فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال پنجم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، پیاپی ۱۵
صفحات ۱۹۹-۱۷۳

ارزیابی اثرات زیست محیطی صنایع استخراجی- معدنی در پایداری نواحی روستایی مورد: روستاهای پیرامون کارخانه سیمان زنجان

طاهره صادقلو*؛ استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
حمدالله سجاسی‌قیداری؛ استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
وحید ریاحی؛ دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۰۵/۱۷ پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۰۲/۰۶

چکیده

امروزه پیشرفت در پروژه‌های صنعتی، علاوه بر تأمین بخشی از نیازهای انسانی، خواسته و ناخواسته سبب بروز ناپایداری‌ها و مشکلات زیست محیطی فراوانی برای محیط زیست ساکنان مجاور این صنایع گردیده که این امر ضرورت ارزیابی اثرات زیست محیطی را در فضای جغرافیایی افزایش داده است. در این میان صنایع استخراجی- معدنی، بیشترین تأثیرات زیست محیطی را در محیط های اطراف دارد. در این مطالعه به بررسی کارخانه سیمان زنجان و اثرات زیست محیطی آن بر روستاهای اطراف پرداخته شده است. روش‌شناسی مطالعه، از نوع توصیفی- تحلیلی با کمک مطالعات اسنادی- کتابخانه‌ای و میدانی است. برای دستیابی به هدف تحقیق از طریق تحلیل داده‌های پرسشنامه ای حاصل از شاخص های روش چک لیست در ۹ روستای مورد مطالعه با ۳۶ نفر از خبرگان محلی و تعداد ۲۹۵ سرپرست خانوار روستایی بهره گرفته شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSS، GIS و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرومتی و ماتریس ارزیابی اثرات زیست محیطی (ICOLD) انجام شد و نتایج به دست آمده بیانگر این است که بیشترین اثرات منفی زیست محیطی در محدوده دست خورده و نزدیک کارخانه با امتیاز کل ۲۰۸- است که با فاصله از کارخانه، میزان آن کمتر می گردد. همچنین بر اساس رتبه بندی انجام شده، بیشترین ناپایداری شکل گرفته در سیستم زیست محیطی روستایی، ناشی از فعالیت کارخانه به ترتیب در روستاهای مجیدآباد(امتیاز۰/۸۱)، زرند(امتیاز۰/۷۳) و مزیدآباد(امتیاز۰/۶۷) بوده است که در فاصله نزدیک به کارخانه قرار دارند.

واژگان کلیدی: ارزیابی زیست محیطی، صنایع استخراجی- معدنی، مناطق روستایی زنجان.

* Email: tsadeghloo@um.ac.ir

۱) مقدمه

در چند دهه اخیر، همواره توسعه پایدار روستایی از دغدغه‌های اصلی توسعه در ایران و اکثر کشورهای در حال توسعه بوده است (محمدی آشنانی و همکاران، ۱۳۸۸: ۷۷). در بسیاری از کشورها، توسعه روستایی به مثابه راهبردی مهم برای تأمین نیازهای اساسی و توزیع بهینه منافع ناشی از توسعه ملی تلقی شده و بدین منظور نیز با شیوه‌هایی متعدد، الگوهایی متنوع برای توسعه پایدار روستایی تجربه شده است که بیشتر آن‌ها با دستاوردهای مطلوب همراه نبوده و هنوز سهم جوامع روستایی جهان سوم از توسعه و پیشرفت بسیار اندک است؛ و اکثر فقرای این کشورها یا در روستاها بسر می‌برند و یا شهرنشینان حاشیه‌نشین با منشاء روستایی هستند (DHV Consulting Engineers, 1979, 29).

از این رو، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، روش‌های گوناگونی برای نیل به توسعه اقتصادی و اجتماعی به خصوص در نواحی روستایی آزموده شده است که آن‌ها را راهبردهای توسعه می‌نامند. یکی از راهبردهای مهم توسعه، صنعتی‌سازی و ایجاد صنایع در روستاهای پیرامون است (مطیعی لنگرودی و نجفی کانی، ۱۳۸۵: ۱۴۷). نظریه صنعتی شدن مناطق روستایی به مثابه نوعی تسهیل‌گر در ایجاد اشتغال و افزایش درآمد و آخرین چاره کار برای حل مشکل توسعه مناطق روستایی، هم اکنون به مثابه توان بالقوه‌ای برای حل مشکل بیکاری در مناطق محروم روستایی برشمرده می‌شود (طاهرخانی، ۱۳۸۸: ۳۴). از مهم‌ترین پیامدهای مثبت این گونه طرح‌ها می‌توان به ایجاد اشتغال و رفاه نسبی، کاهش مهاجرت، کاهش مفاسد اجتماعی و سلامت روانی جامعه، اهمیت منطقه‌ای و ملی و کمک به افزایش طرح‌های توسعه آتی در منطقه، به‌ویژه در بخش صنعت و افزایش ارزش افزوده ناشی از نیروی کار، تبدیل مواد اولیه به محصولات قابل مصرف در تولیدات صنعتی اشاره کرد که موجب رونق اقتصادی در فضاها خواهد شد. بی‌شک این قبیل پروژه‌های مهندسی، تأثیرات بی‌شماری در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و سازمانی به همراه خواهد داشت، اما یکی از مهم‌ترین ابعاد تأثیرات این قبیل صنایع بر محیط زیست است که گاها برگشت‌ناپذیر و توام با خساراتی جبران‌ناپذیر است که این اثرات زیست محیطی در مناطق روستایی به جهت ارتباط عمیق و مستقیم اجتماعات روستایی و فعالیت‌های صنعتی- معدنی انجام شده در آن با محیط پیرامون، بیش از پیش مهم است؛ چراکه نمونه‌های عینی نظیر تأسیسات صنایع سنگ آهن گل‌گهر سیرجان، ذوب آهن کردستان، ذوب آهن اصفهان و نظایر آن‌ها از جمله تجاربی هستند که حاکی از دگرگونی‌های اقتصادی- اجتماعی، کالبدی- فضایی و همچنین زیست محیطی در مقیاس محلی و منطقه‌ای برای این صنایع است (امینی نژاد و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۴۴).

در مطالعات جدید توسعه و برنامه ریزی روستایی، محققان و پژوهشگران توجه خاصی به مقوله صنعتی-سازی روستاها با توجه به اثرات مثبت اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی داشته و از سوی دیگر به دنبال تحلیل بسترهای کاهش آثار زیان‌بار زیست محیطی پروژه‌های صنعتی در مناطق روستایی به عنوان لکه‌های حیات در قلمرو جغرافیایی هستند. به عنوان نمونه به عقیده میسرا و آچیوتا (۱۹۹۰)، صنعتی شدن روستاها و گسترش

فعالیت‌های غیرکشاورزی، عامل مهمی در افزایش رفاه و تـأمین کالاهـا و خـدمات ضـروری بـرای خانوارهـای روستایی محسوب می‌گردد و تجربه کشورهای متعدد نشان می‌دهد که هر تغییـر سـاختاری از طریـق صـنعتی شدن، نه تنها نقش اقتصادی ارزشمندی در مناطق روستایی دارد بلکه منجر به اقتصاد خودرانشی نیز مـی‌شـود (Misra and Achyuta, 1990: 17).

در کنار توجه به ابعاد مثبت مختلف اقتصادی، اجتماعی و کالبدی، توجه به اثـرات منفـی زیسـت محیطـی ایجاد صنایع در نواحی روستایی، نیازمند بررسی‌ها و مطالعات اولیه برای مکان‌یابی مناسب این نوع صنایع بـرای کاهش آثار سوء زیست محیطی و انسانی است تا از این رهگذر بتوان برنامه‌ریزی‌های فضـایی را بهبـود بخشـید (کریمی و همکاران، ۱۳۹۱). بر این اساس در این مطالعه تلاش شده است تا با رویکردی جدید نسبت به صنعتی سازی روستاها و استقرار صنایع بزرگ معدنی –استخراجی در مناطق روستایی پرداخته شود؛ زیرا امروزه مناطق روستایی کشور به واسطه دربرگرفتن پهنه وسیعی از قلمرو فضایی- مکانی کشور، دارای منابع غنـی معـدنی در قلمرو جغرافیایی خود هستند که استخراج و بهره‌برداری آن‌ها در کنار آثار مثبت اقتصادی- زیرساختی می‌تواند آثار منفی زیست محیطی از لحاظ تغییر کاربری های کشاورزی، آلودگی های منابع آب و خـاک، از بـین رفـتن پوشش گیاهی و تغییر چشم انداز به همراه داشته باشد.

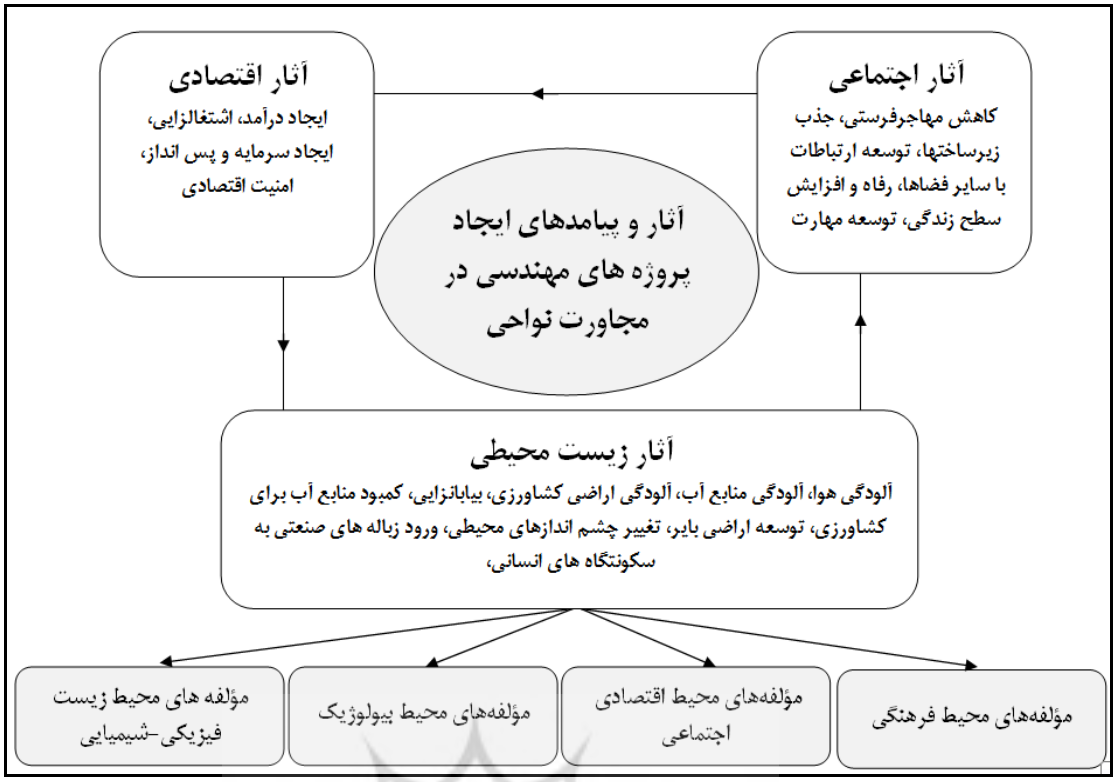
پاسخ به دو پرسش اساسی در این تحقیق، محور بحث بوده است: اول اینکـه وضـعیت سیسـتم اقتصـادی، اجتماعی و زیست محیطی روستاهای حاشیه کارخانه سیمان زنجان به لحاظ پایداری چگونه است؟ و دیگر اینکه در شرایط موجود، آثار زیست محیطی صنعت استخراجی- معدنی سیمان زنجان، بر مناطق روستایی پیرامون با توجه به تکنیک ICOLD[1] و پرومتی در چه وضعیتی قرار دارد؟ در این راستا تبیین مبانی معرفـت شـناختی و اندیشه‌ای برای تحلیل آثار زیست محیطی پروژه‌های مهندسی جهت دستیابی به یـک الگـوی مفهـومی بسـیار ضروری است که در این مطالعه با این نگاه به تبیین نظری موضوع پرداخته شـده اسـت. از سـویی دیگـر نبایـد فراموش کرد که تحقق توسعه پایدار روستایی در هر محیط با استفاده از منابع موجود روستایی، با نگاهی نظـام-مند، هماهنگ و چندبعدی به پارامترهای اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی امکان‌پذیر است که بایـد بـه لحـاظ اثرات زیست محیطی مورد ارزیابی قرار گیرد. این موضوع در این مطالعه زمینه‌ساز اسـتفاده از تکنیـک ارزیـابی اثرات زیست محیطی پروژه صنعت استخراج و معدن در مناطق روستایی شده است.

