Archive of SID

فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۹، شمارهٔ پیاپی ۳۴، تابستان ۱۳۹۸
شاپای چاپی: ۶۷۳۵- ۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱- ۲۴۲۳
http://jzpm.miau.ac.ir

ارزیابی و مدل‌سازی اثرات معدن‌کاوی بر روستاهای پیرامونی به روش آمیخته (مورد مطالعه: معدن طلای اندریان در شهرستان ورزقان)

محمد ظاهری: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
عقیل خالقی[۱]: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
رضا طالبی‌فرد: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲۴ صص ۱۳۰- ۱۱۷ پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۲۰

چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی اثرات معدن طلای اندریان بر روستاهای پیرامون است که از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری، خانوارهای بخش خاروانا در شهرستان ورزقان می‌باشد. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۵۲ خانوار بوده و از نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. روش گردآوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه محقق‌ساخته) می‌باشد. روایی تحقیق بر اساس اعتبار صوری و آزمون پایایی، از طریق آزمون آلفای کرونباخ با مطلوبیت ۰/۷۱۴ به دست آمده است. چون پاسخ‌گویی به سؤالات، تنها با به‌کارگیری یک تکنیک میسر نبوده، لذا برای ایجاد درک عمیق‌تر نسبت به موضوع موردبررسی از روش تحقیق آمیخته (کیفی بعد کمی) به‌صورت ترکیب مدل (*DPSIR*) و (*PLS*) استفاده شده است. در نتایج اجزا مدل (*DPSIR*)، پیشران‌های «توسعه منطقه‌ای، مصرف منابع، اشتغال و پویایی جمعیت» مطرح می‌باشد که فشارهای «مصرف آب، تخلیه ضایعات مایع، مصرف انرژی، انتشار گازها، تولید ضایعات جامد و تغییر کاربری زمین» و وضعیت و روند «هوا، آب، زمین، تنوع زیستی و ارتقا محیط‌زیست» مطرح است. «تغییرات اکوسیستمی، کیفیت زندگی و سلامت انسانی، باران‌های اسیدی، مهاجرت، تخریب زیستگاه، تخریب مرتع، از دست رفتن پوشش گیاهی منطقه، کاهش زمین‌های کشاورزی، انواع بیماری‌ها و تهدید حیات‌وحش» تأثیرهایی هستند که حاصل شده است. پاسخ‌های «تصفیه دوباره آب؛ جلوگیری از انتشار آب‌های آلوده به نقاط بیشتر؛ استفاده مجدد و بازیافت آب‌های شستشو؛ استفاده از روش‌های استحصال با حداقل آلایندگی محیطی؛ برنامه‌ریزی حیات‌وحش؛ ایجاد فضای سبز و کاشت درختان در اطراف معدن جهت کمک به تصفیه هوا؛ و تعریف مکان بی‌خطر برای دفن ضایعات» به دست آمد. با استفاده از نتایج به‌دست‌آمده از طریق روش حداقل مربعات جزئی و با نرم‌افزار *Warp- PLS* در دو مرحله «مدل اندازه‌گیری» و «مدل ساختاری» اقدام به مدل‌سازی معادلات ساختاری شد. درستی مفاهیم نظری، پایایی سازگاری درونی، روایی (اعتبار) همگرا، اعتبار افتراقی سازه، معناداری ضرایب مسیر، مقادیر قابل‌قبول آزمون استون گیسر و برازش مناسب مدل نشان می‌دهند مدل درنظرگرفته‌شده ظرفیت و توان پیش‌بینی لازم را داشته و قابل‌تعمیم است.

واژه‌های کلیدی: معدن‌کاوی، محیط‌زیست، روش آمیخته؛ *DPSIR*، *PLS*، ورزقان.

[۱]. نویسنده مسئول: *khaleghi567@tabrizu.ac.ir* ، ۰۹۱۴۱۰۶۲۲۷۶

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

با وقوع انقلاب صنعتی و گسترش و پیشرفت فنّاوری در دنیا تحولات عظیمی در نوع زندگی انسان و به‌تبع آن در محیط‌زیست به وجود آمد که روزبه‌روز این تحولات موجب نگرانی بیش‌ازپیش دانشمندان و طرفداران محیط‌زیست محسوب می‌شود (بیات، ۱۳۹۰: ۶۵)؛ لذا اثرات زیست‌محیطی عبارت است از تغییرات مختلفی که در اثر فعالیت‌های مختلف انسانی در محیط‌زیست پدید می‌آید (صدرموسوی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۵۰). در این راستا تلاش می‌شود فرایند توسعه به‌گونه‌ای هدایت شود که ضمن حداکثر سازی ارزش‌افزوده فعالیت‌های اقتصادی، نظام طبیعت پویایی تعادلی خود را از دست نداده (مرادحاصل و مزینی، ۱۳۸۷: ۱۲) و تمایل جوامع انسانی به بهره‌کشی از محیط‌زیست به‌نحوی‌که گویا محیط‌زیست یک منبع پایان‌ناپذیر است، بارها سبب بروز فاجعه شده و گاهی به نابودی برخی از منابع زیستی منجر شده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۰۰). با پیشرفت صنعت و گسترش صنایع معدن‌کاوی بهره‌برداری مداوم از منابع ذخیره زمین آغاز گردیده اما در اثر عدم دقت و رعایت اصول مشکل جدیدی به نام اثرات زیست‌محیطی برداشت از ذخایر زمین مطرح گردیده است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۵: ۹۹). هم‌اکنون بیش از ۵۰۰۰ کانسار و نشانه معدنی در ایران شناخته شده است که با توجه به تأثیراتی که غلظت بالای عناصر در خاک اطراف معادن ایجاد می‌کنند برخی از جمعیت‌های گیاهی مقاوم به فلزات سنگین می‌توانند در خاک‌های آلوده رشد کرده (منعمی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۱۷) و با آلوده شدن خاک در اثر معدن‌کاوی، عناصر فلزات سنگین وارد چرخه خاک، گیاه و انسان شده و در بافت بدن انسان یا حیوان جمع شده و به حد سطوح سمی برای حیوان و انسان می‌رسند (موحدی و موحدی، ۱۳۹۵: ۱۴)؛ به‌بیان‌دیگر، اکتشاف و استخراج مواد معدنی از زیر زمین بدون توجه به روش‌های مختلف آن سبب بر هم زدن تعادل محیط‌زیست می‌شود (سمیعی و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۴۱)؛ با توجه به این موضوع، حفاظت محیط‌زیست در نواحی روستایی توسعه فعالیت‌هایی را ایجاب می‌کند که ضمن حداکثر کارایی اقتصادی و ایجاد اشتغال، با فضای زیست‌محیطی روستاها سازگار باشد (قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۸). توجه به اثرات منفی زیست‌محیطی ایجاد صنایع در نواحی روستایی، نیازمند بررسی‌ها و مطالعات اولیه برای مکان‌یابی مناسب این نوع صنایع برای کاهش آثار سوء زیست‌محیطی و انسانی است تا از این رهگذر بتوان برنامه‌ریزی‌های فضایی را بهبود بخشید (صادقلو و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۷۶)؛ بنابراین، با توجه به وضعیت منابع زیستی کشور، لازم است هرگونه برنامه‌ریزی در خصوص توسعه و عمران ملی و منطقه‌ای با نگرش به استعداد و قابلیت‌های سرزمین و در چارچوب توان و گنجایش محیط و با اجرای دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول پایداری توسعه صورت گیرد (انصاری لاری، ۱۳۹۶: ۱۴۸).

معدن طلای اندریان که ۱۲۰ هکتار از محدوده روستاهای اندریان، ایری علیا، میوه رود و استرگان را در بخش خاروانا در شهرستان ورزقان در برمی‌گیرد، در منطقه جنگلی و قلب جنگل‌های ارسباران قرار گرفته است. روش هیپ‌لیچینگ یا لیچینگ[1] سیانوری جهت فرآوری طلا در این منطقه در دست اجراست که تنها ۱۵ درصد طلا در دنیا از این روش به دست می‌آید؛ در صورت عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی احتمال دارد در آینده‌ای نه‌چندان دور، شاهد انواع آلاینده‌های زیست‌محیطی همچون باران‌های اسیدی، آلودگی آب‌های زیرزمینی و بیماری‌هایی همچون سرطان و ... در سایه فعالیت‌های این معدن باشیم که در صورت تداوم روند عدم رعایت توسعه پایدار، شاهد برهم خوردن اکوسیستم و از بین رفتن سلامت زندگی افراد در این منطقه بوده و فعالیت‌های این معدن در قلب جنگل‌های ارسباران زندگی هزاران نفر از مردم منطقه خاروانا و روستاهای تابعه را در آستانه نابودی قرار خواهد گرفت. با عنایت به موضوع، تحلیل و ارزیابی اثرات استخراج معدن طلای اندریان بر محیط‌زیست روستاهای پیرامون لازم و ضروری به نظر رسیده و به این سبب تحقیق حاضر درصدد رسیدن به پاسخ قانع‌کننده‌ای به این سؤالات است که: اثرات معدن‌کاوی در چارچوب *DPSIR*[2] برای منطقه موردمطالعه کدام‌اند؟ و با استفاده از اجزای چارچوب *DPSIR* به‌دست‌آمده، آیا می‌توان مدل ساختاری با قدرت پیش‌بینی کافی تدوین نمود؟

