



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره سی و هشتم، تابستان ۱۴۰۰

صص ۱۸۳-۱۶۷

doi: <https://dx.doi.org/10.22067/geoeh.2021.67813.1004>

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر عملیات معدنکاری بر شهر بهارستان (نمونه موردی: معادن لاشتر در مجاورت شهر بهارستان)

فرشته مختاری^۱ - گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا و علوم برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

عباسعلی ولی - دانشیار بیابان‌زدایی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

مسعود معیری - دانشیار جغرافیا - ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

عباس امینی فسخودی - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۲۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۲/۱۰ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۲/۱۸

چکیده

مجموعه معادن فعال لاشتر در جنوب اصفهان و در مجاورت شهر بهارستان یکی از کانون‌های مهم معدنکاری در محدوده پارک ملی کلاه قاضی قلمداد می‌شود. وجود این معادن علاوه بر تأثیر در خصوصیات چشم‌اندازهای ژئومورفولوژی بر روی خصوصیات زیست‌محیطی سکونتگاه‌ها و مناطق همجوار اثرگذار است. بنابراین لازمه فعالیت‌های معدنکاری در این مناطق در نظر گرفتن ملاحظات چشم‌اندازهای ژئومورفولوژیکی منطقه به‌عنوان مهم‌ترین رکن زیستگاه‌های طبیعی و انسانی است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر عملیات معدنکاری بر خصوصیات سکونتگاه‌ها و تغییر زندگی مردم منطقه و شهر است. این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است و با استفاده از پرسشنامه و به‌صورت میدانی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش کلیه خانوارهای شهر بهارستان در مجاورت مجموعه معادن لاشتر است. شاخص‌های نهایی تحقیق در سه گروه عمده شاخص‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی به دست آمد. در نهایت با اجرای مدل آماری تحلیل عاملی بر روی هرکدام از سه گروه شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی به کمک نرم‌افزار SPSS، محتوای اطلاعاتی آن‌ها هرکدام در ۳ عامل زیربنایی خلاصه گردید و عواملی که بیشترین تأثیر زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را بر شهر بهارستان داشته‌اند مشخص گردید.

کلیدواژه‌ها: معادن لاشتر، معدنکاری، توسعه پایدار، تحلیل عاملی، چشم‌انداز شهری، بهارستان.

۱- مقدمه

محیط‌زیست از ارکان توسعه پایدار در هر کشوری است. بدون توجه به مسئله محیط‌زیست منابع طبیعی و انسانی دچار نقصان شده و پیامدهای ناگواری را بر کره خاکی و حتی جوامع انسانی خواهد گذاشت. معدنکاری مواد لازم برای حیات و پیشرفت بشر را فراهم می‌کند و از طرفی با افزایش آلودگی‌ها امکان حیات و استفاده از محیط‌زیست سالم را از بشر سلب می‌کند. به همین جهت در بسیاری از کشورها، تأثیرات محیط‌زیستی عملیات معدنکاری مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت استانداردهایی در این زمینه برای فعالیت‌های معدنی و حدود آلودگی‌های مختلف حاصل از این صنعت در نظر گرفته شده است. با توجه به این‌که ایران یک کشور در حال توسعه است و برای پیشرفت خود نیازمند به توسعه معادن است؛ بنابراین برای توسعه پایدار صنعت معدن کشور لازم است تا جنبه‌های محیط‌زیستی صنایع معدنی کشور (با توجه به اقلیم کشور) مورد شناسایی قرار گیرد.

امروزه با توجه به گسترش روزافزون تقاضای انسان از محیط، معادن و منابع زمینی مورد توجه بهره‌برداران محیط قرار گرفته‌اند و با توجه به اینکه معادن و منابع زمینی از اجزاء چشم‌اندازهای طبیعی می‌باشند، بایستی فعالیت‌های انسان خصوصاً معدنکاری را مدنظر قرار داد. یکی از بحران‌های طبیعی یا به عبارتی دیگر مخاطرات طبیعی مناطق ایجاد نقاط بحران در خصوص مسائلی از قبیل فرسایش و رسوب و به تبع آن وجود سیلاب‌های مخرب است که این مخاطرات به گونه‌ای متأثر از عملیات آنتروپوژنیک هستند. از مهم‌ترین ارکان زندگی جوامع بشری احساس آرامش و اطمینان خصوصاً در دهه‌های اخیر است لذا هرگونه عملیات بهره‌برداری از منابع طبیعی ممکن است باعث برهم خوردن تعامل سکونتگاهی و سلب آرامش مناطق حواشی آن گردد. امروزه با توجه به بهره‌برداری‌های بیش‌ازاندازه و خارج از اصول از معادن مبحث تأثیر این بهره‌برداری بر روی سکونتگاه‌های انسانی یکی از مباحثی است که نه تنها نباید نادیده گرفته شود بلکه می‌بایست به صورت جدی به این مسئله پرداخته شود. شهر جایی برای زندگی است، جدای از اینکه این منابع خدادادی متعلق به نسل‌های آینده است و بهره‌برداری اصولی و قانونمند از آن ضروری است، چشم‌انداز ایجاد شده و تأثیرات احتمالی نامطلوب آن بر سایر ویژگی‌های شهر و ضرورت دستیابی به توسعه پایدار یکی از نکاتی است که باید در نظر گرفته شود.