[1] International Commission of Large Dams

کمیته بین‌المللی سدهای بزرگ(ICOLD) یک تکنیک ماتریسی بزرگ و جامعی برای استفاده در ارزیابی اثرات زیست محیطی ارائه کرده است که با تغییرات و اصلاح در شاخص های آن، در مطالعات ارزیابی دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲) مبانی نظری

توسعه پایدار به عنوان یک مفهوم و سیستم کل، دارای زیرسیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است که انجام هرگونه فعالیت انسان‌ساخت بر روی آن‌ها، تأثیرگذار است. بیشترین تأثیرات فعالیت‌های انسانی به ویژه پروژه‌های صنعتی در بعد زیست محیطی است. محیط زیستی که در مفهوم عام، فضایی حیاتی است و کره زمین به شکل لایه‌های لیتوسفر، هیدروسفر و آتمسفر (زیست‌کره یا بیوسفر) را در اختیار دارد (بهرام سلطانی،۱۳۷۵: ۱). محیط زیست در این مفهوم به سه بخش کلی محیط طبیعی (شامل: دریاها، کوه‌ها، مراتع، جنگل ها و غیره)، محیط اجتماعی (اشکال تجمع موجودات جاندار) و محیط مصنوع یا فرهنگ‌زاد (شهرها، روستاها، راه‌ها و غیره) تقسیم می‌شود (رهنمایی، ۱۳۷۶: ۱۶۱). روستاها یکی از این فضاهای زیست انسان هستند که امروزه، محیط زیست بسیاری از آن‌ها با تهدیدات شدیدی مواجه‌اند که از آن جمله می‌توان گسترش بیابان، تخریب جنگل‌ها و مراتع، تغییر کاربری اراضی زراعی، پایین رفتن سطح آب سفره‌های زیرزمینی، رانش زمین و غیره را برشمرد. اگرچه مجموعه‌ای از عوامل محیطی (نظیر نوسان‌های اقلیمی، زلزله و سیل) و انسانی (برنامه‌ریزی‌های کالبدی و سایر اقدامات) در به وجود آمدن شرایط فوق دخیل‌اند، اما با گذر زمان تأثیر عوامل انسانی در تغییر شرایط محیطی رو به افزایش بوده و این عامل و مؤلفه، چه به دلیل خصوصیات کمی (افزایش تعداد جمعیت) و چه کیفی (نحوه روابط انسان با محیط که متأثر از عواملی چون سطح برخورداری از تکنولوژی، زمان، الگوهای غالب برنامه‌ریزی و غیره) با فرهنگ غارت و بهره‌کشی با طبیعت برخورد می‌کند. در این میان، روستاها با توجه به نقش مهمی که در نظام تولید و اشتغال کشور دارند و همچنین با در نظر گرفتن حجم گسترده جمعیت ساکن در آن‌ها در نظام برنامه‌ریزی کشور، جایگاه ویژه ای دارند و از اجزاء و عناصر اصلی توسعه ملی به‌شمار می‌روند (سعیدی و رستگار، ۱۳۸۸: ۴۸) و فضاهای روستایی به واسطه اینکه بخش عظیمی از منابع معیشتی آنان در ارتباط با بهره‌برداری از منابع محیطی متکی است، از اهمیت و توجه بسیار برخوردارند (مطیعی لنگرودی و یاری، ۱۳۹۰: ۴۵-۴۶). بر این اساس، یکی از رویکردهای مهم در دهه‌های اخیر در جهت متنوع‌سازی اقتصاد روستاها و ارتقاء اقتصاد روستایی استقرار صنایع و پروژه‌های مهندسی در روستاها برای بهره-برداری از منابع طبیعی است. توسعه صنعتی در نواحی روستایی در کنار آثار مثبت خود در بردارنده‌ی پیامدهایی است که بی‌توجهی به آن‌ها، نتایج ناگواری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به بار می‌آورد (شکل ۱).



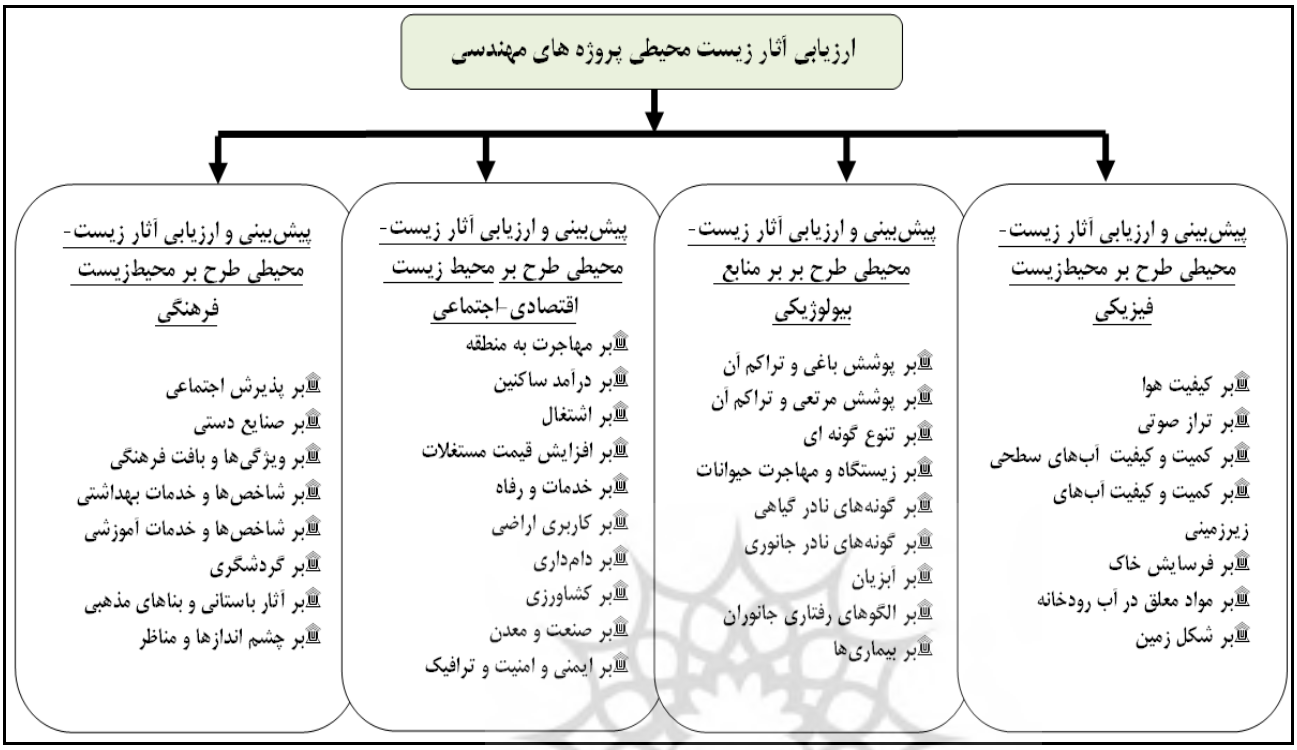
شکل شماره (۱): آثار و پیامدهای ایجاد پروژه‌های مهندسی در نواحی روستایی

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳.

در اغلب مطالعات صورت گرفته، اتفاق نظر وجود دارد که مجاورت و استقرار پروژه‌های مهندسی و صنعتی با نواحی روستایی می‌تواند دارای آثاری به شرح زیر در سیستم روستا به ویژه سیستم محیطی آن‌ها باشد: الف) تغییر کاربری اراضی مجاور روستا؛ ب) آلودگی منابع آب؛ ج) آلودگی منابع خاک؛ د) آلودگی هوا؛ هـ) تهدید زندگی دام و احشام تغذیه کننده از محیط مجاور؛ ن) خطر تهدید بیماری‌ها و مسمومیت‌های شیمیایی و ریوی به واسطه آلودگی محیط؛ س) گسترش زباله‌های صنعتی و آلودگی فضاهای مجاور؛ ش) تغییر چشم اندازهای روستایی.

بنابراین، به طورکلی، مؤلفه‌های تأثیرپذیر از آثار زیست محیطی را می‌توان شامل موارد زیر دانست (فتایی و شیخ جباری،۱۳۸۴: ۳۱): (۱) مؤلفه‌های محیط زیست فیزیکی-شیمیایی: کیفیت هوا، تراز صوتی، کیفیت و کمیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، فرسایش، زهکشی، بافت و قابلیت خاک و شکل زمین؛ (۲): مؤلفه‌های محیط بیولوژیک: رویشگاه‌ها، پوشش گیاهی، زیستگاه‌ها (تالابی، دشتی و رودخانه‌ای)، اکوسیستم‌ها و مناطق ویژه زیستی، حیات وحش (زیست‌مندان تالابی، دشتی و رودخانه‌ای)، گونه‌های نادر و در معرض خطر انقراض؛ (۳): مؤلفه‌های محیط اقتصادی- اجتماعی: جمعیت و مهاجرت، تحرکات اجتماعی، مسکن، بهداشت و سلامت جسمی، سلامت روان جامعه (رفاه)، ترافیک جاده‌ای، خطرات و سوانح، بیکاری و اشتغال، مفاسد اجتماعی، ارزش

افزوده، سطح درآمد، ارزش زمین، کاربری اراضی و زیرساخت‌ها؛ و (۴): مؤلفه‌های محیط فرهنگی: میراث‌های باستانی و فرهنگی،گردشگری، چشم‌اندازها و فرهنگ عمومی (شکل۲).



شکل شماره (۲): ابعاد و زیربخش‌های ارزیابی زیست محیطی در پروژه‌های مهندسی در نواحی روستایی

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳.

به منظور نیل به اهدافی نظیر حفاظت از محیط زیست (آب، هوا و خاک) در جهت توسعه پایدار و ایجاد راه حل مناسب برای جلوگیری از مخاطرات زیست محیطی پروژه‌های صنعتی و مهندسی و نیز هدایت و مدیریت منطقی طرح‌ها و پروژه‌های توسعه در روستاها، ارزیابی اثرات توسعه یکی از روش‌های مقبول دستیابی به اهداف توسعه پایدار است و می‌تواند به عنوان یکی از ابزار برنامه‌ریزی در دسترس برنامه‌ریزان و مدیران قرار گیرد. امروزه برای رسیدن به توسعه پایدار توجه به صنایعی است که ضمن حفظ محیط زیست، موجب بهتر شدن زندگی افراد جامعه و بهره‌برداری اصولی از منابع شود و مخاطرات جدی برای نسل آینده را به دنبال نداشته باشد.