---

1. Hip-licking or leaching
2. Driving force, Pressures, State, Impact, Responses

www.SID.ir

Archive of SID

پیشینه نظری تحقیق:

اولین رویکردی که نسبت به امنیت زیست‌محیطی شکل‌گرفته، به‌گونه‌ای به تأثیر تغییرات زیست‌محیطی بر بروز منازعه اشاره می‌کند. آنچه از دیرباز مهم بوده، اثر ناشی از کمبود منابع طبیعی است که با برافروختن آتش منازعه، امنیت را به مخاطره افکنده (*Hurrel, 2008: 131*) که اولین نشانه تهدید امنیتی را می‌توان در محدودیت‌های استفاده از منابع دانست. زمانی که مصرف‌گرایی افزایش می‌یابد و یا اینکه نظام سرمایه‌داری برای نیل به سود بیشتر درصدد ارتقاء توان تولید و مصرف جامعه باشد، تهدیدات زیست‌محیطی ایجاد می‌شود. از این گذشته برای نخستین بار در تاریخ، بشر به‌سرعت و از روی بی‌توجهی در حال دگرگون ساختن فیزیولوژیکی اساس کره خاکی است (*Myers, 2009, 79*). امروزه در مطالعات، همان‌طور که مسائل اقتصادی و تکنیکی موردتوجه قرار می‌گیرند، ارزش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی نیز باید موردتوجه قرار گیرند (*Ishida et al, 2003, 149*).

بررسی سوابق اجرای طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی در کشور نشان می‌دهد که در برنامه‌ریزی‌های گذشته مانند بسیاری از کشورهای دیگر درحال‌توسعه، اهمیت و ارزش‌های منابع طبیعی و محیط‌زیست از دیدگاه تصمیم‌گیران پنهان بوده و بسیاری از آن‌ها بدون توجه به ملاحظات زیست‌محیطی طراحی و بهره‌برداری گردیده‌اند. حاصل و پیامدهای چنین اقداماتی بروز آلودگی‌های مختلف و تخریب شدید منابع محیطی در کشور بوده است. «ارزیابی زیست‌محیطی» یکی از روش‌های مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است و می‌تواند به‌عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی در دسترس برنامه‌ریزان، مدیران و تصمیم‌گیران قرار گیرد تا بر اساس آن بتوانند اثرات بالقوه زیست‌محیطی را شناسایی نموده و گزینه‌های منطقی جهت رفع یا کاهش آن‌ها انتخاب کنند (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۸۲). ارزیابی زیست‌محیطی عبارت است از فرآیند و جریان بررسی و مطالعات رسمی جهت پیش‌بینی اثرات فعالیت‌ها و عملکردهای یک پروژه بر محیط‌زیست، سلامت انسان‌ها و رفاه اجتماعی و یا به‌عبارت‌دیگر شناسایی و ارزیابی سامانمند پیامدهای پروژه‌ها، برنامه‌ها و طرح‌ها بر اجزاء فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی، اجتماعی محیط‌زیست می‌باشد (پیرستانی و شفقی، ۱۳۸۸: ۴۰). به‌طورکلی، ارزیابی محیط زیستی به‌عنوان روشی تعریف شده که به کمک آن، شناخت صحیحی از جایگاه، نقش و کارکرد و آثار هر پدیده طبیعی یا انسان‌ساخت در محیط‌زیست شکل می‌گیرد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۹۵: ۵). درواقع ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی اندازه‌گیری جنبه‌های مختلف محیط‌زیست در ارتباط با نحوه تصمیمات و سیاست‌گذاری‌ها می‌باشد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۶).

رویکرد نیرومحرکه، وضعیت، فشار، اثر و پاسخ معروف به مدل *DPSIR* ابزار ارزشمندی است که قادر به ارزیابی پارامترهای اقتصادی- اجتماعی و محیط‌زیستی می‌باشد و ابزار مؤثری برای تشریح مسائل محیط‌زیستی و درک ارتباطات بین انتشار آلاینده و اثرات آن‌هاست. این رویکرد اولین بار توسط آژانس محیط‌زیست اروپا[1] استفاده و به‌طور گسترده‌ای کاربردی شده است. این رویکرد، شکل توسعه‌یافته چارچوب *PSR*[2] است که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[3] ایجادشده است. این چارچوب مفهومی جهت سازمان‌دهی اطلاعات وضعیت محیط‌زیست و ارتباط بین فعالیت‌های انسانی و تغییرات احتمالی محیط‌زیست استفاده می‌شود (جانی شکیب، ۱۳۹۳: ۱۱۰) و چارچوب آن برای کمک به تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت‌ها و حفاظت محیط‌زیست به بهترین شکل ممکن به کار می‌رود (*Tscherning and et al, 2012: 111*). در *DPSIR*، تأثیرات ازلحاظ اثرات «کیفیت محیطی» بر روی سیستم‌های اجتماعی و زیست‌محیطی بیان می‌شود (*Cooper, 2013: 109*). مطالعات مختلفی در خصوص ارزیابی زیست‌محیطی انجام شده که به نمونه‌ای از آن‌ها اشاره شده است.

- زکرایس و همکاران[4] (۲۰۰۸)، فعالیت‌های انسانی شامل کشاورزی، دامداری و توریسم را به‌عنوان نیرومحرکه‌هایی بر تالاب‌های مدیترانه که دارای آثار و فشارهای اقتصادی- اجتماعی بودند، ارزیابی کردند. اتکینز و همکاران[1] (۲۰۱۱)، به‌منظور

---

1. European Environment Agency
2. Pressures, State, Responses
3. *Organization for Economic Cooperation and Development*
4. Zacharias et al

www.SID.ir

Archive of SID

مدیریت محیط‌های دریایی، خدمات اکوسیستمی را با منافع اجتماعی در رویکرد *DPSIR* تلفیق نموده و با این روش، چارچوبی را برای پشتیبانی تصمیمات در محیط‌های دریایی ایجاد کردند. مولر و بورکهارد[2] (۲۰۱۲)، با توجه به پاسخ مثبت، موقعیت خدمات اکوسیستمی در چارچوب شاخص‌های اکولوژیکی *DPSIR*، به‌عنوان مؤلفه اثر مرکزی تعیین شده است. نتایج مطالعه فلیکس و همکاران[3] (۲۰۱۷)، به نیاز فوری اجرای برنامه‌های مدیریت ساحل برای بهبود شرایط سواحل و به‌ویژه ایمنی آن‌ها، و همچنین شناسایی تعهدات مقامات محلی مسئول در توسعه آینده ساحل آمازون تأکید دارند.همچنین در مطالعات داخلی، سپهر و همکاران (۱۳۹۱)، نشان دادند شاخص‌های مربوط به پوشش گیاهی و شاخص‌های فشار، اهمیت بالایی در بیابانی شدن دارند. جلیلی آبجازی (۱۳۹۲)، بر اساس نتایج *SWOT* و *DPSIR* حاصل از بررسی هر یک از راهکارها از دو جنبه اقتصادی و اجتماعی در جهت بهبود معیشت خانوارهای روستایی راهکار مناسب در بین راهکارهای پیشنهادی ازنظر اقتصادی روش اگروفارستری را مطرح نموده که ازنظر پذیرش اجتماعی روش پرورش ماهی از پذیرش بیشتری برخوردار بوده است. جهانی‌شکیب و همکاران (۱۳۹۳)، در بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل *DPSIR*، به این نتیجه می‌رسند که نیرومحرکه‌های شناسایی‌شده بر محیط‌زیست فشارهایی وارد کرده که از طریق تغییرات و نوسانات ساختاری بر تالاب پدیدار شده است. زبردست و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود که بخشی از نتایج دومین گزارش وضعیت محیط‌زیستی تهران (بخش مربوط به آلودگی هوا) است و در دورهٔ زمانی سه‌ساله ۱۳۸۷- ۸۹ تهیه‌شده است، با استفاده از مدل (*DPSIR*) به تحلیل اجزای مختلف مؤلفهٔ هوا در تهران پرداخته و با استفاده از همین چارچوب مفهومی، پاسخ‌های مناسب به تفکیک اجزای مدل ارائه نموده‌اند. درنهایت صادقلو و همکاران (۱۳۹۵)، در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی صنایع استخراجی- معدنی، بیشترین اثرات منفی زیست‌محیطی را در محدوده دست‌خورده و نزدیک کارخانه دانسته که با فاصله از کارخانه، میزان آن کمتر می‌گردد.

