نگرش سیستمی به ژئومورفولوژی

دکتر محمدحسین رامشت[1]
محمد نادری[2]
صمد فتوحی[3]

چکیده

از نیمهٔ دوم قرن بیستم به بعد، ژئومورفولوژی با به کارگیری دیدگاه‌های جدید از رکود و انزوا خارج شد. امروزه، علمی دارای ارزش است که می‌تواند نیازهای اساسی بشر را تأمین کند و در حل مشکلات آن کاربرد داشته باشد. ژئومورفولوگ‌ها خصوصاً در ایران باید برای هرچه کاربردی‌تر شدن این شاخه از دانش بشری، با به کارگیری متدولوژی و روش تحقیق‌های جدید، جایگاه آن را در میان علوم حفظ کنند. استفاده از روش‌های کلاسیک و تکنیک‌هایی همچون ریاضی، آزمایشگاهی و...، اگرچه در درک بسیاری از مسائل و پدیده‌ها کاربرد دارند، ولی اغلب محدود هستند و نمی‌توانند اثرات نیروهای درونی و بیرونی را در چهره‌آرایی سطح زمین بیان کنند؛ زیرا در ژئومورفولوژی با سیستم‌هایی سر و کار داریم که به تبادل انرژی و ماده با محیط خود می‌پردازند و درک نوع روابط پدیده‌های درون سیستم با خودشان و محیط اطرافشان با روش‌های کهنهٔ دیویسی امکان‌پذیر نیست. لذا در این مقاله به مقایسهٔ متدولوژی علمی وسیستمی پرداخته‌ایم و نقش دیدگاه معرفت‌شناسی سیستمی را در تشریح سیستم‌های ژئومورفیک بررسی کرده‌ایم و تفاوت دو «پروپزال» یا طرح تحقیق را به روش علمی و روش سیستمی بیان داشته‌ایم. در پایان، با توجه به تفاوت این دو روش به مقایسهٔ سرفصل‌هایی که می‌توانیم برای انجام یک تحقیق در مسائل ژئومورفولوژی به روش علمی و سیستمی ارائه کنیم، پرداخته‌ایم.

مقدمه

ژئومورفولوژی یکی از شاخه‌های جغرافیای طبیعی و از پایه‌های اساسی علوم جغرافیاست. معادل فارسی این علم که امروزه کاربرد بیش‌تری دارد، علم اشکال زمین یا زمین ریخت‌شناسی می‌باشد. در قلمرو این دانش علاوه بر این‌که به توصیف صحیح، کامل و ژنتیک اشکال ناهمواری‌ها توجه خواهیم داشت، در منشأ و کیفیت فرآیندهایی که در تغییر شکل و یا در شکل‌گیری نوین پوستهٔ زمین مؤثرند، به تفسیر و تبیین خواهیم نشست.

مطالعهٔ تاریخچهٔ پیدایش و تحول علم ژئومورفولوژی، نشانگر این واقعیت است که تا اواخر نیمه اول قرن بیستم، عقب‌ماندگی این علم نسبت به سایر علوم مجاور، نظیر زمین‌شناسی، خاک‌شناسی و اکولوژی تنها مربوط به برداشت نادرست و ناقص از تعریف این علم نبوده، بلکه نگرش یک بُعدی و عدم ارائهٔ روش و متدولوژی لازم بر آن از یک طرف و نشناختن جایگاه آن در بین علوم زمین از دیگر طرف، بویژه عدم شناخت روابط تنگاتنگی که این دانش می‌تواند با علوم طبیعی، زمین و انسانی داشته باشد ـ موجب شده است که دانش ژئومورفولوژی در انزوا بماند و کم‌محتوا نمایانگر شود.

هر دانشی برای درک موضوعات و مسائل خود از دستگاه‌های معرفت‌شناسی خاصی استفاده می‌کند. مجموع دستگاه‌هایی که بشر در ارزیابی پدیده‌ها به کار گرفته، در چهار طیف بزرگ قابل طبقه‌بندی است که شامل دستگاه معرفت‌شناسی علمی، معرفت‌شناسی سیستمی، معرفت‌شناسی عرفان و اشراق و سوفیسم می‌باشند. نکته قابل توجه این است که تفاوت دستگاه‌های معرفت‌شناسی نه تنها به اصول موضوعه و متعارفهٔ آن‌ها محدود نمی‌شود، بلکه متدولوژی یا روش تحقیقی که هریک از دستگاه‌ها برای ارزیابی پدیده‌ها ارائه می‌دهند نیز تفاوت‌های شایانی دارند و گاهی متضاد با یکدیگرند. (۳) به عبارتی، اگر در دستگاه علمی برای مثال به ارزیابی پدیده‌ها مبادرت شود، چارچوب و روش تحقیقی که به کار گرفته می‌شود با دستگاه معرفت‌شناسی سیستمی یا عرفان و اشراق تفاوت‌های کلی و بنیادی دارد و هریک برای تشریح پدیده‌ها و موضوعات خاصی کاربرد دارند.

ژئومورفولوژیست‌ها تا اواخر نیمهٔ اول قرن بیستم بیش‌تر برای تبیین و تشریح پدیده‌های مورد بحث خود از متدولوژی علمی استفاده می‌کردند و در تحقیقات خود سعی داشتند که ازطریق آزمون و تجربه به شناخت برسند. اگرچه از نیمه دوم قرن بیستم به این طرف، تحول عظیمی در ژئومورفولوژی ایجاد شد و با ارائهٔ نظریهٔ سیستمی و به کارگیری این دستگاه معرفت‌شناسی در حل و تشریح موضوعات و پدیده‌های مورد بحث بر جنبه کاربردی آن افزوده شده است؛ ولی باید اذعان داشت که هنوز بیش‌تر ژئومورفولوگ‌ها بویژه در ایران برای تحلیل مسائل خود به همان روش‌های قدیمی توسل می‌جویند و اگر در این رابطه نیز کاری صورت گرفته باشد، بیش‌تر به تبیین این نگرش و چارچوب فکری توجه شده است و نه جنبهٔ کاربردی و عملی آن، جهت تحلیل پدیده‌ها و حل مشکلات. شاید بتوان گفت، مهم‌ترین اثری که با این دیدگاه، خصوصاً در ایران در دسترس می‌باشد، کتاب ژئومورفولوژی نوشتهٔ چورلی، شوم و سودان می‌باشد که در سال ۱۳۷۵ توسط دکتر احمد معتمد ترجمه شده است.