معدنکاری و صنایع وابسته به آن، اگرچه نقش ارزشمند و مثبتی در مؤلفه‌های اقتصادی و اجتماعی توسعه پایدار با ایجاد اشتغال و تولید ثروت دارد اما از جهت نقش آن در مؤلفه سوم توسعه پایدار، یعنی محیط‌زیست با انتقادهایی روبه‌رو است. همچنین با توجه به نیاز روزافزون جامعه جهانی به مواد معدنی، صنعت معدنکاری برای ادامه فعالیت‌های خود با چالش‌هایی روبه‌رو است که از جمله آن‌ها می‌توان به بازیابی کانی‌ها و فلزات، حفظ محیط‌زیست و مسئولیت اجتماعی آن اشاره کرد. در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه ایران که دارای منابع غنی معدنی است، در صورتی که به مؤلفه‌های توسعه پایدار در صنعت معدنکاری توجه نشود، نه تنها سبب پیشرفت نمی‌شود بلکه باعث

عقب‌ماندگی اجتماعی و اقتصادی می‌شود (پورمیرزائی، ۱۳۹۶). معدنکاری از جمله فعالیت‌های توسعه‌ای انسان است که بر بوم‌نظام‌ها تأثیرگذار است. در مدیریت پایدار سرزمین، شناخت تغییرهای بوم‌شناختی عملیات معدنکاری، بسیار مهم و یکی از راهکارهای مناسب برای ارزیابی وضعیت آسیب‌پذیری بوم‌شناختی (اکولوژیک) است (موسویان و همکاران). تشخیص فعالیت‌های زیانبار انسان در گذشته و حال، نیاز به تأمین محیط‌زیست سالم برای بقای انسان، به پژوهش‌های گسترده در ارتباط با مشکلات زیست‌محیطی، ارائه درس‌هایی در زمینه محیط‌زیست در دانشگاه‌ها، تشکیل گروه‌های مختلف و حتی احزاب سیاسی متفق در مسائل زیست‌محیطی و در نهایت وضع قانون‌هایی برای پیشگیری از انهدام محیط‌زیست و چشم‌انداز توسط فعالیت‌های بشر منجر شده است (کریگ و همکاران^۱، ۱۳۸۸).

محققین در این مطالعه این هدف را دنبال کرده‌اند که آیا فعالیت‌های معدنکاری در توسعه و گسترش شهر بهارستان تأثیر داشته است، و اگر داشته است عوامل مؤثر اصلی آن کدام است؟ معدنکاری چه تأثیرات اجتماعی و اقتصادی بر سکونتگاه‌های مجاور خواهد داشت؟ عملیات معدنکاری و بهره‌برداری از معادن تا چه حد در چشم‌انداز شهری مؤثر خواهد بود؟

برزگر و مسعودی (۱۳۹۸)، ابراهیم‌آبادی (۱۳۹۴)، آذری و ردایی (۱۳۸۹)، گرامی و سلطانی (۱۳۸۹)، حافظی مقدس و دیگران (۱۳۸۷)، کامکار (۱۳۸۴)، امینی (۱۳۷۵)، زادپوسفی (۱۳۶۷)، انحصاری کوهبنانی (۱۳۷۴)، سیاوشی (۷۳-۷۴) پژوهش‌های داخلی را در خصوص موضوع مورد مطالعه انجام داده‌اند. این پژوهش‌ها صرفاً به تأثیر فعالیت‌های معدنکاری بر روی جنبه‌های زیست‌محیطی پرداخته‌اند و از تأثیر این فعالیت‌ها بر روی شهرها، زندگی شهری و چشم‌اندازهای شهری غافل مانده‌اند. در حالی که پژوهش حاضر به صورت اختصاصی، تأثیر فعالیت‌های معدنکاری بر روی چشم‌اندازها و زندگی شهری را بررسی نموده است. مابی و همکاران^۲ (۲۰۲۰)، گیتیریا و آنیفاد^۳ (۲۰۲۰)، ایگناتوس^۴ (۲۰۰۹)، مدبری و مور^۵ (۲۰۰۴) در پژوهش‌هایی تأثیر آنتروپوژنیک و فعالیت‌های انسانی را بر محیط‌زیست و چشم‌اندازهای سکونتگاه‌های انسانی حاشیه معادن بررسی کرده‌اند.

۲- مواد و روش

۲-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهر جدید بهارستان از جمله شهرهای جدیدی است که بر اساس طرح جامع منطقه‌ای اصفهان بر اساس مصوبه شورای عالی شهرسازی استان در سال ۱۳۶۲ برای توسعه ناپیوسته در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شهر اصفهان و در

1 Craig et al

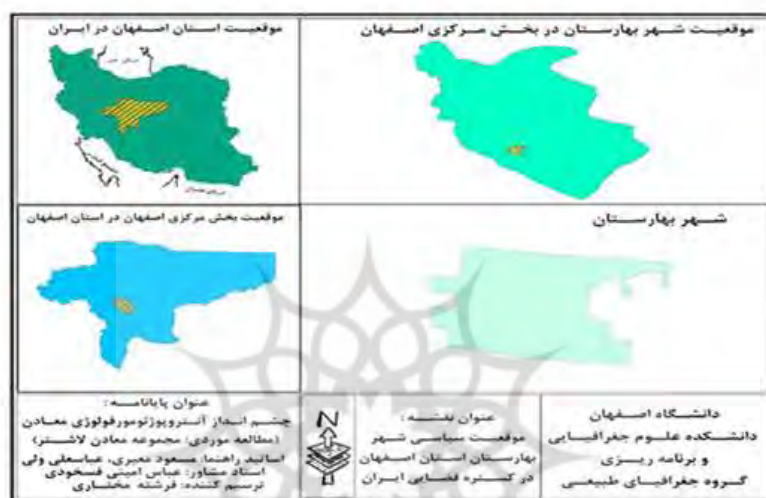
2 Mabey et al

3 Githiria & Onifade

4 Ignatius

5 Modabberi & Moore

دامنه کوه‌های لاش تر طراحی و احداث شده است. جذب سرریز جمعیتی شهر و منطقه اصفهان، تعادل فضایی منطقه، ارائه مسکن، جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی و اشتغال‌زایی مهم‌ترین اهداف تعریف شده در طرح جامع منطقه اصفهان برای ایجاد این شهر است (جهانبخش، ۱۳۸۴). این شهر در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۷ دقیقه با شیب متوسط ۲ تا ۳ درصد قرار گرفته است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۵۷۰ متر است (باقری، ۱۳۸۶). شکل ۱ موقعیت شهر بهارستان را در استان اصفهان نشان می‌دهد.