با توجه به اهمیت و ارزش‌های منابع طبیعی و محیط‌زیست از دیدگاه تصمیم‌گیران، این مقوله مهم از دید پژوهشگران علوم مختلف پنهان نبوده و همچنان که گذشت مطالعات داخلی و خارجی متعددی در زمینه ارزیابی زیست‌محیطی به روش *DPSIR* جهت پیش‌بینی اثرات فعالیت‌ها و عملکردهای یک پروژه بر محیط‌زیست انجام شده است. برای تشریح مسائل زیست‌محیطی و ارتباط بین انتشار آلاینده و اثرات آن‌ها نتایج مختلفی گرفته شده است؛ اما آنچه مهم است ارزیابی زیست‌محیطی آلاینده‌ها بر روستاهای پیرامون است که در این زمینه مطالعات اندکی انجام شده است. می‌توان مزیت اصلی تحقیق حاضر را پرداختن به همین مسئله یعنی اثرات معدن‌کاوی بر روستاهای پیرامون دانست که تلفیق روش‌های کمی و کیفی با استفاده از روش پژوهش آمیخته برای رسیدن به نتیجه مطلوب از ویژگی‌های آن است.

مواد و روش تحقیق:

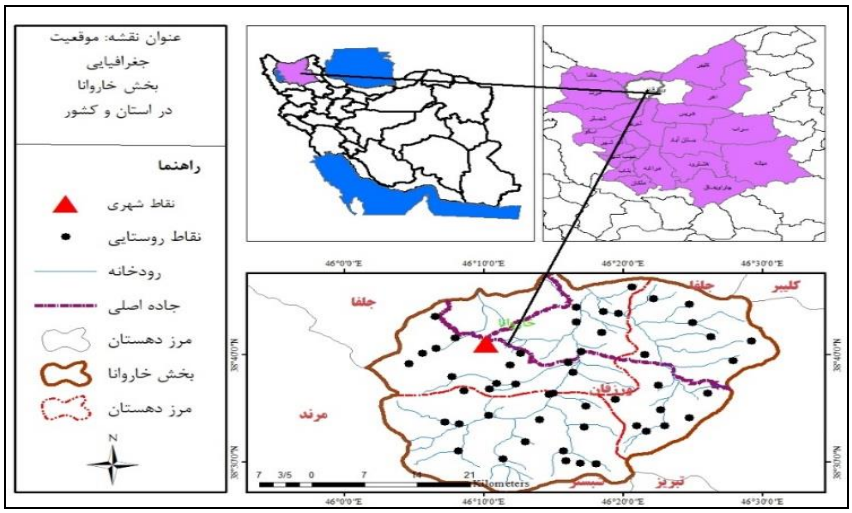
تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش توصیفی تحلیلی است. در این پژوهش روش تحقیق آمیخته مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از ویژگی‌های تحقیق آمیخته، توالی استفاده از روش‌های پژوهش کمی و کیفی است. ازآنجاکه پاسخ‌گویی به کلیه اهداف این پژوهش صرفاً با به‌کارگیری یک تکنیک کمی میسر نبوده، لذا برای ایجاد درک عمیق‌تر نسبت به موضوع موردبررسی و پی بردن به دیدگاه همه‌جانبه نسبت به موضوع از روش «کیفی بعد کمی» استفاده‌شده است؛ به این صورت که در ابتدا، تحقیق با بهره‌گیری از مدل «نیروی پیشران- فشار- وضعیت- اثر- پاسخ» (*DPSIR*)، با استفاده از مصاحبه بدون ساختار که در آن پرسش‌های آماده و از پیش تعیین‌شده‌ای وجود ندارد (به‌جز یک سؤال کلی که در آغاز در زمینه پژوهش پرسیده می‌شود) تا حد رسیدن به اشباع نظری و رسیدن به نتیجه مطلوب پیش رفته است. شکل شماره ۲ مراحل روش *DPSIR* را نشان می‌دهد. سپس از نتایج به‌دست‌آمده، جهت مدل‌سازی با استفاده از مدل حداقل مربعات جزئی از طریق

1. Atkins et al
2. Müller & Burkhard
3. Felix et al

www.SID.ir

Archive of SID

نرم‌افزار «*Warp Pls*» استفاده شده و نتیجه نهایی بیان شده است. لازم است اشاره شود که تحقیق با روش‌های ترکیبی، متأخرترین جهت‌گیری روش‌شناختی در علوم اجتماعی رفتاری معاصر است، که به دنبال دوره‌ای نسبتاً طولانی از مناقشه‌های بین دو رویکرد پارادایمی کمی گرا و کیفی گرا، ظهور پیدا کرده است. این نوع تحقیق که از نظر فلسفی مبتنی بر رویکرد پراگماتیسم است، با تأکید بر همگرایی پارادایمی و اجتناب از موضع‌گیری‌های کمی- کیفی متعارف، درصدد ترکیب هر دو رهیافت کمی و کیفی در یک مطالعه واحد به‌طور هم‌زمان، متوالی یا تغییرپذیر است (محمدپور، ۱۳۹۰: ۷۷). جامعه آماری، خانوارهای بخش خاروانا در شهرستان ورزقان واقع در استان آذربایجان شرقی می‌باشد. بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، این بخش دارای ۳ دهستان (ارزیل، جوشین و دیزمار مرکزی) می‌باشد که مشخصات جمعیتی در جدول شماره ۱ و موقعیت جغرافیایی آن در شکل شماره ۱ به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده موردمطالعه (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

برای آزمایش کیفی از مدل *DPSIR* استفاده شده است. چون در روش کیفی، جامعه آماری و نمونه‌گیری در معنای آنچه در مطالعات کمی مطرح است وجود ندارد (ازکیا و ایمانی، ۱۳۹۰: ۱۲۷)؛ بنابراین تصمیم برای انتخاب نمونه در جریان فرایند تحقیق مشارکتی سازمان داده شده است. از تعداد ۴۰ نفر کارشناس دعوت‌شده در جلسه اول ۲۸ نفر حضور داشتند که مورد «مصاحبه اکتشافی» و «مصاحبه نیمه‌ساختاریافته» قرار گرفتند. مقوله‌های نظری اولیه تحقیق، پس از پایان اولین جلسه، ساخته شده و مورد بازنگری و تصحیح قرار گرفتند. در جلسه دوم که با حضور ۲۱ دهیار برگزار شد، ازآنجایی‌که مصاحبه نیمه‌ساختاریافته در این مرحله اطلاعات جدید چندانی به دست نیاورد، رسیدن به اشباع نظری تحقیق تثبیت شد. روایی تحقیق بر اساس اعتبار صوری و جهت آزمون پایایی، پرسشنامه محقق‌ساخته (طیف لیکرت ۵ گانه) حاصل از نتایج آزمایش اول، در اختیار ۲۰ نفر از کارشناسان محلی قرار گرفت که نتیجه آزمون آلفای کرونباخ آن با مطلوبیت ۰/۷۱۴ به دست آمد و به محقق اجازه داد تا پرسشنامه‌ها در اختیار افراد محلی قرار گیرد. تعداد نمونه لازم جهت تکمیل پرسشنامه کمی با استفاده از فرمول کوکران ۳۵۲ خانوار به دست آمد. با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی ساده با انتساب متناسب، تعداد نمونه در هر روستا انتخاب شدند.

جدول ۱- مشخصات جمعیتی بخش خاروانا در شهرستان ورزقان

بخش	دهستان	تعداد روستا	جمعیت	خانوار	مرد	زن
خاروانا	ارزیل	۱۶	۴۸۵۵	۱۵۵۰	۲۴۶۶	۲۳۸۹
	جوشین	۱۵	۴۴۵۴	۱۴۴۹	۲۲۹۵	۲۱۵۹
	دیزمار مرکزی	۱۹	۴۰۹۱	۱۲۷۴	۲۰۸۲	۲۰۰۹
جمع کل		۵۰	۱۳۴۰۰	۴۲۷۳	۶۸۴۳	۶۵۵۷

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶

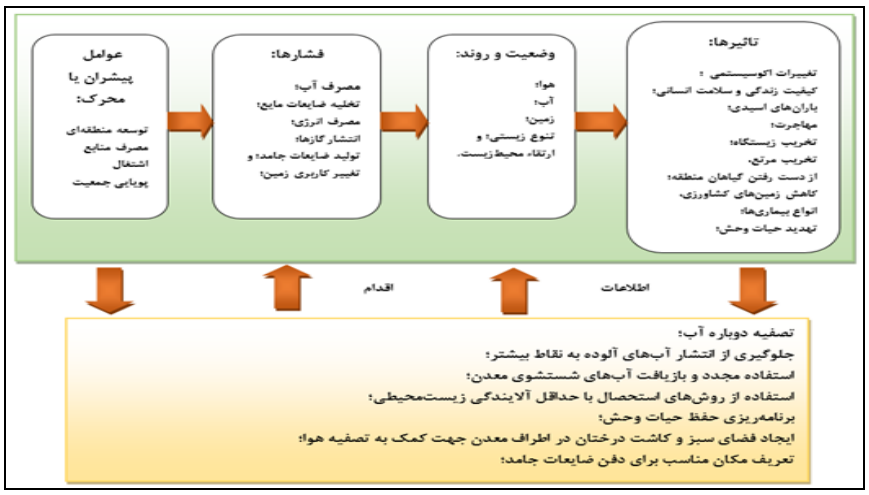
www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌های تحقیق:

بررسی مدل نیروی محرکه- فشار- وضعیت- اثر- پاسخ (*DPSIR*): در چارچوب *DPSIR* به کار گرفته‌شده در این تحقیق، نیروهای محرکه عوامل اغلب انسانی‌اند که به مسئله محیط زیستی منجر می‌شوند. این عوامل معمولاً با توسعه‌های اقتصادی- اجتماعی مرتبط‌اند که به مصرف منابع محیط زیستی نیاز دارند و در شکل شماره ۲ نشان داده شده‌اند.