آثار ایجاد صنایع استخراجی را می‌توان به دو گروه مثبت و منفی طبقه‌بندی نمود. با توجه به ماهیت صنایع استخراجی نظیر سیمان و سنگ آهن، میزان استخراج منابع معدنی و ماشین آلات مورد استفاده در آن‌ها، عوامل زیان‌آور متعددی در محیط کار صنایع چه در مرحله ساخت و چه در مرحله بهره‌برداری سلامت شاغلین را متأثر می‌سازد. صنعت سیمان دارای پتانسیل‌های نهفته فراوان است که بیشترین رشد و تأثیر را در اقتصاد کشور داشته و روند رو به فزاینده‌ای دارد. سرمایه‌گذاری مراحل مختلف تهیه سیمان اعم از استخراج مواد اولیه، بارگیری، خردایش مواد در سنگ شکن، استخراج و کارآیی حرارتی کارخانه، نه تنها موجب حفظ محیط زیست،

به رشد و درآمدزایی کارخانه نیز کمک خواهد کرد. نقش و سهم تأثیر صنایع استخراجی در اقتصاد کشور از انتقال مواد استخراج شده و حمل و نقل سالانه آن قابل توجه است، اما اجرای این صنایع، به ویژه صنعت سیمان باعث انتشار گرد و غبار و آلوده کردن هوای محیط می‌شود که بر محیط زیست، کارکنان و ساکنین اطراف اثر منفی دارد. مطالعاتی که درخصوص ارزیابی اثرات زیست محیطی صنایع استخراجی به ویژه سیمان بر محیط اطراف صورت گرفته، نشان می‌دهد که این صنایع به عنوان یک منبع منتشر کننده‌ی مهم گاز دی اکسید کربن هستند. انتظار می‌رود که این صنعت برای کاهش انتشاراتش و همچنین شرکت بیشتر در کاهش خطرات ناشی گرم شدن زمین، تحت فشارهای کنترلی قرار گیرد (بحری، ۱۳۸۹). دی‌اکسیدکرین حدود ۸۵ درصد حجم گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد و در این درحالی است که حدود ۷ درصد از دی‌اکسیدکربن تولید جهان ناشی از صنعت سیمان است (قادرمزی و رادمنش، ۱۳۸۹). تولید گاز گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن می‌تواند اثر زیادی بر گرم شدن زمین و عوارض آن داشته باشد (Jean-Marie, 2003). برخی از عواملی که سبب ایجاد آلودگی می گردند، عبارتند از(عباسی و سالاری، ۱۳۸۵): (۱) گرد و غبار ناشی از فرایند آسیاب کردن مواد اولیه گازهای متصاعد شده نظیر Sox[۲] و Nox[۳] که از احتراق سوخت‌های مورد نیاز نظیر نفت و ذغال سنگ برای مشعل کوره حاصل می‌شوند؛ و (۲) عناصر سنگین موجود در مواد آهکی و رسی و سوخت‌های کوره که در گازهای کوره آزاد می‌شود.

بنابراین، تولید سیمان الزاما با محیط زیست در ارتباط است و بخش عمده‌ای از فرآیند تولید سیمان، تأمین و آماده‌سازی مواد اولیه را شامل می‌شود(فامیلی، ۱۳۷۹) اما باید توجه داشت که در حین فرآیند تولید سیمان، موادی منتشر می‌شوند که اثرات منفی روی گیاهان جانوران و سلامتی انسان به همراه داشته و از آ ن‌ها به عنوان آلاینده‌های هوا یاد می‌شود. این آلاینده‌ها به دو دسته آلاینده‌های شیمیایی و ذرات معلق (غبار) تقسیم می‌شوند (بیدآباد و اطمینان، ۱۳۸۲). با توجه به این که آلاینده‌های شیمیایی پایدار برای انسان بسیارخطرناک بوده و به میزان وسیعی در هوا گسترش می‌یابند، روشی که در آن از کوره‌های‌تر (مرطوب) با دمای کمتر از ۲۰۰ درجه سلسیوس و کوره‌های خشک استفاده شده، کمترین آلاینده را به هوا منتشر می‌سازد؛ همچنین استفاده از سوخت‌های ثانویه به عنوان مثال لاستیک چرخ به جای سوخت‌های اصلی از قبیل مازوت می‌تواند مشکلات زیست محیطی حاصل از سوخت کارخانه‌های سیمان را مرتفع سازد. دانشمندان زیادی با استفاده از بررسی تأثیر چرخه حیات اثرات زیست محیطی سیمان، فرآیند و انرژی مربوط به انتشار وگزینه‌های کاهش انتشار دی-اکسیدکربن برای صنعت سیمان را مورد بحث و ارزیابی قرار داده‌اند. اثر ذرات گردو غبار ناشی از کارخانه سیمان بر تنوع وتراکم پوشش گیاهی نشان می‌دهد که بین تنوع وتراکم پوشش گیاهی با رسوب ذرات گرد و غبار خروجی از دودکش‌های کارخانه یک همبستگی معکوس برقرار است. هر قدر از منبع انتشار ذرات دورتر می-

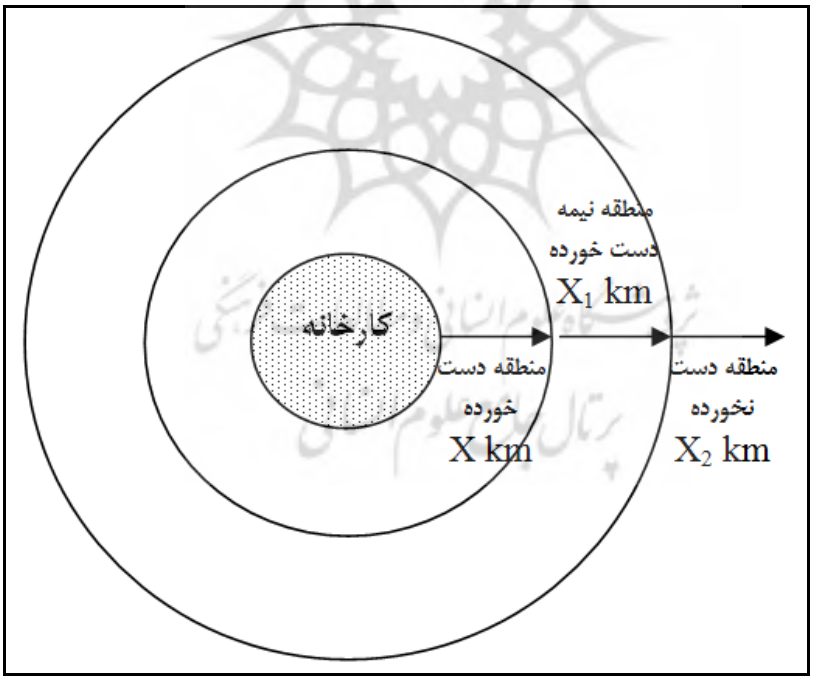
---

[۲] اکسید سولفور

[۳] اکسید نیتروژن

شویم، میزان رسوب ذرات کاهش وتنوع و تراکم پوشش گیاهی افزایش می‌یابد. به عنوان نمونه مطالعات نشان می‌دهد که فعالیت‌های صنعتی بر روی جنگل‌های طبیعی باعث شده است این جنگل‌ها حالت اولیه‌شان را از دست بدهند؛ و این گونه‌ها با مرگ روبه رو می‌شوند. کروم همواره یکی از مشکلات صنایع دنیا بوده است. فرم-های گوناگونی از کروم در طبیعت موجود است و از لحاظ زیست محیطی درجات متفاوتی دارا می‌باشند(رضائی، ۱۳۸۸). خطرناک‌ترین فرم کروم، کروم شش ظرفیتی است که از نظر سازمان‌های بین‌المللی همانند آژانس تحقیقات بر روی سرطان، سازمان محافظت از محیط زیست و سازمان بهداشت جهانی سرطانزا اعلام شده است (ایرانمنش، ۱۳۸۹).

باید در نظر داشت که اثرات ناشی از آلودگی‌های صنعتی و کارخانه‌ها و صنایع استخراجی، متناسب با شرایط جغرافیایی، عمدتا وابسته به شاخص فاصله است؛ به طوری که اثرات مختلف این گونه صنایع در محدوده‌های نزدیکتر، بسیار بیشتر از محدوده‌های دورتر است. به عبارت دیگر، با افزایش بعد فاصله، میزان اثرگذاری صنایع در ابعاد مختلف نیز کاهش می‌یابد. از این رو، بر اساس حریم‌گذاری ناشی از بعد فاصله، محدوده‌های پیرامون صنایع و کارخانه‌ها را می‌توان به از محدوده نزدیک یا دست خورده تا منطقه دور و دست نخورده تقسیم‌بندی کرد (شکل۳).



شکل شماره (۳): نمونه‌ای از قطاع‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی پیرامون یک فعالیت کارخانه‌ای

۳) روش تحقیق

مطالعه حاضر از روش شناسی نوع تحلیلی- تبیینی با استفاده از مطالعه کتابخانه‌ای و مطالعه میدانی بهره گرفته است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات میدانی، تلاش شده بعد از مشخص شدن متغیرهای تحقیق، از طریق

پرسشنامه، داده های لازم را در منطقه مورد مطالعه جمع آوری گردد. برای جمع‌آوری داده‌ها، نمونه‌ها در دو سطح انتخاب شدند: تعداد ۳۶ نفر از خبرگان محلی (شورا و دهیار) به صورت تمام شماری برای ماتریس ICOLD و تعداد ۲۹۵ سرپرست خانوار روستایی از مردم محلی روستاها برای ارزیابی اثرات زیست محیطی تکنیک چندمعیاره پرومتی در روستاها از طریق فرمول کوکران با آلفا ۰/۰۵ انتخاب شده‌اند (جدول۱).

جدول شماره (۱): روستاهای نمونه و توزیع نمونه‌ها در آن‌ها

آبادی	خانوار	جمعیت	نمونه ها	آبادی	خانوار	جمعیت	نمونه ها
زواجر	۱۹۸	۸۰۸	۴۶	مزیداباد	۲۰۳	۹۶۰	۴۷
ارقین	۲۰۹	۹۳۶	۴۸	نهروان	۶۵	۳۰۵	۱۵
زرند	۲۰۸	۹۰۱	۴۸	مجیداباد	۱۷۱	۸۰۶	۴۰
خمارک	۷۶	۳۴۰	۱۸	سلطان آباد	۱۰۳	۳۹۰	۲۴
سیامان	۴۴	۱۹۰	۱۰	مجموع	۱۲۷۷	۵۶۳۶	۲۹۵

پرسشنامه طراحی شده در چارچوب روش ماتریس ICOLD بازنگری و اصلاح شده دارای ابعاد محیط فیزیکی- شیمیایی، محیط بیولوژیک، محیط اجتماعی- اقتصادی و محیط فرهنگی- زیرساختی است که در برگیرنده ۴۱ زیرمعیار است. داده‌های جمع‌آوری شده از طریق روش ارزیابی زیست محیطی ICOLD و تکنیک چندمعیاره پرومتی مورد تحلیل قرار گرفته است.

