

تبیین جایگاه روش‌شناسی اثباتی و فرااثباتی (تاویلی) در مخاطرات ژئومورفولوژیک (مورد: پهنه بندی مخاطرات ریزش سنگ در آزادراه رودبار - رستم آباد)

سعید نگهبان* - استادیار بخش جغرافیا، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز.
سمیه جهان تیغ مند - عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور.
سعید رحیمی هرآبادی - دانش آموخته دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی، تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۲۵ تأیید نهایی: ۱۳۹۹/۰۲/۱۶

چکیده

تعامل پایداری محیط و سیستم‌های سطحی زمین، از مهمترین مولفه‌ها در مدیریت محیط‌های ژئومورفولوژیک، به شمار می‌رود. در عصر کنونی، ضرورت اجتناب ناپذیر توسعه سیستم‌های انسانی مانند توسعه شهرها، حمل و نقل و... از یک سو و تأکید بر کاهش مخاطرات از سوی دیگر، مسیر دانش ژئومورفولوژی را به سمت ارزیابی و تفسیر واکنش ژئوسیستم‌ها به تغییرات آنتروپوژنیک رهنمون ساخته است. این نوشتار با این هدف، به کمک دو نوع روش‌شناسی اثباتی (پهنه‌بندی کمی درجات خطر ریزش سنگ به کمک فرایند تحلیل شبکه) و تفسیر تاویلی، کوشش دارد، نتایج کمی حاصل از روش‌شناسی اثباتی را از طریق تفسیر نقشه در سطوح مختلف تاویل، به سمت میان‌رشته‌ای و کاربردی‌تر شدن سوق دهد. در این پژوهش ابتدا در بخش کمی - اثباتی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه و تعیین معیارهای پیش‌نهادی در وقوع ریزش سنگ، این معیارها در دو خوشه اصلی مخاطرات طبیعی و زیست محیطی شامل میزان شیب، جهت شیب، کاربری اراضی، بارش سالیانه، فاصله از گسل، شبکه ارتباطی، آبراهه و لیتولوژی دسته بندی شد. در مرحله بعد با تهیه لایه‌های اطلاعاتی از عناصر فوق و ارزش‌گذاری آنها در قالب مدل تحلیل شبکه در محیط GIS مورد تحلیل قرار گرفت و نقشه نهایی مخاطرات ریزش با درجات کم، متوسط و بالا تعیین شد و در ادامه به منظور کنترل و تطبیق نتایج بر روی زمین، از بازدید میدانی و تعیین نقاط پرخطر، بهره برده شد. نتایج نشان داد مستعدترین مناطق از نظر وقوع ریزش منطبق بر میزان شیب بالا، فاصله کم از آبراهه، حساسیت بالای سنگ‌های آتشفشانی توده‌ای و کاربری اراضی بایر هستند. در گام پایانی به کمک روش‌شناسی تاویلی به منظور کاربردی شدن و فهم یافته‌ها، نقشه خروجی ریزش سنگ، در سطوح تاویل متن و ذهن فعال و غیرفعال مورد تفسیر قرار گرفت. همچنین نمونه‌ای تفسیر از عینک دیگر کارشناسان علوم جغرافیایی با هدف میان‌رشته‌ای شدن، طی مصاحبه مورد بررسی قرار گرفت. تا بتوان تصمیم‌گیری واقع بینانه‌تری با تبدیل نمودن متن‌ها و نقشه‌های غیرفعال به فعال در زمینه پایداری محیط در برابر فرم‌ها و فرایندهای سطح زمین به دست آورد.

واژگان کلیدی: مخاطرات ژئومورفولوژیک، روش‌شناسی اثباتی، تاویل، ریزش سنگ، مدیریت محیط.

مقدمه

ژئومورفولوژی دانشی دوسویه است؛ از یک سو به شناسایی، توصیف و تحلیل سیستمی نحوه عملکرد فرایندهای شکل‌زایی (ناشی از اقلیم، تکتونیک و انسان) پرداخته و از سوی دیگر، واکنش فرم‌ها یا ژئوسystemها (ساحلی، بیابانی، دامنه‌ای، و...) را به عملکرد فرایندها، مورد ارزیابی قرار می‌دهد. تا بتواند رفتار محیط‌های ژئومورفولوژیک را پیش‌بینی و به منظور پایداری محیط، مدیریت کند. در این چارچوب در صورت عدم شناسایی رفتار محیط یا عدم رعایت حریم فرایندها، واکنش محیط به صورت مخاطره جلوه می‌کند (مانند عملکرد نادرست انسان و انحراف در واکنش فرم‌ها به عملکرد فرایندهای دامنه‌ای است که منجر به مخاطرات ژئومورفولوژیک می‌شود (رحیمی‌هرآبادی، ۱۳۹۸). بنابراین فهم و تفهیم واکنش ژئوسystemها و روند تغییرات آن به فرایندها از مهمترین مولفه‌های این دانش به شمار می‌رود. (گایتز^۱ و دیگران، ۲۰۰۱: ۱۹). اساسا هدف از کاهش خطر می‌تواند تلاش بیشتر به منظور ایجاد روندی پایدار در کاهش یافتن یا حذف نمودن دوره‌های بلند مدت مخاطرات بر روی سیستم‌های انسانی و نیز رسیدن به توانایی بیشتر برای پیش‌گیری معقولانه مخاطرات صورت گیرد (رحیمی‌هرآبادی، ۱۳۹۰). در عصر حاضر، فعالیت‌های اجتناب‌ناپذیر انسانی به ویژه در زمینه ظهور حمل و نقل و ضرورت گسترش آن در نواحی مختلف، به شکلی است که در حد قابل توجهی می‌تواند با واکنش‌های ژئومورفولوژیک محیط‌ها به شکل مخاطره همراه شود و موجبات خسارات متعددی شود (روستایی و احمدزاده، ۱۳۹۱: ۴۸). به طور کلی هر اقدامی برای کاهش خطر، کم هزینه‌تر از اقداماتی است که برای بهبود وضعیت بعد از خطر، صورت می‌گیرد. این بینش هم اکنون در کشورهای توسعه یافته به کار گرفته می‌شود. چرا که پیش‌بینی و پیش‌گیری، نتایج مطلوب‌تری را به همراه دارد. مقاوم سازی و پایداری ساختاری کاهش مخاطرات بر این نکته تاکید دارد که این اقدامات از ابتدا باید در راستای پایداری محیط باشد تا آثار سوء مخاطرات کاهش یابد و هزینه‌ها کمتر شود (مقیمی، ۱۳۹۳).

در این ارتباط کوهستان‌های نیمه خشک به لحاظ دارا بودن شرایط توپوگرافی، اقلیمی و نوع پوشش گیاهی، از حساس‌ترین مناطق در برابر تغییرات غیرمعمول ناشی از دخالت‌های انسان هستند (بیاتی خطیبی، ۱۳۸۵: ۵۱). دامنه این نواحی بی‌ثبات و نسبت به برش مفاصل توده‌های سنگی، بسیار حساس هستند (دیپریس^۲ و دیگران، ۲۰۰۷: ۹۱). به طور کلی افزایش دینامیک فرایندهای دامنه‌ای می‌تواند به جابه جایی غیرعادی مواد و بروز مخاطرات محیطی منجر شود که فرسایش خاک، پرشدگی رودخانه‌ها، افزایش جریان‌های سطحی در پائین دست از نمونه‌های آن است. غالبا این پیامدها بسته به فعالیت‌های انسانی و نوع کاربری‌های زمین نیز این فرایندها می‌توانند تحریک شوند و طرح‌های توسعه انسانی (شهری، حمل و نقل و...) را به سمت مخاطره سوق می‌دهد (جباری، ۱۳۹۶: ۱۵۷). اساسا هر جا که سازه‌های انسانی روی زمین ناپایدار، احداث شود، بررسی دقیق شرایط زمین، ارزیابی و تفسیر خطرپذیری‌های نسبی آنها ضروری است (روستایی و جباری، ۱۳۸۶: ۸۹).

