

دو فصلنامه‌ی ژئومورفولوژی کاربردی ایران

سال سوم، شماره پنجم، بهار و تابستان ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۲۸

صص ۷۴-۸۸

پتانسیل‌ها و کاربردهای دانش ژئومورفولوژی، نگاهی به علل عملکرد و جایگاه ضعیف آن در ایران

عبدالمجید احمدی*، استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه بزرگمهر قائنات، قاین، ایران
مهوش نداف سنگانی، دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

چکیده

ژئومورفولوژی یکی از شاخه‌های مهم جغرافیای طبیعی است که به مطالعه‌ی فرم‌ها و فرآیندهای (ناهمواری‌های) سطح زمین باهدف کمک به بهبود حیات انسان می‌پردازد. این علم، یک دید بسیار ظریف از مورفولوژی زمین به متخصص می‌دهد تا بتواند با توجه به فضایی که در آن قرار دارد، مسائلی را که در ارتباط با این علم هست، بشناسد، برنامه‌ریزی کرده و به رفع مشکل بپردازد. این شاخه از دانش جغرافیا در مسیر زمان، شاهد رشد و شکوفایی گسترده‌ای بوده و تغییراتی را در طی دوره‌های زمانی مختلف به خود دیده است و با توجه به این‌که توانمندی‌ها و کاربردهای آن بسیار زیاد بوده، درنهایت در گستره‌ی جهانی موجب توسعه‌ی این دانش در بسیاری از جهات شده است، اما به نظر می‌رسد در ایران دارای عملکرد مطلوب یا بسیار خوبی نبوده است. هرچند تلاش‌های بسیار زیادی توسط متخصصان و اساتید این دانش صورت گرفته است، اما به تناسب کاربردها و توان‌های آن، رشد شایسته‌ای نیافته است. این پژوهش با استفاده از روش‌های توصیفی-تحلیلی و بهره‌گیری از تکنیک‌های مشاهده و مصاحبه همراه با بهره‌گیری از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی باهدف بررسی توانمندی‌های دانش ژئومورفولوژی و علل عملکرد ضعیف آن در ایران گردآوری شده است. پیشنهاد می‌شود اساتید، محققین و متخصصین به دیدی تعصب به آن ننگریسته و ضمن درک واقعیت‌های موجود به فکر چاره‌جویی و تعیین راهبردهای لازم در جهت تقویت این دانش برآیند. امید است این پژوهش، منبع مفیدی برای آگاهی دانشجویان و محققین ژئومورفولوژی از توان‌های آن شده و نقطه‌ی عطفی برای دستیابی به جایگاه شایسته‌ی آن شود.

واژه‌های کلیدی

ژئومورفولوژی، توانمندی‌ها، کاربردها، نقاط ضعف، ایران.

مقدمه

ژئومورفولوژی را می‌توان علم مطالعه‌ی نظام‌مند و بین‌رشته‌ای لندفرم‌ها و مناظر آن‌ها به‌علاوه فرایندهای درونی و بیرونی کره‌ی زمین که اشکال را خلق کرده و آن‌ها را تغییر می‌دهند، تعریف نمود (حسین زاده، ۱۳۸۷: ۱۳۵). ژئومورفولوژی ترکیبی از سه واژه‌ی «ژئو» به معنای زمین، «مورف» به معنای شکل و «لوژی» به معنای شناسایی است. در زبان فارسی معادل‌های متعددی برای بیان و یا توصیف اصطلاح ژئومورفولوژی به‌کاربرده‌اند که از آن جمله می‌توان به پیکرشناسی زمین، شناخت ناهمواری‌های زمین، شناسایی عوارض زمین، زمین-شکل‌شناسی، زمین‌ریخت‌شناسی، زمین‌شناسی سطحی و... اشاره نمود. باوجوداین بیش‌تر متخصصین و محققین این رشته و سایر رشته‌های مرتبط در کشور ترجیح می‌دهند اصطلاح «ژئومورفولوژی» را به کار ببرند. ظاهراً آنچه از واژه‌ی ژئومورفولوژی استنباط می‌گردد، توصیف شکل هندسی ناهمواری‌های پوسته زمین است و این بحث توپوگرافی را در نظر می‌گیرد که خود شاخه‌ای از ژئومورفولوژی است. منظور از تحلیل واژه‌ی ژئومورفولوژی تنها تعریف این علم نبوده، بلکه مهم آشنایی با مفهوم، روش و متدولوژی این دانش است که هر پژوهش‌گری در حیطه‌ی این دانش باید بر آن احاطه‌ی کامل داشته باشد. درواقع این علم، داده‌های سایر علوم را به‌صورتی کاربردی مدنظر قرار داده تا تصویری منطقی از روند شکل‌گیری ناهمواری‌های زمین ارائه‌دهد. علومی هم‌چون زمین‌شناسی، شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی و... ازجمله دانش‌هایی هستند که این علم را در مسیر ارائه‌ی تصویری واضح از اشکال یاری می‌رسانند. شاید به همین خاطر است که بسیاری از ژئومورفولوژیست‌های بزرگ یا شیمیدان بوده‌اند یا زمین‌شناس و یا از دیگر علوم بهره جسته‌اند. از طرفی در تبیین شکل‌گیری ناهمواری‌ها اجزا و عناصری نیز مورد استفاده این علم قرار می‌گیرند که اقلیم-دینامیک درونی و بیرونی- ساختمان زمین و اثرات فرسایشی و غیره از این قبیل‌اند و هرکدام به نحوی باعث تثبیت و تغییر در اشکال می‌گردند و نحوه‌ی اثر آن‌ها در بسترهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

دانش ژئومورفولوژی در بستر زمان، مانند سایر دانش‌ها، مهروموم‌های متممادی رشد کرده و متحول شده است. اهمیت این دانش از یک بعد آن‌جاست که می‌توانیم به‌وسیله‌ی آن در مورد آینده‌ی زمین قضاوت کنیم. زمین یعنی؛ مکان زندگی بشر که لازمه‌ی استفاده و زندگی درست در آن، در برخورد صحیح با آن و برنامه‌ریزی و آمایش صحیح است و به خاطر همین اهمیت است که امروزه این دانش به‌صورت رشته‌ای مستقل در مدارس و دانشگاه‌های جهان تدریس می‌شود و هرروز بر تنوع و گوناگونی عرصه‌های مطالعاتی آن افزوده شده و یافته‌های آن به‌صورت کاربردی مورد استفاده‌ی سایر علوم قرار می‌گیرد. هر چه دامنه یافته‌های علمی در ارتباط با محیط‌زیست انسان بیش‌تر باشد، جنبه‌ی کاربردی این علوم از رشد مطلوب‌تری برخوردار خواهد بود. امروزه نقش کاربردی ژئومورفولوژی در طرح‌های عمرانی و برنامه‌ریزی‌های ملی و منطقه‌ای مانند برنامه‌ریزی امنیت راه‌ها (مقیمی، ۲۰۰۷: ۱۹۴)، مخاطرات طبیعی (رضایی مقدم، ۱۳۸۴؛ بلاذیس، ۱۳۸۳: ۴۶-۳۱)، مکان‌گزینی سکونت‌گاه‌ها (نگارش، ۱۳۸۲) و ... پررنگ‌تر شده و برای همه‌ی سیاست‌گذاران محلی و منطقه‌ای روشن شده است. با توجه به این مقدمه به نظر می‌رسد که امروزه تعیین توانمندی‌ها، کاربردها، قابلیت‌ها و پتانسیل‌های این دانش تا حدودی تدوین و ارائه شده، ولی هنوز به‌جایگاه شایسته‌ی خود به‌خصوص در بعد سازمانی و تحقیقاتی نرسیده است؛ بنابراین لازم و ضروری است که ضمن بررسی توانمندی‌ها و کاربردهای این دانش، علل عملکرد ضعیف آن در کشورمان نیز مورد ارزیابی قرار گیرد که این پژوهش با همین هدف، گردآوری و تدوین شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع پایه‌ای و بنیادی بوده که با نگرش توسعه‌ای و به کمک روش‌های توصیفی - تحلیلی، بهره‌گیری از تکنیک‌های مشاهده و مصاحبه، دیدگاه صاحب‌نظران و متخصصین امر همراه با بهره‌گیری از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی گردآوری شده است. در مرحله‌ی اول برای گردآوری اطلاعات و داده‌های اولیه از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شد، سپس با استفاده از تکنیک‌های مصاحبه و نظرسنجی، دیدگاه طیف زیادی از متخصصان، صاحب‌نظران و کارشناسان این حوزه گردآوری شد و در نهایت تحلیل‌های لازم و ارائه‌ی پیشنهادها و نتایج با مشورت اساتید و خبرگان این دانش و دانش‌های مرتبط ارائه شد.