ما در دنیایی بسیار پیچیده و پویا زندگی می‌کنیم که دو ویژگی عمده دارد: منابع محدود و نیازهای نامحدود. همین محدودیت در امکانات و عدم محدودیت در نیازها و خواست‌های بشری است که توجه روزافزون به بهره‌وری را باعث شده است. از یک سو، جمعیت رو به ازدیاد، گسترهٔ نیازهای بشری را سیر تصاعدی داده است و ازسوی دیگر، منابع کاهنده برای دهان‌هایی که هر لحظه به جهان گشوده می‌شوند، خبر از آیندهٔ نه چندان امیدبخش دارند. در چنین شرایطی، عقل ایجاب می‌کند که نیک‌اندیشان، دورنگران و آینده‌سازمان جامعه، اولاً خود، تصویر روشنی از واقعیات به دست آوردند و ثانیاً برای بقا در چنین دنیای پرتحول و پرشتابی، راهکارهای مناسبی بیندیشند.

امروز دیگر نمی‌توان با تمسک به روش‌های سنتی و رویه‌های قدیمی و

کهنه در دنیایی که به سرعت درحال حرکت است، با کیفیت خوب، ادامهٔ حیات داد.

در نتیجه، امروزه ما در جغرافیا و بویژه در ژئومورفولوژی با توجه به ماهیت آن، نیاز به تجدید نظر در روش و متدولوژی داریم؛ زیرا دیگر ژئومورفولوژی تنها تشریح هندسی پدیده‌ها نیست و نه تنها ماده و انرژی، بلکه پدیده‌هایی که فراتر از ماده حرکت می‌کنند و ما به آن‌ها اطلاعات می‌گوییم را دربر می‌گیرد. این تحول است که سبب هرچه بیش‌تر کاربردی شدن این دانش می‌شود.

در این جا سعی می‌شود با مقایسه‌ای بین متدولوژی علمی و سیستمی و بررسی نقاط ضعف و قوت هر کدام و نشان دادن طرح‌های تحقیقاتی که در دو تحقیق متفاوت به روش‌های علمی و سیستمی می‌توان به کار گرفت، به تفاوت‌های این دو روش پی ببریم و به جنبهٔ کاربردی و توانایی هر کدام درتشریح مسائل ژئومورفولوژی توجه کنیم.

روش تحقیق

در این پژوهش برای پی بردن به ویژگی‌های دستگاه‌های معرفت‌شناسی و کاربرد و نقشی که این دستگاه‌ها (علمی، سیستمی) می‌توانند در ژئومورفولوژی داشته باشند، با توجه به روش اسنادی به بررسی کتبی می‌پردازیم که در این زمینه وجود دارد و با توجه به نظریه‌های آن‌ها، این دو دستگاه معرفت‌شناسی را تحلیل می‌کنیم. از طرفی، استفاده از نتایج به دست آمده از تدوین پایان‌نامه‌های دوره کارشناسی ارشد، تحت عناوین «تحلیل سیستم‌های ژئومورفیک در حوضهٔ آبریز رودخانهٔ سلطانی» (زیر حوضه هلیل) و «تحلیل سیستم‌های ژئومورفیک در پلایای داراب» زیرنظر استاد دکتر محمدحسین رامشت که از دیدگاه سیستمی در تدوین این پایان‌نامه‌ها استفاده شده است، به جنبه کاربردی این متدولوژی در تحقیقات ژئومورفولوژی پی برده‌ایم.

واژگان کلیدی

- ژئومورفولوژی (Geomorphology)
- سیستم ژئومورفیک (Geomorphic system)
- چرخهٔ فرسایش (Cycle of erosion)
- آنتروپی (Entropy)
- مورفوژنتیک (Morphogenetic)
- بازخور (feedback)

بحث

همهٔ پدیده‌های جغرافیایی روی بسترطبیعی بنا می‌شوند. یعنی صحنهٔ بازیگران جغرافیایی، محیط طبیعی است. اشکال روی زمین، کلاً در مواد جامد، یعنی لیتوسفر به وجود آمده‌اند. ولی این قلمرو با توجه به مواد مختلف، با بخش گازی یا قسمت آبی کرهٔ زمین در تماس است.

بنابراین، موضوع اصلی ژئومورفولوژی را یک سطح تماس تشکیل می‌دهد که معادل با عبارت انترفاس می‌باشد. (۴) مهم‌ترین وظیفهٔ یک ژئومورفولوژیست شناخت سنخیت موضوع مورد تحقیق خود با هر کدام از دستگاه‌های معرفت‌شناسی می‌باشد. دستگاهی که محقق برای ارزیابی و شناخت پدیده‌ها برمی‌گزیند، روش خوانده می‌شود. (۳) شناخت هر پدیده‌ای و بررسی هر موضوع تحقیقی به چارچوب و متدولوژی متناسب با آن نیاز دارد. دستگاه‌های معرفت‌شناسی با توجه به خصوصیات و ماهیت خود در تبیین مسائل و مشکلات خاص کاربرد دارند. برای مثال، اگر هدف، تشریح پدیده‌هایی باشد که قابل آزمون و تجربه باشند، به راحتی می‌توان از روش علمی استفاده کرد. هر دستگاه معرفت‌شناسی نه‌تنها اصول و چارچوب مخصوص به خود دارد، که حتی فرهنگ و واژه‌های خاص به خود را نیز دارد که هر محققی لازم است با توجه به آن فرهنگ به تشریح و بیان ویژگی‌های موضوع خود بپردازد. برای مثال در دستگاه معرفت‌شناسی علمی از واژه‌هایی مانند مسأله، آزمون، فرضیه و... استفاده می‌شود.