در قالب این مطالعه، برای بسیاری از اندیشمندان این پرسش مطرح می‌شود که تعدد و گاه تضاد در برداشت‌ها و بینش‌های بشری از کجا سرچشمه می‌گیرد. زیرا اگر ماهیت پدیده‌ها از یک واقعیت و حقیقت برخوردار است، چرا باید ما از آن چیز واحد، تعبیرهای گوناگون و گاه متضاد ارائه دهیم. متفکران معرفت‌شناسی معتقدند که آشخور بسیاری از اختلافات تفکری بشر از شرایط محیط فیزیکی که در آن زندگی می‌کنیم، سرچشمه می‌گیرد (رامشت، ۱۳۹۱: ۲۱۶). یکی از تفاوت در این تفسیرها، چالش‌های مربوط به نگرش‌ها و دیدگاه‌های مختلفی است که در عرصه مخاطرات ژئومورفولوژیک از جمله در سیستم‌های دامنه‌ای ملاحظه می‌شود. در یک دیدگاه، فرایند ریزش سنگ یکی از سریع‌ترین

^۱ Gutierrez^۲ Deparis

نوع از فرایندهای دامنه‌ای به ویژه در نواحی مرتفع کوهستانی است (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱) و (کیتس^۱ و دیگران، ۲۰۱۰: ۲). به طور کلی این پدیده در سه مرحله انجام می‌گیرد: ابتدا شکاف‌هایی در سطح دامنه ایجاد می‌شود (۱) و در ادامه آن قطعه سنگ می‌شکند (۲). در نهایت این شکاف‌ها وسیع‌تر می‌شود و به دلیل منهدم شدن قدرت نگه دارنده قاعده آن، ریزش انجام می‌گیرد (۳) (کوک و دورکمپ، ۱۳۷۷: ۲۰۷).

پیشینه این مطالعه به دلیل دو گانه بودن موضوعی و همچنین تلاش برای ایجاد تعامل میان مطالعات تاویلی و هرمنوتیکی (که در علوم مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است) و مدیریت واکنش‌های سیستم‌های دامنه‌ای به احداث جاده‌ها (که از موضوعات کاربردی ژئومورفولوژی و مخاطرات است)، به دو بخش اصلی تقسیم شده است (شکل-۱):

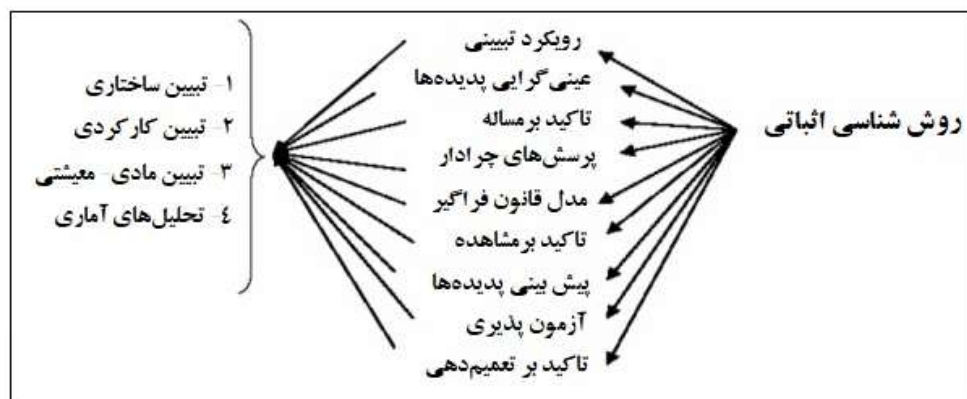


شکل ۱: پیشینه مطالعاتی تاویل، هرمنوتیک و مخاطرات دامنه‌ای

به طور کلی دانش مبتنی بر اثبات‌گرایی بر اهمیت روش در مقابل ماهیت نتیجه‌گیری‌ها و دستاوردهای پژوهشی تأکید می‌کند. به این معنی که در این دیدگاه، روش پژوهش مهم‌تر از نتیجه پژوهش است. بنابراین ارتباط پژوهش با وضعیت واقعی پدیده‌ها و اثرپذیری آن، مدنظر قرار نمی‌گیرد. به طوری که دقت علمی مهم‌تر از ربط موضوعات تحقیق به وضعیت زندگی از سانی است. به بیان دیگر تنها هدف علم اثباتی دقت در صحت قضایای مورد تحقیق است و خواه آن قضایا فایده‌ای برای مدیریت محیط (فضای جغرافیایی) داشته باشد یا نه (بشیریه، ۱۳۹۶). در واقع تقسیم علوم به کیفی و کمی از سوی پوزیتیویسم‌ها ترفندی برای تحقیر روش‌های تاویلی و هرمنوتیکی در برابر روش‌های تجربی صرف بوده که متاسفانه بسیاری از محققان نیز در دام این ترفند ندانسته، گرفتار آمده‌اند.