شکل ۱- نقشه موقعیت سیاسی شهر بهارستان (ترسیم: نگارندگان)

بر اساس آمارنامه سال ۱۳۸۵ ارائه شده توسط اداره آمار کشور جمعیت بهارستان در سال ۱۳۸۵ معادل ۴۵۵۳۸ نفر و تعداد خانوار ۱۲۷۹۶ است. و طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت شهر بهارستان ۶۴۰۰۰ است که از این تعداد ۴۹/۹ درصد آن زن و از ۵۰/۱ درصد جمعیت مرد می‌باشد. میانگین سنی جمعیت ۲۷/۲۴ سال و میانگین آن ۲۴ است و این بدان معنی است که ۵۰ درصد جمعیت را کسانی که بیش از ۲۴ سال دارند تشکیل می‌دهد و ۵۰ درصد نیز در سنین پائین تر از ۲۴ سال قرار دارند. آب‌وهوای بهارستان گرم و خشک است که حداقل دمای آن در سردترین روزهای زمستان ۱۳- درجه سانتی‌گراد و گرم‌ترین حد آن تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد در روزهای تابستان است. میزان بارندگی در شهر بهارستان به ۱۲۰-۱۱۵ میلی‌متر در سال می‌رسد (شهرداری بهارستان، ۱۳۹۱).

۲-۲- روش انجام پژوهش

گالتون دانشمند اواخر قرن نوزدهم و آغاز قرن بیستم کسی بود که بنیان‌های اولیه تحلیل عاملی را بنیان نهاد (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵). مدل تحلیل عاملی روشی مناسب برای خلاصه و طبقه‌بندی نمودن اطلاعات زیادی است. خلاصه نمودن اطلاعات در این روش به ترتیب صورت می‌پذیرد که نتیجه خلاصه از نظر مفهوم معنی‌دار است

(طالبی و زنگی آبادی، ۱۳۸۰). این روش به بررسی همبستگی درونی تعداد زیادی از متغیرها می‌پردازد و در نهایت آن‌ها را در قالب عامل‌های عمومی محدودی دسته‌بندی کرده و تبیین می‌کند (کلانتری، ۱۳۸۷). تحلیل عاملی یکی از روش‌های آماری چند متغیره است که بین مجموعه فراوانی از متغیرها که به‌ظاهر بی‌ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می‌کند (منصورفر، ۱۳۸۷). بدین ترتیب که با انتخاب ویژگی‌های خاصی به‌منابۀ عوامل گوناگونی که دارای میزان‌های متفاوت در مناطق مختلف می‌باشند و با محاسبه‌ی ضریب همبستگی متقابل بین این عوامل در مناطق مختلف، مجموعه‌های مناسب و موردنظر منطقه‌ها را از میان آن‌ها که نزدیکی و قرابت بیشتری به یکدیگر دارند، انتخاب می‌کند (معصومی اشکوری، ۱۳۸۵). به‌عبارت‌دیگر، تحلیل عاملی درصدد است تا متغیرهای اساسی و به‌عبارتی عامل‌هایی را شناسایی کند که الگوی همبستگی موجود در مجموعه‌ای از داده‌ها را توضیح می‌دهند. در این راستا اغلب، تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای کاهش داده‌ها و شناسایی تعداد محدودی از عامل‌ها به کار می‌رود. عامل‌های مذکور، بیشتر واریانس مشاهده شده در مجموعه بزرگ داده‌های اولیه را توضیح می‌دهند (جیو و همکاران^۱، ۲۰۰۴). وزن‌های اختصاص یافته به شاخص‌ها به‌طور مستقیم به همبستگی بین متغیرها بستگی دارد، به‌طوری‌که هر چه همبستگی یک متغیر با سایر متغیرها بیشتر باشد، وزن بالایی نیز بدان تعلق می‌گیرد (کلانتری، ۱۳۸۰). سه دلیل برای جایگزین کردن عوامل به جای متغیرها وجود دارد: شناسایی متغیرهایی که همبستگی بالایی دارند، کم کردن تعداد متغیرهای مورد مطالعه و سازمان‌دهی مجدد داده‌ها به‌صورت یک فرم جدید (جوهانستون^۲، ۱۹۸۶). در تحلیل عاملی استخراج عامل‌ها با استفاده از ماتریس همبستگی صورت می‌گیرد. با استفاده از ماتریس عاملی، عوامل مشترک و اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها معلوم می‌گردد. در تحلیل عاملی، در اتصال شاخص‌ها در عوامل، شاخص‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که ضریب همبستگی آن‌ها بالای ۰/۵ باشد (آندرسون^۳، ۱۹۵۸). با توجه به‌عنوان و موضوع، روش شناسایی و متغیرهای تحقیق، متغیرهای مورد مطالعه در دو حوزه کلی عملیات معدنکاری و شاخص‌های توسعه‌ای شهر بهارستان به کمک پرسشنامه در نمونه آماری جمع‌آوری گردید و سپس با تکنیک آماری تحلیل عاملی عامل‌های زیربنایی را استخراج کردیم. در ابتدا داده‌های حاصل از پژوهش در سطح توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین و انحراف استاندارد متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. سپس برای بررسی فرضیه‌های تحقیق از تحلیل عاملی گام‌به‌گام در جهت تعیین عامل‌های اصلی استفاده شد. در این مطالعه از نرم‌افزار SPSS-19 برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید. پرسشنامه تأثیر معدنکاری بر روی سکونتگاه‌ها با نظر کارشناسان طراحی گردید. سؤالات در طیف لیکرت پنج گزینه‌ای از بسیار زیاد تا بسیار کم از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری شد. در این پرسشنامه ۴۶ مؤلفه تأثیر معدنکاری بر روی سکونتگاه‌های انسانی، در سه زمینه زیست‌محیطی، اقتصادی و

1 Guo et al

2 Johnston

3 Anderson

اجتماعی مورد بررسی قرار گرفت که در هنگام تجزیه و تحلیل تعدادی از این سؤالات به دلیل ضعیف بودن حذف گردید. در نهایت ۳۷ متغیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است و به صورت میدانی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش کلیه خانوارهای شهر بهارستان در مجاورت مجموعه معادن لاشتر بودند. به علت دسترسی شهر بهارستان به عنوان نزدیکترین سکونتگاه به مجموعه معادن لاشتر، این شهر به عنوان جامعه آماری در این پژوهش در نظر گرفته شد. بررسی فرضیه‌های تحقیق نیازمند انتخاب شاخص‌ها و مدل‌های تجزیه و تحلیل مناسبی با آن فرضیه‌ها است.