تاریخچه‌ی دانش ژئومورفولوژی در دنیا

قدیمی‌ترین اطلاعات مربوط به مسائل ژئومورفولوژی را با مفهوم و تعبیر علمی و مدرن در آثار ارسطو می‌توان یافت. ارسطو در سال ۳۲۴ قبل از میلاد آناتومی، فیزیولوژی مقایسه‌ای، منطق، تاریخ فلسفه و زمین‌شناسی را به وجود آورد. او اولین کسی است که در مورد گسترش دلتای رودخانه‌ها و به‌جا گذاری رسوبات در دریاها، مطالبی را بیان داشته و زمین را به‌عنوان کره‌ای که دائماً در حال تحول است، توصیف می‌کند. به نظر ارسطو، تحول شکل زمین یا آرام و دائمی بوده و یا به طرز ناگهانی و در اثر بروز پدیده‌هایی شدید انجام می‌گیرد. حدود یک قرن پس از ارسطو، اراتوستن^۱، فیلسوف و ریاضی‌دان یونانی، نظراتی در مورد تحول چهره‌ی زمین در رابطه با اعمال رودخانه‌ها و دریاها بیان داشته و نتیجه‌ی اثرات آن‌ها را در هموار شدن زمین نشان داده است. در نیمه‌ی اول قرن نوزدهم لوئی آگاسیز^۲ (۱۸۰۷-۱۸۷۳)، زمین‌شناس و دیرینه‌شناس معروف سوئیسی، گسترش یخچال‌ها و نقش آن‌ها را در تغییر شکل ناهمواری‌ها تأیید می‌کند. روتیمیه^۳، زمین‌شناس سوئیسی، در سال ۱۸۶۹ در مورد اثرات نیروهای درونی مطالعاتی انجام داد. در سال ۱۸۵۸ برای اولین بار عبارت ژئومورفولوژی به‌وسیله‌ی نومن^۴ بیان شد و در سال ۱۸۷۷ که کتاب "فیزیوگرافی تی. اچ. هاکسلی" منتشر شد، نشان داد که لئوناردو داوینچی^۵ (۱۴۵۲-۱۵۱۹) بر مبنای وجود فسیل‌ها و صدف‌های دریایی در کوهستان‌ها معتقد به تغییرات سطوح خشکی و دریاها بوده است. هیم^۶ دانشمند آلمانی در سال ۱۸۷۸ تأثیر تکتونیک را در ناهمواری‌ها به‌صورت علمی بیان می‌کند. ریشتوفن^۷ در سال ۱۸۸۶ برای اولین بار در مورد اثرات انواع آب‌وهوا به ایجاد ناهمواری‌ها اظهارنظر کرد.

در نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم ژئومورفولوژی با تئوری ویلیام موریس دیویس^۸ (۱۸۵۰-۱۹۳۴) در آمریکا به مرحله‌ی جدیدی پا نهاد. علم اشکال ناهمواری‌های زمین را که در سال ۱۸۵۸ توسط نومن "ژئومورفولوژی" نامیده شد و سپس در سال ۱۸۹۴ این عبارت توسط آلبرت پانگ^۹ (۱۸۵۸-۱۹۴۵) معروفیت پیدا کرد و تا آن زمان یکی از شاخه‌های فرعی زمین‌شناسی محسوب می‌شد، دیویس به شکل علمی تخصصی باهدف و فرهنگ