در پژوهش‌های علوم جغرافیایی و ژئومورفولوژی، پدیده‌های مورد مطالعه عمدتاً ترکیبی از ذهنی و عینی هستند، و صرفاً آماری و در قالب انواع مدل‌ها نیستند. اما محققان این عرصه، به روش‌شناسی اثباتی یا پوزیتیویستی تأکید دارند. البته تحقیقات علوم جغرافیایی، چون نتیجه‌محور هستند این انحراف در روند کار، خود را نشان نمی‌دهد و نتایج عددی و مدل‌سازی صرف، ظاهراً حس خوشایندی به محقق می‌دهد اما این نتایج در عمل و کاربرد به دلیل خطاهای روش‌شناسی، اعتماد ناپذیر و نامعتبر محسوب می‌شوند (افضلی، ۱۳۹۶). به عنوان مثال در موضوعاتی کمی مانند ارزیابی و پهنه‌بندی و رتبه‌بندی درجه مخاطرات دامنه‌ای در یک منطقه یا کشور، بیشترین موضوعی که اهمیت دارد، دقت در نتایج و پهنه‌بندی نسبتاً دقیق براساس معیارهای در نظر گرفته شده است و انتخاب مدل یا روش مناسب، نرم‌افزار، تصاویر ماهواره‌ای و استفاده از نقشه‌های با مقیاس مناسب و در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده، در الویت قرار دارند و به جایگاه این موضوع در زندگی عینی ساکنان آن، واکنش سایر متغیرها و اثرگذاری مثبت یا منفی آنها کمتر توجه می‌شود. بنابراین از دیدگاه روش‌شناسی اثباتی، گردآوری داده‌ها به همراه داده‌سازی، مشاهده و آزمون به خودی خود و توجه کمتر از فایده احتمالی آن، ضروری و موجه، تلقی می‌شود. این شیوه فاقد جهت و مقصود تجویزی و صرفاً معطوف به اثبات یا رد علمی فرضیه‌هاست و اصولاً برای مصرف در زندگی ساکنان یک محیط انجام نمی‌شود (بشیریه، ۱۳۹۶). در حالی که در روش‌های فراثباتی به تفهیم و ارتباط آن با سایر موضوعات به ویژه مطالعات میان‌رشته‌ای، اولویت داده می‌شود. در این روش به جای جستار در قوانین کلی، به دنبال فهم رفتارها و ترکیب عوامل ذهنی و عینی مربوط به آن هستیم (مرادی و افضلی، ۱۳۹۲). در فرایند تفهیم نوعی رابطه دیالکتیک بین مفسر و متن وجود دارد (احمدی، ۱۳۸۰). منظور از متن تنها متون کتبی نیست. متن عبارت است از هر نوع گفتمانی که در قالب نوشته، به نحو متمایزی تثبیت شده است (معینی‌علمداری، ۱۳۸۵). به عنوان مثال متن جغرافیایی^۱ چشم‌اندازهای جغرافیایی متون نانوشته جغرافیایی هستند و هر یک از واحدهای آن را می‌توان متنی مکانی در نظر گرفت، بنابراین با توجه به تنوعی که در طبیعت وجود دارد، با متون جغرافیایی متعددی روبرو هستیم که به نوعی می‌توانند با یکدیگر پیوستگی داشته و علی‌رغم افتراق‌هایی که در آنها وجود دارد، وجوه مشترکی در فضای آنها، شاهد بود (نعمت‌الهی، ۱۳۹۳). اعتقاد به قلمرو معانی به مثابه ساخته ذهن بشر در قالب روابط اجتماعی را فهم‌پذیر می‌کند (مرداک، ۱۳۹۲)؛ بنابراین تلاش‌هایی که در چارچوب رویکرد تاویل (تفسیری) می‌شود، معمولاً تحلیل‌های کیفی، قیاسی و کل‌گرایانه مبتنی بر فهم پدیده‌ها است (لشگری، ۱۳۹۷). تفسیر متن نمی‌تواند به نیت مولف، یا شیوه اندیشه مولف محدود شود. به طور کلی متن، بیانگر ذهنیت یک مولف نیست، حتی خود مولف در تفهیم متن، تحت تأثیر گفتمانی خاص قرار دارد (مرادی و افضلی، ۱۳۹۲). در بحث اصلی روش فراثباتی در این نوشتار این سه سطح در موضوع مورد مطالعه بررسی می‌شود. براساس مطالعات به دست آمده می‌توان معیارهای کلی روش‌های اثباتی و فراثباتی در علوم مختلف را مطابق با تصاویر زیر، این‌گونه بازگو کرد:

^۱ Geographical text



شکل ۲: مهم‌ترین شاخص‌های روش‌شناسی اثباتی در علوم انسانی و جغرافیایی (منبع: افضل‌ی و کیانی، ۱۳۸۹)



شکل ۳: مهم‌ترین شاخص‌های روش‌فرااثباتی در علوم انسانی و علوم جغرافیایی (منبع: افضل‌ی و کیانی، ۱۳۸۹)

در این راستا آگاهی از شیوه‌های شناخت و انواع روش‌شناسی در ژئومورفولوژی، محقق را به تفکر پیرامون موضوعات، طبقه‌بندی پدیده‌ها، استنتاج و نظریه‌پردازی رهنمون می‌سازد و نسبت به آنها حساس می‌کند. بنابراین، توجه به روش و شیوه‌های شناخت نه تنها منطق و استمرار کار یک محقق را افزایش می‌دهد بلکه به مجموعه پژوهش‌ها و مطالعاتی که پژوهشگران مخاطرات ژئومورفولوژیک انجام می‌دهند، از سبجام درونی و قابلیت انباشتی می‌بخشد. هرمنوتیک به عنوان یکی از شیوه‌های شناختی تحت عنوان روش فهم متن از واژه یونانی هرمس^۱ خدای پیام‌آور یونانی گرفته شده است. در نظر یونانیان شان هرمس این بود که آنچه را که فی‌نفسه و رای فهم انسانی است، تغییر صورت دهد و با توضیح و تشریح خود آن را به وجهی بیان کند که عقل انسانی بتواند آن را درک کند. هرمس برای ابلاغ پیام خدایان می‌باید به به دقایق زبان ابناء بشر آشنا می‌بود (ریخته‌گران، ۱۳۷۸). علم هرمنوتیک همواره با نوعی رمزگشایی توأم است که، در طی آن، سطوح دلالت‌های ضمنی را به دلالت‌های تحت‌اللفظی تبدیل کند. در این نوشتار، وقوع مخاطرات سنگ‌ریزه احتمالی در آزادراه رودبار- رستم آباد در قالب دو روش‌شناسی اثباتی و فرااثباتی مورد ارزیابی، پهنه‌بندی و تفسیر قرار گرفته است. به طور کلی هدف از چنین مطالعه، پهنه‌بندی مناطق پایدار و ناپایدار منطقه رودبار- رستم‌آباد است که در برنامه‌ریزی‌های آن نسبت به کاهش مخاطرات، جذب توریست و... می‌تواند تأثیرات مطلوبی برجای بگذارد. اما آنچه در تکمیل یافته‌های این مطالعه ضرورت یافته است، فهم عمیق و تفسیر تاویلی (تعامل روش اثباتی و فرااثباتی) در این مطالعه است تا بتوان شرایط مناسب برای فهم بیشتر مدل‌های مورد استفاده فراهم ساخت. از این رو، این نوشتار تلاش دارد با بهره‌گیری از تجزیه و تحلیل عناصر مؤثر در وقوع مخاطرات دامنه‌ای با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه^۲، به تحلیل

^۱ Hermes

^۲ Analytic network process

کمی از مناطق پایدار و ناپایدار و سپس به تفسیر کیفی پهنه‌های تعیین شده در راستای کاربردی نمودن عرصه مخاطرات ژئومورفولوژیک در این محدوده همگام با پایداری محیطی بپردازد.

روش تحقیق

روش‌های اثباتی و فرائباتی (تاویلی) در پهنه بندی و تفسیر مخاطرات ریزش سنگ جاده‌ای

در بخش اثباتی به منظور ارزیابی و پهنه بندی مخاطرات ریزش سنگ در محدوده ارتباطی مورد مطالعه کوشش شد ابتدا به کسب داده‌های مورد نیاز از داده‌های مختلف برای تهیه لایه‌های مورد نظر شیب، مقادیر ارتفاعی، کاربری اراضی... شامل نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره ای TM-5 سنجنده لندست به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی بهره برده شد و از مدل ANP به عنوان روشی برای وزن دهی، مقایسات زوجی و تحلیل درجه بندی فرایندهای وقوع سنگ ریزه در منطقه مورد مطالعه بهره برده شده است. در نهایت به منظور ثبت موقعیت نقاط ناپایدار در مسیر مورد نظر به عنوان عامل مکمل و تطبیق یافته‌ها با مشاهدات مستقیم، از مطالعات میدانی بهره برده شد. مطابق با روش تحلیل شبکه به منظور استفاده از این روش در تحلیل وقوع سنگ ریزه در مدیریت جاده‌ای مراحل زیر صورت گرفته است:

تعیین معیارها و مشخص کردن خوشه‌ها؛ در این مرحله ابتدا عناصر مرتبط با موضوع فرایندهای ریزش سنگ از طریق مطالعات میدانی، کارشناسان و استفاده از مطالعات پیشین، تعیین شد. ۸ عنصر اصلی درگیر در موضوع بر طبق مشابهنه‌های موضوعی در دو خوشه شامل ویژگی‌های زیست محیطی (میزان و جهت شیب، کاربری زمین، فاصله از جاده و میانگین بارش سالیانه) و مخاطرات طبیعی (فاصله از گسل، داده‌های لیتولوژی، فاصله از آبراهه) جای گرفتند:

تعیین روابط و وابستگی‌های بین عناصر؛ در این مرحله تعیین شد که کدامیک از عناصر با عناصر دیگر در ارتباط بوده، بر آنها اثر می‌گذارد و از آنها اثر می‌پذیرد. این روابط و وابستگی‌ها می‌تواند دو طرفه یا یک طرفه باشد. تعیین روابط بین عناصر البته از طریق مطالعات پیشین و مطالعات میدانی نیز امکان پذیر بود ولی برای مستند کردن و افزایش اعتبار پژوهش، از پرسش‌نامه و فرایند دیماتل^۱ استفاده شد. تعداد ۱۰ پرسش‌نامه برای کارشناسان و اساتید امر ارائه و از آنها خواسته شد که عناصر را به صورت زوجی در یک ماتریس مقایسه و برحسب میزان اثرگذاری شان بر همدیگر از ۱ تا ۵ ارزش گذاری کنند. نتایج پرسش‌نامه پس از نرمال سازی در محیط Excel، در نرم افزار Matlab مورد پردازش قرار گرفت و در محیط Excel نتایج نهایی حاصل شد.

اعمال ارتباطات در خوشه‌ها؛ مراحل مدل از این پس، در نرم افزار خاص این فرایند، یعنی Super Decisions انجام شد. نتایج ارتباطات بدست آمده از فرایند دیماتل، بر این عناصر اعمال گردیده و جهت وزن دهی اولیه فراهم شد. مرحله اصلی مدل، وزن دهی و ارزش گذاری و مقایسات زوجی بین عناصر می‌باشد. همانطور که گفته شد مقایسات زوجی در تحلیل شبکه براساس معیار کنترلی صورت می‌گیرد. تنها زمانی یک عنصر می‌تواند معیار کنترلی در نظر گرفته شود که اثرگذاری آن در فرایند دیماتل تایید شده باشد. البته در این پژوهش با توجه به اثرگذاری‌هایی که عناصر داخل یک خوشه بر همدیگر داشتند، ارتباطات همه عناصر داخل دو خوشه به صورت دو طرفه در نظر گرفته شد و از دیماتل برای تعیین ارتباطات بیرونی عناصر استفاده گردید.

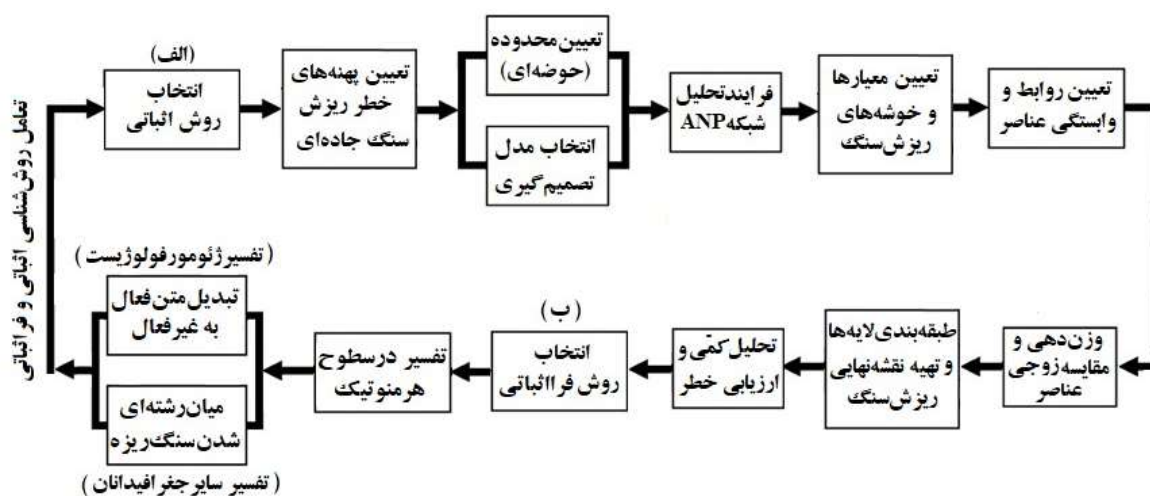
وزن دهی و مقایسات زوجی عناصر؛ بدین منظور از فرایند پرسش‌نامه استفاده شد و تعداد ۲۵ پرسش‌نامه بین کارشناسان توزیع و خواسته شد که در هر بخش با توجه به معیار کنترلی، عناصر و خوشه‌ها را برحسب میزان برتری نسبی از ۱ تا ۹ مقایسه کنند. نتایج پرسش‌نامه از طریق مدل کپ لند و از طریق برنامه Copeland محاسبه شد. مدل

^۱ دیماتل فرایندی است که با استفاده از پرسش‌نامه‌های تکمیل شده، میزان ارتباطات یک طرفه یا دو طرفه بودن بین عناصر را تعیین می‌کند.

کپلند تعیین می‌کند که کدامیک از دامنه ارزشی بین ۱ تا ۹ برای یکی از عناصر، به عنوان ارزش منتخب کار شنا سان انتخاب شود. این مدل از طریق مقایسه تعداد پاسخ‌های داده شده برای هر گزینه و ارزش نسبت به سایر ارزش‌ها، ارزش نهایی را تعیین می‌کند. پس از تعیین ارزش نهایی، وزن‌های بدست آمده از پرسش‌نامه‌ها، به نرم افزار Super Decisions انتقال یافته و در نهایت با استفاده از این وزن‌ها، ضریب و وزن نهایی پژوهش را از طریق فرایند ابرماتریس و نرمال‌سازی آن توسط وزن خوشه‌ها، محاسبه کرد. این وزن‌ها همان وزن نهایی عناصری است که باید برای مکان‌یابی نهایی در نرم افزار ARC GIS به لایه‌های اطلاعاتی وارد نمودیم.

طبقه‌بندی لایه‌ها و تهیه نقشه نهایی؛ آخرین مرحله به نرم افزار ARC GIS مربوط می‌شود. در این مرحله لایه‌های اطلاعاتی هر عنصر با توجه به اهمیتی که برای مکان‌یابی ریزش سنگ دارند، طبقه‌بندی می‌شوند. لایه‌ها در این برنامه طبقه‌بندی شد و در نهایت برای تهیه نقشه نهایی، این لایه‌ها توسط ابزار Raster Calculator تلفیق شده و وزن‌های نهایی که در مدل ANP برای هر عنصر به دست آوردیم، به لایه‌های مربوطه وارد نموده و در نهایت نقشه نهایی مکان‌یابی خطر ریزش سنگ محاسبه و حاصل شد.