۲-۳- معرفی متغیرها

مجموعه شاخص‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مجموعه شاخص‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی شناسایی شده

شاخص‌های اقتصادی	شاخص‌های اجتماعی	شاخص‌های زیست محیطی
رونق اقتصادی منطقه	تأثیر چشم‌اندازهای زمین در روحیه و روان	آلودگی‌های زیست محیطی
رکود فعالیت کشاورزی	تأثیر بر نحوه معیشت	تغییر چشم‌اندازهای طبیعی (ژئومورفولوژی)
افزایش حمل و نقل و تردد	آلودگی‌های صوتی و افزایش سر و صدا	آلودگی آب‌ها
توسعه محل سکونت	تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان	کیفیت خاک‌ها
افزایش درآمد ساکنین منطقه	تأثیر معادن بر محیط اجتماعی	ایجاد زباله
قابل استفاده بودن باطله	تأثیر کاهش سلامتی افراد	افزایش فرسایش و رسوب گذاری
افزایش اشتغال	استفاده از تکنیک انفجاری	تولید باطله
افزایش فعالیت‌های عمرانی	افزایش صداهای انفجاری	افزایش آلودگی محیط زیست
توسعه جاده‌های حمل و نقل		پراکندگی حیات وحش
		کاهش کیفیت مراتع طبیعی
		بر هم خوردن نظم اراضی
		ایجاد فضای سبز
		لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز
		تخریب ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی
		تخریب زیست‌گاه‌های طبیعی
		تغییر چهره زمین در حین عملیات معدنکاری
		افزایش کپه‌های مواد معدنی در مسیر رفت و آمد
		تغییر چشم‌انداز منطقه در طول مدت اقامت
		پوشش گیاهی منطقه
		کیفیت آب‌های زیرزمینی

۳- بحث و نتیجه‌گیری

پس از مشخص شدن روش تحقیق و منطقه مورد مطالعه، یافته‌های تحقیق در سه بخش زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارائه می‌شود.

۳-۱- تحلیل عاملی و تلخیص مجموعه شاخص‌های سه گروه به سازه‌ها و عوامل زیربنایی

ابتدا با وارد کردن ۲۰ متغیر زیست‌محیطی، نتایج حاصل از استخراج عامل‌ها بر اساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و به کمک نرم‌افزار SPSS، به شرح جداول زیر به دست آمد. بر اساس آزمون کیسیر میر، معیار KMO برابر با ۰/۵۸۳ و به دست آمد و معنادار است که نشان از اعتبار اجرایی این آزمون است. بر اساس جدول ۲ ملاحظه می‌شود ۷ مورد از عوامل استخراجی دارای مقدار ویژه بیشتر از ۱ بودند و در مجموع ۰/۵۷ واریانس را تبیین می‌کنند؛ اما مراجعه به نتایج بارهای عاملی نشان داد که تنها بارگیری ۳ عامل اول از متغیرها معنی‌دار و دارای اهمیت بوده است. بنابراین در جدول ۳ تنها این ۳ عامل گزارش شده است و همان‌طور که ملاحظه می‌شود این ۳ عامل در مجموع ۴۰ درصد واریانس را تبیین می‌کنند. گرچه در این تحلیل تعداد عامل‌هایی که مقدار ویژه بیشتر از ۱ داشتند بیش از ۳ مورد بوده ولی این مقدار قابل توجه نبوده است و عموماً بر یک متغیر بار شده‌اند و آن‌هم متغیرهایی که اشاره به بهبودی اوضاع داشته است. به‌عنوان مثال عامل چهارم با ضریب منفی تنها از یک متغیر بارگیری کرده است که اشاره به بهبود کیفیت آب‌های زیرزمینی با وجود معدنکاری دارد که این نتیجه به‌خودی‌خود قابل توجه است. با توجه به ماتریس عوامل ناچرخیده که حاوی ضرایب شاخص‌های معرفی شده در عامل‌های استخراجی است، اهمیت و نقش هر یک از شاخص‌ها را در شکل‌گیری عامل‌ها نشان می‌دهد و به‌عبارت‌دیگر بیانگر بارگیری عامل‌ها از شاخص‌هاست که از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به دست آمده‌اند. جهت روشن شدن ماهیت عامل‌های استخراج شده و در نتیجه امکان نام‌گذاری آن‌ها، نحوه بارگیری هر کدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را مورد توجه و ملاحظه قرار می‌دهیم.