- شاخص‌های پیشران: این شاخص‌ها مبین نیازهای انسان بوده و عوامل اصلی تأثیرگذار بر محیط‌زیست را تبیین می‌کنند که اطلاع از این شاخص‌ها و شناسایی روند تحولات آن‌ها در چارچوب شاخص‌ها در طراحی اقدامات ضروری برای رویارویی با مشکلات آینده (فشارها) کمک شایانی به اتخاذ تدابیر و تصمیمات مناسب از سوی برنامه ریزان و تصمیم گیران خواهد کرد و به‌عنوان مبنای پایداری در سناریوهای توسعه‌ای و برنامه‌ریزی بلندمدت مورداستفاده قرار خواهند گرفت. - شاخص‌های فشار: عوامل پیشران ناشی از فعالیت‌های انسانی باعث تأمین نیازهای انسان می‌شود. فعالیت‌هایی مانند تولید و فرآیندهای مصرف باعث فشار بر محیط‌زیست می‌شوند؛ - شاخص‌های وضعیت: در اثر فشارهای واردشده به محیط‌زیست، وضعیت محیط‌زیست بخش‌های مختلف (آب، هوا، خاک) تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها وضعیت فعلی محیط‌زیست را تبیین می‌کنند؛ - شاخص‌های پیامد: این شاخص‌ها، پیامد نهایی که درنتیجه فعالیت‌ها در وضعیت محیط‌زیست و افراد به وجود می‌آید را تبیین می‌کنند؛ و- شاخص‌های پاسخ یا واکنش: شاخص‌های پاسخ یا واکنش، میزان تلاش‌های جامعه را برای رفع و کاهش معضلات محیط زیستی را نشان می‌دهند.



شکل ۲- نتایج حاصل از مدل *DPSIR* ؛ - مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

به‌طور خلاصه می‌توان مدل نیروی پیشران - فشار - وضعیت - اثر - پاسخ (*DPSIR*) را به این صورت بیان کرد که پیشران‌هایی مانند توسعه منطقه‌ای، مصرف منابع، اشتغال، پویایی جمعیت، منجر به فشارهایی در محیط‌زیست مانند مصرف بیش‌ازحد منابع و آلودگی محیط‌زیست می‌شوند که این فشارها بر وضعیت محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. سرانجام این وضعیت نیز باعث بروز اثرات منفی بر سلامت انسان و اکوسیستم می‌گردند. در جهت کاهش این اثرات، پاسخ‌ها (ابزارهای کنترلی) اتخاذ می‌شود که ممکن است بر نیروهای پیشران یا بخش‌های دیگر این زنجیره اثر بگذارد و آن‌ها را کنترل نماید. به‌این‌ترتیب جایگاه صحیح اتخاذ پاسخ‌های کنترلی مشخص‌شده و سطح مناسب اعمال نمودن آن‌ها در معدن‌کاوی و اثرات بر روستاهای پیرامون تعیین می‌شود.

مدل‌سازی نتایج *DPSIR* با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی:

جهت مدل‌سازی نتایج به‌دست‌آمده از اجزا مدل *DPSIR* از روش حداقل مربعات جزئی (نرم‌افزار *Warp PLS*) استفاده شده است. یک مدل معادلات ساختاری که از روش حداقل مربعات جزئی *(PLS)* در حل آن استفاده شده است، می‌بایست در دو مرحله تحلیل و تفسیر شود. ابتدا «مدل اندازه‌گیری» و سپس «مدل ساختاری» مورد تحلیل و تفسیر قرار خواهد گرفت. منظور

www.SID.ir

Archive of SID

از بررسی مدل اندازه‌گیری، بررسی وزن‌ها و بارهای متغیرهای مکنون و منظور از بررسی مدل ساختاری بررسی ضرایب مسیر میان متغیرهای مکنون است.

تحلیل مدل اندازه‌گیری: در این مرحله، تعیین می‌شود که آیا مفاهیم نظری به‌درستی توسط متغیرهای مشاهده‌شده اندازه‌گیری شده‌اند یا خیر. بدین منظور روایی و پایایی آن‌ها بررسی می‌شود. در یک مدل *PLS*، پایایی هر یک از شاخص‌های متغیرهای مکنون (سازه‌ها)، سازگاری درونی (پایایی سازه) و همچنین روایی همگرا و روایی افتراقی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرد. پایایی هر یک از شاخص‌های متغیر مکنون در مدل *PLS* توسط میزان بارهای عاملی هر شاخص مشخصی می‌شود. ارزش هریک از بارهای عاملی شاخصی‌های متغیر مکنون مربوطه می‌بایست بزرگ‌تر یا مساوی (۰/۵) باشد در جدول ۲ میزان بارهای عاملی برای شاخص‌های متغیرهای مکنون تحقیق قابل‌مشاهده است.