1- Eratosthenes

2- Louis Agassiz

3- Rothimye

4- Friedrich Naumann

5- Leonardo Da Vinc

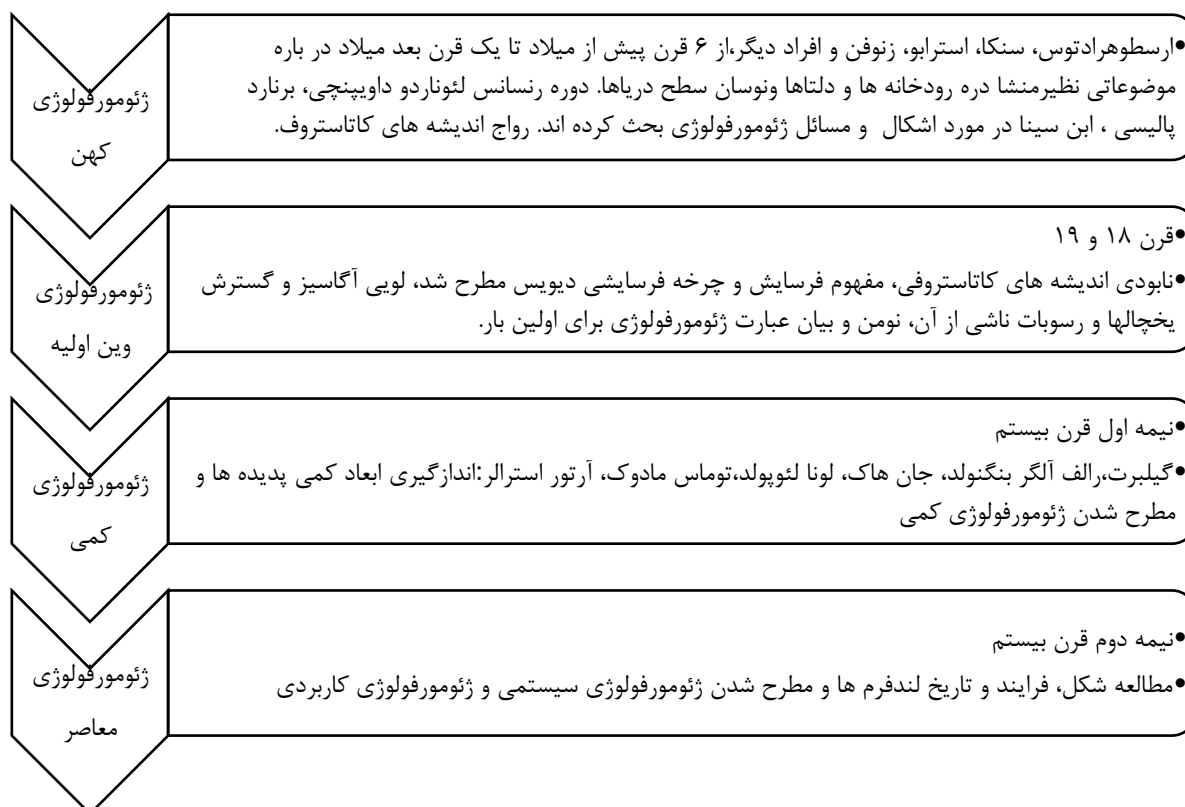
6- Heim

7- Ferdinand von Richthofen

8- William Morris Davis

9- Albrecht Penck

ویژه‌ی خود تعریف کرد و به این علم، نظام عقیدتی انسجام‌یافته‌ای بخشید و اصالت آن را تثبیت نمود. از این نقطه‌نظر دیویس را می‌توان بنیان‌گذار و پدر ژئومورفولوژی به‌عنوان علم تخصصی دانست. تریکار^{۱۰} یکی از بزرگ‌ترین ژئومورفولوگ‌های جهان از همان آغاز کار بر مبنای روش تأثیر آب‌وهوا بر ناهمواری‌ها حرکت کرده و موفقیت‌های قابل‌تحسینی را به‌ویژه در توسعه‌ی مفاهیم جدید این علم به دست می‌آورد؛ به‌طوری‌که بر اساس همین زیربنای علمی، در سال ۱۹۵۵ اولین بیانیه‌ی تشریحی سامان‌مند و مفصلی را ارائه می‌دهد. این بیانیه به‌اندازه‌ای موردتوجه قرار گرفت که بیرو^{۱۱} یکی از برجسته‌ترین ژئومورفولوگ‌های عصر حاضر و مؤلف اثرات زیادی در قلمرو ژئومورفولوژی علمی، بخش مهمی از آن را در سال ۱۹۶۸ در کتاب معروف و ارزنده‌ی خود به نام "کلیات جغرافیای طبیعی" منتشر کرد. نتیجه این‌که از نیمه‌ی دوم قرن بیستم به بعد ژئومورفولوژی با کوشش محققان پرکار و خستگی‌ناپذیر از حالت رکود و انزوا خارج می‌شود و دانشمندان با استفاده از وسایل کار جدید و با توجه به تجزیه‌وتحلیل عوامل مختلف و پالئوژئوگرافی، تئوری این دانش را به مرحله‌ی عمل درمی‌آورند. درنهایت متخصصان و دانشمندان برجسته‌ی دیگری در بسیاری از زمینه‌های تخصصی این دانش به پژوهش پرداخته و جنبه‌های مختلف آن را به منصفی ظهور رساندند و گرایش به‌سوی ژئومورفولوژی کاربردی بسیار اهمیت یافته و جنبه‌ی بین‌المللی پیدا کرد که امروزه در انتخاب مکان‌های مناسب جهت تأسیسات عظیم و سکونت‌گاه‌های انسانی و یافتن راه‌حل‌های مناسب برای بلایای طبیعی ... به کار گرفته می‌شود (دریو، ۱۳۸۵: ۸۹). شکل شماره‌ی (۱) به‌صورت کلی روند طی شده‌ی شکل‌گیری و توسعه‌ی ژئومورفولوژی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: تاریخچه‌ی ژئومورفولوژی در دنیا

10- J - Trikar,

11- Biro

تاریخچه‌ی ژئومورفولوژی در ایران

با تأسیس اولین مدرسه تحت عنوان «دارالفنون» در تهران (۱۲۳۰)، مسعود کیهان و عباس اقبال آشتیانی، از پیشگامان و مدرسان جغرافیای این مدرسه مشغول به کار شدند. هر دو از محققان و مؤلفان عمده در امر تحقیق و دارای تألیف‌های بسیار بودند. کیهان در سال ۱۳۱۰ جغرافیای طبیعی ایران را منتشر نمود. تقریباً تا سال ۱۳۱۸ که زنده‌یاد دکتر احمد مستوفی موفق به دریافت دکترای «ژئومورفولوژی» از فرانسه گردید. در عرصه‌ی علم جغرافیای ایران چهره دیگری ندرخشید. وی پس از بازگشت از فرانسه به تدریس «جغرافیای طبیعی عمومی» و ژئومورفولوژی در دانشگاه تهران پرداخت. به این ترتیب باید اذعان نمود که دکتر مستوفی نخستین فرد پیشگام در آموزش ژئومورفولوژی بود. او هم‌چنین در سال ۱۳۲۹ در جلد اول کتاب «جغرافیای عمومی» خود برای اولین بار عنوان «پیکرشناسی زمین» را به جای ژئومورفولوژی پیشنهاد کرد؛ بنابراین می‌توان وی را به عنوان نسل اول این علم در ایران به شمار آورد. سه تن از دانشجویان دکتر مستوفی (ج. صوفی، ب. فیروزی و ف. محمودی) دکترای خود را در جغرافیای طبیعی و یا ژئومورفولوژی از کشور فرانسه اخذ نمودند؛ و دانشجوی دیگر او، م. حریریان، دانشنامه‌ی دکترای خود را از اسپانیا دریافت نمود. این گروه را می‌توان به عنوان نسل دوم ژئومورفولوژی ایران در نظر گرفت. علاوه بر آن‌ها، ج. جداری عیوضی، م. خیام، ع. رجایی و م. صدیقی که همگی از محققان فعال بوده و مقاله‌ها و کتاب‌های متعددی را منتشر نموده‌اند، در این گروه قرار می‌گیرند. محمودی بیش‌تر مطالعات خود را روی فلات مرکزی ایران متمرکز نموده و بر اساس آن چندین کتاب و مقاله نگاشته است. عیوضی نیز عمدتاً در ژئومورفولوژی کمی و هیدروژئومورفولوژی تفحص نموده است. ش. گودرزی-نژاد نیز از دیگر اعضای گروه جغرافیای دانشگاه تهران با تدریس و ترجمه‌ی دو کتاب ژئومورفولوژی خدمات ارزنده‌ای به این علم نموده است. احمدی تحقیقات خود را در ژئومورفولوژی کاربردی با کاربردهایی در منابع طبیعی و برنامه‌ریزی عمران متمرکز ساخته است. ثروتی نیز به همراه دو ژئومورفولوژیست آلمانی (پروفسور بوشه^{۱۲} و پروفسور گرونرت^{۱۳}) موفق گردید که اولین نقشه‌ی ژئومورفولوژی ایران را با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ در دانشگاه توپینگن منتشر نماید. او سپس با همکاری «سازمان جغرافیای ملی» این نقشه را به زبان فارسی ترجمه و منتشر نمود. نسل بعدی ژئومورفولوژی ایران عمدتاً متشکل از افرادی است که تحصیلات عالی خود را در ایران به پایان رسانیده‌اند. از جمله چهره‌های برجسته‌ی این نسل عبارت‌اند از: ک. م. علایی طالقانی، م. یمانی ح. نگارش، م. ح. رامشت، زمردیان و غیره که هرکدام دارای مقاله‌ها، کتاب‌ها و خدمات ارزنده و متعددی در بخش‌های مختلف این دانش هستند (زمردیان، ۱۳۸۱: ۱۹-۱۷). هم‌اکنون نیز در بسیاری از دانشگاه‌های کشورمان این رشته به صورت تخصصی زیر نظر اساتید مختلفی که در حوزه‌های تخصصی این دانش دارای تألیفات و پژوهش‌های متعددی هستند، در مقطع کارشناسی ارشد و دکترا به دو شیوه‌ی آموزشی و پژوهشی ارائه می‌شود.