جدول ۲- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس از مجموعه شاخص‌های زیست‌محیطی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده		
	مجموع	تبیین واریانس %	تجمعی %	مجموع	تبیین واریانس %	تجمعی %
۱	۲/۸۵۸	۴/۲۹۲	۱۴/۲۹۲			
۲	۱/۷۹۹	۸/۹۹۶	۲۳/۲۸۹			
۳	۱/۵۸	۷/۹۰۲	۳۱/۱۹۱			
۴	۱/۵۱۴	۷/۵۷۱	۳۸/۷۶۲			
۵	۱/۲۷۴	۶/۳۶۹	۴۵/۱۳۱			
۶	۱/۲۴۶	۶/۲۳۱	۵۱/۳۶۱			
۷	۱/۱۲۲	۵/۶۱۲	۵۶/۹۷۳	۱۴/۲۹۲	۱۴/۲۹۲	
۸	۰/۹۹۹	۴/۹۹۵	۶۱/۹۶۸	۲۳/۲۸۹	۸/۹۹۶	
۹	۰/۹۲۸	۴/۶۳۹	۶۶/۶۰۷	۳۱/۱۹۱	۷/۹۰۲	
۱۰	۰/۸۷۸	۴/۳۸۸	۷۰/۹۹۵	۳۸/۷۶۲	۷/۵۷۱	
۱۱	۰/۸۵۵	۴/۲۷۶	۷۵/۲۷۱	۴۵/۱۳۱	۶/۳۶۹	
۱۲	۰/۷۹۵	۳/۹۷۳	۷۹/۲۴۴	۵۱/۳۶۱	۶/۲۳۱	
۱۳	۰/۶۹۸	۳/۴۹۲	۸۲/۸۳۶	۵۶/۹۷۳	۵/۶۱۲	
۱۴	۰/۶۳۸	۳/۱۸۹	۸۵/۹۲۵			۲/۸۵۸
۱۵	۰/۵۸	۲/۹۰۱	۸۸/۸۲۶			۱/۷۹۹
۱۶	۰/۵۳۵	۲/۶۷۴	۹۱/۵			۱/۵۸
۱۷	۰/۴۸۹	۲/۴۴۴	۹۳/۹۴۴			۱/۵۱۴
۱۸	۰/۴۵۹	۲/۲۹۳	۹۶/۲۳۸			۱/۲۷۴
۱۹	۰/۴۳	۲/۱۵۱	۹۸/۳۸۸			۱/۲۴۶
۲۰	۰/۳۲۲	۱/۶۱۲	۱۰۰			۱/۱۲۲

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳ موسوم به ماتریس عوامل ناچرخیده که حاوی ضرایب شاخص‌های معرفی شده در عامل‌های استخراجی است، اهمیت و نقش هر یک از شاخص‌ها را در شکل‌گیری عامل‌ها نشان می‌دهد و به عیارت دیگر بیانگر بارگیری عامل‌ها از شاخص‌هاست که از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به دست آمده‌اند.

جدول ۳- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل ناچرخیده)

متغیرها (شاخص‌های اولیه)	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
آلودگی‌های زیست‌محیطی			
تغییر چشم‌اندازهای طبیعی (ژئومورفولوژی)			

عامل‌ها			متغیرها (شاخص‌های) اولیه
۳	۲	۱	
	۰/۶۷۸		آلودگی آب‌ها
۰/۵۲۷			کیفیت خاک‌ها
			ایجاد زیاله
			افزایش فرسایش و رسوب‌گذاری
	۰/۵۴۰		تولید باطله
			افزایش آلودگی محیط‌زیست
			پراکندگی حیات‌وحش
			کاهش کیفیت مراتع طبیعی
			بر هم خوردن نظم اراضی
			ایجاد فضای سبز
		۰/۵۴۰	لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز
			تخریب ساختار اکوسیستم‌های طبیعی
			تخریب زیست‌گاه‌های طبیعی
			تغییر چهره زمین در حین عملیات معدنکاری
			افزایش کپه‌های مواد معدنی در مسیر رفت و آمد
		۰/۵۱۱	تغییر چشم‌انداز منطقه
			پوشش گیاهی منطقه
			کیفیت آب‌های زیرزمینی

منبع: یافته‌های تحقیق

بر این اساس با توجه به وضوح ساختار عامل‌ها، بدون پرداختن به چرخش عاملی (Factor Rotation) به بررسی ساختار عامل‌ها به شرح زیر خواهیم پرداخت.

در این تحلیل مهم‌ترین عوامل، عامل اول که از متغیرهای (تغییر چشم‌اندازهای طبیعی و ژئومورفولوژی) و (لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز) بارگیری کرده است. عامل دوم از متغیرهای (آلودگی آب‌ها) و (تولید باطله) بارگیری کرده و عامل سوم نیز از متغیر ۱۳ (کیفیت خاک‌ها) بارگیری کرده است. جدول ۲ بارگیری این عامل‌ها را از شاخص‌ها نشان می‌دهد. نکته قابل ذکر در این جدول این است که تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ گزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌ها صورت گرفته و از گزارش سایر بارهای عاملی صرف‌نظر شده است.

به این ترتیب ۳ عامل اصلی به دست آمد که به ترتیب با عنوان تغییر چشم انداز، آلودگی محیط و منابع خاک نام گذاری شدند.

با وارد کردن ۸ متغیر اجتماعی در مدل تحلیل عاملی، نتایج حاصل از استخراج عامل‌ها بر اساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به دست آمد. بر اساس آزمون کیسر میر، معیار KMO شاخص‌های اجتماعی ۰/۵۹۵ می‌باشد و معنادار است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود سه عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از ۱ بوده و جمعاً ۵۳/۱۳ درصد از واریانس مجموع ۸ معیار اجتماعی را تبیین می‌کنند که درصد قابل قبول و بسیار بالایی به حساب می‌آید. جهت روشن شدن ماهیت عامل‌های استخراج شده و در نتیجه امکان نام گذاری آن‌ها، هر دو ماتریس چرخیده و ناچرخیده سه عامل را معرفی می‌کنند ولی چرخش عاملی ساختار واضح‌تری را نشان می‌دهد. جدول ۴ نحوه بارگیری هر کدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را در قالب ماتریس عوامل چرخیده شده با روش چرخش متعامد واریماکس نشان می‌دهد.