روش ماتریس

متدولوژی ماتریس‌ها، در واقع شکل تکامل یافته‌ای از روش‌های دو بعدی است که در یک بعدشان انواع فعالیت‌های مرتبط با پروژه و در بعد دیگر فهرستی از پارامترهای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی که ممکن است تحت تأثیر فرآیند اجرای پروژه قرار گیرند، تنظیم شده است. به بیان دیگر، ماتریس را می‌توان به دو صورت مجزا دانست که فاکتورهای آن در دو فهرست عمود بر هم قرار گرفته باشند. فصل مشترک هر پارامتر، ستون با یک فاکتور نشانگر اثر پروژه یا یکی از فعالیت‌های مربوط به آن بر یک پارامتر زیست‌محیطی است. ماتریس‌ها، در واقع رابطه علت و معلولی بین یک حرکت و اثر آن بر اجزاء مهم محیطزیست را بیان می‌کنند. به علاوه با گردآوری تمام عوامل مرتبط با پروژه از یک سو و پارامترهای مرتبط به محیطزیست از سوی دیگر در یک جدول، شمایی نسبتاً ساده خلاصه و قابل درک، ترسیم می‌نماید. در فرآیند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، مرحله تحلیل و ارزیابی، اختصاصی‌ترین قسمت مطالعات است؛ در این قسمت کلیه داده‌های وضع موجود با اثرات پیش‌بینی شده در محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تلفیق شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. در واقع در این قسمت کلیه اطلاعات و پیش‌بینی‌ها چه به صورت کیفی و چه کمی همگی یکسان-

سازی شده و به صورت همسان و با زبان واحد بیان می‌گردند. نتیجه این ارزیابی نهایتاً منجر به انتخاب گزینه می‌گردد. با توجه به شرایط محدوده مطالعه و امکانات موجود برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح، از روش ماتریس ICOLD استفاده گردیده است. این روش دارای قابلیت ارتباط و انعطاف خوب، استناد و شکل چکیده خوب است. استفاده از ماتریس‌ها در ارزیابی زیست‌محیطی و همچنین جمع‌بندی پیامدهای حاصله از اجرای پروژه، به سال ۱۹۷۱ و ماتریس ICOLD بر می‌گردد که در مطالعات زمین‌شناسی آمریکا به کار گرفته شده است. در این روش برای کل پروژه یک ماتریس تهیه شده است که فعالیت‌های مختلف فاز ساختمانی و بهره‌برداری پروژه در ستون‌های ماتریس و فاکتورهای محیط‌زیست به تفکیک محیط فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی درسطرهای ماتریس نوشته شده است. براساس روش ماتریس، مقدار اثر یا پیامد محیط زیستی یک فعالیت یا ریزفعالیت‌های پروژه بر محیط زیست تابعی از دو عامل بزرگی اثر و درجه اهمیت آن اثر است که رابطه زیر را برقرار می‌سازند:

$$Ei= mi.ii$$

Ei همان مقدار اثر یا پیامد زیست محیطی فعالیت یا ریز فعالیت مورد بررسی بر محیط است و Mi بزرگی اثر و ii درجه اهمیت اثر یا پیامد است.

بزرگی اثر: بزرگی یا شدت اثر تابعی از گستره یا وسعت آن اثر یا پیامد است. براین اساس، بزرگی یا شدت یک اثر یا پیامد محیط زیستی می‌تواند دارای یکی از گستره‌های مکانی (مکان اجرای پروژه، پروژه محلی، منطقه‌ای، فرامنطقه‌ای، ملی و جهانی) را داشته باشد. بنابراین، ارزیابان باید منطقه و محدوده وقوع این اثرات یا پیامدهای زیست‌محیطی را تعیین نماید. در ماتریس ICOLD، ارزش بزرگی یا شدت اثر یا پیامد محیط‌زیستی بین ۱۰- تا ۱۰+ تغییر می‌کند.

درجه اهمیت اثر: درجه اهمیت اثر زیست محیطی یک اقدام یا پروژه در واقع هسته اصلی فرآیند تعیین پیش بینی، ارزیابی و تصمیم‌گیری در فرآیندهای ارزیابی اثرات زیست محیطی به شمار می‌رود. علی‌رغم ارائه مفاهیم بسیار از اصطلاح درجه اهمیت اثر، این مفهوم همچنان مبهم است. عدم توافق جهانی بر نحوه تعیین این مقوله یکی از علل ابهام آن است. از این مسئله می‌توان به عنوان فرصتی برای انطباق و سازگار نمودن آن با شرایط بومی منطقه مورد مطالعه یاد کرد. به عبارتی تعیین این فاکتور تا حد زیادی به شرایط محیطی و انطباق روش تعیین با آن اشاره دارد. چندین ویژگی مطرح برای این مفهوم را می‌توان به شرح زیر بیان داشت: (۱) درجه اهمیت اثرات یا پیامدهای زیست محیطی قضاوتی ارزشی از سوی ارزیاب است؛ (۲) درجه اهمیت هر پیامد زیست محیطی به ماهیت و ویژگی‌های ذاتی آن بستگی دارد؛ (۳) این اصطلاح بر اساس ارزش‌های بیوفیزیکی، اقتصادی، اجتماعی تعیین می‌شود؛ و (۴) آستانه پذیرش مردم محلی یا منطقه از میزان تغییرات محیط زیست در فرآیند تعیین درجه اهمیت به عنوان یکی از فاکتورهای مهم باید مد نظر ارزیابان قرار گیرد

(جباریان‌امیری،۱۳۹۲: ۶۹). درجه اهمیت اثر می‌تواند تابعی از شدت، گشتاوری، ماندگاری، برگشت‌پذیری، هم-افزایی، تجمع، نوع ارتباط علی و معلولی و بسامد اثر باشد (جدول۱).

لازم به ذکر است که تعداد معیارهای ارزیابی درجه اهمیت اثر می‌تواند توسط ارزیابان تغییر، کاهش یا افزایش یابد. برای تعیین درجه اهمیت اثر برای هر یک از این معیارهای بیان شده به عنوان معیار سنجش اهمیت اثر، ارزش بهنجار یا نرمال شده‌ای محاسبه می‌شود و در نهایت براساس فرمول زیر تجمیع رخ می‌دهد:

$$I = \sum \left(\frac{V_1W_1 + V_2W_2 + \cdots + V_{n-1}W_{n-1}}{W_1 + W_2 + \cdots + W_{n-1}} \right)$$

در این فرمول I همان اهمیت اثر یا پیامد زیست محیطی یک فعالیت است؛ Vi ارزش کمی معیار iام است؛ Wi ارزش بهنجار شده معیارiام است.

در این روش اثرات حاصل از هر پروژه بر محیط زیستی منطقه در ازهای مختلف نظیر فاز احداث و بهره برداری و به تفکیک محیط‌های فیزیکی- شیمایی، بیولوژیک، اجتماعی- اقتصادی و فرهنگی- زیرساختی قابل سنجیدن است؛ میزان اثرات در هر یک از این ابعاد براساس معیارهایی نظیر نوع اثر، شدت، دوام و بزرگی، برگشت‌پذیری و نظایر آن محاسبه می‌شود. برای بزرگی دامنه اثر، امتیازی بین صفر تا ۳+، و صفر تا ۳- اتخاذ می‌شود. این ماتریس دارای چندین سطر و ستون است. در ستون‌های آن ریزفعالیت‌های پروژه و در سطور آن، ریزفاکتورهای زیست محیطی که در مراحل قبل شناسایی شده، نوشته می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۸۷: ۸۹). در روش ICOLD، در محل تلاقی اجزای فعالیت با پارامترای زیست محیطی در صورت وجود اثر، نوع ویژگی‌های آن با استفاده از توصیف کننده‌های زیر بیان می‌شود:

الف- نوع اثر: علائم + و – به ترتیب بیان کننده مطلوب و نامطلوب بودن اثر است؛ ***ب- توصیف کننده شدت اثر:*** این توصیف کننده در مورد اثراتی به کار برده می شود که موجب تغییرات قابل توجهی نسبت به وضع موجود می‌گردند. در ماتریس مورد نظر، این شاخص با نماد عددی ۳ نشان داده می‌شود. سایر توصیف کننده‌های متوسط و کم نیز اثراتی را شامل می‌شود که تغییرات حاصل از آن‌ها نسبت به وضع موجود کمتر و بسیار کمتر باشد که در ماتریس با اعداد ۲ و ۱ نشان داده می‌شود؛ ***ج- تداوم اثر:*** اثراتی که در مقطع خاص به وقوع می پیوندند و تداوم ندارند، اثراتی مقطعی(T) و اثراتی که در درازمدت به صورت دوره‌ای یا مداوم وجود خواهند داشت، اثر دایم (P) هستند؛ ***د- زمان وقوع اثر:*** کلیه اثراتی که در نتیجه یک پروژه ایجاد می‌شوند به طور همزمان پدید نمی‌آیند. برخی از اثرات ممکن است که بلافاصله یا در فاصله کوتاهی از شروع فعالیت پدیدار شوند و برخی اثرات ممکن است در زمان طولانی تری رخ بنماید. در ماتریس ICOLD سه نماد L، M و I به ترتیب بیان کننده وقوع فوری، میان مدت و درازمدت اثر است.

در این تحقیق، سنجش تأثیر بهره‌برداری از صنایع معدنی بر زیرفاکتورهای محیط زیستی در چهار بعد فیزیکی- شیمایی، بیولوژیک، اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی – زیرساختی و در قالب یک ماتریس انجام شده است که پس از تشکیل ماتریس، به سنجش تمامی اثرات ریزفعالیت‌ها بر این ابعاد و امتیازبندی هر یک از آن‌ها

پرداخته شده است. در کل، پس از استخراج ارزش کمی و ارزش بهنجار شده اثرات ناشی از فعالیت‌های پروژه و زیرفعالیت‌های آن برای هر یک از عوامل اکولوژیک، غربال‌سازی و گزینش صورت می‌گیرد که نخست بهتر است این اقدام به صورت کیفی صورت گیرد و بعد کمی شود.

تکنیک پرومتی

تکنیک پرومتی یا روش ساختاریافته رتبه‌بندی ترجیحی برای غنی‌سازی ارزیابی‌ها[۴] که توسط برنز و دیگران در سال ۱۹۸۶ برای اولین بار مطرح شد، یک نوع از تکنیک MADM جهت رتبه‌بندی آلترناتیوها است(Brans et al., 1986). این تکنیک برای حل مسائل چندشاخصه با این ساختار مناسب است (رابطه۱):

رابطه۱:

$$Max(Min)\{f_1(a), f_2(a), \dots, f_k(a) | a \in A\}$$

$$f_i = 1, 2, \dots, k \quad and \quad a, b \in A$$

در اینجا A نشاندهنده یک مجموعه امکان‌پذیر از گزینه‌ها یا آلترناتیوها (روستاها) است و fi ها k شاخصی هستند که تصمیم‌گیری براساس آن‌ها صورت می‌گیرد. برای هر گزینه یا آلترناتیو یک ارزیابی وجود دارد که با $f_j(a)$ نشان داده می‌شود. وقتی که دو گزینه $a, b \in A$ مورد مقایسه قرار می‌گیرند، باید بتوان نتیجه این مقایسه را بر اساس اولویت بیان کرد. بنابراین تابع ترجیح یا اولویت که با P نمایش داده می‌شود، به صورت زیر قابل ارائه است (رابطه ۲)(Brans and Mareschal, 1994):

رابطه ۲:

$$P: K \times K \rightarrow [0,1]$$

عدم تفاوت $p(a,b) = 0$

ترجیح اندک گزینه a بر b $p(a,b) \sim 0$

ترجیح زیاد گزینهa بر b $p(a,b) \sim 1$

ترجیح اکید گزینه a بر b $p(a,b) = 1$

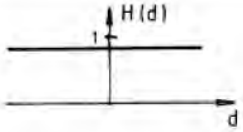
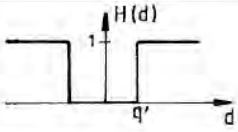
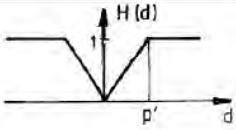
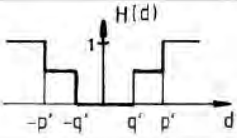
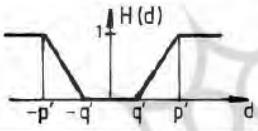
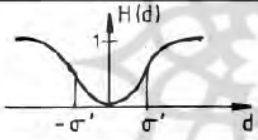
این تابع در عمل، تابعی از تفاوت میان دو ارزیابی است:

$$d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b)$$

به طور یکنواخت افزایش می‌یابد و برای مقادیر منفی برابر صفر خواهد بود. شش تابع ترجیح توسط ارائه کنندگان روش به تصمیم‌گیرندگان پیشنهاد شده است. انتخاب درست این توابع به تصمیم‌گیرندگان و تحلیل‌گر و درک آن‌ها از رابطه میان گزینه‌ها و شاخص‌ها بستگی دارد(Kalogeras et al., 2004)(Chou et al., 2004). در جدول۲ این شش تابع بیان گردیده است.