درحالی که در دستگاه معرفت‌شناسی، سیستمی از واژه‌هایی مانند آنتروپی، الگوی سلسله مراتبی، تبادل انرژی و ماده، رابطه و همبستگی، ماتریس‌های چرخنده و... استفاده می‌شد. (۳) پس هر محققی که به تحلیل مسائل ژئومورفولوژی می‌پردازد، با توجه به آگاهی از چارچوب و اصول دستگاه‌های معرفت‌شناسی و با توجه به هدف تحقیقش، دستگاهی را انتخاب می‌کند که بتواند به بهترین وجه ممکن او را به شناخت و ارزیابی پدیده‌ها یاری دهد و در سایهٔ این دستگاه از تکنیک‌های خاصی که متناسب با آن متدولوژی است، استفاده نماید. در ژئومورفولوژی معمولاً تکنیک‌های آماری و ترسیمی کاربرد بسیار دارند.

دستگاه معرفت‌شناسی علمی در ژئومورفولوژی

پژوهش علمی، کوشش نظام‌مندی برای پاسخ دادن به پرسش‌ها، شناخت و ارزیابی پدیده‌هاست و ساختار آن متکی بر یک نظام منطقی می‌باشد که ما به آن روش علمی می‌گوییم. این دستگاه معرفت‌شناسی را کانت به روشی که امروزه متداول است، تدوین کرد. در نیمهٔ دوم قرن نوزدهم، دیویس با ارائهٔ نظریهٔ خود مبنی بر «چرخهٔ فرسایش» یا «فرسایش طبیعی» این دستگاه را وارد جغرافیا کرد. نومن در سال ۱۸۵۸م علم اشکال زمین را ژئومورفولوژی نامید. سپس در سال ۱۸۹۴م این عبارت توسط آلبرت پانک شهرت پیدا کرد که تا آن زمان، یکی از شاخه‌های فرعی زمین‌شناسی محسوب می‌شد. سپس این علم توسط دیویس به‌صورت علمی، تخصصی با هدف و فرهنگ ویژه خود مطرح شد. او به این علم، نظام عقیدتی انسجام یافته‌ای بخشید و اصالت آن را تثبیت کرد. (۴) برای شناخت بهتر تفاوت‌های دو دستگاه معرفت‌شناسی علمی و سیستمی، مختصری دربارهٔ نظریات دیویس (تکاملی) و تصادفیون (کاتاستروفیسم) می‌پردازیم. دیویس دورهٔ چرخه‌ای خود را به این شرح بیان می‌دارد: شکل‌های زمین را نیز مانند شکل‌های آلی (حیاتی) با توجه به تکامل آن‌ها مطالعه کرد؛ یعنی همان مراحل طفولیت، جوانی و پیری را نیز در رابطه بااشکال زمین مورد توجه قرار داد.

دومین پارادایمی که دیویس در چرخهٔ فرسایش گنجاند، با اصول فیزیکی و شیمیایی علم ترمودینامیک در ارتباط بود. وی عنوان می‌دارد که در یک سیستم بسته، آنتروپی به صورت برگشت ناپذیری افزایش می‌یابد. آنتروپی معیاری برای میزان انرژی درونی سیستم می‌باشد که از آزادشدن آن جلوگیری شده است و می‌تواند روی سیستم کار انجام دهد. سیستم با آنتروپی پایین، فرایندی است بااختلاف یا دیفرانسیل توزیع انرژی؛ به گونه‌ای که جریان انرژی از نقاطی با انرژی بالا به نقاطی با انرژی پایین می‌تواند کار انجام دهد. با گذشت زمان، انرژی درون سیستم توزیع و یکنواخت‌تر می‌شود و آنتروپی

بالا می‌رود؛ تا آن‌جا که در حالت آنتروپی ماکزیمم، همهٔ بخش‌های سیستم بسته از نظر مقدار و سطح، انرژی یکسانی خواهند داشت وهیچ جریان انرژی رخ نمی‌دهد و کاری در سیستم انجام نمی‌گیرد. (۶)

برعکس دیدگاه تکاملی، تصادفیون که شاخه‌ای از معرفت‌شناسی علمی هستند، به حدوث وقایع ناگهانی یاکاتاستروفیسم عقیده دارند؛ یعنی به‌حدوث پدیده‌هایی که مستقل از مرحلهٔ قبلی خود اتفاق می‌افتند. در واقع این‌ها معتقدند: «در بستر زمان، اگر پدیده‌هایی به‌صورت مقدم و مؤخر ظاهر یا حادث شوند، ما الزاماً نمی‌توانیم سیر تکوینی برای آن‌ها تدوین کنیم و یکی را مرحلهٔ تکوین دیگری قلمداد کنیم.»

کاتاستروفیسم‌ها ضمن رد نظریات دیویس معتقدند: «آنچه در طبیعت به وقوع پیوسته است، به جای آن که شاهدی بر توالی باشد، دلیلی بر تناوب رخدادهاست. تراس‌های آبرفتی، مخروط افکنه‌های تودرتو وتکرار دوره‌های سرد و گرم در دوران چهارم، همه دلیلی بر تناوب تغییر و تحول ناهمواری‌هاست و نه شاهدی بر توالی آن‌ها.»

به طورکلی، اگر بخواهیم خلاصه‌ای ازتفکر کاتاستروفیسم‌ها را به‌صورت مقایسه‌ای با تفکر اکولوژیکی (تکاملی) در مورد تحول ناهمواری‌ها و شکل‌زایی پوسته خارجی زمین بیان داریم، می‌توانیم آن‌ها را به این شرح برشمریم: تغییر، تناوب و تصادف درمقابل تحول، توالی وتکامل.

