استفاده صحیح و مناسب از این امکانات و همچنین فرستادن بموقع تجهیزات، ماشین‌آلات و وسایل متناسب با موضوع و نوع حادثه - تعیین منابع تأمین تجهیزات - توزیع متعادل و عادلانه اقلام امدادی - مدیریت صحیح اجساد...	El-Khatib et al (2018), Broekemaa et al (2018), Fener & Cevik (2015), Tokakisa et al (2019), هدایتی (۱۳۹۶)، فرقانی و دربندی (۱۳۹۴)، موسوی (۱۳۹۰)، نکودری و یعقوبی (۱۳۹۰)، جعفری و همکاران (۱۳۸۵)، اخوان و درویش‌زاده (۱۳۹۰)، سجاسی قیداری و همکاران (۱۳۹۳)
	ترابری اضطراری، کارایی حمل‌ونقل شهری	کاهش کارایی شبکه‌های ارتباطی به علت بروز سوانح - اهمیت شبکه‌های ارتباطی در شدت بخشیدن به عملیات بازسازی - عدم حضور شبکه‌های ارتباطی در حریم گسل‌های فعال یا تلاقی با آن - تأثیر مستقیم شبکه ارتباطی بر عملکرد سایر عناصر شهری - بروز شرایط خطرناک به دنبال کم‌عرض بودن راه‌ها - دور بودن از مراکز خدماتی و درمانی در نتیجه گسترش کالبدی و افزایش تراکم شهرهای بزرگ - تأثیر سلسله‌مراتب شبکه ارتباطی، محصوریت کم، طراحی باز، تعداد گره‌ها و پل‌ها در طول شبکه و فرم معابر شهری در میزان آسیب‌پذیری...	Shen et al (2007), Yung-Lung et al (2007), Taylor et al (2007), Miriam & Shulman (2008), مهدوی‌نژاد و جوآنرودی (۱۳۹۱)، رنجبر و حمزه نیسانی (۱۳۹۳)، عزیزی و همافر (۱۳۹۱)، قنبری و همکاران (۱۳۹۵)
قوانین و آیین‌نامه‌ها	تدوین مقررات ایمنی و نظارت بر نحوه اعمال آنها، کنترل ساخت‌وسازهای بی‌رویه	اصلاح و بازنگری قوانین - افزایش آسیب‌پذیری به دلیل عدم برنامه‌ریزی مدون برای بحران‌ها و تصویب قوانین بر اساس تجربه بحران‌های گذشته - ممانعت از ساخت‌وساز در مسیرها - تغییر در کاربری اراضی که بر روی گسل قرار دارند - افزایش آسیب‌پذیری به دلیل پایین بودن استانداردهای ساختمانی - بی‌توجهی به استانداردهای طراحی شهری در زمینه نسبت ارتفاع ساختمان‌ها بر عرض خیابان - بی‌توجهی به مورفولوژی شهری و انبوه‌سازی بدون رعایت مسائل ناشی از بروز مخاطرات... به‌کارگیری روش‌های علمی در جهت افزایش امنیت تخلیه شوندگان و افزایش سرعت تخلیه در شرایط اضطراری - به‌کارگیری طرح‌های کاربردی و چندمنظوره در مرحله آمادگی - روزآمد نمودن سامانه هشدار و سیستم‌های پایش - پایش و پیش‌بینی حوادث قریب‌الوقوع - توجه به مکان‌یابی درست و بهینه کاربری‌های مدیریت بحران مثل ایستگاه آتش‌نشانی - مراکز درمانی و امدادی...	Unlu (2010), Chen Yong et al (2010), امیدعلی و همکاران (۱۳۹۳)، مبارکی و همکاران (۱۳۹۶)، پوراحمد و همکاران (۱۳۹۳)، پیشگاهی‌فر و همکاران (۱۳۹۳)
	پناهگاه‌های اولیه استاندارد، اعلام هشدار و بکار انداختن شبکه اطلاع‌رسانی در حین بحران، امکانات مربوط به تخلیه و اسکان اضطراری		Beilin & Wilkinson (2015), Chen et al (2018), Hill & Schilling (2016, 56), chen et al (2012), سید رضا و زارع (۱۳۹۵)

ادامه جدول ۵.

مقوله‌ها	تم	کد	منابع
اصول ایمنی	وضعیت مکان‌یابی کاربری‌های حساس، حیاتی و مهم شهر، توانایی کنترل و مدیریت جریان‌های حامل انرژی، بهره‌گیری از دانش و تکنولوژی به‌روز برای کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها	اهمیت نحوه استفاده از زمین، بافت شهری، الگوی توزیع فضاهای باز - نحوه هم‌جواری و مکان‌یابی تأسیسات و زیرساخت‌های شهری و شبکه ارتباطی، استفاده از اصول پدافند غیرعامل به‌عنوان یک راهبرد بازدارنده - اصلاح آرایش فضایی شهرها به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری - ایجاد فضای امن پناهگاهی در هر ساختمان - انطباق مدیریت بحران شهری با برنامه‌های توسعه شهری به‌عنوان راهی مؤثر برای کاهش خسارت‌ها - مدون کردن طرح تفصیلی با ملحوظ کردن عوامل مدیریت بحران - توجه به حرایم کاربری‌های با احتمال وقوع بحران - توجه به کانون‌های انسانی خطر در مناطق شهری...	Tang & Wen (2009), Palekiene et al (2015), امینی و همکاران (۱۳۸۹)، محمدصالحی و همکاران (۱۳۹۲)، رضایی و همکاران (۱۳۹۳)، امان‌پور و همکاران (۱۳۹۵)، بزی و همکاران (۱۳۹۶)، شریفی کیا (۱۳۹۱)
وضع معیشتی	وضعیت پایداری و ثبات اقتصادی در بین شهروندان، وضعیت امنیت شغلی شهروندان، وضعیت تنوع شغلی در بین شهروندان	آسیب‌های اقتصادی بحران‌ها شامل: از بین رفتن اشتغال، به تعلیق درآمدن تجارت، هزینه‌های تعمیر و بازسازی - تاب‌آوری اقتصادی از طریق ظرفیت یا توانایی جبران خسارت و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب - میزان سرمایه خانوار و درآمدهای قابل تبدیل به سرمایه و اشتغال - وضعیت مسکن - میزان دسترسی به خدمات مالی، بیمه و توانایی احیای دوباره فعالیت‌های اقتصادی خانوارها بعد از یک سانحه - تأثیرپذیری پایداری معیشت از تاب‌آوری اقتصادی - وابستگی اشتغال به یک بخش خاص - تعادل در توزیع منابع...	Joakim (2008: 28), Cutter et al (2010), Basta (2007), Breathnach et al (2015), رضایی (۱۳۹۲)، رمضان‌زاده لسبویی و بدری (۱۳۹۳)، محمدی کاظم آبادی و همکاران (۱۳۹۹)، زنگنه شهرکی و همکاران (۱۳۹۳)، حبیبی و همکاران (۱۳۹۱)، هدایتی فرد و رزنبلات (۱۳۹۸)
مشارکت شهروندان	فعالیت رسانه‌ها برای حفظ آگاهی شهروندان، ارتباط مردم و نهادهای دولتی، وجود سازمان‌های مردم‌نهاد، پتانسیل برای بسیج عمومی، توانایی شهروندان در پاسخ مثبت در مقابل سختی و بلایا، مشارکت شهروندان برای کاهش اختلالات ناشی از سوانح، ظرفیت سرمایه‌های اجتماعی، میزان مشارکت مردم در فعالیت‌های آموزشی مدیریت بحران	نیروهای داوطلب حجم قابل توجهی از مهارت‌ها، توانایی‌ها و منابع را با خود به میدان می‌آورند - توانایی مدیران بحران در نحوه کارکردن با نیروهای داوطلب تأثیرات زیادی بر زندگی شهروندان دارد - احساس تعلق اجتماعی، آگاهی فردی، رضایت از محیط اجتماعی و سیاسی، و برداشت فرد از آزادی‌های سیاسی و اجتماعی از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار در گرایش افراد به مشارکت اجتماعی در زمان بحران‌اند - تجربه بی‌قدرتی، احساس انزوای اجتماعی، احساس نابسامانی اجتماعی و وضعیت اقتصادی خود افراد از عمده‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر مشارکت اجتماعی به شمار می‌روند - گسترش وسایل ارتباط جمعی از عوامل افزایش مشارکت می‌باشد - با بسیج اجتماعی برای اقدامات جمعی، مردم برای برخورد با مشکلات خارج از ظرفیت و توان، توانمند می‌شوند - ایجاد تغییرات نگرشی و رفتاری در جوامع - حمایت و تشویق نقش‌ها و مسئولیت‌های مناسب برای فعالیت‌های جمعی و اشتراکی - ایجاد یا تقویت نهادهای گروه‌ها و سازمان‌ها - آگاه‌سازی و ایجاد اعتماد...	Altmann et al (2017), Kuehne et al (2019), Heymann (2015, 23), Lado et al (2012), Ratnayake et al (2020), He et al (2018), Antonio et al (2014), ظفری و ویسی (۱۳۹۰)، شینانی (۱۳۸۴)، باباخانی و همکاران (۱۳۹۲)، سواری و اسکندری دامنه (۱۳۹۸)، حیدری ساربان و همکاران (۱۳۹۵)، قربانی و همکاران (۱۳۸۷)، عوض‌پور و همکاران (۱۳۹۶)

جدول ۶. طبقه‌بندی کدها، تم‌ها و مقوله‌های مربوط به رویکرد نهادی

مقوله‌ها	تم	کد	منابع
حس تعلق مکانی	رضایت از محله، مسئولیت‌پذیری در امور مربوط به محله، علاقه‌مندی به دخالت در حل مشکلات محله، نگرش به شهر به‌مانند خانه خود	ارتقای کیفی محیط، هویت، انعطاف‌پذیری، همه‌شمولی، فضاهای آموزش‌دهنده و تعاملات اجتماعی در طراحی محله‌ها - میزان مشارکت به‌عنوان یکی از پیامدهای حس تعلق مکانی - کیفیت کالبدی - تأثیر حس تعلق مکانی در میزان و نوع روابط بین افراد جامعه - تأثیر بهسازی کالبدی بر مشارکت - افزایش مشارکت از طریق باززنده‌سازی محل‌های اجتماع - مشارکت از تعلق به گروهی خاص و داشتن سهمی در هستی آن خبر می‌دهد، و...	Semken & Freeman (2008), Wong (2008), Mcvey & Vowles (2005), دادپور (۱۳۹۱)، رضوانی و احدی (۱۳۸۸)، سرمست و متوسلی (۱۳۸۹)، رهنما و رضوی (۱۳۹۱)
همیاری اجتماعی	اعتقاد به امور مشارکتی و کارگروهی، تمایل به مشارکت مالی با نهادهای محلی، تمایل به شرکت در برنامه‌های اجتماعات محلی، تمایل به شرکت در تصمیم‌گیری‌های مربوط به محله، تمایل به مشارکت مالی در ساخت تأسیسات و تجهیزات محله	توانایی مردم در گروه‌های اجتماعی رسمی و غیررسمی در مواجهه با بحران در شرایط اضطراری و زمان بازسازی با استفاده از منابع فردی و جمعی و به اشتراک گذاشتن آموزه‌های آن - همکاری و همیاری در مدیریت بحران - سپردن اختیار و درگیر کردن سنگ بنای مدیریت مشارکتی - تقویت ظرفیت محلی از طریق مشارکت تمامی افراد و گروه‌ها - قدرت سرمایه‌گذاری در امور اقتصادی و تجاری شهر - میزان انگیزه‌ها و منافع اقتصادی - ارائه کمک‌های مالی با دریافت بهره...	Patterson (2010), Allen (2006), Yeo et al (2017), Bergeron (2015), Tokakis et al (2019), عینالی و همکاران (۱۳۹۲)، مطیعی لنگرودی و همکاران (۱۳۹۳)، موسوی (۱۳۸۵)، رکن‌الدین افتخاری (۱۳۸۶)، مهدیه (۱۳۹۹)
اعتماد اجتماعی	اعتماد به اقدامات مسئولین شهری، انتقاد از عملکرد مسئولین، امکانات و خدمات امدادی، تمایل به اطلاع‌رسانی مسائل و مشکلات شهر به مسئولین مربوطه، پیگیری اخبار شهر از طریق رسانه‌ها، شناخت و اعتماد بین همسایگان، مسئولیت‌پذیری مسئولین	اعتماد داشته باشند - حضور افراد در فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های اجتماعی در بلندمدت، موجب تعمیق روابط بین اعضای جامعه، افزایش احساس یگانگی، سعه صدر و تسامح و تساهل گردیده و در نتیجه به توسعه نهادهای مدنی و دموکراتیک خواهد انجامید - مشخصه جوامع شهری، اعتماد اجتماعی بنیانی به هم و همکاری با هم و فعالیت‌های عام می‌باشد که روح شهروندی را ایجاد می‌کند - عدم اطمینان شهروندان یک جامعه از اثرگذاری مشارکت خود بر تصمیمات و اقدامات دولت موجب بی‌اعتمادی می‌گردد...	Alshehri et al (2015), Atiya (2015), Grazino & Rizzi (2016), Karholm et al (2014), قاسمی و نگینی (۱۳۸۹)، فلاحت (۱۳۸۵)، منوریان و همکاران (۱۳۸۹)، برغمندی (۱۳۸۷)، اسفندیاری و همکاران (۱۳۹۳)، داداش‌پور (۱۳۹۴)
انسجام اجتماعی	صمیمیت و صداقت هم‌محلی‌ها با یکدیگر، تمایل به برقراری ارتباط با همسایگان و هم‌محلی‌ها، تمایل افراد محله به حل مشکلات یکدیگر، میزان تعامل و مشورت میان ساکنان محله جهت انجام امور محله	درک افراد دیگر - هم‌فکری و نشست با اعضای محله - تجربه مشارکت در امور محله - روابط اجتماعی صمیمی - تأثیر مشارکت به ایجاد نوعی حس تعلق بین افراد شریک در اجرای طرح‌ها منجر می‌شود - تنش یا درگیری بین گروه‌های فرهنگی مختلف ممکن است با ایجاد اختلال در تعامل و ارتباطات بین گروه‌ها، شرایط بحران‌های آینده را تشدید کند - تبادل اطلاعات میان مردم و سازمان‌های مسئول از ضروریات مدیریت بحران است...	Appleby-Arnold et al (2018), Lassa et al (2018), Chollet et al (2017), Dasilvaavanzi et al (2017), طالقانی و سلیمی‌نیا (۱۳۹۷)، اصلانی و همکاران (۱۳۹۹)، حاجی‌پور (۱۳۸۵)، زیاری و همکاران (۱۳۸۸)

ادامه جدول ۶.