[۴] Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE)

جدول شماره (۲): توابع ترجیح دو گزینه در PROMETHEE

نوع	نام	پارامتر	شکل
۱	معیار عادی	-	
۲	معیار بخشی (U شکل)	q′	
۳	معیار V شکل (معیار خطی)	p′	
٤	معیار هم سطح	q′ ، p′	
٥	معیار V شکل با ناحیه بی تفاوتی	q′ ، p′	
٦	معیار گاوسی	σ′	

در اینجا از تابع ترجیح نوع اول (تابع ترجیح عادی) استفاده شد که شکل این تابع ترجیح با نوع اول جدول بالا منطبق است.

$$p_j(a,b) = \begin{cases} 0 & if\ d_{a,b} \leq 0 \\ 1 & if\ d_{a,b} > 0 \end{cases}$$

در این مرحله یعنی بعد از انجام مقایسه زوجی و انتخاب یکی از توابع متناسب برای تابع اولویت یا ترجیح، اقدام به ایجاد نماد ترجیح می شود که از فرمول زیر به دست می‌آید(رابطه ۳)(Leeneer and Pastijn, 2002):

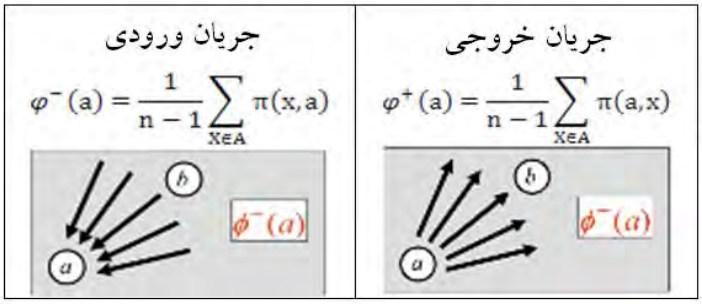
رابطه ۳:

$$\pi(a,b) = \sum_{j=1}^{k} w_j p_j(a,b), \qquad \left(\sum_{j=1}^{k} w_j = 1\right)$$

فرمول $w_{j(j=1,2,\dots,n)}$ نشان‌دهنده وزن‌های نرمال شده هر شاخص است که در این مطالعه از طریق روش آنتروپی شانون و با نظر ۳۲ نفر از خبرگان محلی و دانشگاهی در ارتباط با مسئله محاسبه گردید. این مقدار $\pi(a,b)$ در فاصله صفر و یک متغیر است و هر چه این مقدار بیشتر باشد، میزان اولویت گزینه a بر b در تمام

شاخص‌ها بیشتر است. در نهایت بعد از محاسبه $\pi(a,b)$، برای هر $a,b \in A$ جریان‌های غیررتبه‌ای از طریق فرمول‌های زیر تعریف می‌شود(رابطه ۴):

رابطه ۴:



در اینجا $\varphi^+(a)$ بیان کننده قدرت گزینه a و $\varphi^-(a)$ نشان‌دهنده ضعف گزینه a است. هر جریان می‌تواند یک رتبه-بندی کامل را در A ایجاد کند. بزرگترین $\varphi^+(a)$ نشاندهنده بهترین a و بزرگترین $\varphi^-(a)$ نشان‌دهنده بدترین a است. در انتها می‌توان با محاسبه جریان خالص گزینه برتر را تعیین نمود(رابطه ۵)(Figueira et al, 2004):

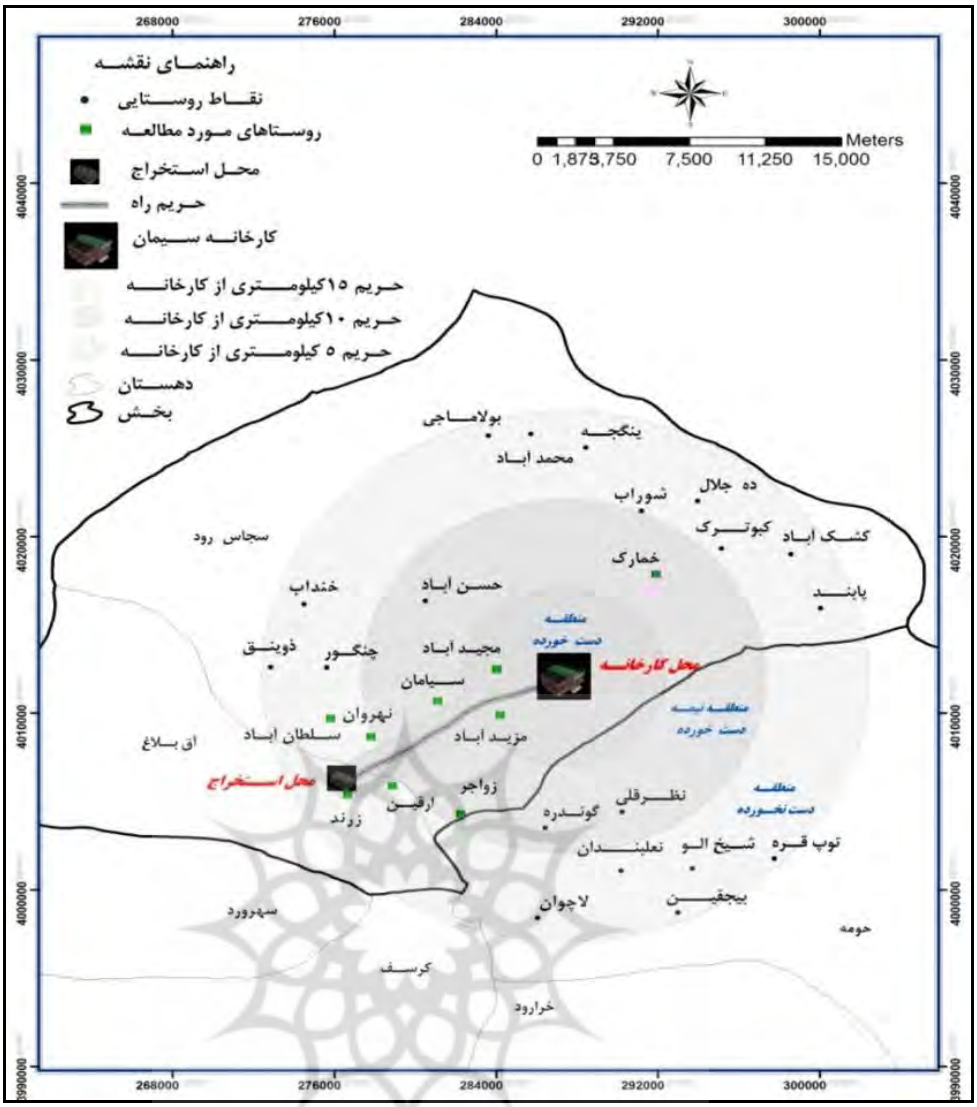
$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$$

رابطه ۵:

آنگاه با رتبه‌بندی مقادیر به دست آمده، می‌توان گزینه یا آلترناتیو برتر را مشخص کرد.

منطقه مورد مطالعه نیز مربوط به یکی از بزرگترین کارخانه های سیمان در سطح ایران با نام کارخانه سیمان زنجان می باشد که روستاهای انتخاب شده به عنوان نمونه نیز در حاشیه این کارخانه قرار دارند. زیرا احداث کارخانه اثرات در محدوده مورد مطالعه اثرات متعددی در سیستم اقتصادی، سیستم اجتماعی، سیستم زیست محیطی منطقه به جای گذاشته است که در صورت اثرات منفی می توان گفت که سیستم کلی منطقه به سوی ناپایداری میل کرده و در صورت اثرات مثبت سیستم منطقه به سمت پایداری میل داشته است. بر این اساس در ادامه ابتدا سه محدوده از طریق حریم-گذاری[۵] به لحاظ فاصله هر حریم ۵ کیلومتر از کارخانه سیمان و یک حریم ۱ کیلومتری از میسر کارخانه تا محل استخراج در محیط GIS در نظر گرفته شد و برای هر محدوده ۳ روستای مشخص شد که در مجموع ۹ روستا به عنوان نمونه انتخاب شدند. بنابراین از کل روستاهای نمونه انتخاب شده، ۳ روستا در محدوده اول(نزدیک) و دست خورده، ۳ روستا در محدوده میانی یا نیمه دست خورده و ۳ روستا در محدوده دور یا دست نخورده قرار دارند که در انتخاب آن‌ها جمعیت، نیروی شاغل از روستا در کارخانه، فاصله کم با کارخانه و جهت وزش باد غالب منطقه به دلیل انتشار آلودگی به عنوان ملاک اصلی قرار گرفت (شکل۴).

[۵] Buffering



شکل شماره (۴): موقعیت کارخانه سیمان، محل استخراج سنگ سیمان و روستاهای نمونه در محدوده مورد مطالعه

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

۴) یافته های تحقیق

برای ارزیابی میزان اثرات زیست محیطی کارخانه سیمان از روش ماتریس ICOLD اتفاده شده است. برای این منظور ابتدا ماتریس اولیه به همراه ابعاد چهارگانه ارزیابی زیست محیطی و پارامترها و زیر معیارهای مرتبط با فعالیت های کارخانه استخراج شد و در مقایسه با ریزفعالیت های پروژه کارخانه سیمان در روستاهای مورد مقاله قرار گرفت. بر اساس نظرات خبرگان محلی، ماتریس شناسایی اثرات کارخانه سیمان بر نواحی روستایی مجاور تشکیل شده و نشانه گذاری های(علائم اختصاری کیفی) آن صورت پذیرفت(جدول۳). در گام بعدی بر اساس امتیاز دهی به علائم کیفی، ارزش گذاری ماتریس انجام شده و ماتریس کمی ارزشگذاری شده تشکیل می شود که نشان دهنده مجموع امتیازات مثبت و منفی هر یک از زیرمعیارها و ابعاد اصلی می باشد(جداول۴ تا ۶).

جدول شماره (۳): ماتریس شناسایی اثرات کارخانه سیمان بر نواحی روستایی مجاور

بعد ارزیابی محیطی	پارامترهای محیطی	زیرمعیار	زیرفعالیت‌های پروژه کارخانه سیمان																	
			تجهیز کارخانه	پاکنراشی	خاکبرداری	خاکریزی	تسطیح و پخش	زیرسازی	سنگریزی	حمل و نقل	استخدام	انفجار	آسفالت کاری	دفع فاضلاب و پسماند و زایدات خطرناک	تعمیرات و تعمیرگاه ها	تردد خودرو	توقفگاه	منظرسازی و ایجاد فضای سبز	برفروبی و نمک پاشی	حوادث و سوانح
شیمیایی-فیزیکی	زمین	فرسایش خاک		2MP-	3LP-		1IT-			1IT-		2LP-				2MP-		1LP+	2LP-	
		شکل زمین			3LP-	2MP-	2LP-		2MP-			3LP-	1IT-							
		خصوصیات خاک		2LP-	1IP-	1IP-				2MT-				2MP-	1IP-			2MP+	3MP-	
		لغزش و زلزله خیزی		1LP-	3LP-			1LP-				3LP-						2MP+		3MP-
		حفاری		2MT-	3LP-			2MP-		2MP-		3MP-		2MP-						
		زهکشی ثبات خاک	1MP-		1MP-			3LP-				2LP-		1LP-				2LP+		1IT-
	آب	کیفیت آب سطحی	3LP-	1LP-										2LP-	1MP-			1LP+	1MT-	
		کیفیت آب زیرزمینی	2LP-	2MP-				1MP-						3LP-			1MP-	1LP+		
		مصارف آب سطحی	2LP-					2MT-			2MP-						2MT-	1MP-		
		سطح ایستابی	2MP-					2MP-												
		مصارف آب زیرزمینی	2MP-					2MP-			2MP-			1MT-			1MP-	1MP-		
		کمیت منابع آب	2MP-					2MP-			1MP-		2MP-				1MP-	1MP+		
		رژیم سیلاب		3MP-			1MT-	1MT-					2MP-					2LP+		
	انسفر	کیفیت هوا	3LP-	2LT-	2LP-	3LP-	2LP-	1MT-	1IT-	2MP-		2MP-	1IT-	2MP-		2LP-		2MT+		
		اقلیم	2MP-	2MP-	1MT-	2MT-	1IT-	1IT-				1IT-	1MP-			1LP-		2LP+		
		دما	1IT-	2MP-	1MP-	1LP-		2MP-	1MT-	1MP-			1MP-			1IT-		2LP+		1IT-
		آلودگی صوتی	2MP-	2MP-	2MP-	2IT-	2IT-	2IT-	2MP-	3LP-		3LP-	1IT-	1IT-	1LP-	2MP-				1IT-