جدول ۲- ارزش بارهای عاملی شاخص‌های متغیرهای مکنون

	نیروی پیشران	فشار	وضعیت	تأثیر	پاسخ	*SE*	*P- values*
Q1	۰/۷۶۶	۰/۷۴۰	۰/۲۱۱	-۰/۵۰۹	-۱/۰۹۱	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q2	۰/۵۸۰	۰/۹۹۳	۰/۳۰۲	-۰/۵۴۲	-۱/۲۵۷	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q3	۰/۸۰۵	-۰/۸۲۴	-۰/۴۹۹	۰/۹۱۹	۰/۸۶۹	۰/۰۴۷	<۰/۰۰۱
Q4	۰/۷۰۶	-۰/۶۸۰	۰/۰۹۲	-۰/۰۴۹	۱/۲۲۵	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q5	-۰/۰۰۵	۰/۷۴۳	۰/۳۰۷	-۰/۹۰۸	-۱/۴۶۰	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q6	۰/۲۴۵	۰/۶۸۸	-۰/۴۱۶	۰/۸۷۷	۱/۳۷۹	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q7	۰/۰۵۱	۰/۶۸۹	۰/۳۱۵	-۰/۲۰۰	۱/۷۰۹	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q8	-۰/۱۵۵	۰/۷۵۴	۰/۴۵۹	-۱/۲۹۳	-۰/۷۷۸	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q9	-۰/۵۰۵	۰/۵۸۴	-۱/۰۴۸	۱/۶۰۸	-۰/۰۹۷	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q10	۰/۲۷۵	۰/۷۷۱	۰/۱۳۹	۰/۳۱۶	-۰/۵۱۶	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q11	-۰/۰۹۷	-۰/۴۱۵	۰/۷۶۸	۰/۴۸۵	۰/۳۷۹	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q12	۰/۰۷۶	۰/۶۰۹	۰/۷۳۰	-۰/۰۰۳	-۰/۵۸۲	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q13	۰/۰۸۶	۰/۰۰۰	۰/۷۸۸	-۰/۲۱۰	۰/۱۲۸	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q14	۰/۰۸۷	۰/۲۴۴	۰/۷۴۰	-۰/۴۲۵	-۰/۳۸۲	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q15	-۰/۱۸۱	-۰/۴۹۱	۰/۶۲۳	۰/۱۷۶	۰/۵۰۶	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q16	۱/۱۸۶	۰/۳۸۵	۰/۲۷۴	۰/۵۵۸	-۰/۵۷۸	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q17	-۰/۶۴۸	۰/۱۲۵	-۰/۷۲۲	۰/۶۱۸	۰/۲۵۰	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q18	۰/۱۸۸	۰/۴۸۰	۰/۰۷۶	۰/۸۲۸	-۰/۴۷۸	۰/۰۴۷	<۰/۰۰۱
Q19	-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۱	۰/۳۷۸	۰/۷۹۰	-۰/۱۴۴	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q20	۰/۱۰۴	۰/۶۳۳	۰/۵۴۵	۰/۷۲۲	-۰/۶۵۶	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q21	-۰/۱۵۵	-۰/۵۰۹	۰/۶۴۰	۰/۵۷۹	۰/۵۰۲	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱
Q22	-۰/۰۵۱	-۰/۰۶۱	-۰/۱۲۴	۰/۹۵۹	۰/۱۱۶	۰/۰۴۶	<۰/۰۰۱
Q23	-۰/۱۲۰	-۰/۲۶۷	-۰/۲۴۰	۰/۹۴۶	۰/۲۸۴	۰/۰۴۶	<۰/۰۰۱
Q24	-۰/۲۴۰	-۰/۴۰۹	-۰/۳۴۸	۰/۷۸۶	۰/۳۵۲	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q25	-۰/۰۲۷	-۰/۲۱۵	-۰/۲۲۷	۰/۹۴۴	۰/۲۱۶	۰/۰۴۶	<۰/۰۰۱
Q26	۰/۲۴۵	-۱/۲۴۲	-۰/۴۱۶	۰/۸۷۷	۰/۷۷۷	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q27	۰/۰۵۱	-۱/۰۴۱	۰/۳۱۵	-۰/۲۰۰	۰/۸۱۲	۰/۰۴۷	<۰/۰۰۱
Q28	-۰/۱۵۲	۲/۳۸۴	۰/۴۵۹	۱/۲۹۱	۰/۷۰۸	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q29	-۰/۵۰۵	۰/۴۹۵	-۱/۰۴۸	۱/۶۰۸	۰/۵۹۲	۰/۰۵۰	<۰/۰۰۱
Q30	۰/۲۴۵	-۱/۲۴۲	-۰/۴۱۶	۰/۸۷۷	۰/۷۷۷	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
Q31	۰/۰۵۱	-۱/۰۴۱	۰/۳۱۵	-۰/۲۰۰	۰/۸۱۲	۰/۰۴۷	<۰/۰۰۱
Q32	۰/۱۵۲	۲/۳۸۴	۰/۴۵۹	-۱/۲۹۱	۰/۷۰۸	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌طوری که در جدول نشان داده شده است تمامی مقادیر سنجه‌های مرتبط با متغیر مکنون که پررنگ شده است بالاتر از (۰/۵) می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت مدل اندازه‌گیری از پایایی کافی در زمینه شاخص‌های مکنون برخوردار است. علاوه بر موارد فوق، از بارهای عاملی ارائه‌شده در جدول ۲ برای بررسی روایی همگرای ابزار تحقیق نیز استفاده می‌شود. یک ابزار اندازه‌گیری دارای روایی همگراست به شرطی که سؤالات (شاخص‌های) مربوط به هر متغیر مکنون، همان‌گونه که موردنظر طراح سؤالات بوده، از سوی پاسخ‌دهنده درک شود. برای اثبات این‌که ابزار تحقیق از روایی همگرا برخوردار است دو معیار باید محقق شود: اول این‌که مقادیر احتمالی کمتر از (۰/۰۵) باشد و دوم این‌که مقادیر بارهای عاملی مربوطه بزرگ‌تر یا مساوی (۰/۵) باشد. همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود هر دو معیار موردنظر برای ابزار تحقیق حاضر محقق شده است بنابراین تحقیق از روایی همگرای مناسب برخوردار است؛ که دراین‌بین، «اشتغال» به‌عنوان «نیروی پیشران» با مقدار (۰/۸۰۵)، دارای بیشترین بار عاملی است که مهم‌ترین دغدغه مرم منطقه نیز هست. «تغییر کاربری زمین» با مقدار (۰/۷۷۱)، مهم‌ترین مؤلفه شناخته‌شده است که در بین «شاخص‌های فشار»، دارای درجه اهمیت بالایی است. در «شاخص‌های وضعیت» در اثر فشارهای واردشده به محیط‌زیست، وضعیت محیط‌زیست بخش‌های مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرد که در این تحقیق، مؤلفه «تغییر کاربری زمین» با مقدار (۰/۷۸۸)، وضعیت فعلی محیط‌زیست محدوده موردمطالعه را تبیین می‌کند. در «شاخص‌های پیامد»، مؤلفه‌های متعددی پیامد نهایی (که درنتیجه فعالیت‌ها در وضعیت محیط‌زیست و افراد به وجود می‌آید) را تبیین می‌کنند که «تغییر حیات‌وحش» دارای بار عاملی بیشتری است؛ اما درنهایت در «شاخص‌های پاسخ یا واکنش»، مؤلفه‌های «جلوگیری از انتشار آب‌های آلوده به نقاط بیشتر» و «ایجاد فضای سبز و کاشت درخت در اطراف معدن» با بار عاملی (۸۱۲)، میزان تلاش‌های جامعه روستایی را برای رفع و کاهش معضلات محیط زیستی را نشان می‌دهند.

الف) پایایی سازه (سازگاری درونی)

پایانی، سازه این امکان را فراهم می‌سازد تا سازگاری درونی شاخص‌هایی که یک مفهوم را می‌سنجند بررسی شوند، به‌عبارت‌دیگر پایایی سازه نشان می‌دهد متغیرهای مشاهده‌شده (شاخص‌ها) با چه دقتی متغیر مکنون را می‌سنجند. برای اندازه‌گیری این پایایی، شاخص پایایی ترکیبی در مدل *PLS* ارائه می‌شود. این شاخص بر اساس ضریب آلفای کرونباخ محاسبه می‌شود. مقدار این شاخص باید بزرگ‌تر با مساوی (۰/۷) باشد، جدول ۳ مقدار پایایی سازه را برای هریک از متغیرهای مکنون نشان می‌دهد.

جدول ۳ - پایایی سازه متغیرهای مکنون

	پاسخ	تأثیر	وضعیت	فشار	نیروی پیشران
پایایی ترکیبی	۰/۸۸۹	۰/۹۴۰	۰/۸۵۲	۰/۸۵۷	۰/۸۰۹
آلفای کرونباخ	۰/۸۵۲	۰/۷۱۸	۰/۷۸۱	۰/۷۹۹	۰/۷۱۳

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

همان‌طور که مشاهده می‌شود تمامی مقادیر پایایی ترکیبی، بالاتر از (۰/۷) محاسبه شده است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ نیز در جدول فوق نشان داده شده و ملاحظه می‌شود این ضرایب نیز همگی بالاتر از (۰/۷) هستند؛ بنابراین مدل اندازه‌گیری از پایایی سازه مناسبی برخوردار است که میزان ضریب آلفای کرونباخ به‌دست‌آمده در نرم‌افزار *SPSS* در مرحله پیش‌آزمون نیز نشان‌دهنده پایایی مطلوب پرسشنامه بود؛ همچنین در پایایی ترکیبی، پیامد نهایی که درنتیجه فعالیت معدن مس در وضعیت محیط‌زیست و افراد روستایی به وجود می‌آید، دارای ضریب بالایی است.

ب) روایی (اعتبار) همگرا

روایی (اعتبار) همگرا در مدل *PLS* توسط معیار میانگین واریانس استخراج‌شده مورد تحلیل قرار می‌گیرد. این شاخص نشان‌دهنده میزان واریانسی است که یک سازه (متغیر مکنون) از شاخص‌هایش به دست می‌آورد. برای این معیار فارنل و لاکر (۱۹۸۱) مقادیر بیشتر از (۰/۵) را پیشنهاد می‌کنند چراکه این مقدار تضمین می‌کند حداقل ۵۰ درصد واریانس یک سازه توسط شاخص‌هایش تعریف می‌شود. در جدول ۴ نتایج حاصل از بررسی روایی همگرا در تحقیق حاضر ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- روایی همگرای سازه‌های (متغیرهای مکنون) پژوهش

	پاسخ	تأثیر	وضعیت	فشار	نیروی پیشران
میانگین واریانس استخراج‌شده (*AVE*)	۰/۵۳۹	۰/۶۱۸	۰/۵۳۶	۰/۵۰۱	۰/۵۱۷

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

همان‌طور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود تمامی مقادیر میانگین واریانس استخراج شده (*AVE*) از (۰/۵) بیشتر بوده و بنابراین مدل اندازه‌گیری از روایی همگرای مناسب برخوردار است که در این قسمت نیز پیامد نهایی که درنتیجه فعالیت معدن مس در وضعیت محیط‌زیست و افراد روستایی به وجود می‌آید، دارای ضریب بالایی است.