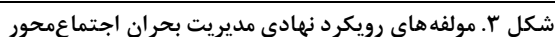
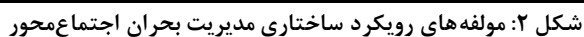
مقوله‌ها	تم	کد	منابع
سیاست‌های تشویقی	فعالیت حوزه مدیریت بحران در افزایش انگیزه مشارکت مردمی در محله، بهره‌گیری از مشارکت مردم در طرح‌های مقابله با بلایا در محله، فعالیت و عملکرد شورای شهر در زمینه مدیریت بحران، تشویق نهادها برای جلب مشارکت‌های اجتماعی تشویق نهادها برای جلب مشارکت اقتصادی	اهرم‌های تشویقی از طریق نهادها برای جلب مشارکت - ارائه نظریات و راهکارهای اجرایی افزایش مشارکت از طریق ظرفیت‌سازی جوامع محلی که آن را قادر به بسیج، تشخیص و حل مشکلات می‌کند - تجارب روزمره مشترک و خاطرات محلی مشترک در راهبردهای مرتبط با ریسک و دستورالعمل‌های رفتاری ممکن است در ترغیب آمادگی شهروندان در برابر بلایا مؤثر باشد - سمن‌ها توان ایجاد پیوندهای عمیق محلی، آگاه‌سازی عمومی و پاسخگویی سریع را دارند...	Dostal (2015), Ballesterro (2007), Hostettler et al (2019), Saja et al (2018), Matyas & Pelling (2015), Lassa et al (2018) حبیب‌پور گتایی و جعفری (۱۳۹۸)، رفیعی و همکاران (۱۳۹۲)
فعالیت‌های آموزشی	فعالیت‌های آموزشی در رابطه با مدیریت بحران، کنترل و پیشگیری از بلایا، کیفیت آموزش‌های مدیریت بحران، میزان انطباق آموزش‌های ارائه شده با سطح انتظارات شهروندان، میزان تمایل به شرکت در مانورها و تمرینات، آمادگی به کارگیری اصول و قواعد آموخته شده در هنگام وقوع بحران، اطلاع‌رسانی نهادهای مدیریت بحران در ارتباط با برگزاری دوره‌های آموزشی و امدادی	عواملی چون نیروی انسانی آموزش‌دیده، تجهیزات و امکانات تخصصی بحران و رسانه‌های اجتماعی در کنترل و پیشگیری بحران‌ها تأثیر بسزایی دارد - عدم توجه کافی به ماهیت کاهش یا افزایش روند خطر - تاب‌آوری ناکافی جامعه، نادیده گرفتن سرمایه اجتماعی، برنامه‌ریزی آموزشی بد و نامناسب در جریان فرایند مدیریت بحران تأثیرگذار خواهند بود - آموزش همگانی سبب تغییر کانون تمرکز از پاسخ امدادگرانه صرف به پیشگیری و آمادگی در برابر سوانح می‌گردد - اصل تربیت شهری و آموزش شهروندان، اصل نظریاتی مداوم از شهروندان و نیز اصل جلب اعتماد بخش مردمی و خصوصی پایه مدیریت مناسب شهری است...	Hernantes et al (2017), Imbens (2015: 41), Tiernan et al (2019), Patnaik & Das (2017), Yen et al (2009), Noori et al (2018) پیران و همکاران (۱۳۹۱)، حشمتی جدید و همکاران (۱۳۹۹)، عموزاد خلیلی و همکاران (۱۳۹۷)، مطهری و رفیعیان (۱۳۹۵)، کاردان‌پور و همکاران (۱۳۹۰)، کمالی و میزایی (۱۳۹۶)، نوجوان و همکاران (۱۳۹۵)

گام ششم؛ کنترل کیفیت کدگذاری: جهت بررسی کیفیت کدگذاری، نتایج به‌دست‌آمده در اختیار یکی از خبرگان قرار داده می‌شود تا به‌وسیله ضریب کاپا مورد ارزیابی قرار گیرد. پژوهشگران معتقدند اگر این ضریب از ۰٫۶ بالاتر باشد، از مقدار قابل قبولی برخوردار است. جدول ۷، نشانگر جدول توافقی بین کدگذاری یکی از خبرگان و نگارنده در خصوص تعدادی از منابع مورد مطالعه می‌باشد. باتوجه به عدد معناداری ۰٫۰۰۰ و مقدار ضریب کاپا (به ترتیب ۰٫۷۵۱ و ۰٫۷۶۵)، این شاخص مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

جدول ۷. آزمون توافق میان پژوهشگر و یکی از خبرگان در کدگذاری تعدادی از متون

مقدار	انحراف استاندارد	معناداری
۰٫۷۱۱	۰٫۰۶۹	۰٫۰۰۰
مقدار	انحراف استاندارد	معناداری
۰٫۷۶۰	۰٫۰۸۸	۰٫۰۰۰

گام هفتم؛ ارائه یافته‌ها: در خاتمه، نتایج حاصل از فراترکیب مولفه‌های رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی در قالب خروجی نرم‌افزار مکس کیو دی ای ارائه شده است (شکل ۲) و (شکل ۳).



بحث

امروزه توسعه پایدار شهری به کانون تاملی مباحث مدیران و مسئولین و اندیشمندان حوزه‌های شهری جهت ایجاد و ارتقای شهرهایی با کیفیت بالای زندگی تبدیل شده است. بررسی‌ها در سطح بین‌المللی، نشان می‌دهد که مؤلفه کلیدی در جهت دستیابی به چنین توسعه‌ای، درگیر ساختن شهروندان در مسائل و مشکلات حوزه‌های مختلف می‌باشد؛ چرا که جوهره مفهوم مشارکت در مدیریت شهری، خلق و اداره فضاهایی هرچه مطلوب‌تر و پایدارتر برای ساکنین شهر است. مفهوم مشارکت؛ در نظریه‌های رایج جهانی از اصلی‌ترین و مقبول‌ترین راهبردها برای نیل به حداکثر مطلوبیت و پایداری می‌باشد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲). توسعه فرایندی است که ظرفیت مردم را در برابر چیزهایی که در مدیریت زندگی اجتماعی و سیاسی به آن نیاز دارند بالا می‌برد. توسعه پایدار با داشتن یک هدف توسعه‌ای و دیدی فراتر از زندگی در درون مناسبات انسان - محیط، اهداف اجتماعی - اقتصادی را دنبال می‌کند (WCED, 1987: 12).

بحران‌ها (طبیعی و انسانی) یکی از موانع اصلی توسعه پایدار محسوب می‌گردند. در بسیاری از کشورها، اثرات بحران‌ها در حال افزایش است؛ از این‌رو دولت‌ها به طور مستمر تشخیص داده‌اند که کاهش ریسک بلایا پایه‌ای برای توسعه پایدار موفق است (عابدی، ۱۳۷۷). جامعه‌محوری به عنوان یک رهیافت در مدیریت بحران از اواسط قرن بیستم، از سوی سازمان‌های غیردولتی درگیر در فعالیت‌های انسان‌دوستانه با استفاده از ابزار برآورد ظرفیت و آسیب‌پذیری به رسمیت شناخته شد (Ricciardelli et al, 2018).

در تحقیق حاضر به شناسایی چهارچوب نظری رویکردهای فرعی مدیریت بحران اجتماع‌محور پرداخته شده است. این رویکردها شامل رویکرد ساختاری و رویکرد نهادی می‌باشد. رویکرد ساختاری معتقد است افزایش مخاطرات، بیشتر به‌خاطر توسعه نیافتگی موزون، ساختار سکونتگاهی محدودکننده، وابستگی بسیار زیاد به اقتصاد بیرونی، ساختار اجتماعی ناکارآمد و منفعل، نظام حکومتی خودکامه، ساختار آموزشی و فرهنگی منفعل و غیرپویا، محیط طبیعی حساس و شکننده و مهم‌تر از همه، به حاشیه رانده شدن افراد فقیر در متن طرح‌ها و اقدامات ساختاری می‌باشد (مقیمی، ۱۳۹۳: ۱۳۲). رویکرد نهادی اغلب به صورت گسترده به توانمندسازی، سرمایه اجتماعی و توانمند کردن محیط‌زیست و همچنین فرهنگ، ارزش‌ها و روابط فرهنگی که بر زندگی تأثیر می‌گذارند، اشاره دارد (Segnestam et al, 2003).

با مقایسه این دو رویکرد در می‌یابیم که محوریت رویکرد ساختاری شفاف ساختن آسیب‌پذیری‌ها با هدف تحول اجتماعی ریشه‌دار از طریق کاهش فقر و نابرابری و افزایش دسترسی به منابع و امکانات است و راه‌حل عمده آن برای دستیابی به این مهم حکومت مبتنی بر تعادل ثروت، قدرت و اکولوژیک می‌باشد. درحالی که محوریت رویکرد نهادی افزایش تاب‌آوری جوامع از طریق اقدامات ترکیبی و همه‌جانبه در جهت افزایش پایداری، انطباق و برگشت‌پذیری سیستم می‌باشد. علی‌رغم تفاوت‌های موجود؛ بهره‌گیری از مشارکت عمومی و دموکراسی به عنوان مدل برنامه‌ریزی؛ وجه اشتراک این دو رویکرد می‌باشد. بر طبق نتایج به دست آمده؛ تحقق مدیریت بحران اجتماع‌محور مبتنی بر رویکرد ساختاری مستلزم توجه به مقوله‌های مسائل مدیریتی، برنامه‌ریزی، نظام ذخیره‌سازی و پشتیبانی، دانش و تجهیزات، ترابری، قوانین و آیین‌نامه‌ها، امکانات زیرساختی، مشارکت شهروندان، وضع معیشتی و اصول ایمنی می‌باشد. همچنین تحقق مدیریت بحران اجتماع‌محور مبتنی بر رویکرد نهادی نیز مستلزم توجه به مقوله‌های حس تعلق مکانی، همیاری اجتماعی، اعتماد اجتماعی، انسجام اجتماعی، سیاست‌های تشویقی و فعالیت‌های آموزشی است.

نتیجه‌گیری

تأثیرات بلایا و مخاطرات محیطی با گذشت زمان می‌تواند ظرفیت‌های بالقوه یک کشور جهت توسعه پایدار را کاهش داده و باعث می‌شود تا دولت‌ها به ناچار برنامه‌ها و اولویت‌های خود برای توسعه را به نحو قابل توجهی تعدیل کنند. مدیریت اجتماع‌محور بلایا به منزله کارآمدترین رویکرد با قابلیت انطباق زیاد در سطوح محلی که اولین اثرات وقوع مخاطرات محیطی در آنجا روی می‌دهد، شناخته می‌شود و از جمله رویکردهایی می‌باشد که از اهمیت زیادی در عرصه مدیریت بحران برخوردار است. امروزه ضرورت مشارکت شهروندان در مدیریت شهری برای نیل به توسعه پایدار بر کسی پوشیده نیست. تجربه

کشورهای مختلف جهان در طرح‌های توسعه شهری نشان می‌دهد، اجرای طرح‌ها در بسیاری از موارد از توان دولت خارج است و موفقیت طرح‌ها در گرو مشارکت مردمی و نهادهای محلی می‌باشد. مشارکت جامعه به معنای سهیم شدن مردم در تمامی فرایندهای مربوط به سیستم مدیریت بحران است. روندی که در طی آن همه مردم در معرض خطر یا متأثر از بلایا به صورت خودجوش و یا هدایت شده در فرایندهای تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و اجرا مشارکت می‌کنند و به‌تنهایی یا با دخالت سازمان‌های دولتی و غیردولتی محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی تلاش می‌کنند از وقوع بحران پیشگیری کنند و یا در صورت وقوع آن، جامعه را به شرایط پیش از رخداد بلایا برگردانند.