در ادامه، نقشه بدست آمده براساس دیدگاه فرآینباتی (تاویل) مورد بازنگری و تفسیر قرار گرفت. به این معنا که این یافته‌ها جهت تحلیل عمیق‌تر، تفهیم بیشتر و در نهایت بین رشته‌ای نمودن یافته‌های پهنه بندی مخاطرات ژئومورفولوژیک سنگریزه در مسیر ارتباطی رودبار- رستم‌آباد، برای کاربردی‌تر شدن مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۴: مراحل روش‌شناسی پژوهش

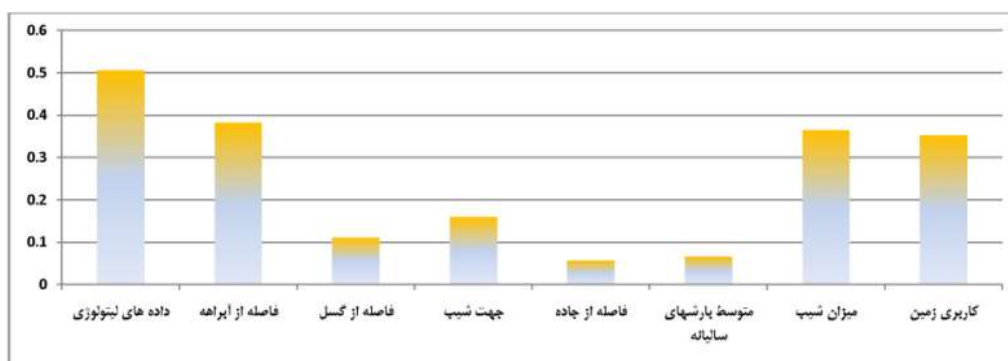
منطقه مورد مطالعه

این منطقه بخش‌هایی از آزاد راه رودبار- رستم‌آباد در دره سفیدرود در واحد ژئومورفولوژی البرز غربی قرار گرفته است. به طور کلی مجموعه کوه‌هایی که در شمال کشور با روند شرقی - غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارند. زون البرز را تشکیل می‌دهد که ناحیه‌ای با تغییر شکل فعال است و بخشی از سلسله کوه‌های آلپ - هیمالیا در آسیای غربی را تشکیل داده و تا حد زیادی در زون برخورد ورقه عربی قرار گرفته است (مقیمی، ۱۳۸۹: ۱۶۴). دره کنونی سفیدرود حاصل عملکرد فرسایش رودخانه‌ای در امتداد این گسل قرار دارد و از نظر شرایط مورفولوژی در آغاز باریک و عمیق و در پایین دست عریض و فراخ می‌شود (علایی‌طالقانی، ۱۳۸۴: ۱۰۶). لازم به ذکر است محدوده جاده مورد مطالعه به دلیل این که مابین بستر اصلی رودخانه سفیدرود و دامنه‌های شرقی متعلق به واحد البرز غربی قرار دارد، بنابراین در این تحقیق آزادراه مورد نظر از یک سمت با خطرات دامنه‌ای در ارتباط است.

جدول ۳: ابرماتریس حدی عناصر مورد مطالعه در وقوع سنگریزه

	مهاجرات طبیعی				ویژگی‌های زیست محیطی			
	داده های لیتولوژی	فاصله از آبراهه	فاصله از گسل	جهت شیب	فاصله از جاده	متوسط پارش سالانه	میزان شیب	کاربری زمین
مختصات	لیتولوژی	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴	۰.۴۵۴
	فاصله از آبراهه	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴	۰.۱۹۱۴۴
دراکمه‌های زیست محیطی	فاصله از گسل	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶	۰.۰۵۵۵۶
	جهت شیب	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴	۰.۰۸۰۷۴
	فاصله از جاده	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴	۰.۰۸۲۴۴
	متوسط پارشهای سالانه	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴	۰.۰۴۴۱۴
	میزان شیب	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷	۰.۱۸۲۵۷
	کاربری زمین	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵	۰.۱۷۵۸۵

در انتها برای به دست آوردن ضریب نهایی هر عنصر، باید ضرایب به دست آمده از جدول ابرماتریس حدی را بر ضریب خوشه‌ها، ضرب کرد تا ضریب نهایی هر عنصر به دست آورده شود (شکل ۶-).



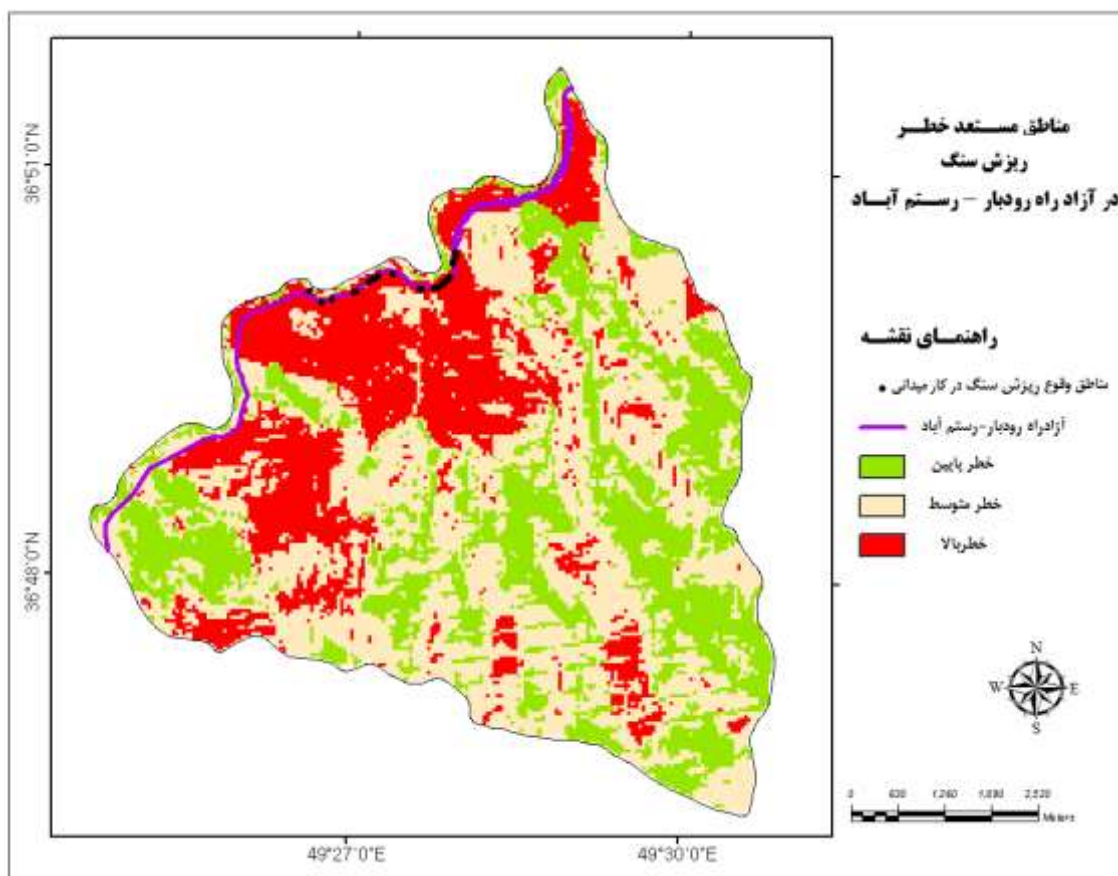
شکل ۶: ضریب نهایی عناصر موثر در وقوع سنگریزه

پس از به دست آوردن ضرایب نهایی حاصل شده هر عنصر با مدل ANP، این ضرایب می‌بایست بر لایه اطلاعاتی هر عنصر اعمال شده و نقشه نهایی آن در نرم افزار ARC GIS حاصل شود. این لایه‌ها بر حسب میزان و نوع تاثیرگذاری آن در جدول شماره ۴ مبتنی بر موضوعات تاثیرگذار و ویژگی‌های جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، طبقه‌بندی شدند. در نهایت با ترکیب همه لایه‌های مورد استفاده و اعمال همه ضرایب بدست آمده از مدل تحلیل شبکه، در بخش Raster Calculator در نرم افزار ARC GIS نقشه نهایی خطر ریزش سنگ در محدوده مورد مطالعه در سه طبقه خطر بالا، متوسط و کم خطر، به صورت زیر حاصل شد (شکل ۷-). چنانچه در این نقشه مشاهده می‌شود، نقاط ثبت شده در مطالعه میدانی، نسبتاً با مناطق با خطر بالا مطابقت دارد.