با توجه به توضیحی که در رابطه با دو دیدگاه تکاملی و تصادفی بیان شد، می‌توان ویژگی‌های شاخص دستگاه معرفت‌شناسی علمی را به این شرح بیان کرد: (۳)

۱. از نظر متدولوژی و شیوه‌های بررسی (طرح مسأله، تدوین فرضیه، جمع‌آوری داده‌ها، آزمون و تحلیل) دارای مدون‌ترین روش تحقیق می‌باشد.

۲. فلسفه گریزی یا به عبارتی تأکید برساز و کار عملکردها با تأکید بر چرایی آن، یعنی در متدولوژی چراها را کنار گذاشتن و بیش‌تر بر چگونه‌ها توجه داشتن. این تغییر سبب شد که محققان زودتر و بهتر به نتیجه برسند. درنتیجه، آنچه را که به ساز و کارها مربوط می‌شود، مورد توجه قرار می‌دهد.

۳. دراین دستگاه معرفت‌شناسی، کدگذاری ارزشی بی‌مفهوم است. کانت می‌گوید: «با این دستگاه ما قادر نیستیم مطلوب را از نامطلوب مشخص کنیم.»

۴. موضوعات و پدیده‌هایی در این دستگاه قابل بررسی هستند که آزمون‌پذیر و یا حواس ما قابل اندازه‌گیری باشند.

۵. فراتر از ماده، در این دستگاه موهوم وغیرقابل سنجش است.

۶. قدرت پیش‌بینی مشروط دارد. مثلاً اگر دما این مقدار پایین بیاید، احتمال دارد بارندگی صورت گیرد که در واقع، یکی از نقاط قوت این دستگاه است.

۷. اوج و نهایت شناخت در این دستگاه، بیان روابط علت و معلولی است.

دستگاه معرفت‌شناسی سیستمی در ژئومورفولوژی

نگرش سیستمی برای اولین بار توسط شوله در جغرافیای طبیعی مطرح شد و با پیشگامی افرادی همچون استرالر و چورلی از دههٔ ۱۹۵۰ م به‌طور اصولی در ژئومورفولوژی توسعه یافت. باایجاد چارچوبی سیستمی برای چشم‌اندازهای محیطی، تحولات چشمگیری در این رشته به‌وجود آمد.

سیستم عبارت است از مجموعه‌ای متشکل ازعوامل گوناگون که روی یکدیگر به‌طور دینامیکی اثر می‌گذارند و برای به انجام رساندن کار و یادست یافتن به هدف خاصی، سازمان یافته‌اند. (۲) به‌طورکلی می‌توان سیستم‌ها را به دو دسته تقسیم کرد: بسته و باز.

الف: سیستم بسته

سیستمی است که یا فاقد محیط باشد و یا با محیط اطراف خودش هیچ‌گونه تبادلی نداشته باشد. یک سیستم بسته فقط می‌تواند یک سیستم نامتناهی باشد که تنها به‌صورت کل عالم قابل تصور است و درحیطهٔ مطالعات تجربی نمی‌آید. البته، سیستم‌های متناهی و قابل مطالعهٔ تجربی را نیز می‌توان از دیدگاه‌های خاص و به منظور تحلیل نظری بسته، فرض و تلقی کرد که چنین سیستم‌های بستهٔ مفروضی را می‌توان به کمک قوانین ترمودینامیک تشریح کرد.

ب: سیستم باز

لیکن برعکس سیستم‌های بسته، سیستم باز، سیستمی است که محیط دارد و به تبادل انرژی و ماده بامحیط خود می‌پردازد. یعنی هر سیستم متناهی مجموعه‌ای از روابط متناهی دارد. سیستم باز به تعادل پویا نیاز دارد و به تبادل ماده و انرژی با محیط خود می‌پردازد و از طریق این تبادل، میزان آنتروپی مثبت در آن کاهش می‌یابد و بر نظم سیستم افزوده می‌شود. (۹)

هر سیستم ژئومورفیک از اجزایی تشکیل شده است که هر جزء نقش خاصی انجام می‌دهد؛ اجزای یک سیستم را می‌توان به این شرح بیان داشت:

۱. درونداد (داده، ورودی): دروندادها یاداده‌هاعبارتند از کلیهٔ آنچه که به نحوی وارد سیستم می‌شوند و فعالیت سیستم را امکان‌پذیر می‌سازند. برای مثال، انرژی خورشیدی که به یک سیستم آبریز می‌رسد، به‌عنوان درونداد آن به حساب می‌آید.

۲. فرایند تبدیل: دروندادی که به سیستم وارد می‌شود، طبق فرایند سیستم، در جریان تغییر و تبدیل قرار می‌گیرد. درواقع، در سیستم کاری انجام می‌شود و در داده‌ها تغییر پدید می‌آید.

۳. برونداد: داده‌هایی که به سیستم وارد می‌شود، طی نظم مشخصی از محیط سیستم خارج می‌شوند همانند بارش که بعد از رسیدن به سطوح سیستم و اثرات شکل‌زایی خود، تحت تأثیر انرژی آزاد شدهٔ خود، از حوضهٔ آبریز خارج می‌شود.

۴. بازخور: براساس نگرش لودویگ فون برتالنفی، بازخور فرایندی درونی است که در آن، بخشی از ستاده به عنوان اطلاعات به درونداد بازخورانده می‌شود و به این ترتیب، سیستم را خود کنترل می‌کند. بازخور بر دو نوع است: بازخور مثبت که سبب افزایش آنتروپی در سیستم می‌شود و بازخور منفی که بی‌نظمی سیستم را کاهش می‌دهد و میل به حفظ وضع موجود دارد. برای مثال، پوشش گیاهی در یک حوضه آبریز می‌تواند باکاهش میزان انرژی آب‌های روان به عنوان یک بازخور منفی یا فیدبک منفی عملی نماید.