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

ادامه جدول شماره (۳): ماتریس شناسایی اثرات کارخانه سیمان بر نواحی روستایی مجاور

بعد ارزیابی محیطی	پارامترهای محیطی	زیرمعیار	زیرفعالیت‌های پروژه کارخانه سیمان																	
			تجهیز کارخانه	پاکتراشی	خاکبرداری	خاکریزی	تسطیح و پخش	زیرسازی	سنگریزی	حمل و نقل	استخدام	انفجار	آسفالت کاری	دفع فاضلاب و پسماند و زایدات خطرناک	تعمیرات و تعمیرگاه ها	تردد خودرو	توقفگاه	منظرسازی و ایجاد فضای سبز	برفروبی و نمک پاشی	حوادث و سوانح
زیست شناختی	گیاهان	درختان		-3LP	-1IT			-1IT					-1IT					+2MP		
		بوته ها		-3LP	-1IT	-1IT		-1MP	-1IT	-1IT			-2MP			-1IP		+1LP	-1IT	
		علف ها		-3LP	-1IT	-1IT		-1MP	-1IT	-1IT										
		محصولات کشاورزی	-2MP		-1MP	-2LP								-2MP					- 1MP	
		گونه های در معرض خطر	-2LP	-1MP	-1MP	-1MP			-1IT					-2MP		-1LP		+1MP	- 1MP	
	جانوران	پرندگان	-1MT	-1MP				-2LT		-2MP		-2MP		-2MP	-1MT	-2LP		+2LP		
		جانوران خشکی	-3LP	-2LP	-2LP		-1LP	-2MP		-2MP		-2MP	-1LP	-2LP		-2LP		+1MP		-2MP
		حشرات	-2MP	-3LP										-3LP				+1MP		
اجتماعی- اقتصادی	اجتماعی- اقتصادی	مهاجرت	+2MP					+2LP		+2LP	+3MT			-1MP	+1MP		+1MP	+1MP		-1MP
		درآمد	+3LP					+2LP		+3LP	+2MP		+1MP		+2LP	+1MP	+1MP	+2MP		
		اشتغال	+3LP					+3LP		+2MP	+2MT				+1IT		+1MP	+1MP		
		افزایش قیمت مستغلات	+3LP	-1LP		-2MP		+2LP		+2LP	+2LP	-1MP	+1LP	-2MP		-1MP	+1LP	+3LP		-1LP
		کاربری اراضی		-2LP	-1LP	-1LP		+2MP		-2MP				-2MP		-1LT				
		دامداری	-3MP	-2LT	-1LT	-1LT		-2LP		-2LP				-2LP		-2LP				-2MP
	تسهیلات و فعالیتهای انسانساخت	شبکه حمل و نقل	+2LP	+1MP				+3LP					+1LT			+1LT				-1LP
		شبکه خدمات رفاهی	+2MP					+3MP		+2LP		-1IT		-2MP	+2LP			+2LP		
		دفع پسماند	-2LP					-1MP						-2MP	-1IT					
فرهنگی	فرهنگی	پذیرش اجتماعی طرح	+2LP					+2LT		+1MP				-3MP		-2MT		+2MT		-2MP
		بافت فرهنگی منطقه	-2LP					-1IT		-2LP	-3MP					-2MP				
		خدمات بهداشتی	+2MP					+2MP		+2LP	+2MP			+1MP		+2MP		+2MP		
		خدمات آموزشی	+2MP					+3LP		+1IT	+2MP			+1MP		+2MP				
		گردشگری						+2LP		+1MP	+1MP			-1MP		+1LT		+2LP		
		بناهای تاریخی و مذهبی						+1IT		+2MP						+2LP		+1MP		
		چشم انداز و مناظر	-2MP	-1MT	-2LP	-1LP				+1LP		-2LP		-3LP		-2LP	+1MP	+2LP		

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

جدول شماره (۴): ماتریس ارزش‌گذاری در بعد شیمیایی- فیزیکی کارخانه سیمان در روستاهای منطقه

	فرسایش خاک	شکل زمین	خصوصیات خاک	لغزش و زلزله خیزی	حفاری	زهکشی ثبات خاک	کیفیت آب سطحی	کیفیت آب زیرزمینی	مصارف آب سطحی	سطح ایستابی	مصارف آب زیرزمینی	کمیت منابع آب	رژیم سیلاب	کیفیت هوا	اقلیم	دما	آلودگی صوتی
تعداد اثرات مثبت P	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰
تعداد اثرات منفیP	۵	۵	۶	۵	۵	۵	۴	۴	۳	۲	۵	۵	۲	۸	۴	۶	۸
مجموع ارزش‌های مثبتP	۲	۰	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۰	۲	۲	۰
مجموع ارزش‌های منفیP	۱۱	۱۲	۱۰	۱۱	۱۲	۸	۷	۸	۵	۴	۸	۸	۵	۱۸	۶	۸	۱۷
تعداد اثرات مثبتT	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
تعداد اثرات منفی T	۲	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۲	۰	۱	۰	۲	۴	۵	۴	۶
مجموع ارزش‌های مثبت T	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰
مجموع ارزش‌های منفیT	۲	۱	۲	۰	۲	۱	۱	۰	۴	۰	۱	۰	۲	۵	۶	۴	۱۰
تعداد کل اثرات مثبت	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰
تعداد کل اثرات منفی	۷	۶	۷	۵	۶	۶	۵	۴	۵	۲	۶	۵	۴	۱۲	۹	۱۰	۱۴
مجموع ارزش‌های مثبت	۱	۰	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۲	۲	۲	۰
مجموع ارزش‌های منفی	۱۳	۱۳	۱۲	۱۱	۱۴	۹	۸	۸	۹	۴	۹	۸	۷	۲۲	۱۲	۱۲	۲۶

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره (۵): ماتریس ارزشگذاری بعد بیولوژیکی و اجتماعی- اقتصادی کارخانه سیمان در روستاهای منطقه

	زیستی							اجتماعی-اقتصادی								
	درختان	بوته ها	علف ها	محصولات کشاورزی	توده های در معرض خطر	پرندگان	جانوران خشکی	حشرات	مهاجرت	درآمد	اشتغال	افزایش قیمت مستغلات	کاربری اراضی	دامداری	شبکه حمل و نقل	شبکه خدمات رفاهی	دفع پسماند
تعداد اثرات مثبت P	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۶	۹	۵	۷	۱	۰	۳	۵	۰
تعداد اثرات منفیP	۱	۴	۲	۵	۸	۵	۱۱	۳	۲	۰	۰	۶	۶	۶	۱	۱	۳
مجموع ارزش‌های مثبتP	۲	۱	۰	۰	۱	۲	۱	۱	۹	۱۷	۱۰	۱۴	۲	۰	۶	۱۱	۰
مجموع ارزشهای منفیP	۳	۷	۴	۸	۹	۹	۲۱	۸	۲	۰	۰	۹	۱۱	۱۳	۱	۲	۵
تعداد اثرات مثبتT	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۶	۰	۰	۰	۲	۰	۰
تعداد اثرات منفی T	۳	۵	۴	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۱	۱
مجموع ارزش‌های مثبت T	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۷	۰	۰	۰	۲	۰	۰
مجموع ارزش‌های منفیT	۳	۵	۴	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۱	۱
تعداد کل اثرات مثبت	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۷	۹	۱۱	۷	۱	۰	۵	۵	۰
تعداد کل اثرات منفی	۴	۹	۶	۵	۸	۸	۱۱	۳	۲	۰	۰	۶	۶	۹	۱	۲	۴
مجموع ارزش‌های مثبت	۲	۱	۰	۰	۱	۲	۱	۱	۱۲	۱۷	۱۷	۱۴	۲	۰	۸	۱۱	۰
مجموع ارزش‌های منفی	۶	۱۲	۸	۸	۱۰	۱۳	۲۱	۸	۲	۰	۰	۹	۱۱	۱۷	۱	۳	۶

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره (۶): ماتریس ارزش‌گذاری بعد فرهنگی کارخانه سیمان در روستاهای منطقه

	پذیرش اجتماعی طرح	بافت فرهنگی منطقه	خدمات بهداشتی	خدمات آموزشی	گردشگری	بناهای تاریخی و مذهبی	چشم انداز و مناظر
تعداد اثرات مثبت P	۳	۰	۷	۵	۴	۳	۳
تعداد اثرات منفیP	۲	۴	۰	۰	۱	۰	۶
مجموع ارزش‌های مثبتP	۵	۰	۱۳	۱۰	۶	۵	۴
مجموع ارزش‌های منفیP	۵	۹	۰	۰	۱	۰	۱۲
تعداد اثرات مثبتT	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰
تعداد اثرات منفی T	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱
مجموع ارزش‌های مثبت T	۲	۰	۰	۱	۱	۱	۰
مجموع ارزش‌های منفیT	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۱
تعداد کل اثرات مثبت	۴	۰	۷	۶	۵	۴	۳
تعداد کل اثرات منفی	۳	۵	۰	۰	۱	۰	۷
مجموع ارزش‌های مثبت	۷	۰	۱۳	۱۱	۷	۶	۴
مجموع ارزش‌های منفی	۷	۱۰	۰	۰	۱	۰	۱۳

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

در محدوده دست خورده یا با فاصله نزدیک کمتر از ۵ کیلومتری از محل استقرار کارخانه سیمان و فاصله کمتر از ۱ کیلومتری از مسیر ارتباطی با محل استخراج سنگ خام، بیشترین میزان اثرات مثبت فعالیت کارخانه سیمان در بعد محیط اجتماعی- اقتصادی با امتیاز ۴۵ بوده و کمترین امتیاز نیز در بعد محیط زیستی برابر با ۶ بوده است. به عبارت دیگر، فعالیت کارخانه سیمان در منطقه، بر روستاهای اطراف دارای اثرات مثبت اجتماعی و اقتصادی بوده است و در مقابل بیشترین میزان اثرات منفی در ابعاد فیزیکی- شیمیایی با امتیاز ۱۱۳ و زیستی با امتیاز ۵۴ مشاهده می‌شود که بیانگر بالا بودن اثرات منفی زیست محیطی کارخانه در محیط روستاهای مورد مطالعه است. هچنین مقایسه امتیازات کل زیست محیطی مثبت (برابر با ۹۱ امتیاز) و منفی (برابر با ۲۱۳ امتیاز) نیز گویای این واقعیت است. از طرف دیگر، مجموع ارزش‌های مثبت فعالیت کارخانه سیمان بر روستاهای منطقه نشان می‌دهد که بیشترین امتیاز متعلق به محیط اجتماعی- اقتصادی برابر با ۸۱ بوده و کمترین امتیاز نیز مربوط به بعد بیولوژیکی با ۸ امتیاز بوده است. در ارزش‌های منفی نیز بیشترین امتیاز متعلق به بعد محیط فیزیکی- شیمیایی با ۱۹۷ امتیاز بوده و کمترین آن متعلق به محیط فرهنگی- زیرساختی با ۳۱ امتیاز بوده است. مقایسه مجموع ارزش‌های مثبت و منفی

نیز گویای بالا بودن میزان ارزش‌های منفی است. همچنین مقایسه جمع جبری ارزش‌های به دست آمده نشان می‌دهد که در بعد محیط فیزیکی- شیمیایی (امتیاز ۱۷۹-) و محیط بیولوژیک (امتیاز ۷۸-) امتیازات منفی بوده و در بعد محیط اجتماعی- اقتصادی (امتیاز ۳۲) و محیط فرهنگی- زیرساختی(امتیاز ۱۷) امتیازات مثبت است. در نهایت جمع جبری ارزش‌ها برای کل محیط زیست منطقه دست خورده برابر با ۲۰۸- بوده است. بدین‌سان می‌توان گفت در روستاهای واقع در منطقه دست خورده و نزدیک کارخانه، اثرات منفی زیست محیطی بسیار بالا است (جدول ۷).