جدول ۴: خصوصیات لایه‌های مؤثر در وقوع خطر سنگریزه در آزادراه رودبار- رستم‌آباد (منبع: نگارندگان)

معیار لایه‌ها	توضیحات
میزان شیب	این لایه در ۵ طبقه قرار گرفت. در این لایه با افزایش شیب، خطر ریزش سنگ افزایش می‌یابد.
جهت شیب	مستعدترین وضعیت، شیب شمالی می‌باشد. این لایه در سه طبقه دسته بندی شد.
کاربری زمین	برحسب نوع ارزش هر کاربری طبقه‌بندی می‌شوند. زمین‌های بایر بیشترین خطر ریزش سنگ را دارا می‌باشند و پس از آن زمین‌های زراعی و رودخانه در طبقات بعدی قرار می‌گیرند.
لیتولوژی	در این لایه سنگ‌های آتشفشانی، توده‌ای و لس، مستعدترین مناطق خطر، زمین‌های آبرفتی، رسوبی، ماسه و کنگلومرا در دسته بعدی و زمین‌های زراعی کمترین خطر ریزش را دارا می‌باشد.
فاصله از راه	لایه حریم و فاصله از راه‌های ارتباطی و جاده اصلی نیز بر حسب میزان ارزش، طبقه‌بندی شدند. هر چه فاصله از جاده کمتر باشد، پتانسیل بیشتری برای ریزش سنگ دارد.
فاصله از گسل	در لایه فاصله از گسل، هر چه فاصله از گسل کمتر باشد، امکان ریزش سنگ بیشتر است.

حریم آبراهه در نقشه حریم آبراهه، هر چه فاصله از آبراهه کمتر باشد، برای ریزش سنگ مستعدتر است.
میانگین بارش در این لایه بارش هر چه میزان بارش بیشتر باشد، خطر ریزش افزایش می‌یابد.



شکل ۷: پهنه‌بندی مناطق مستعد مخاطرات ریزش سنگ در درجات خطر کم، متوسط و زیاد

بخش دوم: سطوح تاویل در فهم پهنه‌های مخاطرات ریزش سنگ آزادراه رودبار - رستم‌آباد

در به کارگیری تحلیل‌های تاویل در دانش ژئومورفولوژی، امور مربوط به پدیده‌های ریزش سنگ از دو نظر می‌توانند به عنوان یک متن، بررسی و تفسیر شوند؛ یکی به صورت متن‌های مکتوب که برگرفته از تحلیل‌های آماری است و دوم در قالب تف‌سیر نقشه به عنوان فهم رویدادهای حاکم بر سطوح خطر کم تا زیاد. امور مربوط به پدیده‌های ریزش سنگ به عنوان یک متن، طیف گسترده‌ای از مفاهیم عددی و آماری را شامل می‌شود که با ارجاع‌های جدید، معانی جدیدی از واکنش‌های ژئومورفیک را می‌توان استنباط نمود. زیرا معیارهایی نظیر شیب، پوشش گیاهی، میانگین بارش سالانه، کاربری اراضی و ... در زبان عددی مفاهیم کلی را در بر می‌گیرند که مولف می‌تواند معانی آن را کشف و بازگو کند. این موضوع در قالب نقشه تولید شده در پهنه بندی خطر ریزش سنگ نیز به همین منوال است. روی هم رفته سه سطح مفهومی تمایزپذیر تاویل برای بازیابی مفاهیم و نظریه‌های مربوط به گرایش‌های مختلف علوم جغرافیایی در راستای فهم بیشتر پهنه‌های مخاطرات ریزش سنگ و اثرگذاری در آن توسعه مسیر ارتباطی رودبار به شرح زیر است:

تاویل سطح اول؛ متن فعال - ذهن غیرفعال

در این سطح متن علمی معنادار و مقصود نویسنده از نقشه، نمودار و متن به وضوح تفسیر شده است. به این معنا که محقق غیرکارشناس (متخصص سایر گرایش‌های علوم جغرافیایی) با ذهن همراه با دانش محدود از اصطلاحات تخصصی مخاطرات و مسائل دامنه‌ای، معنا را از متن کشف می‌کند (مجیدی راد، ۱۳۹۸). بنابراین در این سطح، متن قابل مطالعه

سرشار از معنا و راهنماست و به جای آن، ذهن محقق از درک کمتری از معنا برخوردار است (جغرافیدان سیاسی، شهری و...) که باید معنای متن را فارغ از ظواهر مشاهده شدنی آن دریابد. به عنوان مثال متن مخاطرات فعال شده توسط یک ژئومورفولوژیست، دارای تفسیرها و کاربردهای مشخصی است که مطالعه‌کننده غیرمتخصص، به کوشش زیادی برای فهم مقصود نویسنده نیاز ندارد. و می‌تواند به سهولت، متن ارائه شده را در حوزه تخصصی رشته خود، مورد استفاده قرار دهد.

تاویل سطح دوم؛ متن غیرفعال - ذهن فعال

در این سطح، ذهن مطالعه‌کننده فعال است (کارشناس ژئومورفولوژی و آشنا با اصطلاحات پایه‌ای و تخصصی این دانش). و به متن علمی معنا می‌دهد. اما در این سطح، متن علمی شناسایی شدنی، تفسیر نشده و معنای درونی آن به وضوح بیان نشده و این نویسنده است که با ذهن سرشار از معنای خود مشتمل بر ساخت‌های عینی، واقعیتی را به متن منتقل می‌کند. این واقعیت بازتاب عینی ساخت‌های حاکم بر ذهن فرد است (افضلی، ۱۳۹۶). این سطح می‌تواند در تفسیر نقشه پهنه‌بندی مخاطرات کاربرد گسترده‌ای داشته باشد زیرا ذهن محقق می‌تواند از تفسیر سطوح خطرات محدودکننده از روی نقشه، واقعیات پنهانی از نتایج پهنه‌بندی خطر بر روی فضای جغرافیایی و نمود آن را، کشف و معنا کند.

تاویل سطح سوم؛ متن غیرفعال - ذهن غیرفعال

این سطح شاید ایده‌آل‌ترین سطح تاویل در تولید دانش محسوب شود به طوری که در آن، هم ذهن محقق و هم متن علمی، غیرفعال هستند. به این معنا که محقق غیرکارشناس می‌کوشد، متن خروجی از مطالعات پهنه‌بندی تفسیر نشده را با مطالعات جانبی و تلاش‌های مکرر، قابل فهم کند و معنا را از متن کشف کند. که این امر مستلزم تلاش‌هایی در راستای مطالعات میان رشته‌ای خواهد بود.