باتوجه به اهمیت بحث مدیریت بحران اجتماع محور، در این پژوهش، به مفاهیم رویکرد ساختاری و همچنین رویکرد نهادی که از رویکردهای نوین در زمینه مدیریت بحران محسوب می‌شوند؛ به طور گسترده‌ای در ادبیات موضوع پرداخته شد. با مرور ادبیات موضوع در این پژوهش درمی‌یابیم که در منابع مورد مطالعه؛ به تعیین شاخص‌ها و ابعاد مدیریت بحران اجتماع محور به صورت منسجم پرداخته نشده است و هر کدام فقط بخشی از مبحث مدیریت بحران اجتماع محور را مورد مطالعه قرار داده است و یا اینکه تمرکز آن‌ها فقط به یکی از فازهای مدیریت بحران (قبل، حین و پس از بحران) بوده است؛ لذا در پژوهش حاضر تلاش شده است تمامی عوامل و شاخص‌های مؤثر بر مدیریت بحران اجتماع محور در دو رویکرد فرعی ساختاری و نهادی که قابلیت به کارگیری و اعمال در تمامی فازهای مدیریت بحران را دارند، به روش فراترکیب شناسایی و ارائه گردد.

این رویکردها به عنوان رویکردهای مشارکتی مطرح می‌شوند و هدف آن‌ها کاهش آسیب‌پذیری و تقویت ظرفیت مردم برای مقابله با بلایا از طریق افزایش تاب‌آوری در سطوح محلی است. در رویکرد ساختاری مدیریت بحران اجتماع محور به مردم اختیار شناسایی علل آسیب‌پذیری از طریق تغییر ساختارهای اقتصادی، سیاسی و اجتماعی داده می‌شود. این فرایند پیشگیری، آمادگی، واکنش اضطراری و بازیابی پس از بحران را پوشش می‌دهد و ارزیابی و بازنگری خدمات کاهش خطر را که در سطح محلی به وقوع می‌پیوندد را محقق می‌سازد. در این رویکرد طراحی ساختار مدیریت بحران با هدف یکپارچه شدن اجزای مختلف و عملکردهای آن‌ها، تقویت توانمندی‌ها و قابلیت‌ها و تسهیل تعاملات در زمان بحران صورت می‌گیرد و افزایش آگاهی عمومی، انجام اقدامات مقابله‌ای مناسب و کنترل شرایط اضطراری پس از وقوع سوانح را در پی دارد.

به زعم رویکرد نهادی، پایه‌ها و منابع توسعه پایدار در ترتیبات نهادی، فرهنگی و اجتماعی موجود در سطح محلی نهفته است که منبع غنی از دانش و یادگیری را ارائه می‌کنند و خود براساس توانایی‌های ارتباطی شکل می‌گیرند. این دارایی‌ها شامل روابط رو در رو، دانش محلی، کیفیت نهادهای محلی، عرف محلی روابط، تعاملات اجتماعی، هنجارها و عادات اجتماعی با ثبات می‌باشند. بنابراین وجود منبعی از دانش محلی به عنوان دلیلی برای ضرورت مشارکت عمومی در توسعه یادگیری و سیاست در قلمروهای اجتماعی مختلف، گروه‌ها و سازمان‌های ذی‌نفع موجود در این قلمروها است. در عرصه سیاست‌گذاری رویکرد نهادی، بر بهبود و اصلاح رویه‌ها و ترتیبات نهادی محلی تأکید می‌گردد. در این عرصه تأکید اصلی صرفاً بر بسیج و به تحرک واداشتن نهادهای سیاسی دولتی در سطح محلی نیست، بلکه بر نقش نهادهای غیردولتی نیز تأکید می‌شود.

مشارکت نویسندگان

هما واعظی: در تمام مراحل تحقیق؛ عطا غفاری گیلانده: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نگارش مقاله؛ علیرضا محمدی: در انتخاب و معرفی عنوان تحقیق، طراحی چارچوب تحقیق از نحوه جمع‌آوری تا تجزیه و تحلیل داده‌ها، و نگارش مقاله همکاری داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

- اخوان، پیمان؛ درویش‌زاده، مرضیه (۱۳۹۰). ارائه چارچوب مدیریت بحران مبتنی بر مکاتب فکری مدیریت دانش ایرل در بحران زلزله. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۲۷(۱)، ۱۴۳-۱۷۰. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699107.html?lang=fa
- آزاده، سیدرضا؛ زارع، ملیحه (۱۳۹۵). تحلیل توان‌ها و محدودیت‌های محیطی با تحلیلی بر لرزه‌خیزی نحوه استقرار مراکز جمعیتی استان زنجان. *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۱(۳۵)، ۱۳۱-۱۴۱. https://jshsp.rasht.iau.ir/article_525318.html?lang=fa
- اسفندیاری، فریبا؛ غفاری گیلانده، عطا؛ لطفی، خداداد (۱۳۹۳). بررسی توان لرزه‌زایی گسل‌ها و برآورد تلفات انسانی ناشی از زلزله در مناطق شهری مطالعه موردی: (شهر اردبیل). *پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی*، ۲(۴)، ۱۷-۳۶. https://www.geomorphologyjournal.ir/article_77928.html
- اصلانی، فرشته؛ اسدی، سعیده؛ شرفی، علی؛ کاکوند، یاشل (۱۳۹۹). بررسی تأثیر ابعاد بازسازی محلات بر التیام پیامدهای اجتماعی روانی، پس از زلزله ۱۳۸۲ بم. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۱۰(۲)، ۱۲۵-۱۱۵. <http://dpmk.ir/article-1-320-fa.html>
- امان‌پور، سعید؛ محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ علیزاده، مهدی (۱۳۹۵). ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوه‌دشت با رویکرد پدافند غیرعامل. *آمایش سرزمین*، ۱۸(۱)، ۱۳۳-۱۵۴. doi:10.22059/jtcp.2016.59145
- امیدعلی، اسماعیل؛ تقوایی، مسعود؛ بیدرام، رسول (۱۳۹۳). بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۲۹(۳)، ۱۶۵-۱۷۸. <http://georesearch.ir/article-1-353-fa.html>
- امینی، الهام؛ حبیبی، فرح؛ مجتهدزاده، غلامحسین (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی کاربری زمین و مدیریت بحران زمین‌لرزه. *مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۱۲(۳)، ۱۶۱-۱۷۴. https://jest.srbiau.ac.ir/article_154.html
- باباخانی، فرهاد؛ یزدانی نسب، محمد؛ نوری، مهدی (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت نیروهای داوطلب مردمی در زمان بحران. *دوفصلنامه مدیریت بحران*، ۲(۲)، ۵-۱۳. https://www.joem.ir/article_5599.html?lang=fa
- برغم‌دی، هادی (۱۳۸۷). تأثیر تخریب محله غربت بر سرمایه اجتماعی اهالی محله خاک سفید. *رفاه اجتماعی*، ۷(۲۸)، ۲۸۳-۲۶۳. <http://refahj.uswr.ac.ir/article-1-2039-fa.html>
- بزی، خدارحم؛ معماری، ابراهیم (۱۳۹۶). تبیین و تحلیل نابرابری‌های خدمات توسعه سلامت و بهداشت با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (نمونه موردی: استان گلستان). *جغرافیا و توسعه*، ۱۵(۴۹)، ۹۷-۱۱۶. doi: 10.22111/gdij.2017.3454
- پودینه، محمد؛ میری، غلامرضا؛ انوری، محمودرضا (۱۴۰۱). واسنجی جایگاه سازمان‌های مدیریت بحران در افزایش تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: شهر زابل). *دوفصلنامه مدیریت بحران*، ۱۱(۱)، ۱۲۹-۱۴۰. https://www.joem.ir/article_251426.html
- پوراحمد احمد؛ دیوسالار، اسدالله؛ مهدوی، پروانه؛ غلامرضایی، زهرا (۱۳۹۳). برنامه‌ریزی پیشگیری از صدمات سانحه زلزله در شهر سراب. *نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۱(۳)، ۴۵-۵۷. <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2347-fa.html>
- پورطاهری، مهدی؛ پریشان، مجید؛ رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ عسگری، علی (۱۳۹۰). سنجش و ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی مدیریت ریسک زلزله مطالعه موردی: مناطق روستایی شهرستان قزوین. *پژوهش‌های روستایی*، ۲(۱)، ۱۱۵-۱۵۰. https://jrur.ut.ac.ir/article_22752.html?lang=fa
- پورعاشور، مهدی (۱۳۹۰). بررسی تأثیر نظام مدیریت محله‌ای در شهرداری منطقه ۷ تهران با مشارکت شهروندی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- پیران، پرویز؛ رفیع‌ان، مجتبی؛ رضایی، میثم؛ دهقان، هما (۱۳۹۵). شناسایی عوامل مؤثر بر ایجاد نهادهای اجتماعی در مدیریت هر چه بهتر محلات (نمونه موردی: محلات واقع در شهر فردوسیه - شهرستان شهریار). *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۷(۲۵)، ۱-۲۲. https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_1954.html?lang=fa
- پیشگاهی‌فر، زهرا؛ اقبالی، ناصر؛ فرجی‌راد، عبدالرضا؛ بیگ بابایی، بشیر (۱۳۹۳). سیستم اطلاعات جغرافیایی و نقش آن در مکان‌یابی مناطق مخاطره‌آمیز شهری برای استفاده در مدیریت بحران (مطالعه موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز). *فضای جغرافیایی*، ۱۲(۳۷)، ۱۸۳-۲۰۰. <http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-1320-fa.html>

- جعفری، مصطفی؛ ابن رسول، سیداصغر؛ دیده‌ور، فاطمه (۱۳۸۵). نقش مدیریت دانش و فناوری اطلاعات در مدیریت ریسک پروژه. نشریه بین‌المللی علوم مهندسی، ۱۷ (۵)، ۳۱-۳۷. <https://www.sid.ir/paper/65811/fa>
- جهانگیری، کنایون؛ طبیبی، سید جمال‌الدین؛ ملکی، محمدرضا؛ علمداری، شهرام (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی مدیریت جامعه‌محور بلایا در کشورهای منتخب و ارائه الگویی برای ایران. فصلنامه پایش، ۱۸ (۱)، ۴۹-۵۷. <http://payeshjournal.ir/article-1-633-fa.html>
- حاجی‌پور، بهمن؛ مومنی، علیرضا؛ طبیبی ابوالحسنی، سید امیرحسین (۱۳۹۵). فراترکیب عوامل موفقیت تجاری‌سازی محصولات با فناوری پیشرفته. فصلنامه مدیریت نوآوری، ۵ (۴)، ۱۹-۵۴. https://www.nowavari.ir/article_46945.html
- حاجی‌پور، خلیل (۱۳۸۵). «برنامه‌ریزی محله مینا» رهیافتی کارآمد در مدیریت شهری پایدار. هنرهای زیبا، ۱ (۲۶)، ۳۷-۴۶. https://journals.ut.ac.ir/article_12319.html
- حبیب‌پور گنابی، کرم؛ کاری جعفری، بهزاد (۱۳۹۸). مطالعه جایگاه سازمان‌های مردم‌نهاد در مدیریت بحران شهر تهران. مجله مطالعات اجتماعی/ایران، ۱۳ (۲)، ۲۹-۵۴. doi: 10.22034/jss.2019.43299
- حبیبی، کیومرث؛ سرکارگر اردکانی، علی؛ یوسفی، زاهد؛ صفدرزاد، مجتبی (۱۳۹۱). پیاده‌سازی الگوریتم‌های سلسله‌مراتبی فازی جهت تعیین آسیب‌پذیری چند عامله هسته مرکزی شهرها (مطالعه موردی: منطقه ۱ تهران). دوفصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، ۱ (۲)، ۶۷-۷۶. https://www.joem.ir/article_2782.html
- حسینی، زهرا؛ علوی، اکبر؛ حسن‌زاده، رضا؛ دهقانی، مژگان (۱۳۹۳). تحلیلی بر آسیب‌پذیری لرزه‌ای و شبیه‌سازی آن در مدیریت بحران (مطالعه موردی: ناحیه ۱۳ شهر کرمان). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۹ (۴)، ۱۴۷-۱۶۴. <http://georesearch.ir/article-1-329-fa.html>
- حسینی، سید هادی؛ قدرتی، حسین؛ میره، محمد؛ زنگنه، یعقوب (۱۳۹۲). پایداری شهری بر بنیان توسعه مشارکت شهروندی (مطالعه موردی: شهر سبزوار). جغرافیا و پایداری محیط، ۳ (۶)، ۴۱-۶۶. https://ges.razi.ac.ir/article_206.html
- حشمتی جدید، مهدی؛ سلیمانی مهرجانی، محمد؛ زنگنه، احمد؛ پریزادی، طاهر (۱۳۹۹). تبیین نقش ظرفیت نهادی در ارتقای تاب‌آوری شهری در بحران‌های زیست‌محیطی. مجله سیاست دفاعی، ۲۸ (۱۱۱)، ۱-۲۸. https://dpj.ihu.ac.ir/article_205774.html
- حقوقی، آرزو؛ طبائیان، سیده مرضیه؛ شهنام‌نیا، علیرضا (۱۳۹۷). بررسی تطبیقی ساختار مراکز مدیریت بحران در ایران و آمریکا. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان/اسلام، تبریز. <https://civilica.com/doc/775514>
- حقیقت، سید صادق (۱۳۸۷). روش‌شناسی علوم سیاسی. قم: انتشارات دانشگاه مفید.
- حیدری، ساربان، وکیل؛ باختر، سهیلا؛ طالعی حور، وحید (۱۳۹۵). ارزیابی و تأثیر مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی بر توانمندسازی زنان روستایی (مطالعه موردی دهستان شیان اسلام‌آباد غرب). زن و جامعه، ۷ (۴)، ۲۳-۵۰. https://jzvj.marvdasht.iau.ir/article_2265.html
- خداوندلوه، آزاده؛ علیدوستی، علی (۱۳۹۴). طراحی ساختار اجرایی عملیات مدیریت بحران در مراکز و سازمان‌های مختلف. فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۵ (۱)، ۵۸-۶۸. <http://dpmk.ir/article-1-65-fa.html>
- داداش‌پور، هاشم؛ عادل، زینب (۱۳۹۴). سنجش ظرفیت‌های تاب‌آور در مجموعه شهری قزوین. فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، ۴ (۸)، ۷۳-۸۴. https://www.joem.ir/article_18579.html
- دادپور، سارا (۱۳۹۱). راهکارهای افزایش سرمایه اجتماعی در مقیاس خرد در انطباق با اهداف طراحی شهری. ماهنامه طاق، (۶۲ و ۶۳)، ۳۵-۳۲. https://nezammohandesir.ir/uploads/TAAGH_62-63.pdf
- دراپک، توماس ای؛ هواتر، جerald جی (۱۳۸۳). مدیریت بحران: اصول و راهنمای عملی دولتهای محلی. ترجمه مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، تهران، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- رشنودی، اصغر؛ سلطانی، مرتضی؛ کردنائیج، اسداله؛ حمیدی‌زاده، علی (۱۳۹۸). طراحی چارچوب رقابت‌پذیری مناطق آزاد تجاری - صنعتی در سطح بین‌المللی با رویکرد فراترکیب. مجله علوم و فنون دریایی، ۱۸ (۳)، ۱۴-۴۲. doi: 10.22113/jmst.2019.164117.2245
- رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲). ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی (مطالعه موردی: زلزله محله‌های شهر تهران). دوفصلنامه علمی و تحقیقی مدیریت بحران، ۲ (۳)، ۲۵-۳۶. https://www.joem.ir/article_3780.html
- رضایی، محمدرضا؛ صفریور، میثم؛ کمانداری، محسن (۱۳۹۳). بررسی و تحلیل تناسب کاربری اراضی شهری با شریان‌های ارتباطی،