۵. محیط سیستم: هر سیستم به‌طور کلی، در محیطی قرار دارد. سیستم از عوامل محیطی تأثیر می‌پذیرد و بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. مشخص کردن مرز و محدودهٔ هر سیستم بویژه سیستم‌های باز بسیار مشکل است. (۹)

به‌طور کلی می‌توان گفت که نگرش سیستمی، راه و روش فکرکردن و

قالب ذهنی خاصی است که چارچوبی برای در نظر گرفتن عوامل درونی وبرونی سیستم به‌عنوان یک کل متشکل به دست می‌دهد و پدیده‌ها را از طریق درنظرگرفتن کل آن‌ها بررسی می‌کند. علاوه برکلیت، ارتباط بین اجزای متشکلهٔ سیستم را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. به عبارتی، یک سیستم، شخصیت وکلیتی دارد که با تجمع اجزای آن متفاوت است. دراین دستگاه معرفت‌شناسی، به ماهیت پدیده‌ها توجهی نمی‌شود؛ بلکه رفتار آن‌ها را با توجه به روابطی که عناصر باخودشان و با محیط اطرافشان دارند، تحلیل می‌کند.

به‌طور خلاصه، می‌توان اهم ویژگی‌های این دستگاه معرفت‌شناسی را به این شرح بیان کرد:

۱. در این روش، ما سیستم را درارتباط بااطرافش مطالعه می‌کنیم و به بررسی روابط متقابل اجزای آن می‌پردازیم. به عبارتی، در این دستگاه معرفت‌شناسی درک روابط اجزا مورد نظر است و نه ماهیت عناصر و اجزا.

۲. قلمرو آن فراتر از ماده است و معقولات را نیز شامل می‌شود.

۳. مقولهٔ ارزش‌ها در این دستگاه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۴. در این روش، برنامه‌ریزی با توجه به هدف‌ها صورت می‌گیرد و نه با توجه به جزءجزء فعالیت‌ها.

۵. انسان دراین دیدگاه، جایگاه خاصی دارد.

۶. علیت، تنها الزامی کافی و لازم در تبیین عملکرد سیستم‌ها به‌شمار نمی‌آید. (۴)

همان‌طوری که عنوان شد، هر یک از دستگاه‌های معرفت‌شناسی، متدولوژی و چارچوب تحقیق خاصی دارد که با هم متفاوت و بعضی هم با هم متضاد هستند. بسته به نوع تحقیق است که محقق، متدولوژی و روش کارش را انتخاب می‌کند و همین چارچوب تحقیقی است که به پژوهش فرد اعتبار و ارزش می‌دهد. در دستگاه معرفت‌شناسی علمی ما با چارچوب کانت سر و کار داریم که به این شرح است:

۱. تعریف موضوع یا مسأله.

۲. تدوین فرضیهٔ (دراین متدولوژی، قلب کار ارائه فرضیه است.)

۳. جمع‌آوری داده‌ها جهت اثبات یا رد فرضیهٔ مورد نظر.

۴. آزمون و تحلیل داده‌ها.

۵. نتیجه‌گیری نهایی از داده‌ها.

در این متدولوژی، کلیهٔ پدیده‌ها و موضوعاتی که در حیطهٔ تجربه و حواس ما قرار دارند، قابل بررسی می‌باشند. در این روش، ما سیستم را جدا از پیرامونش مطالعه می‌کنیم و به بررسی ماهیت روابط متقابل اجزا و عوامل می‌پردازیم. این کار نشان‌دهندهٔ این است که هدف اساسی، شناخت جزئیات می‌باشد و در آن واحد فقط یک متغیر را می‌توانیم تغییر دهیم. در این روش، سیستم را مجزا و مستقل از زمان بررسی می‌کنیم و فرض بر این است که پدیدارها به حال اول باز خواهند گشت. در این روش، درستی داده‌ها در چارچوب نظریه بیان می‌شود و مدل‌های ارائه شده، جزئیات را در بر می‌گیرد و این مسأله سبب هرچه تخصصی‌تر شدن علوم می‌شود. کارآیی این روش، هنگامی که روابط متقابل اجزا و عوامل، ساده وخطی هستند، بسیار است. با به کار بستن این روش می‌توان جزئیات را شناخت، اما نمی‌توان هدف‌ها را کاملاً روشن کرد.

اما متدولوژیی که در دستگاه سیستمی به‌کار گرفته می‌شود، اصولی به این شرح دارد: (۳)

۱. در این روش اولین چیزی که به آن پرداخته می‌شود، کشف روابط موجود بین عناصر سیستم و رابطهٔ بین عناصر سیستم با محیط آن است.

۲. درک نوع روابط.

۳. آزمون روابط آن. اگر شرایط زمانی و مکانی تغییر کند، آیا همان روابط پابرجا می‌ماند یا خیر؟

۴. در این روش با توجه به نوع پدیده‌ها و موضوع تحقیق می‌توان به ارائه فرضیات قیاسی و تجربی پرداخت؛ اما تمامی این فرضیات قابل تجربه و اثبات یا رد نیستند و مسأله احتمالات را باید مورد توجه قرار داد.

با به‌کار بستن این روش، ما سیستم را با توجه به پیرامونش بررسی می‌کنیم و به بررسی روابط متقابل اجزا و عوامل آن می‌پردازیم و هدف اساسی ما، درک کلی سیستم است. در این روش، گروه‌های مختلف متغیرها را با هم تغییر می‌دهیم و سیستم را در زمان واقعی بررسی می‌کنیم و غیرممکن است که پدیدارها به حالت اول باز گردند. نتیجهٔ به‌کاربردن این روش، بهتر شناختن و بهتر آموختن روابط رشته‌های گوناگون باهم است و برنامه‌ریزی با توجه به هدف‌هاست و نه با توجه به جزءجزء مسائل؛ زیرا هدف‌ها را براحتی می‌توان روشن کرد.