از دید تاویل، نقشه پهنه‌بندی تهیه‌شده به کمک مدل‌های متنوع تصمیم‌گیری و...، به طور کامل نموده‌های شفاف از واقعیات علمی را نمی‌توانند نشان دهند. نقشه اساساً ابزاری برای تفسیر واقعیات علمی بوده و چکیده‌ای از واقعیت ملموسی است که از وقایع و مسائل محیطی نشأت گرفته است. به بیان دیگر نقشه، روشی برای بازنمایی محیط است. این ابزار در مطالعات ریزش سنگ می‌تواند وقایع جاری را برای تغییرات محیط و فهم مسائل ناشی از مخاطرات کنترل‌کننده توسعه راه‌های ارتباطی را تسهیل کند. این نقشه‌ها، پیش از آن که تصویرگر محض عینیات سطح زمین باشند، معانی قابل کشف گسترده‌ای را به طور پوشیده در خود دارند و با تحلیل تاویل در ظرف زمان و مکان می‌تواند وقایع جاری را در فضای جغرافیایی ایران نمایش دهند به طوری که پیش‌بینی آسیب‌های ناشی از وقوع ریزش سنگ و پهنه‌بندی آن استفاده از این روش‌شناسی، ممکن خواهد بود و بنابراین نمی‌توان با نگاه صرفاً اثباتی و مدل‌سازی لایه‌های پوشیده، آن را تفسیر نمود. بنابراین تحلیل تاویل نقشه نشان می‌دهد که نقشه پدیده‌ای به طور کامل عینی نیست، بلکه سرشار از معناست. معنایی که فهم وقایع محیطی را تسهیل می‌کند. بنابراین محقق مخاطرات ژئومورفولوژیک، به جای عینی‌پنداشتن این مفهوم، آن را معناکوی و ساختارهای معنابخشی به آن هویدا می‌کند. به همین منظور نقشه مربوط به پهنه‌بندی مخاطرات ریزش سنگ آزادراه رودبار - رستم‌آباد، مورد تفسیر قرار گرفت. مطابق با این اشکال، ابتدا توسط سطوح سه‌گانه تاویل، به عنوان متن فعال و غیرفعال مورد مطالعه قرار گرفته و در انتها با دیدگاه میان‌رشته‌ای در علوم جغرافیایی، طبق مصاحبه با متخصصین سایر گرایش‌ها، تفسیر آنها از نقشه‌ها و نمودارهای مذکور، بررسی شده است. تا بتوان یافته‌های بدست آمده را در مطالعات سایر گرایش‌ها مورد استفاده قرار داد تا جنبه‌های کاربردی آن، توسعه پیدا کند.

تاویل و تفسیر نقشه

تفسیر نقشه پهنه‌بندی مخاطرات ریزش سنگ به صورت متن غیرفعال

در این تفسیر ظواهر نقشه و برداشت سطحی از این نقشه ارائه می‌شود. مطابق با نقشه پهنه‌بندی، این پهنه‌های خطر که تجمیع معیارهای فوق‌الذکر را ارائه می‌دهد و سه سطح اصلی با درجه خطر کم، متوسط و زیاد مشاهده می‌شود. در پهنه خطر زیاد، که بیشترین سهم را در محدوده مسلط به آزادراه اختصاص داده است، که احتمال تخریب راه و بالابودن حساسیت آنها را نشان می‌دهد.

تفسیر نقشه پهنه‌بندی مخاطرات ریزش سنگ به صورت متن فعال

هرکدام از درجات خطر تعیین شده در پهنه مورد مطالعه، مفاهیم عمده‌ای را از دیدگاه مخاطرات ژئومورفولوژیک دامنه‌ای به همراه دارد. موضوعی که از بطن این نقشه ملاحظه می‌شود حساسیت ژئوسیستم‌ها به آزادراه ایجاد شده است. زیرا با احداث این مسیر، واکنش ژئوسیستم‌ها به این تغییرات به صورت مخاطرات ژئومورفولوژیک با درجه خطر بالا جلوه نموده است و محیط را با چالش‌هایی عمده مواجه ساخته است. در این راستا موضوع کاهش مخاطرات احتمالی از طریق اقداماتی سخت افزاری نظیر ایجاد تورهای سیمی، کنترل و نظارت دقیق‌تر بر فعالیت‌های معادن سنگ و دیگر راهکارهای مقاوم‌سازی جاده در الویت قرار خواهد گرفت.

جدول ۵: نمونه‌ای از تفسیر جغرافیدانان از نقشه پهنه‌بندی ریزش سنگ در آزاد راه رودبار- رستم آباد

معیار لایه‌ها	توضیحات
متخصص ژئومورفولوژی	به دلیل حساسیت بالای ژئومورفیک نواحی کوهستانی، اقدامات مربوط به احداث آزادراه رودبار- رستم آباد، تعادل ژئومورفولوژیک و آستانه بحران سیستم‌های دامنه‌ای محدوده مورد مطالعه را مورد هدف قرار داده است. به طوری که وزن زیاد حاصل از مسیر ارتباطی و حمل و نقل‌های روزانه خودروها با واکنش ژئوسیستم‌ها به صورت تحمیل خسارات احتمالی سازه انسانی، جلوه نموده است.
متخصص اقلیم‌شناسی	وقوع مخاطرات ریزش سنگ عمدتاً تحت تاثیر تغییرات تناوبی دما، فرین‌های دمایی، یخبندان‌ها و وقوع هوازدگی فیزیکی، و همچنین توزیع بارش سنگین و نرمال سالانه، ماهانه و روزانه قرار دارد. براین اساس مطالعه الگوهای دمایی و بارشی در کاهش مخاطرات ریزش بر جاده‌ها موثر است.
متخصص جغرافیای شهری	توسعه سیستم حمل و نقل با توسعه شهرها همراه است و تخریب آزادراه و مخاطرات ریزش سنگ با پیامدهای منفی بر ساختار کالبدی و اقتصادی شهری رودبار و رستم آباد همراه است. از دیگر سو پایداری محیط در این محدوده با گردشگری شهری آن در تعامل قرار دارد.
متخصص جغرافیای روستایی	دسترسی به روستاها و توسعه این سکونتگاه‌ها در گرو پدیدار شدن سیستم حمل و نقل پایدار است و این آزادراه در صورت مخاطره‌پذیری بالا، می‌تواند علاوه بر آسیب‌های گردشگری به نواحی روستایی، منجر به تخلیه روستاها، مهاجرت و خسارات متعدد شود.
متخصص جغرافیای سیاسی	محدوده اداری و تقسیمات دهستان و فرمانداری شهرستان رودبار در استان گیلان می‌تواند علاوه بر سازماندهی سیاسی- اداری فضای طبیعی محدوده مورد مطالعه، به مطالعه وظایف نهادهای اجرایی و اداری تقسیمات کشوری در کاهش خطرپذیری در برابر فرایند ریزش سنگ بپردازد و زمینه‌های اجرایی شدن اهداف پهنه‌بندی را فراهم سازد.