توانمندی‌ها و پتانسیل‌های ژئومورفولوژی

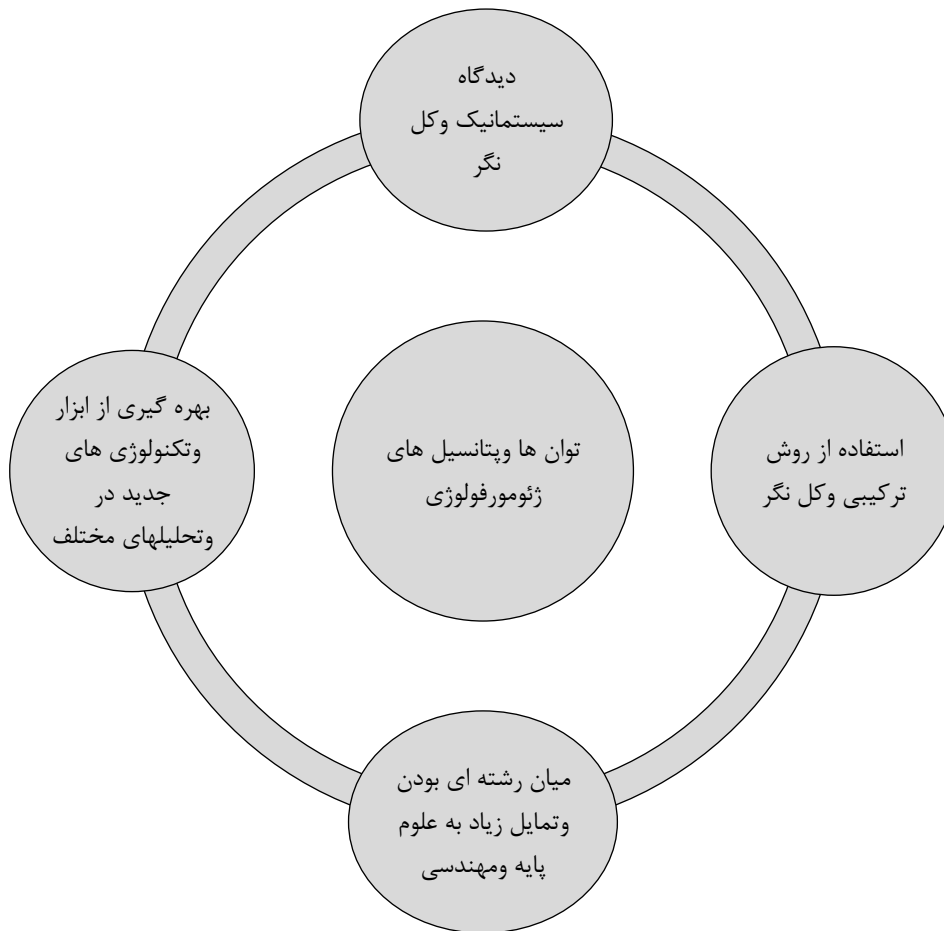
دانش ژئومورفولوژی سعی دارد از سویی بین پدیده‌های ظاهراً ایستای محیط طبیعی و عوامل پویای آن رابطه برقرار کند و با نگرش سیستمی به نتایج و فرآیندهای این روابط بنگرد و از سوی دیگر با ایجاد رابطه‌ی موزون بین خود و دانش‌های مجاور و معین دیگر در آمایش سرزمین و مدیریت فضا‌های مختلف جغرافیایی گام

12- Busheh

13- Geronret

اساسی بردارد. با توجه به ویژگی میان‌رشته‌ای بودن آن این قابلیت را دارد که به دانش‌آموختگان خود توانایی دهد که با دید باز و مدیریتی سیستمی به مسائل نگاه کنند و واقع‌گرایانه مسائل محیطی را تجزیه و تحلیل کرده و راه‌حل مناسب را ارائه دهند. ژئومورفولوژی به‌عنوان بخشی از جغرافیای طبیعی با روش سیستمی ویژگی خاصی پیدا می‌کند. این دانش با سایر رشته‌های علوم طبیعی چون زمین‌شناسی، محیط‌زیست، هیدرولوژی، کشاورزی، آب‌وهوا، جنگل و مرتع، مهندسی رودخانه‌ها و خاک‌شناسی و ... ارتباط نزدیکی دارد و در توجیه مسائل از این علوم نیز بهره می‌برد. پس از جنگ جهانی دوم، ژئومورفولوژی کاربردی در اغلب کشورهای جهان با روش سامان‌مند و با اهمیت خاص مورد توجه قرار گرفته است و بررسی عوامل گوناگون را به‌طور ترکیبی مدنظر قرار می‌دهد و می‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای برنامه‌های علوم طبیعی باشد. تأکید دانش ژئومورفولوژی امروز بر مطالعه‌ی فرآیندهای حاکم بر شکل‌زایی لندفرم‌های بیرونی سطح زمین و به‌ویژه تغییراتی است که از این جهت طی دوره‌ی کوتاه‌تر و ظهور و گسترش انسان و فناوری‌های وی ایجاد شده و این موضوع به این علم جنبه‌ی کاربردی ارزشمند بخشیده است. تأکید بر فرآیندهایی چون فرآیندهای درونی تغییردهنده‌ی چهره‌ی زمین (چین‌خوردگی‌ها، آتشفشان‌ها، گسل‌ها)، فرآیندهای انحلالی (کارستی)، فرآیندهای جریانی (برآثر حرکت آب‌های سطحی بر روی زمین)، فرآیندهای بادی، فرآیندهای دامنه‌ای (سقوط، خزش، لغزش و حرکات ریشه‌ای) و مطالعه‌ی فرآیندهای ساحلی از هنگام پیدایش تا دست‌کاری انسان در این فرآیندها و پیش‌بینی تغییرات در آینده و تأثیرات تغییر فرآیندها بر زندگی و فعالیت‌های انسانی، دانش ژئومورفولوژی را در قلمرو علوم کاربردی زمین قرار داده و همه‌ساله هزاران طرح پژوهشی به شکل مستقیم و یا غیرمستقیم از دانش ژئومورفولوژی برای تحلیل سرزمین‌ها و شناسایی لندفرم‌ها و تشخیص فرآیندهای ایجادکننده‌ی آن‌ها و پیش‌بینی آینده‌ی لندفرم‌های زمین اجرا می‌گردد. این علم یک دید بسیار ظریف از مورفولوژی زمین به متخصص می‌دهد تا بتواند با توجه به فضایی که در آن قرار دارد و مسائلی را که در ارتباط با این علم هست، بشناسد و به رفع مشکل آن بپردازد. به‌عنوان مثال، پدیده‌ی زمین لغزش مسئله‌ای است که در اکثر زمین‌های شمال کشور شاهد آن هستیم، این مورد بر روی تأسیسات انسانی و سکونت‌گاه‌ها، سازه‌های احداثی، راه‌ها و ... تأثیرات منفی فراوانی می‌گذارد. دانش ژئومورفولوژی با توجه به شناختی که از زمین‌شناسی، آب‌وهواشناسی، هیدرولوژی، مورفولوژی، خاک‌شناسی، رسوب‌شناسی، جغرافیای زیستی و نقشه‌برداری و سیستم اطلاعات جغرافیایی دارد، می‌تواند بسیاری از این وسایل و پدیده‌های مشابه را با دیدگاه سیستمی مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و حتی با شناخت تأثیرات انسانی در کنار وسایل طبیعی می‌تواند گزینه‌ی سودمندی برای مطالعه و بررسی دقیق و هم‌چنین

ارائه‌ی راه‌کار باشد. شکل شماره‌ی (۲) مهم‌ترین و برجسته‌ترین توان‌ها و پتانسیل‌های دانش ژئومورفولوژی را به‌صورت مختصر نشان می‌دهد.



شکل ۲: بخشی از توان‌ها و پتانسیل‌های اساسی دانش ژئومورفولوژی

کاربردهای ژئومورفولوژی

اصولاً استقرار و پیدایش یک شهر، یک روستا و به‌طور کلی تأسیسات انسانی بیش از هر چیز تابع شرایط محیطی و موقعیت جغرافیایی است؛ زیرا عوارض و پدیده‌های طبیعی در مکان‌گزینی، پراکندگی، حوزه‌ی نفوذ، توسعه‌ی فیزیکی، مورفولوژی شهری و سکونت‌گاهی و امثال آن اثر قاطعی دارند و گاه به‌عنوان یک عامل مثبت و زمانی به‌صورت یک عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند. ژئومورفولوژی یکی از علوم محیطی و زمین است که مدیران شهری، برنامه‌ریزان و سایر متولیان مسائل اقتصادی و فنی را در انتخاب مکان‌های مطلوب برای استقرار و توسعه‌ی سکونتگاه‌ها و سایر ساخت‌وسازها کمک می‌کند. مطالعات برنامه‌ریزی شهری، روستایی، مدیریت محیط و استفاده از توان‌های محیطی زمانی نتایج مطلوب را به دنبال خواهد داشت که مطالعات علوم محیطی به‌ویژه ژئومورفولوژی را مبنای مطالعات خود قرار دهد.