ج) روایی (اعتبار) افتراقی

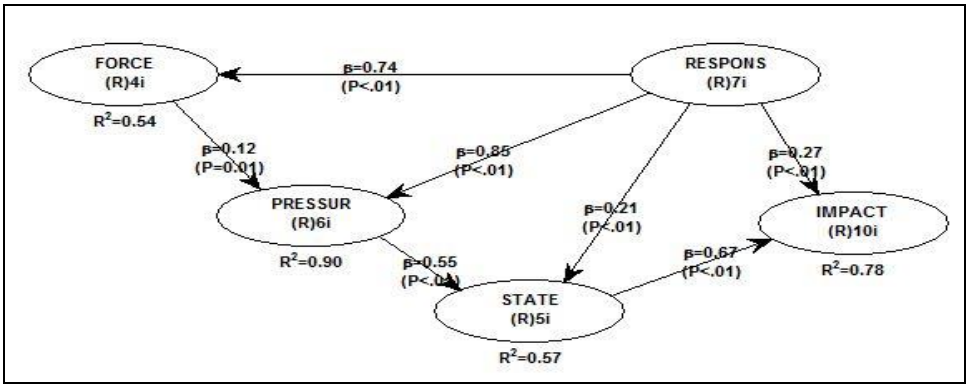
برای ارزیابی اعتبار افتراقی باید بررسی شود که آیا میزان میانگین واریانس استخراج‌شده (*AVE*) برای یک سازه (متغیر مکنون)، بیشتر از توان دوم همبستگی میان آن سازه و سازه‌های دیگر مدل است یا نه؛ این بررسی نشان می‌دهد که آیا یک سازه از سازه‌های دیگر مدل متفاوت است یا نه. برای عملی‌تر شدن رویه محاسبه اعتبار افتراقی، می‌توان به‌صورت معکوس عمل کرد. بدین معنی که ریشه دوم (*AVE*) محاسبه می‌شود. این مقدار می‌بایست از مقدار همبستگی سایر سازه‌ها بیشتر باشد. در جدول ۵ مقادیر محاسبه‌شده نشان داده شده است. مقادیر قطر اصلی در جدول نشان‌دهنده ریشه دوم (*AVE*) و سایر مقادیر نشان‌دهنده همبستگی میان سازه‌هاست. ملاحظه می‌شود که تمامی سازه‌ها با شرایط موردنظر مطابقت دارند؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که سازه از اعتبار افتراقی برخوردارند. همان‌طور که در جدول ۵ مشخص است، عناصر روی قطر اصلی دارای مقادیر بیشتری نسبت به دیگر مقادیر هستند.

جدول ۵ - اعتبار افتراقی سازه‌ها (متغیرهای مکنون)

	نیروی پیشران	فشار	وضعیت	تأثیر	پاسخ
نیروی پیشران	(۰/۷۱۹)	۰/۷۱۷	۰/۶۸۱	۰/۵۹۲	۰/۴۳۴
فشار	۰/۶۲۷	(۰/۷۰۸)	۰/۳۴۷	۰/۴۲۸	۰/۱۴۹
وضعیت	۰/۶۸۱	۰/۳۴۸	(۰/۷۳۲)	۰/۳۶۸	۰/۴۱۷
تأثیر	۰/۴۹۷	۰/۴۲۸	۰/۳۶۸	(۰/۷۸۶)	۰/۵۴۷
پاسخ	۰/۴۳۷	۰/۴۹۱	۰/۴۱۷	۰/۴۵۴	(۰/۷۳۴)

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

تحلیل مدل ساختاری: منظور از مدل ساختاری، بررسی ضرایب مسیر میان متغیرهای مکنون (سازه‌ها) است.



شکل ۴- دیاگرام خروجی warp- pls، منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

ضرایب هر یک از مسیرها در شکل ۴ به نمایش در آمده است. هر یک از ضرایب در صورتی قابل‌قبول است که مقدار *P-values* آن کمتر از (۰/۰۵) باشد. در جدول ۶ مقادیر *P- values* مربوط به هر یک از مسیرها ارائه شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد در رابطه مستقیم متغیرهای مختلف، همه ضرایب معنادار می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- معناداری ضرایب مسیر

	نیروی پیشران	فشار	وضعیت	تأثیر	پاسخ
نیروی پیشران					۰/۷۳۶
فشار	۰/۱۲۰				۰/۸۵۴
وضعیت		۰/۵۵۰			۰/۲۱۴
تأثیر			۰/۶۶۷		۰/۲۶۷
پاسخ					

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

هر چه ضرایب به‌دست‌آمده بالاتر باشند نشان‌دهنده آن است که متغیر مدنظر اثرگذاری بیشتری دارد. در مدل ساختار که به‌دست‌آمده، شاخص فشار با ضریب تأثیر (۰/۸۵۴) بیشترین تأثیر را بر شاخص «پاسخ» می‌گذارد، یعنی در محدوده موردمطالعه، «مصرف زیاد آب» «تخلیه ضایعات مایع معدن»، «مصرف انرژی»، «انتشار گازها»، «تولید ضایعات جامد» و «تغییر کاربری زمین»، مهم‌ترین شاخص‌های فشاری هستند که در بخش کیفی در مصاحبه نیمه‌ساختاریافته، از دید جامعه محلی مهم دانسته شدند که نتایج کمی نیز ضمن تائید نتایج، پاسخ‌های ارائه‌شده را برای آن مناسب می‌داند. سایر ضرایب به همراه معناداری آن‌ها در جدول ۶ ذکر شده است. قدرت پیش‌بینی مدل طراحی‌شده، با استفاده از مقدار ضریب تعیین (R^2) برای متغیرهای وابسته، تحلیل می‌شود؛ مقادیر بزرگ‌تر یا مساوی (۰/۱) را برای ضریب تعیین قید کرده‌اند. در تحقیق حاضر با توجه به مقادیر جدول ۷ می‌توان نتیجه گرفت که مدل ساختاری تحقیق حاضر از قدرت پیش‌بینی کافی برخوردار است. در این مدل میزان ۷۸/۲ درصد از واریانس متغیر «تأثیر» توسط متغیرهای وارد شونده به آن (وضعیت، فشار و نیروی پیشران) توجیه می‌شود.

جدول ۷- ضرایب تعیین متغیرهای وابسته

متغیرهای وابسته	تأثیر	وضعیت	فشار	نیروی پیشران
شاخص R^2	۰/۷۸۲	۰/۵۷۰	۰/۸۹۶	۰/۵۴۱

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

درنهایت مقتضی است که تجزیه‌وتحلیل مدل ساختاری تخمین زده‌شده با تکنیک *PLS* با استفاده از آزمون استون- گیسر[1] (Q^2) تکمیل شود. ضریب Q^2 یک معیار ناپارامتریک است. این معیار برای ارزیابی اعتبار پیشین[2] متغیرهای مکنون در مدل استفاده می‌شود و مقادیر Q^2 معمولاً نزدیک به مقدار R^2 است، اگرچه برخلاف ضرایب R^2، ضرایب $Q2$ مقادیر منفی را نیز می‌توانند اختیار کنند. در تحقیق حاضر مقادیر آزمون استون گیسر بالاتر از صفر محاسبه شده است (جدول ۸) که نشان می‌دهد مدل در نظر گرفته‌شده ظرفیت و توان پیش‌بینی لازم را دارد. در ادامه به شاخص‌های نیکویی برازش پرداخته می‌شود.

جدول ۸- آزمون استون- گیسر

متغیرهای وابسته	تأثیر	وضعیت	فشار	نیروی پیشران
شاخص Q^2	۰/۷۸۳	۰/۵۷۱	۰/۸۹۷	۰/۵۴۲

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

با توجه به نتایج حاصل می‌توان گفت با توجه به اینکه «مصرف زیاد آب». «تخلیه ضایعات مایع معدن»، «مصرف انرژی»، «انتشار گازها»، «تولید ضایعات جامد» و «تغییر کاربری زمین» می‌تواند در صورت عدم رعایت توسعه پایدار منطقه‌ای،

1.Stone-Geisser Test
2.Peredictive Validity

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص‌های فشار برای سایر روستاهای پیرامون دیگر معادن کشور باشد می‌توان گفت بینش‌های حاصل از این بررسی، برای سایر زمینه‌ها، جمعیت خاص، زمان‌ها و زمینه‌های دیگر صدق خواهد کرد.

شاخص‌های نیکویی برازش:

نرم‌افزار مورداستفاده در این تحقیق یعنی *Warp PLS*[6] سه شاخص برازش ارائه می‌کند، میانگین ضریب مسیر[1] (*APC*)، میانگین *R2* (*ARS*[2]) و میانگین عامل تورم واریانس (*AVIF*[3]) برای شاخص‌های *APC* و *ARS*، مقدار احتمال (*p-value*) نیز طی مراحل پیچیده محاسبه می‌شود. محاسبه مقدار احتمال لازم است چراکه هر دو این شاخص‌ها به‌عنوان میانگین پارامترهای دیگر محاسبه شده‌اند.

جدول ۹- شاخص‌های برازش مدل

شاخص	مقدار	
میانگین ضریب مسیر (*APC*)	۰/۰۴۸۷	*P<0.001*
میانگین R^2 (*ARS*)	۰/۰۴۹۷	*P<0.001*
میانگین عامل تورم واریانس (*AVIF*)	۴/۳۹۹	*if <= 5, ideally <= 3.3*
میانگین نزولی کامل (*AFVIF*)	۴/۲۹۰	*if <= 5, ideally <= 3.3*
نسبت تناقض سیمپسون (*SPR*)	۱/۰۰	*if >= 0.7, ideally = 1*
نسبت عددی دوجانبه غیرخطی (*NLBCDR*)	۱/۰۰	*if >= 0.7*

مأخذ: یافته‌های میدانی نگارندگان، ۱۳۹۶.