- نمونه موردی: بیمارستان‌های منطقه دو کلان‌شهر تبریز. ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مولفه‌های شهر اسلامی، مشهد. <https://civilica.com/doc/349641/certificate/print>
- رضوانی، محمدرضا؛ احدی، علی (۱۳۸۸). مکان و نقش فرهنگ در شکل‌گیری هویت مکانی. فصلنامه مطالعات فرهنگ - ارتباطات، ۱۰ (۶)، ۴۵-۶۸. https://www.jccs.ir/article_3464.html
- رفیعی، هادی؛ شاهنوشی، ناصر؛ رهنما، محمدرحیم (۱۳۹۲). بررسی و رتبه‌بندی مناطق شهری از نظر مشارکت شهروندان در تفکیک از مبدأ زباله با استفاده از برنامه‌ریزی چندمعیاره: مطالعه موردی شهر مشهد. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۸ (۲)، ۱۹۵-۲۱۴. <https://georesearch.ir/article-1-485-fa.html>
- رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، علی؛ پرهیزکار، اکبر؛ شایان، سیلوش (۱۳۹۰). تبیین مفهومی تاب‌آوری و برنامه‌ریزی و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع‌محور. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۵ (۴)، ۴۱-۱۹. <https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-9255-fa.html>
- رفیعیان، مجتبی؛ مطهری، زینب‌السادات (۱۳۹۱). طراحی مدلی برای مطالعه رویکرد مدیریت ریسک بحران اجتماع‌محور مطالعه موردی طرح دوام (داوطلبین و کنش اضطراری محلات). دوفصلنامه مدیریت بحران، ۱۱ (۱). ۱۲-۵. https://www.joem.ir/article_1402.html
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ سجاسی قیداری، حمدالله؛ عینالی، جمشید (۱۳۸۶). نگرشی نو به مدیریت روستایی با تأکید بر نهادهای تاثیرگذار. فصلنامه روستا و توسعه، ۱۰ (۲)، ۳۰-۱. http://rvt.agri-peri.ac.ir/article_59305.html?lang=fa
- رمضانزاده لسبوئی، مهدی؛ بدری، سید علی (۱۳۹۳). تبیین ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تاب‌آوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب در حوضه گردشگری چشمه کلبله تنکابن و سرد آبرود کلاردشت. فصلنامه علمی - پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران، ۱۲ (۴۰)، ۱۰۹-۱۳۱. https://mag.iga.ir/article_253525.html
- رنجبر، محسن؛ حمزه نیسانی، مریم (۱۳۹۳). ارزیابی میزان آسیب‌پذیری معابر شهری و شبکه‌های ارتباطی منطقه ۱۰ تهران براساس اصول پدافند غیرعامل و با استفاده از روش کارور. فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۷ (۲۶)، ۹۹-۱۲۰. https://jopg.larestan.iau.ir/article_513160.html
- رهنما، محمدرحیم؛ رضوی، محمد محسن (۱۳۹۱). بررسی تأثیر حس تعلق مکانی بر سرمایه اجتماعی و مشارکت در محلات شهر مشهد. نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، ۱۷ (۲)، ۲۹-۳۶. doi: 10.22059/jfaup.2012.30157
- زنگنه شهرکی، سعید؛ گلین شریف‌ادینی، جواد؛ حسن‌زاده، داوود؛ سالاری مقدم، زهرا (۱۳۹۳). تحلیل فضایی کیفیت زندگی در سکونتگاه‌های غیررسمی منطقه کلان‌شهری تهران (مطالعه موردی: اسلام‌آباد صالح‌آباد). پژوهش‌های جغرافیایی/انسانی، ۴۶ (۱)، ۱۷۷-۱۹۶. doi: 10.22059/jhgr. 2014.50599
- زیاری، کرامت اله؛ زندوی، سیدمجدالدین؛ آقاجانی، محمد؛ مقدم، محمد (۱۳۸۸). بررسی مشارکت شهروندی و نقش آن در مدیریت شهری شهرهای کوچک (نمونه موردی: شهرهای گله‌دار، ورزنه و هیدج). جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۷ (۱۳)، ۲۳۵-۲۱۱. https://jgrd.um.ac.ir/article_26760.html
- سالم قهفرخی، امین؛ رضایی، سیدرضا؛ رستمی، محسن؛ علیخواه، ساهره (۱۳۹۹). جایگاه تاب‌آوری سازمانی در مدیریت بحران‌ها و فجایع گردشگری. پژوهش‌های گردشگری و توسعه پایدار، ۳ (۱)، ۲۵-۴۰. <http://trsd.ir/post.aspx?id=648>
- سجاسی قیداری، حمدالله؛ صادقلو، طاهره؛ رئیسی، اسلام (۱۳۹۳). سنجش سطح دانش مدیریت بحران مدیران محلی روستایی با تأکید بر زلزله مطالعه موردی: دهستان گشت، شهرستان سراوان. پژوهش‌های روستایی، ۵ (۳)، ۵۴۱-۵۴۴. doi: 10.22059/jrur. 2014.53180
- سرمست، بهرام؛ متوسلی، محمد مهدی (۱۳۸۹). بررسی و تحلیل نقش مقیاس شهر در میزان حس تعلق مکانی. مدیریت شهری، ۲۶ (۲)، ۱۴۶-۱۳۳. http://sam-shahr.ir/?page_id=296
- سواری، مسلم؛ اسکندری دامنه، حامد (۱۳۹۸). نقش مدیریت مشارکتی در توانمندسازی جوامع محلی در مقابله با خشکسالی در جنوب استان کرمان. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۲۳ (۲)، ۱۲۵-۱۷۱. <http://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-29527-fa.html>
- شیانی، ملیحه (۱۳۸۴). شهروندی و مشارکت در نظام جامع رفاه و تأمین اجتماعی. فصلنامه حقوق تأمین اجتماعی، ۱ (۱)، ۳۲-۱۹. https://refahj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1749&sid=1&slc_lang=fa
- شریفی کیا، محمد (۱۳۹۱). تعیین میزان و دامنه فرونشست زمین به کمک روش تداخل سنجی راداری در دشت نوق - بهرمان.

- برنامه ریزی آمایش فضا، ۱۶ (۳)، ۵۵-۷۷. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-5076-fa.html>
- طالقانی، محمد؛ سلیمی نیا، احسان (۱۳۹۷). ظرفیت سازی جوامع به عنوان ابزاری برای توسعه پایدار گردشگری. *مطالعات مدیریت و کارآفرینی*، ۴ (۱)، ۱۴۴-۱۵۴. <https://irijournals.com/journals/management/v4-i1-1-spring97>
- ظفری، حسین؛ ویسی، رضا (۱۳۹۰). واکاوی عوامل مؤثر بر جلب مشارکت مردمی به منظور کاهش ریسک سوانح طبیعی. *مسکن و محیط روستا*، ۳۰ (۱۳۵)، ۱۲۰-۱۰۵. http://jhre.ir/browse.php?a_code=A-10-51-2&sid=1&slc_lang=fa
- عابدی، قدرت اله (۱۳۷۷). بررسی بلایای طبیعی و نقش آن در توسعه پایداری با تأکید بر ایران. *نشریه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)*، ۲۸ (۲)، ۵۲-۶۴. https://www.sepehr.org/article_29112.html?lang=fa
- عبداللهی، مجید (۱۳۹۱). مدیریت بحران در نواحی شهری. تهران، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور.
- عزیزپور، ملکه؛ زنگی آبادی، علی؛ اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۰). اولویت بندی عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان های مرتبط با بحران شهر اصفهان). *مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۲۲ (۳)، ۱۲۴-۱۰۷. https://gep.ui.ac.ir/article_18509.html
- عزیزی، محمدمهدی؛ همافر، میلاد (۱۳۹۱). آسیب شناسی لرزه های معابر شهری، مطالعه موردی: محله کارمندان کرج. *نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی*، ۱۷ (۳)، ۵-۱۵. doi: 10.22059/jfaup.2012.30369
- عموزاد خلیلی، سجاد؛ رشیدی، احمد؛ پیردشتی، حسین (۱۳۹۷). بررسی نقش مشارکت مردمی در بهبود عملکرد مدیریت بحران فضای شهری و عوامل مؤثر بر آن از منظر نظریه مشارکت اجتماعی راجرز در شهر بهشهر. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۱ (۳)، ۲۵۵-۲۶۸. <http://dpmk.ir/article-1-200-fa.html>
- عوض پور، لیل؛ قربانی، مهدی؛ عرفان زاده، رضا (۱۳۹۶). تحلیل موقعیت کنشگران و سرمایه اجتماعی ذی نفعان در راستای مدیریت مشارکتی سیستم های اجتماعی-اکولوژیک (مطالعه موردی: روستای حق الخواجه شهرستان میامی، استان سمنان). *مرتج و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)*، ۷۰ (۲)، ۴۳۵-۴۴۸. doi: 10.22059/jrwm.2017.214975
- عینالی، جمشید؛ فرهانی، حسین؛ جعفری، نسرین (۱۳۹۲). ارزیابی نقش سرمایه اجتماعی در کاهش اثرات سانحه زلزله در دهستان سجارود. *شهرستان خدابنده. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۴ (۳۲)، ۹۳-۱۱۵. <https://system.khu.ac.ir/jgs/article-1-1831-fa.html&sw>
- فرقانی، محمدعلی؛ دربندی، سمانه (۱۳۹۴). ارزیابی عوامل مؤثر در انتخاب مکان های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP (مطالعه موردی: منطقه ۴ کرمان). *امداد و نجات*، ۷ (۲)، ۵۴-۸۰. <https://jorar.ir/article-1-220-fa.html>
- فلاح، محمدصادق (۱۳۸۵). مفهوم حس مکان و عوامل شکل دهنده آن. *نشریه هنرهای زیبا*، ۱ (۲۶)، ۵۷-۶۶. https://journals.ut.ac.ir/article_12321.html
- فیروزپور، آرمین؛ دارایی، مسعود؛ سعدآبادی، علی اصغر (۱۳۹۵). الگوسازی رابطه میان رویکرد قابلیت و رویکرد اجتماع محور مدیریت بحران. *فصلنامه مطالعات مدیریت شهری*، ۸ (۲۵)، ۹-۱. https://ums.srbiau.ac.ir/article_9403.html
- قاسمی، وحید؛ نگینی، سمیه (۱۳۸۹). بررسی تأثیر بافت محلات بر هویت اجتماعی، با تأکید بر هویت محله ای در شهر اصفهان. *مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای*، ۲ (۷)، ۱۱۳-۱۳۶. https://urs.ui.ac.ir/article_19976.html
- قربانی، مهدی؛ عوض پور، لیل؛ رحیمی، مجید؛ موسوی، هما؛ اسماعیلی، بهناز (۱۳۸۷). تحلیل سرمایه اجتماعی در راستای مدیریت مشارکتی مناطق خشک. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۵ (۲)، ۳۷۸-۳۸۷. doi: 10.22092/ijrdr.2018.116849
- قنبری، ابوالفضل؛ سالکی ملکی، محمدعلی؛ قاسمی، معصومه (۱۳۹۵). ارزیابی میزان آسیب پذیری شبکه معابر زمین لرزه (نمونه موردی: شهرک باغمیشه تبریز). *نشریه جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۵ (۱۸)، ۱-۱۵. doi: 10.22067/geo.v5i2.15934
- کریمی، خدیجه؛ تقی لو، علی اکبر (۱۳۹۹). مدیریت بحران اجتماع محور راهی به سوی توسعه پایدار. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۱۰ (۱)، ۵۹-۷۳. http://dpmk.ir/browse.php?a_code=A-10-26-4&sid=1&slc_lang=fa
- کمالی، یحیی؛ جلال میرزایی (۱۳۹۶). مقایسه ساختار مدیریت بحران در ایران، ژاپن، هند و ترکیه. *فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست گذاری عمومی*، ۷ (۲۵)، ۲۶۹-۲۴۵. https://sspp.iranjournals.ir/article_29735.html
- مبارکی، امید؛ لاله پور، منیژه؛ افضلی گروه، زهرا (۱۳۹۶). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه های تاب آوری شهر کرمان. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۱۲ (۴۷)، ۲۹-۱۲. doi: 10.22111/gdij.2017.3185