دانش ژئومورفولوژی دارای جنبه‌های بسیار کاربردی و متنوع است که لزوم توجه و هم‌فکری صاحب‌نظران و متخصصان در عرصه‌ی ملی و بین‌المللی برای تحول زمینه‌ی پژوهش‌های کاربردی همگام با پیشرفت‌های جهانی را ضروری می‌نماید. بررسی مشکلات مربوط به انتخاب مکان مناسب برای ایجاد شهرها، چگونگی استقرار ساختمان‌ها در داخل شهرها، آثار توسعه‌ی شهرها روی زمین‌شکل‌ها و زمین‌های اطراف و نظایر این‌ها،

موضوع‌های مورد مطالعه‌ی ژئومورفولوژی است (روستایی و همکاران، ۱۳۸۶: ۹۸). با مطالعه‌ی آمایش سرزمین از منظر ژئومورفولوژی می‌توان از بسیاری از خسارات و تلفات جانی اجتناب کرد. فرم‌ها و فرآیندهای ژئومورفیک از جمله مهم‌ترین عواملی هستند که می‌توانند بر میزان ذخیره، جهت جریان و کمیت و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی اثرگذار بوده و آن را در کنترل خود داشته باشند. برنامه‌ریزی برای ایجاد، گسترش و تغییر در نواحی ساحلی، علاوه بر توجه به علوم دیگر، محتاج نگرش‌های ژئومورفولوژیک و مطالعه‌ی ویژگی‌های ژئومورفولوژیک این محیط‌های پویاست. در غیر این صورت برنامه‌ریزی‌های پیش‌بینی‌شده را ممکن است با هزینه‌های فراوان انسانی، مالی و محیطی و بهره‌برداری خردمندانه از ساحل را با مشکل یا اختلال همراه نماید.

ژئومورفولوژیست‌ها این زمینه را دارند که ماهیت مخاطرات ژئومورفیک را تشریح نموده، برای اتخاذ راهبردهای مدیریتی سازگار یافته با آن‌ها مباحثه نمایند تا میزان تلفات ناشی از مخاطرات را کاهش داده و نتایج مفیدی به دست آورند. با چنین برداشتی، دانش ژئومورفولوژی نقش عمده‌ای در فهم و ارزیابی انواع مخاطرات طبیعی (از قبیل سیلاب، لغزش، فعالیت تکتونیکی و لرزه‌خیزی) ایفا می‌کند (مختاری، ۱۳۸۵: ۵۱). این دانش یکی از زمینه‌های مهم مورد نیاز برنامه‌ریزی محیطی است و سهم عمده‌ای در نیل به اهداف تحلیل سرزمین و امور برنامه‌ریزی محیطی دارد. ژئومورفولوژیست‌ها قادرند روش‌های تحقیق و شناسایی سطح زمین و اشکال و فرآیندهای آن را ارائه کنند. چنین اطلاعاتی در برنامه‌ریزی محیطیست به منظور جلوگیری از توسعه در نواحی نامطلوب، کاهش آثار زیان‌بار برخی فعالیت‌ها و پیش‌بینی آثار سیاست‌ها و طرح‌ها، بسیار مهم و حیاتی است (کامرانی دلیر و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۳۷). ژئومورفولوژی در قلمرو اکولوژی و در ارتباط تنگاتنگ با آن قرار دارد.

نقش واحد ژئومورفولوژی در توزیع موجودات زنده بسیار مهم است. خاک که از تحول فرآورده‌های عوامل ژئومورفولوژی، یعنی سازندهای سطحی حاصل‌شده و ویژگی‌های خود را در ارتباط با ویژگی‌های سیستم مورفوزن به وجود آورنده‌ی آن‌ها به دست می‌آورد، در سطح تماس لیتوسفر-آتمسفر یا سطح تماس جغرافیایی پخش می‌شود و به نوبه‌ی خود یکی از مهم‌ترین عوامل محیط اکولوژی را تشکیل می‌دهد (رجایی، ۱۳۸۰: ۱۲۴). تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران محیطی از جمله ناجا باید از این دانش بهره‌ای داشته باشند. بین دانش ژئومورفولوژی و استراتژی نظامی ارتباط بسیار مستحکمی برقرار است؛ زیرا از یک سو بررسی تغییرات و فرآیندهای سطح تماس موضوع دانش ژئومورفولوژی است و از سوی دیگر، طراحی و اجرای استراتژی‌های نظامی در فضای همین سطح تماس صورت می‌گیرد. اجرای استراتژی‌های نظامی، چه به‌طور مستقیم و چه غیرمستقیم تحت تأثیر پدیده‌های ژئومورفولوژیکی فضایی است. اثر پدیده‌های ژئومورفولوژیکی بر عملیات نظامی موجب شده است تا در طراحی تجهیزات نظامی از جمله تانک‌ها و خودروها نیز تغییراتی داده شود. ساخت خودروها و تانک‌های آبی‌خاکی یا هواپیماهای عمودپرواز درواقع، واکنش در مقابل مشکلات ژئومورفولوژیکی است. به‌عنوان مثال در بحث راه‌ها، شبکه‌ی ارتباطی و موضوع ترافیک که پلیس راهور در آن دخیل است، می‌توان با مطالعه‌ی مسائلی هم‌چون عوامل مورفوزنیک تهدیدکننده‌ی شبکه‌ی ارتباطی، بهمن و خطرات آن در جاده‌ها، ریزش سنگ و آثار سوء آن، رانش زمین و نقش آن در تخریب و مسدود شدن جاده‌ها، ارتباط اشکال مورفوزنیک ناپایدار و مسیر جاده‌ها و... بسیاری از مشکلات را پیش‌بینی و در برنامه‌ریزی‌ها به آن توجه کرد (شاهی، ۱۳۸۲: ۱۲۲).

مطالعات ژئومورفولوژی در طرح‌های توسعه‌ی می‌تواند برنامه‌ریزان را در انتخاب‌های بهینه در جهت مکان‌یابی - انتخاب روش‌های کار - نحوه‌ی سازوکارها - نحوه‌ی سیستم‌های خدمات‌رسانی - نوع سیستم حمل‌ونقل - نحوه‌ی ایجاد و فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی و به عبارت دیگر در استفاده‌ی بهینه از اراضی منطقه یاری نماید که از بروز حوادث غیرمترقبه و زیان‌آفرین از یک طرف جلوگیری نماید و از طرف دیگر آسایش و رفاه اهالی را نیز فراهم آورد. این رشته‌ی علمی با توجه به شناختی که از تغییر شکل‌های زمین به دست دارد، می‌تواند برای برنامه‌ریزی محیطی بسیار کارآمد باشد. در مطالعات ژئومورفولوژی، شکل‌های سطح زمین منعکس‌کننده‌ی فرآیندها و ساختار سیستم‌هایی است که آن‌ها را به وجود آورده‌اند (محمودی، ۱۳۷۸: ۶۸). بررسی ساختار و عملکرد این سیستم‌ها مرز مشترک بین لندفرم‌ها و برنامه‌ریزی زیست‌محیطی یک منطقه را هموار می‌سازد و بین تطبیق اطلاعات از حوضه با نقشه‌های موجود ارتباط برقرار می‌شود (زمردیان، ۱۳۷۲: ۱۳۹). درک ارتباطات ژئومورفولوژیکی پیچیده در مدیریت زیست‌محیطی به عنوان ابزاری است که در احیاء شرایط پایداری اجزاء در سیستم تأثیرگذار است. امروزه به کارگیری و تعامل دانش ژئومورفولوژی با پدافند غیرعامل و ایجاد پوشش‌های حفاظتی هم‌چون استتار، اختفا، پوشش و... در نبردهای نظامی می‌تواند در تغییر موازنه، تعیین برتری در جنگ و یا افزایش قدرت منطقه‌ای بسیار مهم و ارزشمند باشد (حیدرزاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۳).