نتیجه‌گیری

چنانکه در این نوشتار در بخش روش‌های اثباتی به آن اشاره شد. در این پژوهش با تعیین عناصر مؤثر در وقوع خطر ریزش سنگ شامل شیب، جهت شیب، لیتولوژی، کاربری اراضی، میانگین بارش سالانه، فاصله از گسل، آبراهه و مراکز مسکونی، با اعمال نظر کارشناسان، پیشینه مطالعاتی و بازدیدهای میدانی و نیز استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه و وزن‌دهی این عناصر نسبت به یکدیگر، هر عنصر بر مبنای نظر کارشناسان، نسبت به عملکرد وقوع خطر ریزش سنگ بر آزادراه مورد مطالعه و پهنه‌بندی شدند. به طور کلی موضوعات کاربردی در دانش ژئومورفولوژی به ویژه مخاطرات ژئومورفولوژیک به دلیل گیرافتادن صرف در چنبره مدل‌های کمی پهنه‌بندی و تجزیه و تحلیل آمار و ارقام، روح نوآوری، تخیل و نظریه‌پردازی محققان را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. از این رو اتکای صرف به روش و فنون آماری و مدل‌سازی، موجبات تکراری شدن جایگاه این دانش، پیرامون موضوعاتی از قبیل پهنه‌بندی و تحلیل زمین‌لغزش، سیلاب، فرسایش بادی و ... با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری تحلیل شبکه، فازی و ...

شده است. که صرفاً تأکید بر پیوند دادن ارتباط متغیرهای بارش، شیب، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و... با یکدیگر است. به همین دلیل در حال حاضر کمتر مشاهده می‌شود که محقق و متخصص مخاطرات ژئومورفولوژیک به جای توسل صرف به آمار و نرم‌افزار و تحلیل خروجی‌های بدست‌آمده، الگو و ایده‌های نظام‌مند در عرصه مدیریت و پایداری محیط برای کاهش و سازگاری با مخاطرات و ... ارائه دهد. به نظر می‌رسد برخورد روش‌شناختی محض آن هم از نوع صرف اثباتی نمی‌تواند منجر به شکل‌گیری دیدگاه و نظریه‌های فلسفی در ژئومورفولوژی و تحکیم این موارد شود. بنابراین لازم است پژوهشگر، عمده کوشش خود را بر پایه ارائه نظریه خلاقانه خود پس از تجزیه و تحلیل داده‌های بدست‌آمده، مطرح نموده و مورد نقد علمی قرار دهد و نتایج کمی خود را با وقایع محیطی خود تطبیق دهد تا بتواند نتایجی منطقی و در عین حال کاربردی با قابلیت اجرایی ارائه دهد. از آنجا که در دانش ژئومورفولوژی، تفهیم و نقشه‌ها در الویت قرار دارد و این عمل در این دانش توسط محققان در حال انجام است. در این مطالعه تلاش شد تا با ارائه نمونه‌های موردی از انواع تفسیر و با پیاده‌سازی سطوح و رویکردهای تاویل روند سازمان‌یافته‌تری برای مطالعات مدیریتی مخاطرات ژئومورفولوژیک ایجاد شود تا به نتایج اصولی‌تری دست پیدا کند. چرا که در بررسی سطوح مختلف تاویل، هنر یک ژئومورفولوژیست تبدیل نمودن متن‌های غیرفعال به فعال برای استفاده و تفهیم کاربردی پدیده‌های ژئومورفیک در سایر رشته‌ها و گرایش‌های علوم جغرافیایی نظیر مطالعات جغرافیای شهری، روستایی، سیاسی و... است. همچنین یک ژئومورفولوژیست در چارچوب دانش تاویل باید برداشت‌های تخصصی از نقشه‌ها و نمودارها داشته باشد که یک غیرکارشناس نتواند از آن برداشت مشابه داشته باشد. در این راستا با هدف کاربردی‌تر شدن متن فعال از تفسیر نقشه پهنه‌بندی مخاطرات ژئومورفولوژیک ریزش سنگ در آزادراه رودبار- رستم‌آباد، به منظور پیوند دادن یافته‌های این دانش با یافته‌های سایر علوم جغرافیایی از دیدگاه افراد متخصص در این رشته‌ها و مصاحبه با آنها، بدست آمد. چنانچه در این نوشتار مشاهده شد، استفاده از عینک هرکدام، مرز مشترکی میان نظرات هرکدام از متخصصان را نشان می‌دهد. به طوری که اقلیم‌شناس برداشت خود از متن فعال ارائه شده از سوی ژئومورفولوژیست را با نوع عملکرد نوع و توزیع بارش‌های سنگین، تغییرات فرین‌های دمایی و تأثیر آن در وقوع ریزش سنگ‌ها مطابقت می‌دهد. جغرافیدان روستایی، این نتایج را با آسیب‌های وارده بر سکونتگاه‌ها و ارائه راهکارهای مناسب‌تر برای مقاومت عرصه روستایی تطبیق می‌دهد. به همین ترتیب جغرافیدان شهری آسیب‌های ناشی از ریزش سنگ را در توسعه پایدار شهرهای مجاوره ویژه رودبار و رستم‌آباد و توان‌های آن مطالعه می‌کند و جغرافیدان سیاسی از دیدگاه تقسیمات کشوری، تنظیم و شرح وظایف کاهش مخاطرات را ارائه می‌دهد.

منابع

- احمدی، بابک. (۱۳۸۶). ساختار و تاویل متن. تهران: انتشارات مرکز، چاپ نهم.
- افضلی، رسول. (۱۳۹۶). روش‌شناسی در جغرافیای سیاسی و ژئوپلیتیک، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- افضلی، رسول، کیانی، وحید. (۱۳۸۹). تبیین جایگاه روش‌های اثباتی و فرائیباتی در مطالعات جغرافیای سیاسی و ژئوپلیتیک، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۴۲، تابستان ۱۳۸۹، صص ۱۰۳-۱۲۰.
- بشیریه، حسین. (۱۳۹۶). احیای علوم سیاسی، تهران: انتشارات نی.
- بلادپس، علی. (۱۳۸۷). تحلیلی در مخاطرات محیطی و ژئومورفولوژیکی جاده مرنده- جلفا، فضای جغرافیایی، شماره ۲۳، تابستان ۱۳۸۷، صص ۱-۱۸.
- بیاتی‌خطیبی، مریم. (۱۳۸۵) نقش انسان در بروز آشفتگی‌ها در سطوح دامنه‌ها و در طول دره‌های کوهستان‌های نیمه خشک و پیامدهای آن؛ مطالعه موردی: دره ليقوان، تحقیقات جغرافیایی، بهار ۱۳۸۵، شماره ۸۰، صص ۵۱-۷۳.
- جباری، ایرج. (۱۳۹۶). ژئومورفولوژی، ساختمان، فرایند و زمین‌ریخت‌ها، تهران: انتشارات سمت.
- حسین‌زاده، محمدمهدی. رحیمی‌هرآبادی، سعید. اروجی، حسن. صمدی، مهدی. (۱۳۹۱). بررسی خطر ریزش با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال اول، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱، صص ۱۰۱-۱۱۶.
- دانشمندی، اسماعیل. (۱۳۸۶). تأثیر متغیرهای ژئومورفیک در مدیریت جاده‌ای، رساله دکتری در رشته ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، به راهنمایی مجتبی یمانی.

- *Kapantzis, N. (2015). Paul Ricoeur, Visual Hermeneutics and Political Science: an Incompatible Relation, Department of Media and Communication , Volume 1, Issue 1: New Directions in Media Research 2015.*
- *Kats, O. Reichenbach, P. Guzzetti, F. 2011, Rock Fall Hazard Along the Railway Corridor to Jerusalem, in the Soreq and Refaim Valleys, Natural Hazard, March 2011, Vol, 56, pp 649-665*
- *Martin, D. (2017). Environmental Hermeneutics and the Meaning of Nature The Oxford Handbook of Environmental Ethics, Edited by Stephen M. Gardiner and Allen Thompson, Social and Political PhilosophyOnline, DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199941339.013.15.*