- محقق، مصطفی (۱۳۹۱). رویکردهای نوین در مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری بلایا. *مجله امداد و نجات*، ۴(۳)، ۱۱۰-۱۰۷.
<https://jorar.ir/article-1-134-fa.html>
- محمدصالحی، زینب؛ شیخی، حجت؛ رحیمپور، علی اصغر (۱۳۹۲). بهسازی کالبدی-محیطی بافت مرکزی شهر با رویکرد توسعه شهری پایدار، مطالعه موردی: بافت مرکزی شهر خرم‌آباد. *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات شهری*، ۲(۷)، ۷۳-۸۸.
https://urbstudies.uok.ac.ir/article_5949.html
- محمدیان، محمد؛ شهسواری، هادی، (۱۳۹۷). بررسی فرهنگ سازمانی یک سازمان با رویکرد نهادی. *پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)*، ۱۰(۴)، ۲۱۷-۲۳۲.
https://hrmj.ihu.ac.ir/article_204322.html
- محمدی کاظم‌آبادی، لیا؛ خانی‌زاده، محمدعلی؛ پوراحمد، احمد (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری جوامع شهری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و محیط زیستی (مطالعه موردی: شهر شیراز). *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۲(۸)، ۳۰۷-۲۹۷.
doi: 10.22034/jest.2021.35212.4227
- مطهری، زینب‌السادات؛ رفیعیان، مجتبی (۱۳۹۵). تبیین مدلی به منظور ارتقاء مدیریت خطر بحران با رویکرد اجتماع محور (نمونه موردی یکی از اجتماعات محلی تهران). *معماری و شهرسازی آرمان شهر*، ۱۷(۱)، ۳۸۹-۴۰۱.
https://www.armanshahr-journal.com/article_44644.html
- مطیعی لنگرودی، سیدحسن؛ قدیری معصوم، مجتبی؛ اسکندری چوپقلو، حافظ؛ طورانی، علی؛ خسروی مهر، حمیده (۱۳۹۴). بررسی نقش مدیریت مشارکتی در کاهش آثار سیل (مطالعه موردی: روستاهای حوضه رودخانه زنگمار ماکو). *نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۱۹(۵۱)، ۳۱۱-۳۳۹.
https://geoplanning.tabrizu.ac.ir/article_3451_0.html?lang=fa
- مقیم، ابراهیم (۱۳۹۳). *دانش مخاطرات (برای زندگی با کیفیت بهتر و محیط پایدارتر)*. انتشارات دانشگاه تهران.
- مقیم، ساجده؛ منصفی پراپی، دانیال (۱۳۹۸). مکانیابی فضای مناسب برای اسکان موقت زلزله‌زدگان با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی و ترکیب خطی وزنی بر مبنای GIS (نمونه موردی: شهر شاهرود). *نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۶(۱)، ۷۱-۹۴.
<https://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2865-fa.html>
- منوریان، عباس؛ نرگسیان، عباس؛ فتاحی، مهدی؛ واثق، بهاره (۱۳۸۹). بررسی رابطه بین پاسخگویی عمومی، مشارکت عمومی و اعتماد عمومی در سازمان‌های دولتی مناطق ۲۲گانه شهر تهران. *پژوهش‌های مدیریت در ایران*، ۱۴(۳)، ۲۵۲-۲۷۴.
https://mri.modares.ac.ir/article_125.html?lang=fa
- موسوی، سیروس (۱۳۹۰). قابلیت‌های دهیاری در مدیریت بحران در روستاها. *ماهنامه آموزشی و ترویجی دهیاری‌ها*، ۳۶، ۳-۶.
http://sam-shahr.ir/?page_id=294
- موسوی، میرطاهر (۱۳۸۵). مشارکت اجتماعی یکی از مولفه‌های سرمایه اجتماعی. *فصلنامه رفاه اجتماعی*، ۶(۲۳)، ۶۷-۹۲.
http://refahj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1963&sid=1&slc_lang=fa
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ جانوردی، کلان (۱۳۹۱). بررسی آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در شبکه‌های ارتباطی تهران بزرگ مطالعه موردی: خیابان ولی عصر (عج) شمالی (میدان ولی عصر (عج) تا چهارراه پارک وی). *فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت مدیران*، ۱(۱)، ۱-۱۳.
https://www.joem.ir/article_1403.html
- مهدیه، امید (۱۳۹۹). بررسی تاثیر مشارکت مردمی بر عملکرد مدیریت بحران. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۱۰(۲)، ۱۴۱-۱۲۶.
<http://dpmk.ir/article-1-328-fa.html>
- نکودری، مریم؛ یعقوبی، نورمحمد (۱۳۹۰). بررسی عوامل تسهیل‌کننده مدیریت دانش در سازمان مدیریت بحران. *پژوهش‌های مدیریت عمومی*، ۴(۱۳)، ۱۱۹-۹۵.
doi: 10.22111/jmr.2011.649
- نوجوان، مهدی؛ صالحی، اسماعیل؛ امیدوار، بابک؛ فریادی، شهرزاد (۱۴۰۰). تحلیل رویکرد نظری مدیریت سوانح طبیعی در ایران با استفاده از مفهوم فزاینده. *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۳(۱۱)، ۱۱۵-۱۳۳.
doi: 10.30495/jest.2022.9657
- نوروزی، اصغر؛ فرهادی، مریم (۱۳۹۶). سنجش آسیب‌پذیری و برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت بحران (زلزله) در نواحی روستایی مطالعه موردی: شهرستان شهرکرد. *دوفصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران*، ۶(۱۱)، ۳۱-۴۵.
https://www.joem.ir/article_27882.html
- هدایتی، احمدرضا (۱۳۹۶). مدیریت بحران در حوادث غیر مترقبه (با تأکید بر اقدامات راهبردی و اجرایی در حوادث). *فصلنامه مدیریت بحران*، ۹(۳۳)، ۱۰۳-۱۴۳.
https://cmj.ihu.ac.ir/article_204424.html
- هدایتی فرد، مائده؛ رزنبلا، سلین (۱۳۹۸). آزمون رابطه فشرده‌گی سیستم فعالیت اقتصادی و تاب‌آوری مناطق شهری موردپژوهی:

doi: 10.22054/urdp. ۱۴۴-۱۱۱، (۸)۴. فصلنامه برنامه ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای، ۴(۸)، ۱۱۱-۱۴۴. 2021.49891.1184

References

- Abedi, Gh. (1998). Study of Natural Disasters and its Role in Sustainable Development (With Emphasis on Iran). *Journal of Geographical Data (SEPEHR)* 7 (28), 52-64. https://www.sepehr.org/article_29112.html?lang=fa (In Persian).
- Abdollahi, M. (2012). *Disaster Management in Urban Areas*. Tehran: Publications of the Organization of Municipalities and Villages of the country (In Persian).
- Aberquez, I., Murshed, Z. (2006). *Community-based disaster risk management: field practitioners' handbook*. Asian Disaster Preparedness Center (ADPC).
- Abul Kalam Azad, M., Salim Uddin, M., Ali Ashraf, M. (2020). Community-based Disaster Management and Its Salient Features: A Policy Approach to People-centred Risk Reduction in Bangladesh. *Asia-Pacific Journal of Rural Development*, 29 (2). doi: 10.1177/1018529119898036
- Ahmed, T. (2019). *Implementation and sustainability of a community event-based surveillance pilot in Liberia*. PhD thesis of International Health, Johns Hopkins University.
- Aijazi, O., & Panjwani, D. (2015). Religion in Spaces of Social Disruption: Re-Reading the Public Transcript of Disaster Relief in Pakistan. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, 33(1), 95-110. doi: 10.1177/028072701503300103.
- Akhavan, P., & Darvishzadeh, M. (2011). A Tentative Crisis Management Framework Based on Schools of Earl Knowledge Management in the Earthquake Crisis. *Journal of Information Processing & Management*, 27 (1), 143-170. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699107.html?lang=fa (In Persian).
- Allen, K. (2006). Community Based Disaster Preparedness and Climate Adaptation: Local Capacity Building in the Philippines. *Disasters*, 30(1), 81-101. doi: 10.1111/j.1467-9523.2006.00308.x.
- Alshehri, S., Rezgui, Y., & Li, H. (2015). Disaster community resilience assessment method: a consensus_based Dephi and AHP approach. *Natural Hazds*, 78(1). doi: 10.1007/s11069-015-1719-5.
- Altmann, M., Suarez-Bustamante, M., Soulier, C., Lesavre, C., & Antoine, C. (2017). First wave of the 2016–17 cholera outbreak in Hodeidah City, Yemen—ACF experience and lessons learned. *PLoS Currents*, 9. doi: 10.1371/currents.outbreaks.5c338264469fa046ef013e48a71fb1c5.
- Amanpour, S., Mohamadi deh cheshme, M., & Alizadeh, M. (2016). Evaluating Vulnerability of Kuhdasht Urban Infrastructure's through Passive Defense Approach. *Town and Country Planning*, 8 (1), 133-154. doi: 10.22059/jtcp.2016.59145 (In Persian).
- Amini, E., Habib, F., & Mojtahedzadeh, Gh. (2010). Land Use Planning and its effects on reduced city vulnerability Against Earthquake. *Journal of Environmental Science and Technology*, 12 (3), 161-174. https://jest.srbiau.ac.ir/article_154.html (In Persian).
- Amoozad Khalili, S., Rashidy, A., & Pirdashti, H. (2018). Considering the role of public participation to improve urban crisis management and its effective elements based on Ragers' public participation theory, Case study: Behshar city. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 8 (3), 255-268. <http://dpmk.ir/article-1-200-fa.html> (In Persian).
- Anand, A., Jethoo, A., & Sharma, G. (2015). Selection of temporary rehabilitation location after disaster: A review. *European Scientific Journal*, 11(10), 161-169. <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/5719>.
- Antonio, T., lanawati, S., Wiriana, T. A. & Christina, L. (2014). Correlations creativity, intelligence, personality, and entrepreneurship achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 115, 251-257. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.02.433.
- Appleby-Arnold, S., Brockdorff, N., Jakovljević, I., & Zdravković, S. (2018). Applying cultural values to encourage disaster preparedness: Lessons from a low-hazard country. *International journal of disaster risk reduction*, 31, 37-44. doi: 10.1016/j.ijdr.2018.04.015.
- Aslam, s. A. M., Teo, M., Goonetilleke, A., & Ziyath, a. M. (2018). An inclusive and adaptive

- framework for measuring social resilience to disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28(3), 862–873. doi: 10.1016/j.ijdrr.2018.02.004.
- Aslani, F., Asadi, S., Sharghi, A., & Kakavand, Y. (2020). Investigating the role of Neighborhood Reconstruction on post-disaster healing of Psychosocial Outcomes after the 2003 Bam Earthquake. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 10 (2), 115-125. <http://dpmk.ir/article-1-320-fa.html> (In Persian).
- Avazpour, L., Ghorbani, M., & Erfanzadeh, R. (2017). Depositions Analysis of Actors and Social Capital for Co_ Management of Socio_Ecologic Systems (Study Area: Hagholkhaje Village, Mayamey District, Semnan Province). *Journal of Range and Watershed Management*, 70 (2), 435-448. doi: 10.22059/jrwm.2017.214975.1045 (In Persian).
- Azade, S.R., & Zare, M. (2016). Environmental abilities and limitation with seismic and how Zanjan population Centers establishment analysis. *Journal of Human Residence Planning Studies*, 11 (35), 131-141. https://jshsp.rasht.iau.ir/article_525318.html?lang=fa (In Persian).
- Azizi, M.M., & Homafar, M. (2012). Seismic Vulnerability Analysis of Urban Roads Network. *Fine Arts*, 17 (3), 5-16. doi: 10.22059/jfaup.2012.30369 (In Persian).
- Azizpour, M., Zangiabadi, A., & Esmaeilian, Z. (2012). Prioritizing the effective factors in urban crisis management against the natural disasters (Studying sample: The organizations related to Isfahan's crisis). *Geography and Environmental Planning*, 22 (3), 107-124. https://gep.ui.ac.ir/article_18509.html (In Persian).
- Babakhani, F., Yazdani Nasab, M., & Nouri, N. (2014). Important influential factors on people's tendency for voluntary participation during crisis. *Journal of Emergency Management* 2 (2), 5-13. https://www.joem.ir/article_5599.html?lang=fa (In Persian).
- Ballesterio, E. (2007). Compromise programming: A utility-based linear-quadratic composite metric from the trade-off between achievement and balanced (non-corner) solutions. *European Journal of Operational Research*, 182(3), 1369-1382. doi: 10.1016/j.ejor.2006.09.049.
- Barghamadi, H. (2008). The Effects of Ghorbat Quarter Destruction on the Social Capital of Residents of Khaksefid. *Social Welfare Quarterly*, 7 (28), 263-284. <http://refahj.uswr.ac.ir/article-1-2039-fa.html> (In Persian).
- Barthel, S., Colding, S., Grahn, H., Erixon, H., Ernstson, C., Karsten, L., & Torsvall, J. (2013). *Principles of Social Ecological Design: Case Study Albano Campus, Stockholm*. Stockholm: TRITA-ARK.
- Basta, C., Neuvel, M. M., Zlatanova, S., & Ale, B. (2007). Risk maps informing land-use planning processes A survey on the Netherlands and the United Kingdom recent developments. *Journal of Hazardous Materials*, 145 (1-2), 241–249. doi: 10.1016/j.jhazmat.2006.11.032.
- Bazi, Kh., & Moammare, E. (2018). Explanation and Analysis of the Inequalities of Health Development Services Using Multi-Criteria Decision-Making Methods (Case study: Golestan Province). *Geography and Development*, 15 (49), 97-116. doi: 10.22111/gdij.2017.3454 (In Persian).
- Beilin, R. & Wilkinson, C. (2015). Introduction: governing for urban resilience. *Urban Studies Journal Limited*. 9 (2), 38-51. doi: 10.1177/0042098015574955.
- Bergeron, W. P. (2015). Considering culture in evacuation planning and consequence management. *Journal of emergency management*, 13 (2), 87-92. doi: 10.5055/jem.2015.0222
- Berno, T. (2017). Social enterprise, sustainability and community in postearthquake Christchurch: Exploring therole of local food systems in building resilience. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 11(1), 149-165. doi: 10.1108/JEC-01-2015-0013
- Botero, V. (2009). *Geo-Information for Measuring Vulnerability to Earthquakes*. Netherlands: Utrecht University Repository.
- Breathnach, P., Egeraat, Ch.V., & Curran, D. (2015). Regional economic resilience in Ireland: the roles of industrial structure and foreign inward investment. *Regional Studies, Regional Science*, 2 (1), 497- 517. doi: 10.1080/21681376.2015.1088792.
- Broekemaa, W., Van, E. C., Torenvlied, R. (2018). The role of external experts in crisis situations: A research synthesis of 114 post-crisis evaluation reports in the Netherlands, *International*