با توجه به گستردگی و دامنه وسعت کاربردهای این رشته در شکل شماره‌ی (۳) به بخش‌هایی از کاربردهای اساسی و مهم آن اشاره شده است.

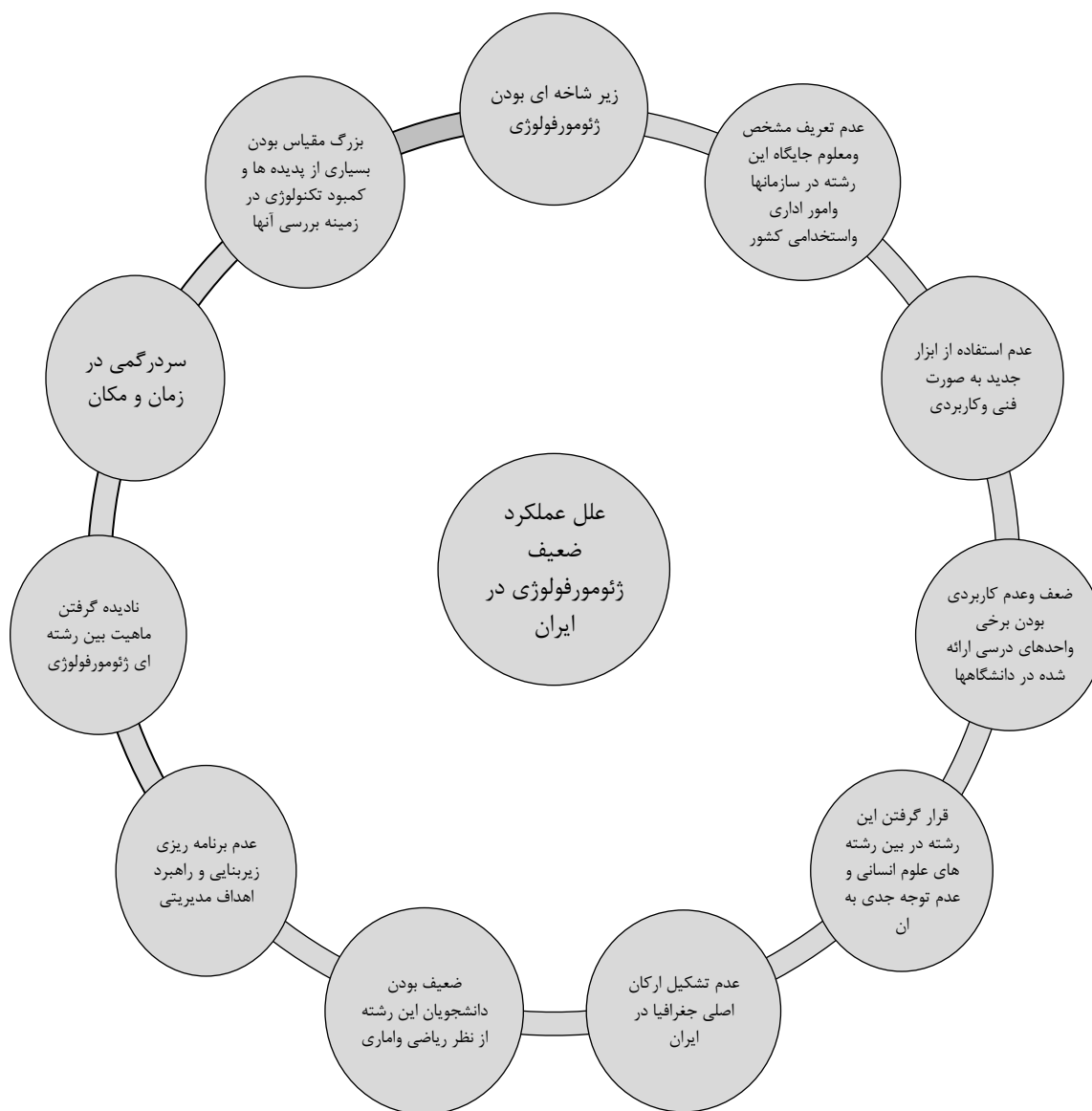


شکل ۴: بخشی از مهم‌ترین کاربردهای ژئومورفولوژی

علل عملکرد ضعیف ژئومورفولوژی در ایران

باوجود تمامی پتانسیل‌های برشمرده در مباحث قبلی و کاربردهای بی‌شمار این دانش، هم‌اکنون به نظر می‌رسد در بسیاری از کشورها هنوز جایگاه مناسب و تعریف‌شده‌ای ندارد و یا به‌صورت ضعیف عمل کرده است. نمونه‌ی این مورد ساختار و جایگاه این دانش در کشور عزیزمان، ایران، است که در ادامه به‌نوعی به مهم‌ترین علل عملکرد ضعیف این دانش یا جایگاه نامناسب آن با استفاده از روش مصاحبه‌ی حضوری و غیرحضوری با کارشناسان و متخصصان این امر پرداخته شده است. به نظر بسیاری از متخصصین و اساتیدی که به‌صورت حضوری و مصاحبه از آن‌ها نظرسنجی شده است، عدم برنامه‌ریزی زیربنایی و راهبرد اهداف مدیریتی، زیرشاخه‌ای بودن این دانش، نبود منابع صد درصد فارسی، نبود سیستم آموزشی مناسب و امکانات جهت ایجاد کارگاه‌های عملی و بازدیدهای میدانی در همه‌ی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی کشور، عدم اطلاع دستگاه‌های اجرایی دولتی از کمیت و کیفیت فارغ‌التحصیلان رشته‌ی جغرافیا و دانش ژئومورفولوژی، نادیده گرفتن ماهیت

بین‌رشته‌ای آن، تعامل ضعیف بین ژئومورفولوژی با سایر گرایش‌های جغرافیا و نیز رشته‌های نزدیک، سطحی‌نگری و توصیفی ماندن آن با دوری از معادلات آماری و ریاضی، ناشناخته ماندن در محیط‌های دانشگاهی و به‌ویژه در ساختار ادارات، سردرگمی در زمان و مکان، بزرگ‌مقیاس بودن بسیاری از پدیده‌ها و کمبود تکنولوژی در زمینه‌ی بررسی آن‌ها، کمبود تحقیقات در مقیاس زمانی مهندسی که می‌تواند جنبه‌ی کاربردی رشته‌ی ژئومورفولوژی را نشان دهد، به‌روز نبودن و یا عدم تخصص کافی برخی از دانش‌آموختگان و دانشجویان، عدم ورود به حوزه‌های نرم‌افزاری و تحلیلی کاربردی متخصصان این دانش و بسیاری موارد دیگر از جمله علت‌های ضعف عملکردی این دانش در ایران می‌باشند. در شکل شماره‌ی (۵) به‌صورت گرافیکی بخشی از اصلی‌ترین علل و عوامل عملکرد ضعیف دانش ژئومورفولوژی در ایران نشان داده شده است.