جدول شماره (۷): نتایج اثرات زیست محیطی در روستاهای منطقه دست خورده

	محیط فیزیکی- شیمیایی	محیط بیولوژیک و زیستی	محیط اجتماعی- اقتصادی	محیط فرهنگی- زیرساختی	کل محیط زیست
تعداد کل اثرات مثبت	۱۱	۶	۴۵	۲۹	۹۱
تعداد کل اثرات منفی	۱۱۳	۵۴	۳۰	۱۶	۲۱۳
مجموع ارزش‌های مثبت	۱۸	۸	۸۱	۴۸	۱۵۵
مجموع ارزش‌های منفی	۱۹۷	۸۶	۴۹	۳۱	۳۶۳
جمع جبری ارزش‌ها	-۱۷۹	-۷۸	+۳۲	+۱۷	-۲۰۸

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

در محدوده نیمه دست خورده یا با فاصله بین ۵ تا ۱۰ کیلومتری از محل استقرار کارخانه سیمان، بیشترین میزان اثرات مثبت فعالیت کارخانه سیمان در بعد محیط فرهنگی- زیرساختی با امتیاز ۲۴ بوده و کمترین امتیاز نیز در بعد محیط زیستی برابر با ۷ بوده است. در مقابل بیشترین میزان اثرات منفی در ابعاد فیزیکی- شیمیایی با امتیاز ۷۲ و زیستی با امتیاز ۴۱ مشاهده می‌شود که بیانگر بالا بودن اثرات منفی زیست محیطی کارخانه در محیط روستاهای مورد مطالعه است. از طرف دیگر، مجموع ارزش‌های مثبت فعالیت کارخانه سیمان بر روستاهای منطقه نشان می‌دهد که بیشترین امتیاز متعلق به محیط فرهنگی- زیرساختی برابر با ۲۷ بوده و کمترین امتیاز نیز مربوط به بعد بیولوژیکی با ۱۱ امتیاز است. در ارزش‌های منفی نیز بیشترین امتیاز متعلق به بعد محیط فیزیکی- شیمیایی با ۱۰۸ امتیاز بوده و کمترین آن متعلق به محیط فرهنگی- زیرساختی با ۱۵ امتیاز بوده است. مقایسه مجموع ارزش‌های مثبت و منفی نیز گویای بالا بودن میزان ارزش‌های منفی است. همچنین مقایسه جمع جبری ارزش‌های به دست آمده نشان می‌دهد که در بعد محیط فیزیکی- شیمیایی (امتیاز ۹۵-) و محیط بیولوژیک (امتیاز ۵۲-) امتیازات منفی بوده و در بعد محیط اجتماعی- اقتصادی (امتیاز ۸) و محیط فرهنگی- زیرساختی (امتیاز ۱۲) امتیازات مثبت است. در نهایت، جمع جبری ارزش‌ها برای کل محیط زیست منطقه دست خورده برابر با ۱۲۷- بوده

است؛ از این رو می‌توان گفت در روستاهای واقع در منطقه نیمه دست خورده کارخانه، اثرات منفی زیست محیطی بالا است (جدول۸).

جدول شماره (۸): نتایج اثرات زیست محیطی در روستاهای منطقه نیمه دست خورده

	محیط فیزیکی- شیمیایی	محیط بیولوژیک و زیستی	محیط اجتماعی- اقتصادی	محیط فرهنگی- زیرساختی	کل محیط زیست
تعداد کل اثرات مثبت	۹	۷	۲۱	۲۴	۸۱
تعداد کل اثرات منفی	۷۲	۴۱	۱۷	۱۱	۱۴۱
مجموع ارزش‌های مثبت	۱۳	۱۱	۲۵	۲۷	۷۶
مجموع ارزش‌های منفی	۱۰۸	۶۳	۱۷	۱۵	۲۰۳
جمع جبری ارزش‌ها	-۹۵	-۵۲	+۸	+۱۲	-۱۲۷

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

در محدوده دست نخورده یا با فاصله دور بین ۱۰ تا ۱۵ کیلومتری از محل استقرار کارخانه سیمان، بیشترین میزان اثرات مثبت فعالیت کارخانه سیمان در بعد محیط اجتماعی- اقتصادی با امتیاز ۱۷ بوده و کمترین امتیاز نیز در بعد محیط زیستی برابر با ۲ بوده است. در مقابل بیشترین میزان اثرات منفی در ابعاد فیزیکی- شیمیایی با امتیاز ۱۵ مشاهده می‌شود. مجموع ارزش‌های مثبت فعالیت کارخانه سیمان بر روستاهای منطقه نشان می‌دهد که بیشترین امتیاز متعلق به محیط اجتماعی- اقتصادی برابر با ۱۹ بوده و کمترین امتیاز نیز مربوط به بعد بیولوژیکی با ۶ امتیاز است. در ارزش‌های منفی نیز بیشترین امتیاز متعلق به بعد محیط فیزیکی- شیمیایی با ۲۴ امتیاز بوده و کمترین آن متعلق به محیط اجتماعی- اقتصادی با ۶ امتیاز است. مقایسه مجموع ارزش‌های مثبت و منفی نیز گویای بالا بودن میزان ارزش‌های مثبت است. همچنین مقایسه جمع جبری ارزش‌های به دست آمده نشان می‌دهد که در بعد محیط فیزیکی- شیمیایی (امتیاز ۱۷-) و محیط بیولوژیک (امتیاز ۵-) امتیازات منفی بوده و در بعد محیط اجتماعی- اقتصادی (امتیاز ۱۳) و محیط فرهنگی- زیرساختی (امتیاز ۱۱) امتیازات مثبت است. در نهایت جمع جبری ارزش‌ها برای کل محیط زیست منطقه دست نخورده برابر با ۲ بوده است. بر این اساس می‌توان اذعان داشت که در روستاهای واقع در منطقه دست نخورده و دور از کارخانه، اثرات منفی زیست محیطی چشمگیری مشاهده نمی‌شود (جدول۹).

جدول شماره (۹): نتایج اثرات زیست محیطی در روستاهای منطقه دست نخورده

	محیط فیزیکی- شیمیایی	محیط بیولوژیک و زیستی	محیط اجتماعی- اقتصادی	محیط فرهنگی- زیرساختی	کل محیط زیست
تعداد کل اثرات مثبت	۳	۲	۱۷	۱۴	۳۶
تعداد کل اثرات منفی	۱۵	۸	۲	۲	۲۷
مجموع ارزش‌های مثبت	۷	۶	۱۹	۱۸	۵۰
مجموع ارزش‌های منفی	۲۴	۱۱	۶	۷	۴۸
جمع جبری ارزش‌ها	-۱۷	-۵	+۱۳	+۱۱	۲

منبع: یافته تحقیق، ۱۳۹۳.

در مجموع می توان گفت که با فعالیت کارخانه در روستاهای اطراف و نزدیک به آن، دارای اثرات بالای منفی زیست محیطی است و با افزایش فاصله مقدار اثرات منفی کاهش می‌یابد. همچنین برای بررسی بعد اثرات فعالیت کارخانه سیمان بر کل سیستم پایداری هر یک از روستاهای مورد مطالعه، از مدل اولویت‌بندی پرومتی استفاده شد. برای انجام این کار، ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری براساس داده‌های حاصل از تکمیل پرسشنامه‌ها تشکیل شد. در مرحله بعد برای تعیین وزن این معیارها از روش آنتروپی شانون استفاده گردید. بدین منظور ابتدا پرسشنامه‌ای طراحی و توسط ۲۷ نفر از صاحب‌نظران برنامه‌ریزی روستایی و برنامه‌ریزی زیست محیطی تکمیل شد که وزن‌های مربوط به شاخص‌ها و ابعاد محاسبه شد (جدول ۱۰).

جدول شماره (۱۰): وزن شاخص‌های تحقیق

زمین نواحی روستا	منابع آب روستاها	آب و هوای محلی روستا	گیاهان محدوده روستا	جانوران محدوده روستا	شرایط اجتماعی- اقتصادی روستا	تسهیلات و زیرساخت های روستا	شرایط فرهنگی روستا
۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۱

سپس در هر یک از ماتریس‌های تصمیم‌گیری، براساس تک تک معیارها مقایسه زوجی صورت گرفت. همان‌طور که گفته شد، براساس تابع ترجیح نوع اول(عادی) این توابع تعیین گردید و آنگاه وزن‌های به دست آمده از تکنیک مقایسه زوجی در این توابع تأثیر داده شد و $\pi(a,b)$ ماتریس تصمیم‌گیری محاسبه گردید. آنگاه با محاسبه جریان-های خروجی و ورودی یعنی $\varphi^+(a)$ و $\varphi^-(a)$ به محاسبه جریان خالص که همان $\varphi(a)$ است پرداخته و براساس رتبه‌بندی آن‌ها گزینه برتر انتخاب شد (جدول۱۱).

جدول شماره (۱۱): رتبه‌بندی روستاها بر اساس فی کل محاسبه شده در ناپایداری سیستم زیست محیطی متاثر از کارخانه

آلترناتیوها	زواجر	ارقین	زرند	خمارک	سیامان	مزیداباد	نهروان	مجیداباد	سلطان آباد
فی (φ)کل	۰/۱۱	۰/۴۱	۰/۷۳	۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۶۷	۰/۲۹	۰/۸۱	۰/۲۷
رتبه‌ها	۹	۵	۲	۴	۶	۳	۷	۱	۸

بدین ترتیب مشخص شد که اثرگذاری کارخانه سیمان بر سیستم ناپایداری زیست محیطی روستاهای مورد مطالعه متفاوت بوده است؛ به طوری که بیشترین تأثیرگذاری بر سیستم ناپایداری زیست محیطی در روستای مجید آباد با مقدار امتیاز نهایی فی(φ) ۰/۸۱ مشاهده می‌شود. دلیل این امر نزدیکی به محل استقرار کارخانه و همچنین نزدیکی روستا به محل عبور ماشین‌های حمل سنگ خام است؛ به طوری که بخش اعظمی از محدوده فیزیکی کارخانه در زمین‌های کشاورزی روستای مجیدآباد مستقر گردیده و همچنین جهت غالب بادهای منطقه، عمده آلودگی‌های ناشی از گردوغبارهای کارخانه را در سایر محدوده‌های کشاورزی این روستا پخش می‌کند. بنا به گفته اهالی روستا، با وجود نصب فیلتر یا رسوب دهنده‌های الکتریکی اما به جهت عدم استفاده آن در شب، سبب پخش غبارها در زمین های کشاورزی روستا می‌شود. روستای زرند با مقدار امتیاز نهایی فی(φ) ۰/۷۳ در رتبه دوم قرار دارد. این روستا به جهت استقرار در محل پایکوهی و نزدیک به محل استخراج سنگ خام، در چندین سال اخیر دچار ناپایداری در سیستم زیست محیطی گردیده است. زیرا گردوغبارهای ناشی از بار کردن سنگ خام، آلودگی صوتی ناشی از شکستن سنگ، فرار جانوران و حیات وحش، تخریب گیاهان از جمله آسیب‌های عمده زیست محیطی در محدوده روستا بوده است. در رتبه سوم روستای مزیدآباد قرار دارد که علاوه بر قرارگیری بخشی از کارخانه در زمین‌های کشاورزی، این روستا که اثرات متعدد زیست محیطی بر روستا و زمین‌های روستا داشته است. همچنین این روستا به جهت قرارگیری در حاشیه جاده، در مسیر ارتباطی کارخانه سیمان با شهر قرار دارد. کمترین میزان اثرگذاری ریست محیطی کارخانه سیمان بر روستای زواجر است. این روستا به لحاظ موقعیت جغرافیایی در مسیر ارتباطی کارخانه با شهر قرار دارد و تنها از جهت سیستم اقتصادی- اجتماعی و زیرساخت‌های حمل و نقل متاثر از کارخانه است و آلودگی‌های زیست محیطی در آن بسیار کم است.