همان‌طور که در جدول ۹ نشان داده‌شده است مقدار احتمال برای *APC* و *ARS* کمتر از ۰/۰۵ محاسبه شده است و بنابراین مدل از این نظر برازش مناسبی دارد. همچنین ازنظر شاخص *AVIF* نیز با توجه به اینکه مقدار آن برابر با ۴/۳۹۹ است و کمتر از ۵ و بزرگ‌تر از ۳/۳ است و همچنین مقدار (*SPR*) و (*NLBCDR*) بزرگ‌تر از ۰/۷ می‌باشد، لذا مدل از برازش مناسب برخوردار است.

نتیجه‌گیری:

معدن طلای اندریان واقع در بخش خاروانا در شهرستان ورزقان که ۱۲۰ هکتار از محدوده روستاهای اندریان، ایری علیا، میوه رود و استرگان را در برمی‌گیرد، در منطقه جنگلی و قلب جنگل‌های ارسباران قرار گرفته است. نگرانی عمده دراین‌باره این است که در صورت عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی احتمال دارد در آینده‌ای نه‌چندان دور، شاهد تخریب محیط‌زیست و برهم خوردن اکوسیستم و از بین رفتن سلامت اجتماعی جمعیت روستاهای پیرامون بود. با توجه به این مهم تحقیق حاضر با هدف تحلیل و ارزیابی اثرات استخراج معدن طلای اندریان بر محیط‌زیست روستاهای پیرامون لازم به تحلیل آن پرداخته است. بررسی مبانی نظری نشان می‌دهد که در برنامه‌ریزی‌های گذشته اهمیت و ارزش محیط‌زیست از دیدگاه تصمیم گیران پنهان مانده و بسیاری از آن‌ها بدون توجه به ملاحظات زیست‌محیطی طراحی و بهره‌برداری گردیده‌اند که پیامد آن بروز آلودگی‌های مختلف و تخریب شدید منابع محیطی در کشور بوده است. رویکرد نیرومحرکه، وضعیت، فشار، اثر و پاسخ معروف به مدل *DPSIR* ابزار ارزشمندی است که قادر به ارزیابی پارامترهای اقتصادی- اجتماعی و محیط‌زیستی بوده و ابزار مؤثری برای تشریح مسائل محیط‌زیستی و درک ارتباطات بین انتشار آلاینده و اثرات آن‌هاست که با استفاده از آن در این تحقیق به تحلیل و ارزیابی اثرات استخراج معدن طلای اندریان بر محیط‌زیست روستاهای پیرامون استفاده شد.

نتایج حاصل از بخش کیفی با استفاده از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته نشان می‌دهد شاخص‌های پیشرانی مانند «توسعه منطقه‌ای، مصرف منابع، اشتغال و پویایی جمعیت»، مبین نیازهای جامعه محلی بوده و عوامل اصلی تأثیرگذار بر محیط‌زیست

1.Average Path Confficient
2. Average R-Squared
3. Average Variance Inflation Factor

www.SID.ir

Archive of SID

هستند که این شاخص‌ها و شناسایی روند تحولات آن‌ها در چارچوب شاخص‌ها در طراحی اقدامات ضروری برای رویارویی با مشکلات آینده (فشارها) کمک شایانی به اتخاذ تدابیر و تصمیمات مناسب از سوی برنامه ریزان و تصمیم گیران خواهد نمود و به‌عنوان مبنای پایداری در سناریوهای توسعه‌ای و برنامه‌ریزی بلندمدت مورداستفاده قرار خواهند گرفت. این شاخص‌های پیشران منجر به فشارهایی در محیط‌زیست مانند «مصرف آب، تخلیه ضایعات مایع، مصرف انرژی، انتشار گازها، تولید ضایعات جامد و تغییر کاربری زمین» می‌شوند که این فشارها بر وضعیت محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. سرانجام این وضعیت نیز باعث بروز اثرات منفی بر سلامت انسان و اکوسیستم منطقه می‌شوند که تحت عنوان شاخص‌های وضعیت «هوا، آب، زمین، تنوع زیستی و ارتقاء محیط‌زیست» وضعیت فعلی محیط‌زیست را تبیین می‌کنند که پیامدهای زیر را در پی داشته است: تغییرات اکوسیستمی، کیفیت زندگی و سلامت انسانی، باران‌های اسیدی، مهاجرت، تخریب زیستگاه، تخریب مرتع، از دست رفتن گیاهان منطقه، کاهش زمین‌های کشاورزی، بروز انواع بیماری‌ها و تهدید حیات‌وحش.

در جهت کاهش این اثرات، پاسخ‌ها (ابزارهای کنترلی) اتخاذ شد و ممکن است بر نیروهای پیشران یا بخش‌های دیگر این زنجیره اثر گذاشته و آن‌ها را کنترل نماید که عبارت‌اند از: تصفیه دوباره آب، جلوگیری از انتشار آب‌های آلوده به نقاط بیشتر، استفاده مجدد و بازیافت آب‌های شستشوی معدن، استفاده از روش‌های استحصال با حداقل آلایندگی زیست‌محیطی، برنامه‌ریزی حفظ حیات‌وحش، ایجاد فضای سبز و کاشت درختان در اطراف معدن جهت کمک به تصفیه هوا و تعریف مکان مناسب برای دفن ضایعات جامد. به‌این‌ترتیب جایگاه صحیح اتخاذ پاسخ‌های کنترلی مشخص‌شده و سطح مناسب اعمال نمودن آن‌ها در معدن‌کاوی و اثرات بر روستاهای پیرامون تعیین شد. نتایج تحقیق با مطالعه:

- زکرایس و همکاران (۲۰۰۸)، در خصوص اینکه فعالیت‌های انسانی به‌عنوان نیرومحرکه‌هایی دارای آثار و فشارهای اقتصادی- اجتماعی هستند، همخوانی و مطابقت دارد؛
- اتکینز و همکاران (۲۰۱۱)، در جهت استفاده از رویکرد *DPSIR* برای ترسیم چارچوب ارزیابی محیطی همسویی دارد؛
- جهانی‌شکیب و همکاران (۱۳۹۳)، در بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل *DPSIR*، در فشار نیرومحرکه‌های شناسایی‌شده بر محیط‌زیست همخوانی دارد؛ و
- صادقلو و همکاران (۱۳۹۵)، در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی صنایع استخراجی- معدنی که بیشترین اثرات منفی زیست‌محیطی را در محدوده کارخانه دانسته بودند، مطابقت دارد.

درنهایت پس از نتیجه‌گیری بحث کیفی، نتایج حاصل از مطالعه کمی نیز نشان داد «اشتغال» به‌عنوان «نیروی پیشران» مهم‌ترین دغدغه مرم منطقه بوده و «تغییر کاربری زمین» مهم‌ترین فشاری است که بر محدوده موردمطالعه وارد آمده است. «تغییر حیات‌وحش» مهم‌ترین پیامد فعالیت‌ها در وضعیت محیط‌زیست را تبیین می‌کند که «جلوگیری از انتشار آب‌های آلوده به نقاط بیشتر» و «ایجاد فضای سبز و کاشت درخت در اطراف معدن» میزان تلاش‌های جامعه روستایی برای رفع و کاهش معضلات محیط‌زیستی را نشان می‌دهند. با توجه به نتایج حاصل، پیشنهادهایی مطرح می‌شود:

- تشکیل شورای معدن در منطقه جهت نظارت بر نحوه استخراج، رعایت مسائل زیست‌محیطی، ارزیابی‌های مداوم زیست‌محیطی و همچنین تأسیس صنایع پایین‌دستی برای اشتغال و کاهش مهاجرت؛
- استقرار گردش حساب، دفاتر اداری و مالی معدن در منطقه به‌منظور تقویت و توسعه منطقه؛ و درصدی از فروش معادن برای جبران خسارات احتمالی زیست‌محیطی- انسانی به حوزه نفوذ و روستاهای پیرامون اختصاص یابد.

منابع و مآخذ:

۱. احمدی، عباس؛ حیدری موصلو، طهمورث و مجید نجات‌پور (۱۳۹۰): «تبیین ژئوپلیتیکی مسائل زیست‌محیطی»، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، دوره ۳، شماره ۴، صص ۲۱۲ - ۱۹۹.

۲. اختصاصی، محمدرضا و سیدعلی المدرسی (۱۳۹۱): «ایجاد سامانه شاخص‌های بیابان‌زایی بر اساس DPSIR (بهره‌گیری از روش فازی- تاپسیس)»، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره ۲۳، شماره ۱، صص ۵۰-۳۳.

www.SID.ir

Archive of SID

۳. ازکیا، مصطفی و حسین ایمانی جاجرمی (۱۳۹۰): روش‌های کاربردی تحقیق: کاربرد نظریه بنیانی، تهران، شرکت انتشارات کیهان.

۴. انصاری لاری، احمد؛ تیموری، حسین و مریم انصاری (۱۳۹۶): «بررسی نقش ژئومورفولوژی در توسعه فیزیکی شهرستان بندرلنگه با استفاده از مدل AHP»، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۷، شماره ۲۷، صص ۱۵۸-۱۴۷.

۵. ایمانی راستابی، مجتبی (۱۳۹۲): ارزیابی شاخص‌های نگهداری، توسعه کارکردها و شرایط اجتماعی – اقتصادی در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری (مطالعه موردی سامان عرفی کلگچی لردگان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، استاد راهنما: حمید جلیلوند.