- Journal of Disaster Risk Reduction*, 31 (6), 20–29. doi: 10.1016/j.jdr.2018.03.021.
- Bunderson, J.S. & Sutcliffe, K.M. (2002). Comparing alternative conceptualizations of functional diversity in management teams: process and performance effects. *Academy of Management Journal*, 45(5), 875–893. doi: 10.2307/3069319.
- Changnon, S. A. (2009). Tornado losses in the United States. *Natural Hazards Review*, 10 (4), 145–150. doi: 10.1061/(ASCE)1527-6988(2009)10:4(145).
- Chelleri, L., Baravikova, A. (2021). Understandings of urban resilience meanings and principles across Europe. *Cities*, 108. doi: 10.1016/j.cities.2020.102985.
- chen, A., Pena -Mora, F., Plans, A., Mehta, J. Sh., & Aziz, Z. (2012). Supporting Urban Search and Rescue with digital assessments of structures and requests of response resources. *Advanced Engineering Informatics*, 26 (4), 833-845. doi: 10.1016/j.aei.2012.06.004.
- Chen, W., Ren, Ch., Shi, Y., & Zhai, G. (2018). Urban resources selection and allocation for emergency shelters: in a multi-hazard environment. *International journal of environmental research and public health*, 15 (6), 1261. doi: 10.3390/ijerph15061261.
- Chollet, T., Tixier, J., Dandrieux, A., Slangen, P. (2017). Training decision-makers: Existing strategies for natural and technological crisis management and specifications of an improved simulation-based tool. *Safety Science*, 97, 144-153. doi: 10.1016/j.ssci.2016.03.025.
- Chu, J., Su, Y. (2012). The application of TOPSIS method in selecting fixed seismic shelter for evacuation in cities. *Systems Engineering Procedia*, 3, 391-397. doi: 10.1016/j.sepro.2011.10.061.
- Cutter, S. L., Burton, Ch. G., & Emrich, Ch. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7 (1). doi: 10.2202/1547-7355.1732.
- Dadashpoor, H., & Adeli, Z. (2016). Measuring the Amount of Regional Resilience in Qazvin Urban Region. *Emergency Management*, 4 (2), 73-84. https://www.joem.ir/article_18579.html (In Persian).
- Dadpour, S. (2012). Solutions for increasing social capital on a micro scale in accordance with the goals of urban design. *Taq*, 63, 32-35. https://nezammohandesi.ir/uploads/TAAGH_62-63.pdf (In Persian).
- Dasilvaavanzi, D., Foggatto, A., Dos Santos, V.A., Deschamps, F., de Freitas Rocha, L. (2017). A framework for interoperability assessment in crisis management. *Journal of Industrial Information Integration*, 5, 26-38. doi: 10.1016/j.jii.2017.02.004.
- Davidoff, P. (1965). Advocacy and pluralism in planning. *Journal of American Institute of Planners*, 31(4), 544-555. doi: 10.1002/9781119084679.ch21.
- Dostal, J. (2015). Lessons of Cooperation Between Government and non-governmental Organizations in Emergency Management in The Czech Republic. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 5 (3), 203-221. doi: 10.2495/SAFE-V5-N3-203-221.
- Downing, S. M. (2004). Reliability: on the reproducibility of assessment data. *medical education*, 38 (9), 1006-1012. doi: 10.1111/j.1365-2929.2004.01932.x.
- Drabek, Th.E., & Hoetmer, G. (2004). *Emergency management: principles and practice for local government*. Translated by Tehran Center for Studies and Planning, Tehran: Publication of Urban Processing and Planning Company (In Persian).
- Einali, J., Farahani, H., & Jafari, N. (2014). Evaluation of the role of social capital in reducing the effects of the earthquake accident in Sajasroud province, Khodabande city. *Journal of Applied researches in Geographical Sciences*, 14 (32), 93-115. <https://system.khu.ac.ir/jgs/article-1-1831-fa.html&sw=> (In Persian).
- El-Khatib, Z., Shah, M., Zallappa, SN. (2018). SMS-based smartphone application for disease surveillance has doubled completeness and timeliness in a limited-resource setting evaluation of a 15-week pilot program in Central African Republic. *Conflict and Health*, 12 (1), 12-42. doi: 10.1186/s13031-018-0177-6.
- Esfandyari, F., Ghafari Gilandeh, A., & Lotfi, Kh. (2014). Investigating the seismic power of faults and estimating human casualties caused by earthquakes in urban areas, case study: (Ardebil city). *Quantitative Geomorphological Research* 2 (4), 17-36. <https://www.Geomorphology>

- journal.ir/article_77928.html (In Persian).
- Falahat, M.S. (2006). The concept of sense of place and its shaping factors. *Fine Arts Journal*, 1 (26), 57-66. https://journals.ut.ac.ir/article_12321.html (In Persian).
- Feliciotti, A., Romice, O., & Porta, S. (2016). Design for Change: Five Proxies for Resilience in the Urban Form. *Open House International*, 41 (4), 23-30. doi: 10.1108/OHI-04-2016-B0004.
- Fener, T., & Cevik, T. (2015). Leadership in Crisis Management: Separation of Leadership and Executive Concepts. *Procedia Economics and Finance*, 26 (3), 695 – 701. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00817-5.
- Ferrier, N., & Haque, C. E. (2003). Hazards risk assessment methodology for emergency managers: A standardized frame work for application. *Natural Hazards*, 28 (2), 271-290. doi: 10.1023/A:1022986226340.
- Firoozpour, A., Daraei, M., & Sadabadi, A.A. (2016). Modeling of the Relation between Capability Approach and Community Based Approach Disaster Management. *Journal of Urban Management Studies*, 8 (25), 2-9. https://ums.srbiau.ac.ir/article_9403.html (In Persian).
- Forghani, M.A., & Darbandi, S. (2015). Evaluation of effective factors in site selection of temporary housing after earthquake by using GIS and AHP technique (Case study: Kerman 4th district). *Journal of Rescue and Relief*, 7 (2), 54-80. <https://jorir.ir/article-1-220-fa.html> (In Persian).
- Gasemi, V., & Negini, S. (2010). The Study of the Impact of Neighbourhood Texture on Social Identity Focusing Neighbourhood Identity in Isfahan City. *Urban regional studies and research*, 2 (7), 113-136. https://urs.ui.ac.ir/article_19976.html?lang=fa (In Persian).
- Ghanbari, A., Saleki Maleki, M.A., & Gasemi, M. (2017). An Evaluation of Urban Roads Network Vulnerability to Earthquake (Case Study: Tabriz Baghmishe Town). *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 5 (2), 1-15. doi: 10.22067/geo.v5i2.15934 (In Persian).
- Ghorbani, M., Avazpour, L., Rahimi, M., Mousavi, H., & Esmaeli, B. (2018). Analysis of bonding social capital towards co-management of dry lands. *Journal of Range and Desert Research*, 25 (2), 378-387. doi: 10.22092/ijdr.2018.116849 (In Persian).
- Grazino, P., & Rizzi, P. (2016). Valncrahility and resilience in the local systems: the case of italion prorinces. *Science of The Total Environment*, 553, 211-222. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.02.051
- Gwet, K.L. (2014). *Handbook of inter-rater reliability: The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters*. Advanced Analytics LLC.
- Habibi, K., Sarkaregar Ardakani, A., Yousefi, Z., & Sadarnezhad, M. (2012). Implementation of fuzzy hierarchical algorithms to determine the vulnerability of several factors in the downtown of cities. *Crisis Management*, 1 (2), 67-76. https://www.joem.ir/article_2782.html (In Persian).
- Habibpour Gatabi, K., & Kari Jafari, B. (2019). Situation of Non-Governmental Organizations in Tehran's Crisis Management. *Journal of Iranian Social Studies*, 13 (2), 29-54. doi: 10.22034/jss.2019.43299 (In Persian).
- Haghighat, S.S. (2008). *Political science methodology*. Qom: Mofid University Publications (In Persian).
- Hajipour, B., Motameni, A., & Tayebi Abolhasani, A. (2016). Meta-synthesis of success factors for commercialize of products with advanced technology. *Innovation Management*, 5 (4), 19-54. https://www.nowavari.ir/article_46945.html (In Persian).
- Hajipour, Kh. (2006). Neighborhood based planning: An efficient approach in creating sustainable urban management. *Fine Arts*, 1 (26), 37-46. https://journals.ut.ac.ir/article_12319.html (In Persian).
- Haque, A., Fatema, K. (2022). Disaster risk reduction for whom? The gap between centrally planned Disaster Management Program and people's risk perception and adaptation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 82. doi: 10.1016/j.ijdr.2022.103229.
- Harris, R.B. Harris, K. J. & Harvey, P. (2007). A test of competing models of the relationships among perceptions of organizational politics, perceived organizational support, and individual outcomes. *The Journal of social psychology*, 147, (6), 631-656. doi: 10.3200/SOCP.147.6.
- He, B., Wu, J., Lu, A., Cui, X., Zhou, L., Liu, M., & Zhao, L. (2018). Quantitative assessment and

- spatial characteristic analysis of agricultural drought risk in China. *Natural Hazards*, 66 (2), 155–166. doi: 10.1007/s11069-010-9591-9.
- Healey, P. (1997). *Strategies, processes and plans*. England: Ashgate Publishing Limited.
- Hedayati, A.R. (2017). Crisis management in unexpected events (with emphasis on strategic and executive measures in events). *Journal of Emergency Management*, 9 (33), 103-143. https://cmj.ihu.ac.ir/article_204424.html (In Persian).
- Hedayatifard, M., & Rozenblat, C. (2021). The Relationship between Economic Tightness and Regional Resilience (Case Study: Counties in Kerman Province). *Urban and Regional Development Planning*, 4 (8), 111- 144. doi: 10.22054/urdp.2021.49891.1184 (In Persian).
- Henstra, D., & McBean, G. (2005). Canadian disaster management policy: Moving toward a paradigm shift? *Canadian Public Policy*, 31 (3), 303–318. doi: 10.2307/3552443.
- Hernantes, J., Labaka, L., Turoff, M., Hiltz, S.R. & Banuls, V.A. (2017). Moving forward to disaster resilience: perspectives on increasing resilience for future disasters. *Technological Forecasting and Social Change*, 121. doi: 10.1016/j. techfore.2017.05.011.
- Heshmati, M., Solimani Mehranjani, M., Zanganeh, A., & Parizadi, T. (2020). An Explanation of the Institutional Capacity for Enhancing the Urban Resiliency in Environmental Crises. *Defense Policy*, 28 (111), 167-193. https://dpj.ihu.ac.ir/article_205774.html (In Persian).
- Heydari Sareban, V., Bakhtar, S., & Talei Hour, V. (2016). Evaluation and impact of social capital components on the empowerment of rural women (Case study of Shian village, Eslamabad-e-Gharb). *Women and society*, 7 (4), 50-23. https://jzvj.marvdasht.iau.ir/article_2265.html (In Persian).
- Heymann, D. (2015) *Control of communicable diseases manual*. Washington, DC: APHA Press.
- Hill, ch. W., & Schilling, M. A. (2016). *Strategic Management: An Integrated Approach*. 12e, Cengage Publishers.
- Ho Park, J., Hyug Park, S., & Kim, K. (2019). Disaster management and land administration in South Korea: Earthquakes and the real estate market. *Land Use Policy*, 85, (1) 52-62. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.03.040.
- Hoghoughi, A., Tabaian, S.M., & Shahnamnia, A. (2018). Comparative study of the structure of crisis management centers in Iran and America. *Conference on civil engineering, architecture and urban planning in the countries of the Islamic world*, Tabriz. <https://civilica.com/doc/775514> (In Persian).
- Hosseini, H., Ghodrati, H., Mireh, M., & Zangeneh, Y. (2013). Urban Sustainability Based on Citizens' Participation (Case Study - the City of Sabzevar). *Geography and Environmental Sustainability*, 3 (1), 41-66. https://ges.razi.ac.ir/article_206.html (In Persian).
- Hosseini, Z., Alavi, A., Hassanzade, R., & Dehghani, M. (2015) Seismic Vulnerability Analysis and Simulation in Disaster Management, Case Study: 13th area of kerman city. *Geographical researches*, 29 (4), 147-164. <http://georesearch.ir/article-1-329-fa.html> (In Persian).
- Hostettler, S., Jeohr, A., Montes, C., & D'Acunzi, A. (2019). Community-based landslide risk reduction: a review of a Red Cross soil bioengineering for resilience program in Honduras. *Landslides*, 16(2011). doi: 10.1007/s10346-019-01161-3.
- Huck, A, Monstadt, J, Driessen, P. (2020). Mainstreaming resilience in urban policy making? Insights from Christchurch and Rotterdam. *Geoforum*, 117, 194-205. doi: 10.1016/j. geoforum.2020.10.001.
- Imbens, G., & Rubin, D. B. (2015). *Causal Inference in Statistics, Social, and Biomedical Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jafari, M., Ebne Rasoul, S.A., & Didehvar, F. (2006). The role of knowledge management and information technology in project risk management. *International Journal of Engineering Sciences*, 17 (5), 31-37. <https://www.sid.ir/paper/65811/fa> (In Persian).
- Jahangiri, K., Tabibi, S.J., Maleki, M., & Alamdari, Sh. (2009). A comparative study on community-based disaster management (CBDM) in selected countries and proposing a model for Iran. *Payesh*, 8 (1), 49-57. <http://payeshjournal.ir/article-1-633-fa.html> (In Persian).
- Jaja, S. A., Amah, E.v. (2014). Mentoring and Organizational Resilience. A Study of Manufacturing Companies in Rivers State. *Journal of Business and Management*, 16 (10), 1-9. doi: 10.9790/