شکل ۵: علت عملکرد ضعیف ژئومورفولوژی در ایران

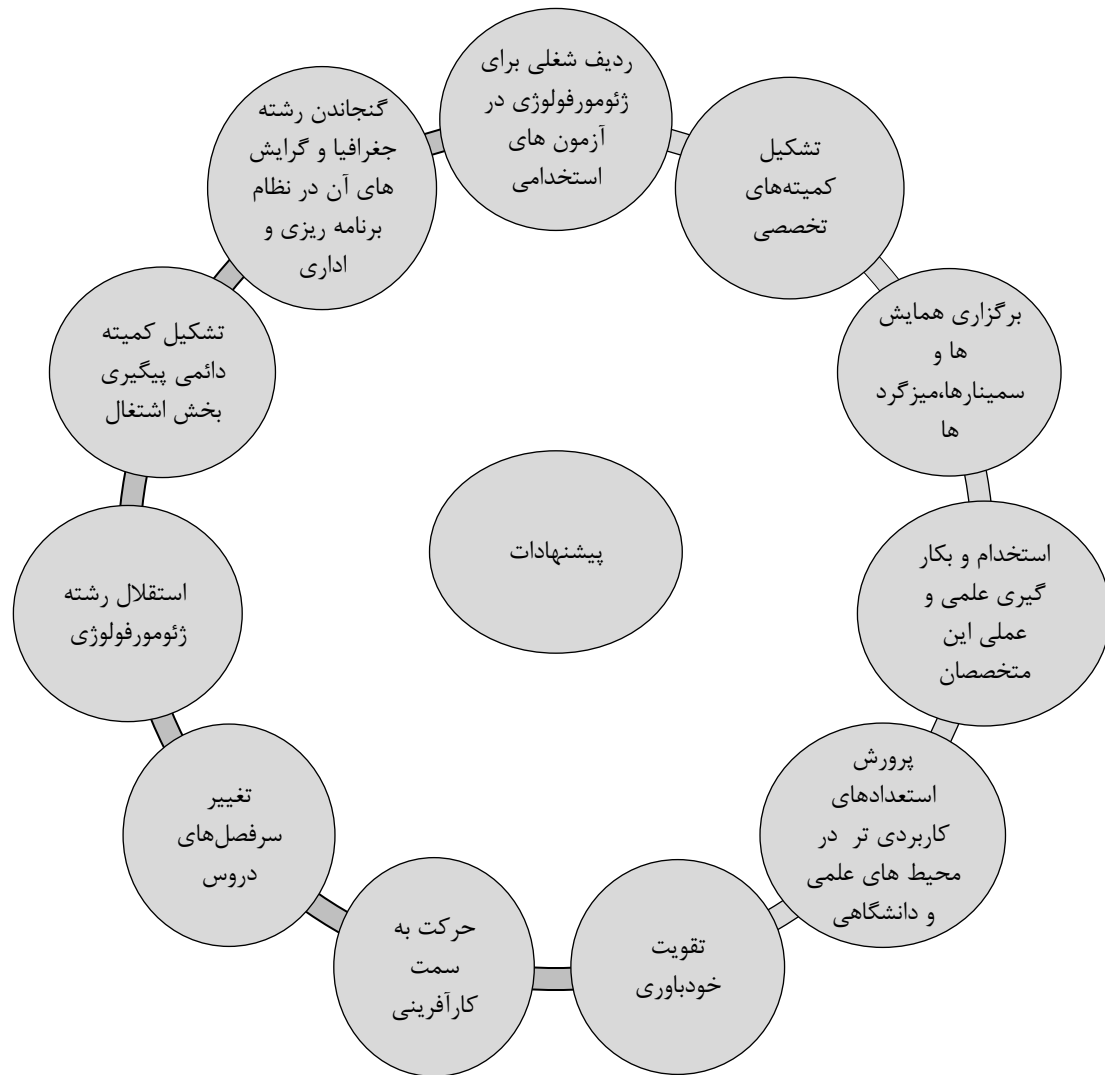
نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به‌طور کلی ژئومورفولوژی، علم شناسایی اشکال ناهمواری‌های زمین است و به مطالعه‌ی علمی ویژگی‌های هندسی سطح زمین می‌پردازد. همان‌طور که گفته شد، شناسایی لندفرم‌ها و اشکال زمینی و فرآیندهای ایجادکننده و تغییردهنده‌ی آن‌ها به‌ویژه در ارتباط با انسان، هدف دانش ژئومورفولوژی است؛ به همین دلیل امروزه ژئومورفولوژی به‌صورت رشته‌ای مستقل و یا شاخه‌ای از رشته‌ی جغرافیای طبیعی در دانشگاه‌های جهان تدریس می‌شود و هر روز بر تنوع و گوناگونی عرصه‌های مطالعاتی آن افزوده شده و یافته‌های آن به‌صورت کاربردی مورد استفاده‌ی سایر علوم قرار می‌گیرد. توجه به زمین‌فرآیندها و اشکال آن، یکی از اصول غیرقابل‌انکار در برنامه‌ریزی‌ها است. دانش‌آموختگان این رشته توانایی این را دارند که در بخش‌های منابع طبیعی، آب‌خیزداری، محیط‌زیست و سازمان‌هایی که با مباحث مخاطرات مثل سیل و زلزله درگیرند، همکاری کنند. نتایجی که می‌توان گرفت این است که اولاً با توجه به جوان و نوپا بودن این رشته در دنیا که بیش‌تر از یک قرن از آن نمی‌گذرد و نیز ناشناخته بودن آن در ایران، نیاز به زمان و حمایت جدی دارد. ثانیاً بحثی که در باب جایگاه و عملکرد آن به‌ویژه در بخش اشتغال فارغ‌التحصیلان این دانش در ایران وجود دارد، یک موضوع دوطرفه‌ی دولتی - تخصصی است که ابتدا ساختارسازی سازمانی - دولتی را می‌طلبد که باید جایگاه آن مشخص شود، سپس متخصصان و فارغ‌التحصیلان این رشته را نیازمند است که توان‌های عملی و کاربردی خود را افزایش داده و جایگاه رشته را ارتقا ببخشند. نکته‌ی موقت و گذرا این‌که هم‌اکنون شرایط اشتغال فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در بسیاری از رشته‌ها مناسب نیست و بودجه‌ی تحقیقاتی اکثر سازمان‌ها نیز به حداقل رسیده است، اما دلیلی بر توجیه نبود ساختار مشخص به‌ویژه در مباحث سازمانی و استخدامی نمی‌تواند باشد؛ بنابراین لزوم توجه جدی اساتید و متخصصان این حوزه در راستای ارتقا جایگاه این دانش بسیار ضروری است.

درنهایت این‌که برای برنامه‌ریزی جامع و دسترسی به نتایج قابل قبول، پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شود:

- ✓ پرورش استعدادهای تخصصی‌تر و کاربردی‌تر در محیط‌های علمی و دانشگاهی
- ✓ استخدام و به‌کارگیری علمی و عملی این متخصصان در رده‌های تخصصی در سازمان‌ها و ادارات مختلف
- ✓ برگزاری همایش‌ها و سمینارها، میزگردها از سوی متخصصین به‌منظور آشنایی مدیران و برنامه‌ریزها با توان‌های بالقوه قابل‌ارائه‌ی این علم و لزوم به‌کارگیری آن در تصمیم‌گیری‌ها
- ✓ تشکیل کمیته‌های تخصصی مختلف توسط انجمن جغرافیائی کشور (به‌ویژه کمیته‌ی ژئومورفولوژی) که تلاش جدی‌تری را در جهت شناساندن ژئومورفولوژی به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی به عمل آورد.
- ✓ قرار دادن ردیف شغلی برای رشته‌ی جغرافیای طبیعی به‌ویژه ژئومورفولوژی در آزمون‌های استخدامی
- ✓ استقلال گرایش ژئومورفولوژی و به‌صورت تخصصی و رشته‌ای درآمدن آن
- ✓ حرکت به سمت کارآفرینی، به‌نحوی که دانشجویان علوم جغرافیا بتوانند بعد از فارغ‌التحصیل شدن، کسب‌وکار مناسبی را انتخاب و در تأمین نیازهای بخش خصوصی و عمومی مشارکت کنند
- ✓ تغییر سرفصل‌های دروس بر اساس نیازهای سازمان‌های مرتبط
- ✓ کاهش ورودی‌های مقاطع مختلف تحصیلی و ارتقا جایگاه کیفی آن
- ✓ بازنگری در نظام فنی و اجرایی کشور در راستای ارتقای جایگاه علوم جغرافیا و مکاتبه با دستگاه‌های اجرایی
- ✓ تقویت خودباوری
- ✓ تشکیل کمیته‌ی دائمی پیگیری بخش اشتغال دانش‌آموختگان علوم جغرافیایی

- ✓ تعامل افراد و مسئولین انجمن‌ها و اساتید رشته‌های مختلف علوم جغرافیایی با تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران شغلی و حرفه‌ای در سطح دولتی، بخش خصوصی و عمومی
- ✓ تعریف و گنجاندن رشته‌ی جغرافیا و گرایش‌های آن در نظام برنامه‌ریزی و اداری؛ شکل (۶).