۶. بیات، ناصر؛ رستگار، ابراهیم و فاطمه عزیزی (۱۳۹۰): «حفاظت محیط‌زیست و مدیریت منابع خاک روستایی در ایران»، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۱، شماره ۲، صص ۷۸ - ۶۳.

۷. پیرستانی، محمدرضا و مهدی شفقتی (۱۳۸۸): «بررسی اثرات زیست‌محیطی احداث سد»، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، دوره ۱، شماره ۳، صص ۵۰ - ۳۹.

۸. جهانی شکیب، فاطمه؛ ملک محمدی، بهرام؛ زبردست، لعبت و فاطمه عادلی (۱۳۹۳): «بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به‌عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل DPSIR (مطالعه نمونه: تالاب چغاخور)»، دوره ۵، شماره ۱۰، صص ۱۲۰-۱۰۹.

۹. حسینی، مهدی؛ برقچی، معصومه؛ باقرزاده، فهیمه و صیامی، قدیر (۱۳۹۴): «ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی گسترش بی‌رویه شهرها (مطالعه موردی: پروژه مسکن مهر- شهر طرقبه)»، دوره ۵، شماره ۱۸، صص ۵۸-۴۳.

۱۰. زبردست، لعبت؛ صالحی، اسماعیل؛ مؤمنی، محمودرضا؛ افراسیابی، هادی و مروارید محمدامینی (۱۳۹۴): «ارائه رهیافت سیستمی در برنامه‌ریزی محیط زیستی آلودگی هوا با استفاده از چارچوب نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ (DPSIR) (مطالعه موردی: شهر تهران)»، محیط‌شناسی، دوره ۴۱، شماره ۱ (۷۳)، صص ۱۴۱ – ۱۲۹.

۱۱. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۹۵): راهنمای ارزیابی محیطی استراتژیک محیطی برنامه‌های توسعه، شماره ۶۹۰، معاونت فنی و توسعه زیرساخت‌ها، امور فنی و اجرایی کشور.

۱۲. سمیعی، عبدالله؛ احمد خدادادی و بهزاد صداقت (۱۳۸۶): «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانه فرآوری سرب و روی لکان اراک»، پنجمین همایش زمین‌شناسی مهندسی و محیط‌زیست ایران، تهران، انجمن زمین‌شناسی مهندسی ایران، پژوهشکده سوانح طبیعی.

۱۳. صادقلو، طاهره؛ سجاسی قیداری، حمدالله و وحید ریاحی (۱۳۹۵): «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی صنایع استخراجی- معدنی در پایداری نواحی روستایی مورد: روستاهای پیرامون کارخانه سیمان زنجان»، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی ۱ (پیاپی ۱۵)، صص ۱۹۹-۱۷۳.

۱۴. صبوری راد، سیما؛ نظری سامانی، علی‌اکبر و سپهر عادل (۱۳۹۲): «تعیین مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در بیابان‌زایی بر پایه چارچوب مفهومی DPSIR و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (مطالعه موردی: میاندهی فیض‌آباد)»، پژوهش‌های دانش زمین، دوره ۳، شماره ۱۲، صص ۹۳-۸۲.

۱۵. صدرموسوی، میرستار؛ کریم‌زاده، حسین؛ صبوری، رحیمه و فاطمه زادولی (۱۳۹۶): «بررسی و تحلیل اثرات زیست‌محیطی گسترش پراکنده شهری نمونه موردی: شهر هادیشهر»، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۷، شماره ۲۶، صص ۱۶۰-۱۴۷.

۱۶. قدیری معصوم، مجتبی؛ بیات، ناصر؛ رستگار، ابراهیم؛ قنبری نسب، علی و محمدجواد، قصابی (۱۳۹۱). «بررسی اثرات زیست‌محیطی استقرار صنایع در نواحی روستایی مطالعه موردی: صنایع تولید پوشاک قهرود- کاشان»، فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، دوره ۲، شماره ۵، صص ۳۵- ۲۵.

۱۷. محمدپور، احمد؛ صادقی، رسول و مهدی رضایی (۱۳۸۹): «روش‌های تحقیق ترکیبی به‌عنوان سومین جنبش روش‌شناختی: مبانی نظری و اصول عملی»، جامعه‌شناسی کاربردی (مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان)، دوره ۲۱، شماره ۲ (پیاپی ۳۸)، صص ۱۰۰ - ۷۷.

۱۸. محمدپور، احمد (۱۳۹۰): روش در روش درباره‌ی ساخت معرفت در علوم انسانی، تهران: جامعه شناسان.

۱۹. مرادحاصل، نیلوفر و امیرحسین مزینی (۱۳۸۷): «ارزیابی نقش دولت در چالش‌های زیست‌محیطی ایران (رویکرد اقتصاد محیط‌زیست)»، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۰، شماره ۴ (مسلسل ۳۹)، صص ۲۳ - ۱۱.

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰. مرکز آمار ایران (۱۳۹۵): سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان آذربایجان شرقی، معاونت برنامه‌ریزی، دفتر آمار و اطلاعات، تبریز.

۲۱. ملکی، سعید و جعفر سعیدی (۱۳۹۵): «بررسی ابعاد زیست‌محیطی و جایگاه محیط‌زیست شهری در برنامه‌های توسعه‌ای»، مطالعات مدیریت شهری، دوره ۸، شماره ۲۷، صص ۸۹ - ۶۹.

۲۲. منعمی، نسیبه؛ رشتیان آناهیتا؛ کریمیان، علی‌اکبر و حمید عظیم زاده (۱۳۹۶): «تأثیر معدن بوکسیت بر پارامترهای ساختاری پوشش گیاهی مراتع (مطالعه موردی: مراتع صدرآباد ندوشن یزد)»، مرتع، دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۱۲۳ - ۱۱۶.

۲۳. موحدی، مهرناز و مهرداد موحدی (۱۳۹۵): «بررسی بیوژئوشیمیایی عنصر سرب در گیاهان بومی و جانوران اهلی منطقه معدنی ایران کوه، استان اصفهان»، زیست‌شناسی جانوری تجربی، دوره ۵، شماره ۲، صص ۱۹-۱۳.

۲۴. میرزایی، نظام؛ نوری، جعفر؛ محوی، امیرحسین؛ یونسیان مسعود و افشین ملکی (۱۳۸۸): «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث کارخانه کمپوست سنندج»، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره ۱۴، شماره ۴ (مسلسل ۵۴)، صص ۸۸ -۷۹.

۲۵. نوروزی، حسین و عرفان موحدی فر (۱۳۹۵): روش تحقیق با رویکرد پایان‌نامه نویسی برای دانشجویان رشته مدیریت، تهران، کتاب مهربان.

26. Atkins J., Burdon D., Elliott M. and Gregory AJ. (2011): *Management of the marine environment: Integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. Marine pollution bulletin, 62(2), PP: 215-226.*

27. Cooper, P. (2013): *Socio-ecological accounting: DPSWR, a modified DPSIR framework, and its application to marine ecosystems, Ecological Economics, 94, PP: 106-115.*

28. Hurrel, A. (2008): *International political theory and the Global environment, in K. Booth and s. smit (Eds), International Relations Theory Today, Cambridge: polity, PP: 53-129.*

29. Ishida, S., Kotoku, M., Abe, E., Fazal, M.A., Tesuchihara, T. and Imaizumi, M. (2003): *Construction of Subsurface Dams and Their Impact on the Environment. Material and Geoenvironment, 50(1), PP: 149-152.*

30. Müller, F. and Burkhard, B. (2012): *The indicator side of ecosystem services. Ecosystem Services, 1(1), PP: 26-30.*

31. Myers, d. (2009): *Environmental and security Gary Hawes, Theories of peasant revolution: a critique and contribution from the united Security op. cit. PP: 7-65.*

32. Rosigleyse C. and Luci Cajueiro C.P. (2017): *Application of the DPSIR framework to the evaluation of the recreational and environmental conditions on estuarine beaches of the Amazon coast, Ocean & Coastal Management, 149, PP: 96-106.*

33. Saadati, S. Motevallian, S. and Najafi, H. (2013): *Indicators for Sustainable Management of Wetland Ecosystems Using a DPSIR Approach: A Case Study in Iran. In proceeding of: 6th International Perspective on Water Resources & the Environment conference (IPWE 2013), At Izmir, Turkey.*

34. Tscherning k., Helming K, Krippner, B., Sieber S. and Paloma, S.G. (2012): *Does research applying the DPSIR framework support decision making? Land Use Policy, 29, PP: 102-110.*

35. Zacharias, I., Parasidoy, A., Bergmeier, E., Kehayias, G., Dimitriou, E. and Demopoulos, P. (2008): *A "DPSIR" model for Mediterranean temporary ponds: European, national and local scale comparisons. Annals Del Limnology-International Journal of Limnology, 44, PP: 253-266.*

www.SID.ir