جدول ۴- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس آن‌ها از مجموعه شاخص‌های اجتماعی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه		مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده	
	تبیین واریانس %	مجموع	تبیین واریانس %	مجموع
۱	۲۳/۳۶۷	۱/۸۶۹	۲۳/۳۶۷	۲۲/۴۳۶
۲	۱۶/۹۱۲	۱/۳۵۳	۴۰/۲۷۹	۳۹/۵۵۵
۳	۱۲/۸۵۴	۱/۰۲۸	۵۳/۱۳۳	۵۳/۱۳۳
۴	۱۲/۴۲۶	۰/۹۹۴	۱۷/۱۱۹	
۵	۱۰/۸۶۵	۰/۸۶۹	۱۳/۵۷۹	
۶	۹/۱۳۲	۰/۸۳۱		
۷	۸/۱۷۷	۰/۶۵۴		
۸	۶/۲۶۶	۰/۵۰۱		

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به چرخش عاملی انجام شده و بر اساس بارهای عاملی جدول فوق، بارگیری و ساختار عاملی بدین گونه می‌باشد. گرچه همه این عوامل از مقادیر ویژه بزرگ‌تر از واحد برخوردار هستند ولی اهمیت و نقش عامل اول با درصد تبیین ۲۲/۴۳ درصد که از متغیرهای (تأثیر چشم‌اندازهای زمین در روحیه و روان)، (استفاده از تکنیک انفجاری) و (افزایش صداهای انفجاری) بارگیری کرده است و عامل دوم با درصد تبیین ۱۷/۱۲ درصد که از متغیرهای (تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان) و (تأثیر در کاهش سلامتی افراد) بارگیری کرده است بیشتر از عامل سوم (با درصد تبیین ۱۳/۵۸ درصد) که متغیر (تأثیر معادن بر محیط اطراف) بارگیری کرده است، می‌باشد.

در جدول ۵ تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵ گزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌ها صورت گرفته و از گزارش سایر بارهای عاملی صرف‌نظر شده است.

جدول ۵- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل چرخیده شده)

عامل‌ها			متغیرها (شاخص‌های اولیه)
۳	۲	۱	
		۰/۵۳۴	تأثیر چشم‌اندازهای زمین در روحیه و روان
			تأثیر بر نحوه معیشت
			آلودگی‌های صوتی و افزایش سر و صدا
	۰/۷۸۲		تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان
۰/۷۰۱			تأثیر معادن بر محیط اجتماعی
	۰/۶۷۰		تأثیر کاهش سلامتی افراد
		۰/۷۲۴	استفاده از تکنیک انفجاری
		۰/۸۲۵	افزایش صداهای انفجاری

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت عامل‌های اصلی نام‌گذاری می‌شوند. عامل اول با عنوان آلودگی صوتی، عامل دوم با عنوان تأثیر در سلامتی و عامل سوم با عنوان تأثیر در محیط اجتماعی نام‌گذاری شدند.

در ادامه ۹ عامل اقتصادی نیز وارد مدل تحلیل عاملی شده و با پیگیری روند فوق، محتوای اطلاعاتی این دسته از شاخص‌ها نیز در تعداد محدودی سازه‌های عاملی خلاصه شد. معیار KMO در شاخص‌های اقتصادی ۰/۶۵۷ بوده و معنی‌دار می‌باشد. از تلخیص این دسته از متغیرها نیز ۳ عامل از میان مؤلفه‌های اصلی حاصل، دارای مقادیر ویژه بزرگتر از واحد هستند و جمعاً در حدود ۵۷/۵۰ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های اولیه را تبیین می‌کنند. این بار سهم عامل اول (۲۵/۶۵)، سهم عامل دوم (۱۶/۸۳) و عامل سوم (۱۵/۰۲) می‌باشد. تأثیرات اقتصادی در هر دو صورت، هم چرخش عاملی و هم بدون چرخش استخراج می‌شود و در هر دو حالت یکسان است. عامل اول از متغیرهای (رونق اقتصادی منطقه)، (توسعه جاده‌های مواصلاتی)، (افزایش درآمد ساکنین منطقه) و (افزایش اشتغال) بارگیری کرده است، عامل دوم نیز از متغیرهای (قابل استفاده بودن باطله) و (افزایش فعالیت‌های عمرانی) و عامل سوم از متغیرهای (رکود فعالیت کشاورزی) و (افزایش حمل و نقل) بارگیری می‌کند. جدول ۶ نحوه بارگیری هر کدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را در قالب ماتریس عوامل چرخیده شده با روش چرخش متعامد واریماکس نشان می‌دهد.

جدول ۶- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس از مجموعه شاخص‌های اقتصادی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده		
	مجموع	تبیین واریانس %	تجمعی %	مجموع	تبیین واریانس %	تجمعی %
۱	۲/۶۳۱	۲۹/۲۳۶	۲۹/۲۳۶			
۲	۱/۴۴۳	۱۶/۰۳۶	۴۵/۲۷۳			
۳	۱/۱۰۱	۱۲/۲۳۱	۵۷/۵۰۳			
۴	۰/۹۱۶	۱۰/۱۸۳	۶۷/۶۸۶	۲۳/۰۸	۲۵/۶۵	۲۵/۶۵
۵	۰/۸۴۷	۹/۴۱	۷۷/۰۹۶	۱/۵۱۵	۱۶/۸۳	۴۲/۴۷۹
۶	۰/۶۹۰	۷/۶۶۵	۸۴/۷۶۲	۱۳/۵۲	۱۵/۰۲۴	۵۷/۵۰۳
۷	۰/۵۵۳	۶/۱۴	۹۰/۹۰۲			
۸	۰/۴۵۸	۵/۰۸۶	۹۵/۹۸۸			
۹	۰/۳۶۱	۴/۰۱۲	۱۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول ۷ تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ گزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌ها صورت گرفته و از گزارش سایر بارهای عاملی صرف‌نظر شده است.

جدول ۷- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل چرخیده شده)

متغیرها (شاخص‌های اولیه)	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
رونق اقتصادی منطقه	۰/۵۵۱		
رکود فعالیت کشاورزی			۰/۵۲۳
تأثیر بر افزایش حمل‌ونقل و تردد			۰/۸۷۴
توسعه محل سکونت			
افزایش درآمد ساکنین منطقه	۰/۶۱۵		
قابل استفاده بودن باطله		۰/۸۱۴	
افزایش اشتغال	۰/۷۷۱		
افزایش فعالیت‌های عمرانی		۰/۶۹۸	
توسعه جاده‌های مواصلاتی			۰/۸۵۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت عامل‌های اصلی، عامل اول با عنوان رونق اقتصادی، عامل دوم با عنوان افزایش فعالیت‌های عمرانی و عامل سوم رکود فعالیت کشاورزی نام‌گذاری شدند.