- 487X-161010109.
- Joakim, E. (2008). *Assessing the hazards of place model of vulnerability: a case study of waterloo region*. thesis for Master of Arts in the field of Geography & Environmental Studies, Wilfrid Laurier University.
- Johnson, C. (2007). Strategic planning for post-disaster temporary housing. *Disasters*, 31(4), 435-458. doi: 10.1111/j.1467-7717.2007.01018.x.
- Kamali, Y., & Mirzaei, J. (2018). Comparative study of disaster management structure in Iran, Japan, India and Turkey. *Strategic Studies of Public Policy*, 7 (25), 245-289. https://sspp.iranjournals.ir/article_29735.html (In Persian).
- Karholm, M., nylund, K., & Fuente, P. (2014). Spatial resiliera and urban planning adderessing the interdependence of uran retail areas. *cities*, 36, 121-130. doi: 10.1016/j.cities.2012.10.012.
- Karimi, K., & Tagilo, A. (2020). Community-Based disaster risk Management towards Sustainable Development. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 10 (1), 73-59. http://dpmk.ir/browse.php?a_code=A-10-26-4&sid=1&slc_lang=fa (In Persian).
- Khodabandelou, A., & Alidousti, A. (2015). Designing the Executive Structure of Disaster Management Operation in Different Organizations and Centers. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 5 (1), 58-68. <http://dpmk.ir/article-1-65-fa.html> (In Persian).
- Kuehne, A., Keating, P., Polonsky, J., Haskew, Ch., Schenkel, K., Waroux, O., & Ratnayake, R. (2019). Event-based surveillance at health facility and community level in low-income and middle-income countries: a systematic review. *BMJ Glob Health*, 4 (6). doi: 10.1136/bmjgh-2019-001878.
- Labrique, A.B., Wadhwani, C., & Williams, K.A. (2018). Best practices in scaling digital health in low and middle income countries. *Global Health*, 14 (1). doi: 10.1186/s12992-018-0424-z.
- Lado, M., Mackoy, S., Steve, B., & Rumunu, J. (2012). Evaluation of community-based surveillance for Guinea worm, South Sudan, 2006. *South Sudan Medical Journal* 5 (3), 72-74.
- Lambert, S. J., Scott, J. C. (2019). International Disaster Risk Reduction Strategies and Indigenous Peoples. *The International Indigenous Policy Journal*, 10 (2). doi: 10.18584/iipj.2019.10.2.2.
- Lassa, J. A., Boli, A., Faggidae, S., Ofong, A., & Leonis, H. (2018). Twenty years of community-based disaster risk reduction experience from a dryland village in Indonesia. *journal of disaster risk studies*, 10(1), 502. doi: 10.4102/jamba.v10i1.502.
- Lixin, yi, Xi, Zhang, Lingling, Ge., & Dong, Zhao. (2013). Community-based disaster management: A review of progress in China. *Natural Hazards*, 65 (3). doi: 10.1007/s11069-012-0471-3.
- Mahdavinejad, M.J., & Javanrudi, K. (2012). Assessment of Reducing Earthquake Damage in Transportation Networks of Greater Tehran Case Study: The Northern Vali-Asr Street. *Journal of Emergency Management*, 1 (1), 13-21. https://www.joem.ir/article_1403.html (In Persian).
- Mahdieh, O. (2020). Investigating the Effect of Public Participation on Crisis Management Performance. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 10 (2) :126-141. <http://dpmk.ir/article-1-328-fa.html> (In Persian).
- Margerum, R. D. (2002), Collaborative Planning: Building Consensus ana Building a Distinct Model for Practice. *Planning Education and Research*, 21, 237-253. doi: 10.1177/0739456X0202100302.
- Martin, A. (2015). A frame work to understand the relationship between social factors the reduce in cities Application to the city of Boston. *international journal of disaster risk Redution*, 12, 53-80. doi: 10.1016/j.ijdr.2014.12.001.
- Masozera, M., Bailey, M., Kerchner, C. (2007). Distribution of impacts of natural disasters across income groups: a case study of New Orleans. *Ecol Econ*, 63, 299–306. doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.06.013.
- Matyas, D. & Pelling, M. (2015). Positioning resilience for 2015: the role of resistance, incremental adjustment and transformation in disaster risk management policy. *Disasters*, 39 (1) 1–18. doi: 10.1111/disa.12107.
- Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A

- capital-based approach. *Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building*, Munich. 22- 28.
- McVey, A., & Vowles, J. (2005). Virtuous Circle or Cul de Sac? Social Capital and Political Participation in New Zealand. *Political Science*, 57 (1), 5-20. doi: 10.1177/003231870505700102.
- Miriam, H., & Shulman, L. (2008). *Estimating Evaluation Vulnerability of Urban ransportation Systems Using GIS*. thesis for the degree of Master of Arts, Queen's University Kingston.
- Mobaraki, O., Lalehpour, M., & Afzaligrouh, Z. (2017). Evaluating and Analysis of Resiliency Dimension and Parameters of Kerman City. *Geography and Development*, 15 (47), 89-104. doi: 10.22111/gdij.2017.3185 (In Persian).
- Moghim, E. (2014). *Hazard Science (for living with better quality and The more stable environment)*. University of Tehran Press (In Persian).
- Mohageg, M. (2012). New approaches in crisis management and disaster risk reduction. *Journal of Rescue and Relief*, 4 (3), 107-110. <https://jorar.ir/article-1-134-fa.html> (In Persian).
- Mohammadian, M., & Shahsavari, H. (2019). An Investigation of Organizational Culture of a Military Unit by Institutional Approach. *Journal of Research in Human Resources Management*, 10 (4), 217-232. https://hrmj.ihu.ac.ir/article_204322.html (In Persian).
- Mohammadi Kazemabadi, L., Khanizadeh, M.A., & Pourahmad, A. (2021). Measuring and Assessing the Urban Resilience in the Social, Economic, Physical and Environmental Dimensions (Case study: Shiraz City). *Journal of Environmental Science and Technology*, 22 (8), 295-307. doi: 10.22034/jest.2021.35212.4227 (In Persian).
- Mohammadsalehi, Z., Sheikhi, H., & Rahimion, A.A. (2013). Physical–Enviromental Rehabilitaion of the central core of city textures, toward urban sustainable development (Case Study: Central Texture of the Khorramabad City). *Motaleate Shahri*, 2 (7), 73-87. https://urbstudies.uok.ac.ir/article_5949.html (In Persian).
- Monavarian, A., Nargesian, A., Fatahi, M., & Vaseg, B. (2010). Investigation of the Relation between Public accountability, Public Trust and Public Participation in Public Organizations (Case Study: 22 Areas of Tehran city). *Journal of Management Research in Iran*, 14 (3), 251-274. https://mri.modares.ac.ir/article_125.html?lang=fa (In Persian).
- Motahari, Z.S., & Rafeian, M. (2017). An Explanation a Model for Enhancing Disaster Risk Management by Using Community-based Approach (CBDRM), Case Study: A Local Community in Tehran. *Armanshahr Architecture & Urban Development journal*, 9 (17), 389-401. https://www.armanshahrjournal.com/article_44644.html (In Persian).
- Motieei Langroodi, S.H., Ghadirye Masoum, M., Eskandari chopoglo, H., Toorani, A., & Khosravimehr, H. (2015). The Study the Role of Participatory Management to Reduce Flood Impacts (Case Study: Rurals of River Basin Zngmar Maku city). *Journal of Geography and Planning*, 19 (51), 311-339. https://geoplaning.tabrizu.ac.ir/article_3451_0.html?lang=fa (In Persian).
- Moosavi, M. (2007). Social Participation as a Component of Social Capital. *Social Welfare*, 6 (23), 67-92. http://refahj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1963&sid=1&slc_lang=fa (In Persian).
- Mousavi, S. (2011). Villager capabilities in crisis management in villages. *Educational, research and promotional monthlly of the rural communities*, 36, 3-6. http://sam-shahr.ir/?page_id=294 (In Persian).
- Nekoudari, M., & Yagoubi, N.M. (2011). Investigation of Facilitating Factors of Knowledge Management (KM) in Disaster Management Organization. *Public Management Researches*, 4 (13), 95-119. doi: 10.22111/jmr.2011.649 (In Persian).
- N'Guessan, S., Attiey, H. B., & Ndiaye, S. (2019). Community-based surveillance: a pilot experiment in the Kabadougou-Bafing-Folon health region in Cote d'Ivoire. *Interv Epidemiol Public Health*; 2, 11, 1-19. doi: 10.37432/JIEPH.2019.2.3.20.
- Nojavan, M., Salehi, E., Omidvar, B., & Faryadi, Sh. (2022). The Study of Theoretical Approach of Natural Disaster Management in Iran using Meta-analysis. *Journal of Environmental Science and Technology*, 23 (11), 115-133. doi: 10.30495/jest.2022.9657 (In Persian).
- Noori, M., Miller, R., Randolph, K., & Gregori, J. (2018). How much should be invested in hazard

- mitigation? Development of a streamlined hazard mitigation cost assessment framework. *Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 578–584. doi: 10.1016/j.ijdrr.2018.01.007.
- Norouzi, A., & Farhadi, M. (2017). Vulnerability Assessment and Strategic Planning for Crisis Management (Earthquake) in Rural Areas (C.S: Shahrekord City). *Journal of Emergency Management*, 6 (1), 31-45. https://www.joem.ir/article_27882.html (In Persian).
- Omena Monte, B.E., Goldenfum, J.A., Michel, G.P., & Cavalcanti, J.R.d.A. (2021). Terminology of natural hazards and disasters: A review and the case of Brazil. *international Journal of Disaster Risk Reduction*, 52 (80). doi: 10.1016/j.ijdrr.2020.101970.
- Omidali, E., Taghvaei, M., & Beidram, R. (2014). Improvement of Urban Effete Texture with Earthquake Critical Management Approach. *Geophysical Researches*, 29 (3), 165-178. <http://georesearch.ir/article-1-353-fa.html> (In Persian).
- Osti, R. (2006). Forms of community participation and agencies role for the implementation of water induced disaster management, Disaster Prevention and Management. *Disaster Prevention and Management* 13 (1), 6-12. doi: 10.1108/09653560410521643.
- Palekiene, O. Simanaviciene, Z. Bruneckiene, J. (2015). The application of resilience concept in the regional development context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 179- 184. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.423.
- Patnaik, U., Das, P.K. (2017). Do development interventions confer adaptive capacity? Insights from rural India. *World Development*, 97, 298–312. doi: 10.1016/j.worlddev.2017.04.017.
- Patterson, O., Fredrick, W., & Kavita, P. (2010). The Role of Community Disaster Response: Conceptual Models. *Population Research and Policy Review*, 29 (2), 127-141. doi: 10.1007/s11113-009-9133-x.
- Peterson, L. S., & Steven J. R. (2017). a multi-scalar, mixed methods framework for assessing rural communities' capacity for resilience, adaptation, and transformation. *Journal Community Development*, 48 (1), 124-140. doi: 10.1080/15575330.2016.1250103.
- Piran, P., Rafiean, M., Rezaei, M., & Dehghan, H. (2016). Identify factors affecting social institutions to manage better neighborhoods (Case Study: Ferdosiyeh neighborhoods in city-the city Shahriyar). *Journal of Urban Planning and Research*, 7 (25), 1-22. https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_1954.html?lang=fa (In Persian).
- Pishgagifar, Z., Eghbali, N., Faraji Rad, A., & Beig Babai, B. (2012). Geographic information system and its role in locating dangerous urban areas for use in crisis management (case study: District 8 of Tabriz Municipality). *Journal of Geography Environment Preparation*, 4 (13), 91-104. <http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-1320-fa.html> (In Persian).
- Polonsky, J.A., Baidjoe, A., Kamvar, Z. N. (2019). Outbreak analytics: a developing data science for informing the response to emerging pathogens. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 374 (1776). doi: 10.1098/rstb.2018.0276.
- Pourahmad, A., Divsalar, A., Mahdavi, P., & Gholamrezai, Z. (2014). Planning for Prevention of Earthquake Disaster Harms in Sarab City. *Journal of Analysis Environmental Hazard*, 1 (3), 45-57. <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2347-fa.html> (In Persian).
- Pourashour, M. (2011). *Investigating the impact of the neighborhood management system in Tehran's 7th district municipality with citizen participation*. Master's thesis in law and political science, Islamic Azad University, Karaj branch (In Persian).
- Pudineh, M., Miri, Gh., & Anvari, M. (2022). Analysis of the position of crisis management organizations in increasing urban resilience (Case study: Zabol city). *Journal of Emergency Management* 11 (1), 129-140. https://www.joem.ir/article_251426.html (In Persian).
- Rafei, H., Shahnooshi, N., & Rahnama, M.R. (2013). Study and Ranking of Urban Regions Based on Citizens' Participation in Origin Separation of Waste by Using several criterion programming (Case Study: Mashhad). *Geographical researches*, 28 (2), 195-214. <https://georesearch.ir/article-1-485-fa.html> (In Persian).
- Rafian, M., Rezaei, M.R., Asgari, A., Parhizkar, A., & Siavash, Sh. (2012). Conceptual explanation of resilience and its indexing in community-based disaster management (CBDM). *Journal of Spatial Planning*, 15 (4), 19-41. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-9255-fa.html> (In Persian)