در سطح کره زمین عواملی که موجب دگرگونی و تغییر شکل سطوح می‌شوند، به عوامل مورفوژنیک معروف هستند و مطالعه کم و کیف آن‌ها در قلمرو ژئومورفولوژی قرار دارد. عوامل یاد شده با یکدیگر کاملاً درارتباط هستند. به این ترتیب عوامل ژئومورفیک در سطح انترفاس منجر به تولید سازنده‌های سطحی، خاک و شکل‌بندی جدیدی می‌شوند. برای ایجاد چنین تغییراتی باید عوامل مورفوژنیک دارای دینامیک خاص باشند که در نتیجهٔ تغذیه از انرژی تأمین می‌شود. این انرژی از طرفین سطح تماس به نام‌های نیروهای داخلی وخارجی تأمین می‌شود. انرژی درونی زمین به عنوان اولین نیرو سبب شکل‌زایی در سطح کره زمین می‌شود؛ یعنی شکل‌زایی اولیهٔ سطوح از نیروها و انرژی‌های آزادشدهٔ زمین ساخت ایجاد می‌شوند.

انرژی‌های بیرونی که در شکل‌زایی سطوح نقش دارند، انرژی خود را از تشعشعات خورشیدی دریافت می‌دارند و به‌عنوان نیروهای بیرونی عامل ایجاد اشکال ثانوی در سطوح هستند. در ژئومورفولوژی اساساً ما با سیستم‌های باز سر و کار داریم. بهترین مثال در این زمینه، یک حوضهٔ آبریز می‌باشد که کلیهٔ اجزای آن با هم ارتباط متقابل دارند و با محیط خود به تبادل انرژی و ماده می‌پردازند. برای بررسی وتحقیق درزمینهٔ آن‌ها به یک دید مجموعه‌نگر نیاز داریم؛ به‌طوری که شوله برای نشان دادن اهمیت روابط متقابل، از عوامل مرکب و پیچیده یا کمپلکس صحبت می‌کند.

برای شناخت این سیستم‌های ژئومورفیک ما هرگز نمی‌توانیم به بررسی جزءبه‌جزء عناصر بپردازیم؛ زیرا کلیهٔ فرایندهایی که در شکل‌زایی سطوح یک سیستم تأثیر دارند، با هم در ارتباط می‌باشند؛ خواه اثرات آن‌ها در افزایش آنتروپی یا کاهش آنتروپی در سطح سیستم باشد. در متدولوژی سیستمی است که ما می‌توانیم این دید کلی و جامع را نسبت به سیستم‌های مورفوژنیک داشته باشیم؛ زیرا با توجه به ویژگی‌هایی که برای آن برشمردیم، در این روش کلیهٔ اجزای سیستم را با هم و یکجا بررسی می‌کنیم و از تکنیک‌های مختلف آماری (انواع همبستگی) مشاهده، آزمایشگاهی، ترسیمی و... استفاده می‌شود.

البته این مسائل نشان‌دهندهٔ این نیست که روش علمی کاربردی در تشریح پدیده‌های ژئومورفولوژی وجود ندارد؛ بلکه می‌توانیم این روش را به کمک روش سیستمی بیاوریم و به جنبهٔ کاربردی این دانش بیفزاییم. در دیدگاه سیستمی، علاوه بر این که هر یک از اجزای تشکیل دهندهٔ یک سیستم به آسانی بررسی و فهمیده می‌شود، درک رابطهٔ بین آن‌ها نیز، با وجود پیچیدگی بسیارخاصی که دارند، امکان‌پذیراست. در صورتی که اگر مطالعهٔ عوامل به‌طور مجزا و مجرد و بدون توجه به نحوهٔ ارتباط با سایر عوامل انجام پذیرد، آن مطالعه ناقص خواهد بود و ارزش کاربردی ندارد. در نتیجه دیگر ما نمی‌توانیم در اصول تحقیق از همان روش گذشته و چارچوب علمی استفاده کنیم؛ بلکه باید «پروپوزال» یا پرسش‌های اولیهٔ تحقیق خود را با چارچوبی تنظیم کنیم که باادبیات و اصول دیدگاه سیستمی تطابق داشته باشد. ما دراین قسمت برای درک مسائل به بررسی دو نوع «پروپزال» می‌پردازیم که یکی به روش علمی نوشته شده است و دیگری به روش سیستمی.

معمولاً برای انجام هر تحقیقی، ابتدا پروپوزال یا طرح تحقیق تدوین می‌شود تا روش و چهارچوب کار مشخص شود. بسته به نوع روش تحقیق، طرح تحقیق متفاوت و شامل مراحلی است که باید رعایت شود تا محقق بتواند به آن نتیجه‌ای که می‌خواهد، برسد.

یک پروپوزال به روش علمی مراحلی دارد که همان چهارچوب کانت را دنبال می‌کند. این مراحل شامل مراحل زیر است:

شرح موضوع تحقیق: دراین قسمت، وظیفهٔ اصلی محقق مشخص کردن دقیق اجزا و عناصر موضوع و مسأله مورد تحقیق خود است که مسأله مورد نظر را با دقت تمام تشریح و برای خود روشن می‌کند که در پی چه چیزی است. او با توجه به ماهیت اشیا و پدیده‌ها، ساز وکار عملکرد پدیده‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد. یعنی چگونگی را می‌پذیرد و کاری به چرایی ندارد.