۴- جمع بندی

تجزیه و تحلیل پرسشنامه سکونتگاه و نتیجه تجزیه و تحلیل آماری شاخص‌های برگرفته از کار میدانی از تأثیرات مثبت و منفی عملیات معدنکاری بر روی شهر و مردم بهارستان حکایت دارد. تأثیرات زیست‌محیطی همچون تغییر چشم‌اندازهای طبیعی، ایجاد باطله و ضایعات، تأثیرات اجتماعی همچون آلودگی صوتی و تأثیر در سلامتی و تأثیرات اقتصادی همچون رونق اقتصادی و افزایش فعالیت‌های عمرانی شهر از جمله تأثیرات فعالیت معدنکاری مجموعه معادن لاشر در نزدیکی شهر بهارستان می‌باشد. از آنجایی که بهارستان از جمله شهرهای جدیدی است که در نزدیکی شهر اصفهان و با هدف جذب سرریز جمعیت احداث شده است، در نظر گرفتن اصول توسعه پایدار برای توسعه این شهر جدید ضروری است. این در حالی است که ممکن است در آینده‌ای نزدیک، بهره‌برداری غیر اصولی از معادن لاشر، به بسیاری از جنبه‌های توسعه پایدار این شهر لطمه‌هایی را وارد کند.

در کشور ایران منابع معدنی به‌عنوان یک فرصت برای پیشرفت و توسعه کشوراند اما وضعیت صنعت معدنکاری ایران در مؤلفه‌های مختلف توسعه پایدار، در مقایسه با سایر کشورهای معدنی وضعیت مناسبی ندارد. برای آنکه صنعت معدنکاری بتواند یک صنعت پایدار باشد و نقش خود را در توسعه پایدار ایفا کند، تعریف یک چارچوب کلی و جامع برای آن بسیار مهم است. معادن برای ادامه فعالیت خود در ایران با چالش‌های اساسی در حوزه‌های مختلف مانند محیط‌زیست، مصرف انرژی، ایمنی و بهداشت رو به رو هستند. در این راستا، مدیریت صحیح پساب‌های کارخانه‌های فرآوری، توجه بیشتر به تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، برگزاری دوره‌های بازآموزی برای نیروی کار از راهکارهای مهم برای بهبود وضعیت موجود است.

همچنین مسئولیت اجتماعی صنعت معدنکاری یکی از ارکان اصلی در دستیابی به توسعه پایدار است. در تمام کشورهای توسعه یافته و صاحب نام در صنعت معدنکاری، در هنگام تعارض معدنکاری با مؤلفه‌های توسعه پایدار سعی شده با همکاری تمام دستگاه‌های متولی و نیز معدنکاران به یک راهکار عملی در چارچوب مفاهیم توسعه پایدار دست یابند. به نظر می‌رسد برای نهادینه کردن توسعه پایدار در صنعت معدنکاری کشور تأسیس کارگروه توسعه پایدار برای معادن، در سازمان نظام مهندسی معدن کشور به منظور ارزیابی عملکرد و برنامه‌ریزی مدون در زمینه آموزش مفاهیم توسعه پایدار اهمیت ویژه‌ای دارد (پورمیرزائی، ۱۳۹۶).

اهمیت پایداری جوامع بشری و توسعه پایدار آن‌ها، توجه به مسائل متعدد بهره‌برداری از منابع طبیعی و زمینی را ضروری می‌سازد. لذا نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در جهت ایجاد نگرشی همه‌جانبه و یکپارچه بر سیستم‌های طبیعی و انسانی باشد.

در پایان باید گفت گریز از فعالیت‌های معدنی جهت بهبود وضعیت چشم‌اندازهای طبیعی و زندگی مردم ممکن نیست از این رو بایستی به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مجزا و منفک توسعه شهری و توسعه فعالیت‌های

معدنی خاتمه داد و به نوعی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جدید، در زمینه توسعه شهری و توسعه فعالیت‌های معدنی که مبتنی بر ارتباط سیستمی این دو مقوله است، دست یازید.

۵- پیشنهادها

جهت تکمیل نتایج تحقیق می‌توان پیشنهاد داد که در آینده مطالعاتی در زمینه تأثیر معدنکاری بر صنعت توریسم انجام گردد. به نظر می‌رسد با بازسازی معادن پس از بهره‌برداری و تعطیل شدن معدن، افزایش کارایی مصرف مواد معدنی، استفاده محیط‌های تخریب شده به‌عنوان مکان‌های ضروری خارج از سکونتگاه، تثبیت نمودن باطله‌های حاصل از معدنکاری به روش‌های گوناگون، استفاده از تکنیک‌های انهدام مواد زائد و برهم زنده طبیعت و کاربرد استانداردهای زیست‌محیطی بین‌المللی از جمله پیشنهادهای علمی جهت کاهش تأثیرات مخرب عملیات معدنکاری بر روی طبیعت و سکونتگاه‌ها باشد. همچنین پیشنهاد می‌گردد جهت کنترل هر چه بهتر این تأثیرات اقدامات مدیریتی نظیر وضع مقررات سخت‌تر در مورد تخلیه باطله‌های عملیات معدنکاری، برنامه‌های بهبود و بهسازی اراضی جهت کاهش صدمات فرسایش، اتخاذ سیاست‌ها و تدابیری جهت جلوگیری از تغییر کاربری اراضی در منطقه اتخاذ گردد.