- Rahnama, M.R., & Razavi, M.M. (2012). an Study of Sense of place Effect on Social Capital and Participation in Mashhad's Neighborhoods. *Fine Arts*, 17 (2), 29-36. doi: 10.22059/jfaup.2012.30157 (In Persian).
- Ramezanzadeh Lasbouei, M., & Badri, S.A. (2014). Explaining the socio-economic structures of resilience of local communities against natural disasters with an emphasis on floods, a case study: the tourist basins of Kileh Tanekabon Spring and Sardabroud Kelardasht. *Geography*, 12 (40), 109-141. https://mag.iga.ir/article_253525.html (In Persian).
- Ranjbar, M., & Hamzeh Neisani, M. (2014). Evaluation of the vulnerability level of urban roads and communication networks of the 10th district of Tehran municipality based on the principles of non-active defense and using the Carver method. *Natural Geography*, 7 (26), 99-120. https://jopg.larestan.iau.ir/article_513160.html (In Persian).
- Rashnoodi, A., Soltani, M., Kordnaeij, A., & Hamidizadeh, A. (2019). Designing a Meta Frame Work the Competitiveness of Free Industrial -Trade Zones at the international levels Employing the Meta-Synthesis Approach. *Journal of Marine Science and Technology*, 18 (3), 14-42. doi: 10.22113/jmst.2019.164117.2245 (In Persian).
- Ratnayake, R., Tammaro, Me., Tiffany, A., Kongelf, A., Polonsky, J. A., & McClelland, A. (2020). People-centred surveillance: a narrative review of community-based surveillance among crisis-affected populations. *The Lancet Planetary Health*, 4 (10), 483-495. doi: 10.1016/S2542-5196(20)30221-7.
- Rezaei, M.R. (2013). Evaluating the economic and institutional resilience of urban communities to natural disasters using PROMETHE technique. *Emergency Management*, 2 (1), 27-38. https://www.joem.ir/article_3780.html (In Persian).
- Rezaei, M.R., Safarpour, M., & Kamandari, M. (2014). Investigating and analyzing the compatibility of urban land use with communication arteries, case example: hospitals in two metropolitan areas of Tabriz. *The 6th National Conference on Urban Planning and Management with an emphasis on the components of the Islamic city*, Mashhad. <https://civilica.com/doc/349641/certificate/print/> (In Persian).
- Rezvani, M.R., & Ahadi, A. (2009). Place and the role of culture in the formation of spatial identity. *Cultural researches*, 10 (6), 45-68. https://www.jccs.ir/article_3464.html (In Persian).
- Ricciardelli, A., Manfredi, F., & Antonicelli, M. (2018). Impacts for implementing SDGs: Sustainable collaborative communities after disasters, The city of Macerata at the aftermath of the earthquake, Corporate Governance. *The International Journal of Business in Society*, 18 (4), 594-623. doi: 10.1108/CG-01-2018-0027.
- Rokneddin Eftekhari, A., Sojasi Ghidari, H., & Einali, J. (2007). New Attitude towards Rural Management with an Emphasis on Effective Institutions. *Village and Development* 10 (2), 1-30. http://rvt.agri-peri.ac.ir/article_59305.html?lang=fa (In Persian).
- Rygel, L., O'Sullivan, D., & Yarnal, B. (2006). A method for constructing a social vulnerability index: an application to hurricane storm urges in a developed country. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 11, 741-764. doi: 10.1007/s11027-006-0265-6.
- Sager, T. (2006). The logic of critical communicative planning: Transaction cost alteration, *Planning Theory*, 5 (3): 223-254. doi: 10.1177/1473095206068629.
- Sakic Trogrlic, R., Duncan, M., Wright, G., Den Homberg, M. V., Adeloye, A., Mwale, M. (2022). Why does community-based disaster risk reduction fail to learn from local knowledge? Experiences from Malawi. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 83 (1). <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103405>.
- Salem Ghahfarokhi, A., Rezaei, S.R., Rostami, M., & Alikhah, S. (2020). The place of organizational resilience in the management of tourism crises and disasters. *Shebak*, 6 (3), 31-46. <http://trsd.ir/post.aspx?id=648> (In Persian).
- Samuel, C., & Siebeneck, L. K. (2019). Roles revealed: An examination of the adopted roles of emergency managers in hazard mitigation planning and strategy implementation. *Journal of Disaster Risk Reduction*, 39. doi: 10.1016/j.ijdrr.2019.101145.
- Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C.I. (2007). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Res Nurs Health*, 30 (1), 99-111. doi: 10.

- 1002/nur.20176.
- Sarabia, M., Kagi, A., Davison, A. G., Banwell, N., Montes, G., Aebischer, Gh., & Hostettler, S. (2020). The challenges of impact evaluation: Attempting to measure the effectiveness of community-based disaster risk management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49 (2). doi: 10.1016/j.ijdr.2020.101732.
- Sarmast, B., & Motavaseli, M.M. (2010). Investigating and analyzing the role of the city scale in the sense of place belonging. *Urban Management*, 8 (26), 133-146. http://sam-shahr.ir/?page_id=296 (In Persian).
- Satizabal, P., Cornes, I., Lourdes Melo Zurita, M., & Cook, B. R. (2022). The power of connection: Navigating the constraints of community engagement for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102699>.
- Savari, M., & Eskandari Damaneh, H. (2019). The role of participatory management in empowering local communities in coping with droughts in southern Kerman province. *Journal of Spatial Planning*, 23 (2) :123-171. <http://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-29527-fa.html> (In Persian).
- Segnestam, L., Persson, A., Nilsson, M., Arvidsson, A., & Ijjasz, E. (2003). Country Environment Analysis: A Review of International Experience. *Environment Strategy Papers, No 8.*, World Bank. <https://www.academia.edu/es/21400390>.
- Schmidtlein, M. C., John M., Shafer, M. B., & Susan, L. Cutter. (2011). Modeled earthquake losses and social vulnerability in charleston, south carolina. *Applied Geography* 31, 269-281. doi: 10.1016/j.apgeog.2010.06.001.
- Semken, S., & Freeman, C. B. (2008). Sense of Place in the Practice and Assessment of Place-Based Science Teaching. *Science Education*, 92. 1042-1058. doi: 10.1002/sce.20279.
- Sharifikia, M. (2012). Determining the amount and range of land subsidence using the radar interferometric method (D-InSAR) in the Noug-Bahrman plain. *Journal of Spatial Planning*, 16 (3), 55-77. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-5076-fa.html> (In Persian).
- Sharma, S., Kumar, V., Saruchi. (2022). *Community approach toward disaster resilience*, Cognitive Data Science in Sustainable Computing. Chapter 6, Academic press, 125-161. doi: 10.1016/B978-0-12-824038-0.00003-1.
- Shen, W., Nie, Y., & Zhang, H. (2007). A Dynamic Network Simplex Method for Designing Emergency Evacuation Plans. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2022, 83-93. doi: 10.3141/2022-10.
- Shiani, M. (2005). Citizenship and participation in the comprehensive welfare and social security system. *Social Security Journal*, 1 (1), 19-32. https://refahj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1749&sid=1&slc_lang=fa (In Persian).
- Sojasi Ghidari, H., Sadeghloo, T., & Rayisi, E. (2014). Measuring crisis management knowledge level between rural local administrator with emphasis on earthquake (Case study: Gosht County in Saravan province). *Journal of Rural Research*, 5 (3), 541-564. doi: 10.22059/jrur.2014.53180 (In Persian).
- Spurway, K., & Griffiths, T. (2016). *Disability-inclusive disaster risk reduction: vulnerability and resilience discourses, policies and practices*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Taleghani, M., & Saliminia, E. (2018). Community capacity building as a tool for sustainable development of tourism. *Management and entrepreneurship studies*, 4 (1), 144-154. <https://irijournals.com/journals/management/v4-i1-1-spring97/> (In Persian).
- Tang, A. & Wen, A. (2009). An intelligent simulation system for earthquake disaster assessment. *Computers & Geosciences*, 35 (5), 871– 879. doi: 10.1016/j.cageo.2008.03.003.
- Tanwattana, p. (2018). Systematizing Community-Based Disaster Risk Management (CBDRM): Case of urban flood-prone community in Thailand upstream area. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 798-812. doi: 10.1016/j.ijdr.2018.02.010.
- Taylor, M., Sekhar, S., & D'Este, G. (2006). Application of Accessibility Based Methods for Vulnerability Analysis of Strategic Road Networks. *Network Spatial Economy*, 6, 267-291. doi: 10.1007/s11067-006-9284-9.
- Tiernan, A., Drennan, L., Nalau, J., Onyango, E., Morrissey, L., & Mackey, B. (2019). A review of themes in disaster resilience literature and international practice since 2012. *Policy Design*

- and Practice 2 (3), 1-22. doi: 10.1080/25741292.2018.1507240.
- Tokakisa, V. Polychronioua, P. & Boustras, G. (2019). Crisis management in public administration: The three phases model for safety incidents. *Safety Science*, 113 (2), 37-43. doi: 10.1016/j.ssci.2018.11.013.
- UNISDR. (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. UN publication.
- UNISDR. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- Unlu, A., Kapucu, A., & Sahin, B. (2010). Disaster and crisis management in Turkey: a need for a unified crisis management system. *Disaster Prevention and Management*, 19 (2), 155-174. doi: 10.1108/09653561011037977.
- Wisner, B., Blaikie, P., & Cannon, T. (2005). *At risk: natural hazard, people's vulnerability and disasters*. UK: Taylor & Francis e-Library Press.
- Wong, S. (2008). Building Social Capital in Hong Kong by Institutionalising Participation: Potential and Limitations. *Urban Studies*, 45 (7), 1413-1437. doi: 10.1177/0042098008090681.
- World Commission on Environment and Development (WCED0). (1987). *From One Earth to One World: An Overview*. Oxford: Oxford University Press.
- Xu, J., Yin, X., Chen, D., An, J., & Nie, J. (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, 51-62. doi: 10.1016/j.ijdrr.2016.10.009.
- Yen, M., Wu, T.J., Chiu, A.W., Wong, W., Wang, P., Chan, T., & King, C. (2009). Taipei's use of a multi-channel mass risk communication program to rapidly reverse an epidemic of highly Commun Disease. *PLoS ONE*, 4 (11). doi: 10.1371/journal.pone.0007962.
- Yeo, J., Li, H., Shin, Y. A., & Haupt, B. (2017). Cultural approach to crisis management. *Global encyclopedia of public administration, public policy and governance*, springer, 1-4. doi: 10.1007/978-3-319-31816-5_794-1.
- Yung-Lung, L., Ming-Chin, H., Tsung-Cheng, H., & Cheng-An, Tai. (2007). Urban Disaster Prevention Shelter Vulnerability Evaluation Considering Road Network Characteristics. 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction. doi: 10.17265/1934-7359/2013.05.011.
- Zafari, H., & Veysi, R. (2011). Investigation of Effective Factors to Reduce Natural Disaster Risks through Public Participation. *Journal of Housing and Rural Environment*, 30 (135), 105-120. http://jhre.ir/browse.php?a_code=A-10-51-2&sid=1&slc_lang=fa (In Persian).
- Zangane Shahraki, S., Galin Sharifdini, J., Hassanzadeh, D., & Salary Moghadam, Z. (2014). Evaluation of the Quality of Life in Informal Settlements, Tehran Metropolitan (Case Study: Islamabad Salehabad). *Human Geography Researches*, 46 (1), 177-196. doi: 10.22059/jhgr.2014.50599 (In Persian).
- Ziari, K., Majdadin Zandav, S., Aghajani, M., & Moghdam, M. (2009). Investigating Citizen Participation and Its Role in Urban Management of Small Cities (Case studies: Galeh Dar, Varzaneh and Hidege). *Journal of Geography and Regional Development*, 7 (13), 211-235. https://jgrd.um.ac.ir/article_26760.html (In Persian).