در روش علمی، تمام اجزای سیستم و اثراتی که روی یکدیگر دارند، مورد توجه قرار نمی‌گیرد. در روش سیستمی، تشریح موضوع با مسائل عنوان شده در روش علمی کاملاً تفاوت دارد. از آن جا که ما در ژئومورفولوژی با سیستم‌های باز سر و کار داریم که به تبادل انرژی و ماده با محیط پیرامون خود می‌پردازند و اساس کار آن‌ها براین ارتباط متقابل وابسته است، لذا نمی‌توانیم برای درک چگونگی کارکرد سیستم‌های شکل‌زایی تنها به عناصر واجزا بدون هیچ‌گونه ارتباطی باهم بپردازیم. از طرفی، قابل ذکر است که در سیستم‌های ژئومورفولوژی همین ارتباط بین پدیده‌های درون سیستم بایکدیگر و با محیط خودشان است که سبب پابرجایی و انجام وظیفهٔ اساسی سیستم می‌شود. در نتیجه، برای تشریح موضوع یا مسألهٔ مورد نظر با دیدی جامع به مسأله نگریسته می‌شود و محقق اولین کاری را که باید انجام دهد، مشخص کردن روابط در یک سیستم است. دراین قسمت، محقق برای بیان موضوع مورد تحقیق خود از قوانین ترمودینامیک و فیزیک کوانتم استفاده می‌کند؛ زیرا دیگر تنها ماده نیست که تبادل می‌شود؛ بلکه تبادل اطلاعات و انرژی را داریم که سبب ایجاد اشکال خاص در سیستم می‌شوند. دراین مرحله، دقیقاً باید مشخص شود که چه سیستم‌های شکل‌زایی وجود دارد که سبب چهره‌آرایی سطوح می‌شوند و این سیستم‌ها چه ارتباطی با هم دارند.

هر کدام از آن‌ها با تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم روی هم می‌توانند نقش یکدیگر را کنترل کنند. برای مثال، در یک سیستم آبریز رودخانه‌ای نیروهای مختلفی روی سطوح اثر می‌گذارند و در طول زمان، چهرهٔ سطوح را دگرگون می‌سازند. نیروهای درونی پایه و اساس چهرهٔ اولیه سطوح را شکل می‌دهند و بسته به چگونگی آزاد شدن این انرژی‌هاست که پایهٔ اولیهٔ ریخت‌شناسی سیستم آبریز ساخته می‌شود. برای نمونه، در سیستم آبریز رودخانهٔ سلطانی از زیر سیستم‌های ابر سیستم هلیل‌رود، تحت تأثیر نیروهای درونی و حرکت صفحه عربستان به‌سوی ایران و مقاومت هستهٔ لوت سبب شده است که میزان انرژی آزاد شده در سطوح این سیستم آبریز بحدی شدید باشد که میزان کوتاه‌شدگی سنگ‌ها بیش از ۲۰ تا ۳۰درصد طول آن‌ها باشد و قبل از تشکیل چین‌خوردگی تمامی را خرد و با پوسته اقیانوسی به هم آمیخته و یک کمربندافیولیت ملانژی را که ادامه کمربندافیولیت ملانژهای نایین ـ بافت است، در آن ایجاد کند. (۹)

اثراین نیروها طی زمان سیکلی سوم سبب شده است که هرگز در سطوح این سیستم آبریز، تاقدیس یا ناودیس منظمی شکل نگیرد. ایجاد پستی و بلندی‌های درهم با جنس‌های مختلف در این سیستم آبریز در نحوهٔ توزیع و انتشار انرژی‌های فرایندهای بیرونی که از منابع مختلف به سطوح می‌رسند، اثر کرده و سبب تسلط چرخه آب در تغییرچهره سطوح شده است؛ به نحوی که انرژی و ماده تزریق شده از اتمسفر به سطوح این سیستم آبریز باتوجه به ارتفاع بلند سطوح (که به‌طور متوسط برابر با ۲۷۵۳ متر می‌باشد) نسبت به نواحی اطراف آن که در محدودهٔ ایران مرکزی واقع شده، زیادتر بوده و دارای میانگینی برای ۳۱۱/۸ میلیمتر در سال است. (۹)

در واقع، تمام انرژی‌های آزاد شده و عاملان کنترل آن در این روش با هم و در ارتباط با هم در نظر گرفته می‌شوند. اعم از انرژی‌های بیرونی و درونی و پدیده‌هایی که سبب کنترل آن‌ها می‌شوند؛ مثل پوشش گیاهی، مقاومت سنگ‌ها در برابر انواع نیروها، شیب، بافت وتراکم معابر انرژی وماده، حیات و اثرات آن و... .

مرحلهٔ بعدی که یک محقق به آن می‌پردازد، تدوین فرضیه است. در روش علمی محقق بعد از این که مسأله و مشکل مورد نظر را به دقت مشخص کرد، با توجه به اطلاعاتی که دربارهٔ موضوع تحقیق‌اش دارد، به ارائهٔ فرض‌هایی می‌پردازد. در طول مطالعات خود سعی می‌کند که با جمع‌آوری اطلاعات لازم دربارهٔ مسأله موردنظر، به آزمون فرض‌های خود بپردازد تا صحت یا ردّ آن‌ها برایش مشخص شود.

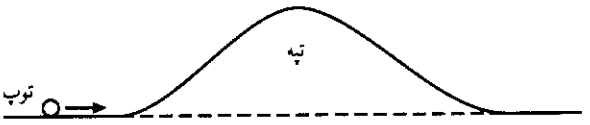
دراین جا با توجه به مسائل عنوان شده، موضوعاتی قابل بررسی هستند که آزمون‌پذیر باشند وبتوان دربارهٔ آن‌ها فرض‌های تجربی داد که قابل اثبات یا رد باشند.

در صورتی که در روش سیستمی، ما نمی‌توانیم تنها به ارائهٔ فرض‌های تجربی بپردازیم و امید صحت یا ردّ آن‌ها را داشته باشیم؛ زیرا ما با موضوعاتی سر وکار داریم که تنها قابل اندازه‌گیری با حواس یا آزمون‌پذیری نیستند و قلمرو موضوعات مورد تحقیق آن فراتر از ماده می‌باشد؛ لذا ما با ارائهٔ سناریوهای قیاسی نظری و تجربی، به تحلیل مجهول خود می‌پردازیم. از آن‌جا که روش سیستمی زاییدهٔ فیزیک کوانتم است، برای درک بهتر سناریوهای قیاسی نظری در پژوهش‌های ژئومورفولوژی سیستمی به ارائه یک مثال می‌پردازیم.