کتابنامه

- ابراهیم آبادی، آرش؛ ۱۳۹۴. مدیریت اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از معدن کاری با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (مطالعه موردی: منطقه معدنی چادرملو). فصلنامه علمی پژوهشی زمین‌شناسی محیط‌زیست. سال نهم، شماره ۳۲. پاییز.
- امینی، آرش؛ ۱۳۷۵. فرسایش و رسوب در معادن روباز. سمینار ملی فرسایش و رسوب. ۳۵-۵۷.
- انحصاری کوهبنانی، علیرضا؛ ۱۳۷۴. تأثیر معدن زغال سنگ بر توسعه شهرستان زرنند و منطقه کوهبنان. دکتر ایران‌غازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا. دانشگاه اصفهان. گروه جغرافیا.
- آذری دهکردی، فرود و مهجین ردایی؛ ۱۳۸۹. ارزیابی آثار محیط‌زیستی بهره‌برداری از معدن سرب و روی در منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران. چهارمین کنفرانس ملی روز جهانی محیط‌زیست. نقش اقتصاد سبز در مدیریت محیط‌زیست. ۲۰۲.
- برزگر، سعیده. مسعود مسعودی؛ ۱۳۹۸. ارزیابی شدت تخریب منابع آب زیرزمینی با استفاده از مدل اصلاحی بیابان‌زایی IMDPA و GIS در دشت شیراز استان فارس. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست. دوره بیست و یک. شماره ۳. خرداد.
- پورمیرزائی، ر؛ ۱۳۹۶. بررسی نقش صنعت معدنکاری و منابع معدنی در توسعه پایدار کشور. مهندسی منابع معدنی. (۳)۲. ۹۲-۸۱.

- جهانبخش هرنندی، محمد؛ ۱۳۸۴. تولد یک شهر (پژوهشی بر شکل گیری شهر جدید). اصفهان: انتشارات گلبن. ۱۷۴ صفحه.
- حافظی مقدس، ناصر غلامحسین، کاظمی. حمیدرضا، امیری مقدم. رضا، سنچولی و فاطمه سادات، حجازی نژاد؛ ۱۳۸۷. اثرات زیست محیطی معدنکاری در منطقه اولنگ استان گلستان (جنوب رامیان). علوم زمین. ۱۰۸-۱۰۳.
- حکمت نیا، حسن و میر نجف موسوی؛ ۱۳۸۵. کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، یزد: انتشارات علم نوین. ۳۲۰ صفحه.
- زاد یوسفی، یوسف؛ ۱۳۶۷. تحقیقات آماری در مقوله ایمنی و حوادث ناشی از کار در معادن ایران. کرمان. دومین سمپوزیوم معدنکاری ایران.
- سیاوشی، فرزانه؛ ۱۳۷۴-۱۳۷۳. تأثیر معدن سنگ در زندگی اقتصادی-اجتماعی مردم شهرستان الیگودرز. دکتر صمد کلانتری. پایان نامه کارشناسی علوم اجتماعی دانشگاه اصفهان.
- شهرداری بهارستان؛ ۱۳۹۱. مدیریت بحران سازمان شهرداری بهارستان. آمار سرشماری.
- طالبی، هوشنگ و علی زنگی آبادی؛ ۱۳۸۰. تحلیل شاخص ها و تعیین عوامل مؤثر در متدولوژی توسعه انسانی شهرهای بزرگ کشور، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. ۶۰. مشهد.
- کامکار روحانی، ابوالقاسم؛ ۱۳۸۴. بررسی آلودگی زیست محیطی ناشی از باطله های معادن طلا- آنتیموان منطقه هیل گرو در شمال نیوساوت ولز استرالیا. دومین کنفرانس معادن روباز ایران. ۲۸۵-۲۷۷.
- کریگ، جیمز آر. دیوید جی، ووگان و برایان جی، اسکینر؛ ۱۳۸۸. منابع زمین، منشأ، کاربرد و اثرات زیست محیطی. ترجمه فرید مر و فاطمه راست منش. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ۵۶۴ صفحه.
- کلانتری، خلیل؛ ۱۳۸۰. برنامه ریزی و توسعه منطقه ای، چاپ اول. تهران: انتشارات خوشبین و انوار دانش. ۲۸۰ صفحه.
- گرامی، محمد مهدی و ابراهیم سلطانی لرگانی؛ ۱۳۸۹. بررسی اثرات تخریبی زیست محیطی معدن ذغال سنگ گلند رود و کارخانه ذغالشویی چمستان. چهارمین کنفرانس ملی روز جهانی محیط زیست، نقش اقتصاد سبز در مدیریت محیط زیست. ۲۰۳.
- معصومی اشکوری، سید حسن؛ ۱۳۸۵. اصول و مبانی برنامه ریزی منطقه ای. تهران: انتشارات پیام. ۳۲۶ صفحه.
- منصورفر، کریم؛ ۱۳۸۷. روش های پیشرفته آماری. چاپ دوم. موسسه انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۹ صفحه.
- موسویان، سید محمد مهدی. ولی، عباسعلی. سید حجت موسوی؛ ۱۳۹۹. ارزیابی تأثیر واگذاری معادن بر وضعیت آسیب پذیری بوم نظام های شهرستان طبس. نشریه علمی-پژوهشی مدیریت بیابان. شماره ۱۵. صص ۱۶۱-۱۷۸.

Anderson, T. W., 1958. Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John Wiley & Sons, New York.

Githiria, Joseph Muchiri & Moshood Onifade., 2020. The impact of mining on sustainable practices and the traditional culture of developing countries. Journal of Environmental Studies and Sciences volume 10, pages394-410

- Guo, H. L. Wang and P. K. K. Louie., 2004. Source apportionment of ambient nonmethane hydrocarbons in Hong Kong. Application of a principal component scores (PCA/ APCS) receptor model, Environmental pollution, NO(129): 489-498.
<http://www.ngdir.ir>
- Ignatius, A.M., 2009. The impacts of anthropogenic factors on the environment in Nigeria. Journal of Environmental Management 90: 1422-1426.
- Johnston, R. J., 1986. Multivariate Statistical Analysis in Geography: a primer on the general liner model, Longman, New York.
- Mabey. Prince T. Li, Wei. Sundufu. Abu J and Akhtar H. Lashari., 2020. Environmental Impacts: Local Perspectives of Selected Mining Edge Communities in Sierra Leone. MDPI Journal/ Sustainability. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5525>.
- Modabberi, S., F. Moore., 2004. Environmental Geology. Vol46. No. 6-7. 796-807.