شکل ۶: پیشنهادها

منابع

۱. اصغری مقدم، محمدرضا (۱۳۸۶). کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه‌های توسعه، مجموعه مقالات همایش منطقه‌ای راه‌کارهای توسعه از دیدگاه جغرافی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا.
۲. ج، ام، هوک، (۱۳۷۲). ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی، ترجمه محمدجعفر زمردیان، تهران: انتشارات سمت.
۳. حاجی‌زاده، عبدالحسین، رحیمی هرآبادی، سعید، مرادی‌نیا، سجاد، حاتمی، ایرج (۱۳۹۱). تحلیل بر کاربرد ژئومورفولوژی دریایی در آمایش دفاعی-نظامی دریای مکران، اولین همایش ملی توسعه‌ی سواحل مکران

- و اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران، ۲۸ الی ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۱، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، منطقه سوم نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران-کنارک.
۴. حسنی شریعت‌پناهی، فردین (۱۳۸۴). بررسی نقش ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی در منابع آب شمال کویر حاج علیقلی و امکان‌سنجی بهره‌برداری بهینه در توسعه منطقه با استفاده از RS-G، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده‌ی روانشناسی و علوم اجتماعی، گروه جغرافیا.
۵. حسین‌زاده، سیدرضا (۱۳۸۷). جایگاه ژئومورفولوژی و مطالعات آن در ایران بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره‌ی ۶۴، صص ۱۵۵-۱۳۷.
۶. حیدرزاده، مرتضی، امیر حسینی ارانی، خارزمیان، بهروز (۱۳۹۳). ژئومورفولوژی و پوشش حفاظتی در پدافند غیرعامل، اولین همایش ملی پدافند غیرعامل در علوم دریایی بندرعباس، وزارت کشور و اداره کل پدافند غیرعامل.
۷. خدایان، سعید (۱۳۶۹). کاربرد ژئومورفولوژی در نقشه‌برداری، رشد آموزش جغرافیا، شماره‌ی ۲۴، ۴۴-۳۸.
۸. دریو، ماکس (۱۳۸۵). مبانی ژئومورفولوژی، ترجمه‌ی مقصود خیام، تبریز: انتشارات مبنا.
۹. رامشت، محمدحسین (۱۳۷۵). کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی (ملی، منطقه‌ای)، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
۱۰. رجایی، عبدالحمید (۱۳۷۰). ژئومورفولوژی در محدوده‌ی اکولوژی و ارزش کاربردی آن، نشریه‌ی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز، شماره ۱۳۸ و ۱۳۹، صص ۱۳۸-۱۱۸.
۱۱. رجایی، عبدالحمید (۱۳۸۰). ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه‌ریزی و عمران ناحیه‌ای، تهران: انتشارات قومس.
۱۲. رجایی، عبدالحمید (۱۳۷۳). کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، چاپ او، تهران: نشر قومس.
۱۳. رضایی مقدم، محمدحسین، اسماعیلی، رضا (۱۳۸۴). بررسی آثار ژئومورفولوژیکی سیلاب در حوضه‌ی رییس کلا: البرز شمالی، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۹، شماره‌ی ۴، ۴۸-۳۳.
۱۴. روستایی، شهرام، جباری، ایرج (۱۳۸۱). ژئومورفولوژی مناطق شهری، چاپ اول، تهران: انتشارات سمت.
۱۵. زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۱). ژئومورفولوژی ایران، فرآیندهای ساختمانی، دینامیک درونی، چاپ چهارم، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.
۱۶. زمردیان، محمدجعفر (۱۳۷۸). کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، چاپ سوم، تهران: انتشارات سمت.
۱۷. شاهی، جلیل (۱۳۸۲). مهندسی ترافیک، چاپ ششم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران.
۱۸. عبادی‌نژاد، علی (۱۳۸۳). کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی‌های انتظامی، پژوهش‌های دانش انتظامی، دوره‌ی ۶ شماره‌ی ۲۱، صص ۱۲۷-۱۱۹.

۱۹. کامرانی دلیر، حمید. رمضان زاده لسبویی، مهدی (۱۳۸۸). اهمیت مطالعات ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی در راستای دستیابی به توسعه‌ی پایدار (مطالعه‌ی موردی: استان گیلان)، آمایش سرزمین، سال اول، شماره‌ی اول، صص ۱۲۱-۱۴۰.
۲۰. محمودی، فرج اله (۱۳۷۸). ژئومورفولوژی اقلیمی، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.
۲۱. مختاری، داوود (۱۳۸۵). جایگاه ژئومورفولوژی در ارزیابی بلایای طبیعی و مقابله با آن‌ها در ایران، فصلنامه‌ی جغرافیایی سرزمین، سال سوم، شماره‌ی ۹، صص ۶۵-۵۱.
۲۲. مختاری، داوود (۱۳۷۸). نقش ژئومورفولوژی در استراتژی‌های نظامی، مجموعه مقالات کنفرانس جغرافیا و کاربردی نظامی و امنیتی.
۲۳. مختاری، داوود (۱۳۸۲). اهمیت مطالعات ژئومورفولوژیکی در طراحی‌های نظامی، نشریه‌ی ماهنامه نگاه، سال چهارم، شماره‌ی ۳۹، پاییز ۸۲، صص ۳۶-۲۱.
۲۴. نادرصفت، محمدحسین (۱۳۷۹). ژئومورفولوژی مناطق شهری، چاپ اول، تهران: انتشارات سمت.
۲۵. نگارش، حسین (۱۳۸۲). کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها و پیامدهای آن، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱، صفحه ۱۸، صص ۱۵۰-۱۳۳.
۲۶. یمانی، مجتبی (۱۳۷۷). لزوم انجام مطالعات مورفولوژیک در اهداف نظامی و عملیاتی، مجموعه مقالات همایش ملی جغرافیا- کاربرهای نظامی و امنیتی، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
27. Guth, Peter L. (2011). Military Applied Geomorphological Mapping: Normandy Case Study, *Developments in Earth Surface Processes*, Volume 15, 2011, pp 577-588.
28. Goudie, Andrew. (Ed.). (2004). *Encyclopedia of geomorphology* (Vol. 2). Psychology Press.
29. Huggett, R. (2007). *Fundamentals of geomorphology*. Routledge.
30. Moghimi, Ibrahim (2007), Necessary Geomorphologic Information For Roads Safety, With Emphasize Soleghan Road In West Of Tehran, Iran, *American Journal of Environmental Sciences*, Volume 3, Issue 4, pp 199-204.
31. Lutman, L. H., (1959). Geomorphology: New tool for finding oil and gas, *Oil and gas journal, Fundamentals of Geomorphology*, Volume 57, 230 – 236.
32. Wood, W. W. (2002). Role of ground water in geomorphology, geology, and paleoclimate of the Southern High Plains, USA. *Groundwater*, Volume 40(4), pp 438-447.