۶) نتیجه‌گیری

از زمان شکست نظریه رشد با رویکرد تک‌ساختی، زمینه‌های توجه به ابعاد زیست محیطی در فرآیند توسعه افزایش پیدا کرد. به طوری که از دهه ۱۹۸۰ با مطرح شدن نظریه توسعه پایدار، محیط زیست به عنوان یکی از اجزاء اساسی در همه‌ی فعالیت‌های توسعه، مدنظر قرار گرفت؛ زیرا آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های توسعه و صنعتی شدن، عمدتا متمرکز بر محیط و منابع محیطی است. در این میان فعالیت‌های اقتصادی که ارتباط زیادی با محیط زیست

دارند، از اهمیت بالایی برای کاهش آسیب‌های محیطی به حداقل ممکن هستند. از طرفی دیگر، صنعتی‌سازی به ویژه پروژه‌هایی مانند صنایع استخراجی- معدنی برای مناطق روستایی به عنوان یکی از رویکردهای اساسی در توسعه و تنوع بخشی اقتصادی و پایداری اقتصادی مطرح است. بنابراین تلاقی و دیدگاه محیط زیست‌گرایی و صنعتی‌سازی روستایی از چالش‌های اساسی برنامه‌ریزی روستایی جدید در حوزه کاربری است. زیرا روستاها به عنوان محل تمرکز منابع محیطی بوده که حفاظت از آن بر اساس نظریه توسعه پایدار ضروری بوده و از سوی دیگر، تنوع بخشی اقتصادی از طریق حمایت از پروژه‌های صنعتی روستایی به عنوان هدف اساسی است. برای برقراری همگرایی بین دو دیدگاه، توجه به ارزیابی اثرات زیست محیطی فعالیت‌های صنعتی ضروری است تا از شدت اثرات زیست محیطی پروژه های صنعتی روستایی جلوگیری کند. بدین منظور، در این مطالعه تلاش شد تا پروژه صنعتی استخراجی- معدنی کارخانه سیمان زنجان که در محدوده مناطق روستایی مکان‌یابی شده و فعالیت می‌کند، به لحاظ آثار زیست محیطی بر محیطهای روستایی مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرد.

نتایج به دست آمده از روش ماتریس ICOLD نشان داد اثرات زیست محیطی فعالیت کارخانه به نسبت فاصله دارای تغییر است. به طوری که اثرات زیست محیطی فعالیت‌های کارخانه در روستاهای حریم نزدیک کارخانه بسیار شدید (برابر با ۲۰۸-) بوده که با افزایش فاصله از کارخانه، میزان این اثرات زیست محیطی کاهش می‌یابد. به طوری که نتایج به دست آمده از تکنیک پرومتی نیز تأیید کننده این مسئله است؛ چرا که روستاهای واقع شده در محدوده دست خورده یا با فاصله نزدیک کمتر از ۵ کیلومتری از محل استقرار کارخانه سیمان و فاصله کمتر از ۱ کیلومتری از مسیر ارتباطی با محل استخراج سنگ خام، دارای بیشترین میزان ناپایداری زیست محیطی هستند. این روستاها به ترتیب روستاهای مجیدآباد(امتیاز۰/۸۱)، زرند(امتیاز۰/۷۳) و مزیدآباد(امتیاز۰/۶۷) است که در فاصله نزدیک به کارخانه قرار دارند؛ دلیل این امر نزدیکی روستاها به محل استقرار کارخانه و همچنین نزدیکی روستا به محل عبور ماشین‌های حمل سنگ خام است؛ به گونه‌ای که بخش اعظمی از محدوده فیزیکی کارخانه در زمین‌های کشاورزی، دو روستای مجیدآباد و مزیدآباد است. همچنین جهت غالب بادهای منطقه، عمده آلودگی‌های ناشی از گردوغبارهای کارخانه را در سایر محدوده‌های کشاورزی روستای مجید آباد پخش می‌کند. روستای زرند نیز به جهت استقرار در محل پایکوهی و نزدیک به محل استخراج سنگ خام، در چندین سال اخیر دچار ناپایداری در سیستم زیست محیطی گردیده است. زیرا گردوغبارهای ناشی از بار کردن سنگ خام، آلودگی صوتی ناشی از شکستن سنگ، فرار جانوران و حیات وحش، تخریب گیاهان از جمله آسیب های عمده زیست محیطی در محدوده روستا است. بدین-سان، از طریق بازنگری در شیوه فعالیت‌های کارخانه در زمینه‌هایی مانند حمل مواد خام، طریقه استخراج سنگ خام، توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل مناسب، نصب کنترل کننده‌های آلاینده هوا، افزایش کاشت فضاهای سبز در

محدوده حاشیه کارخانه، کنترل پس‌آب‌های کارخانه و دفع مناسب آن می‌توان آلودگی‌های زیست محیطی کارخانه را در نواحی روستایی به حداقل کاهش داد.

۶) منابع

- امینی نژاد، غلامرضا، حسن بیک محمدی و سیدحسن حسینی ابری، (۱۳۸۷)، **تحلیل درجه توسعه یافتگی دهستانهای حوزه تاسیسات پارس جنوبی در استان بوشهر**، فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۱، شماره سوم، صص ۱۴۳- ۱۷۲.
- ایرانمنش، سبحان، (۱۳۸۹)، **کروم شش ظرفیتی در صنایع سیمان و اثرات زیست محیطی**، چهارمین همایش تخصصی محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران.
- بحری، محمدمهدی، (۱۳۸۹)، **انتشار دی اکسید کربن و تغییر در آب و هوا**، مرکز تحقیقات سیمان، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- بهرام سلطانی، کامبیز، (۱۳۷۵)، **محیط زیست**، دفتر آموزش محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست کشور، تهران.
- بیدآباد، بیژن و عباس اطمینان، (۱۳۸۲)، **طرح تحقیقاتی محیط زیست و صنعت سیمان در ایران و اروپا**، شرکت عام سیمان فارس و خوزستان، مرکز تحقیقات سیمان دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
- رهنمایی، محمدتقی، (۱۳۷۸)، **توسعه و محیط زیست**، مجموعه مقالات پژوهشها و قابلیتهای علم جغرافیا در عرصه سازندگی، موسسه جغرافیا دانشگاه تهران، تهران.
- سعیدی، عباس و ابراهیم رستگار، (۱۳۸۸)، **اثربخشی طرح ها و پروژه های عمرانی در توسعه اجتماعی و اقتصادی سکونتگاه های روستایی(بخش ورای شهرستان مهر)**، نشریه علمی و پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، شماره ۲۲، صص ۴۷-۶۳.
- طاهرخانی، مهدی، (۱۳۸۸)، **نقش نواحی صنعتی در توسعه مناطق روستایی(مطالعه موردی نواحی صنعتی روستایی استان مرکزی)**، پژوهش های جغرافیایی سال چهارم، شماره ۴، صص۳۳-۴۵.
- عباسی، جعفر و مرتضی سالاری، (۱۳۸۵)، **آلودگی های زیست محیطی کارخانجات سیمان**، پنجمین کنفرانس دانشجویی مهندسی معدن، تهران.
- فامیلی، هرمز، (۱۳۷۹)، **تولید سیمان و بتن از دیدگاه حفظ منابع طبیعی و محیط زیست**، چهارمین کنفرانس سد سازی ایران، تهران.
- فتایی، ابراهیم و حسین شیخ جباری، (۱۳۸۴)، **مطالعه و ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی ۲ اردبیل**، فصلنامه علوم محیطی، شماره ۷، بهار، صص ۲۹-۴۴.
- قادرمزی، فواد و فریدون رادمنش، (۱۳۸۹)، **تأثیر مصرف سیمان بر آلودگی هوا و راهکارهای کاهش این آلودگی**، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.
- کریمی، فرزاد، مصطفی احمدوند و فرشاد کریمی، (۱۳۹۱)، **سنجش درجه اثرگذاری کارخانه ذوب آهن کردستان بر توسعه نواحی روستایی پیرامون**، پژوهش های روستایی، سال سوم، شماره سوم، صص ۳۳-۵۷.

- محمدی آشنانی، محمدحسین، علی محمدی آشنانی و الهام حسنی، (۱۳۸۷)، **پیشنهاد فرآیند تطبیقی ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست جهت توسعه پایدار روستایی در ایران**؛ فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۱ ، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷ ، صص ۷۷-۱۰۰.
- مطیعی لنگرودی، حسن و ارسطو یاری، (۱۳۹۰)، **حفاظت محیط زیست و برنامه‌ریزی توسعه فیزیکی روستا با تأکید بر ارزیابی طرح های هادی روستایی**؛ مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال۲۱ ، شماره پیاپی۳۹ ، شماره۳، صص ۴۵-۶۰.
- مطیعی لنگرودی، حسن و علی اکبر نجفی‌کانی، (۱۳۸۵)، **بررسی و ارزیابی اثرات شهرکها و نواحی روستایی نمونه موردی شهرستان بابل**، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۸، صص۱۴۷-۱۶۵.
- جباریان امیری، بهمن، (۱۳۹۲)، **ارزیابی اثرات محیط زیستی**، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، موسسه انتشارات.
- Brans, J.P., and Mareschal, B, (1994), **The Promcalc-gaia Decision Support System for Multicriteria Decision Aid**, Decision Support Systems, Vol. 12, No. 4/5, pp. 297-310.
- Brans, J.P., Mareschal, B., Vincke, H., (1986), **How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method**, European Journal of Operational Research, Vol. 24, PP. 228-238.
- Chou, T., Lin, W., Lin, C., Chou, W., and Haung, P., (2004), **Application of the Promethee Technique to Determine Depression Outlet Location and Flow Direction in DEM**, Journal of Hydrology, Vol. 287, pp. 49–61.
- DHV Consulting Engineers (1979), **Guidelines for Rural Centre Planning. New York: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific** (ESCAP).
- Figueira, J., Smet, Y., and Brans, J.P., (2004), **MCDM Methods for Sorting and Clustering Problems: Promethee Tri and Prpmethee Cluster**; www.vub.ac.be.
- Jean-Marie Chandelle, April 2003,**The European cement Industry, voluntary Initiatives to reduce CO2,** 20- C. Chen, G. Habert , Y. Bouzidi and A. Jullien , 7 May 2009; Environmental impact of cement production: detail of the different processes and cement plant variability evaluation www.science direct.com.
- Kalogeras, N., Baourakis, G., Zopounidis, C., and Dijk, G., (2004), **Evaluate the Financial Performance of Agri-Food Firms: a "Multicriteria Decision-Aid Approach**, Journal of Food Engineering, Vol. 70. pp. 365–371.
- Leeneer, I., and Pastijn, H., (2002), **Selecting Land Mine Detection Strategies by Means of Outranking MCDM Techniques**, European Journal of Operational Research, Vol. 139, pp. 327–338.
- Misra, R.P., and Achyuta, R.N., (1990), **Micro- level Rural Planning: Principle methods and Case Study**, Concept publishing company: New Dehli, page 337.