تپه‌ای هموار را روی یک میز صاف درنظر می‌گیریم. اگر توپی را با سرعت کم از طرف راست به طرف تپه رها کنیم، توپ از تپه بالا می‌رود. سپس می‌ایستد و باز می‌گردد. دراین حالت می‌گوییم که توپ منعکس شده است. اگر سرعت توپ را بیش‌تر کنیم، ارتفاع صعود بیش‌تر می‌شود و سرانجام توپ از قله می‌گذرد

و به طرف دیگر می‌غلتد. به عبارت دیگر، توپ عبور می‌کند. دراین حالت نیروی مؤثر، نیروی ثقل است و از این تندی، حدی از رابطهٔ $V_C = \sqrt{2gh}$ به‌دست می‌آید. (که در آن h ارتفاع تپه است). در این جا همان طوری که توپ بالا می‌رود، انرژی جنبشی آن به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود و درنتیجه سرعت توپ کاهش می‌یابد. زمانی که تمام انرژی توپ به انرژی پتانسیل تبدیل شد، توپ می‌ایستد.

شکل شماره ۱. آزمایش عبور یا انعکاس از مانع پتانسیلی را نشان می‌دهد



مأخذ: دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر، گلشنی، مهدی، ص ۲۶۴

پس برای عبور از قله باید انرژی جنبشی اولیهٔ توپ بیش‌تراز انرژی پتانسیل آن در موضع قله باشد. در این جا رسم است که درحالت کلی، نتیجهٔ آزمایش را به صورت عبور یا انعکاس از مانع پتانسیلی تعبیر می‌کنند.

انعکاس $V_i < V_c$

عبور $V_i > V_c$

V_i سرعت اولیه توپ

اکنون مشابه کوانتومی این آزمایش را درنظر می‌گیریم. در این جا دیگر قانون کلاسیک معتبر نیست؛ زیرا حتی برای $V_i < V_c$ احتمال عبور از مانع وجود دارد. این مسأله را برای اشیای ماکروسکپی نمی‌بینیم؛ زیرا دراین حالت احتمال عبور بسیار کم است. اما برای اشیای میکروسکوپی، قاعده کلاسیک درحالت کلی درست نیست. در این جا دیگر V_i سرنوشت ذره را از لحاظ انعکاس و یا عبور تعیین نمی‌کند و تنها می‌توان از احتمال عبور یا بازتاب سخن گفت. برای کشف این که آیا ذره منعکس می‌شود یا عبور می‌کند، آشکار سازهایی را در دو طرف مانع پتانسیلی قرار می‌دهیم. فرض می‌کنیم که N ذره با سرعت یکسان به سمت این مانع فرستاده شود و Rتای آن‌ها بازتاب پیدا کنند و T تای آن عبور کنند؛ چون هر ذره یا عبور می‌کند و یا منعکس می‌شود، داریم: $R + T = N$ و اگر قرار دهیم $PR = \frac{R}{N}$ و $PT = \frac{T}{N}$ در این صورت داریم: $PR + PT = 1$

در این جا این سؤال مطرح می‌شود که اگر تمام ذرات شبیه هستند و ظاهراً یکسان، پس چه چیزی تعیین می‌کند که یک ذره برمی‌گردد و یا عبور می‌کند. جوابی که به این مسأله داده می‌شود، به دو مقوله تقسیم می‌شود:

۱. تعبیر رایج کوانتومی: در این تعبیر فرض می‌شود که ذرات واقعاً یکسانند و انتخاب بین بازتاب و عبور شانسی است. اما وقتی آزمایش به دفعات زیادی انجام شود، نسبت مشخصی از ذرات منعکس ویا عبور می‌کنند. دراین نگرش موجبیت، یک خاصیت دنیای ما نیست (نفی دترمنیسم) و احتمال به طور ذاتی وارد مباحث می‌شود.

۲. نظریه‌های حاوی متغیرهای نهانی: در این نظریه‌ها، ذراتی که به مانع می‌رسند یکسان نیستند و علاوه بر سرعتشان، متغیرهای دیگری هم دارند. مقادیر این متغیرهاست که سرنوشت ذره را به هنگام رسیدن به مانع تعیین می‌کنند.

در این جا طرد موجبیت ضرورتی ندارد و جنبهٔ آماری، صرفاً به علت جهل ما نسبت به مقادیر این متغیرها وارد می‌شود. با توجه به توضیح بالا، فقط از طریق قیاس می‌توانیم به سناریوهای نظری برسیم؛ زیرا این سناریوها از انرژی و ماده که در مقوله اشیای میکروسکپی قراردارند، صحبت می‌کنند و از طریق آزمون تجربی در همهٔ موارد قابل اثبات نیستند و طبق تعبیر رایج کوانتومی، احتمال به طور ذاتی وارد مقوله می‌گردد.

طبق نظریه‌های حاوی متغیرهای نهانی، وجود یک سری متغیر و مقدار آن در تبادلات انرژی وماده (یا به طور دقیق‌تراطلاعات) اثر می‌گذارد که اندازه‌گیری این متغیرها به علت جهل ما نسبت به آن‌ها ممکن نمی‌باشد. در نتیجه، تأیید یا رد سناریوهای قیاسی ونظری از طریق آزمون با احتمال همراه می‌باشد و این، تفاوت بین روش کلاسیک و روش‌های جدید سیستمی است که باید توسط هر محققی که در زمینهٔ مباحث ژئومورفولوژی کار می‌کند، مورد توجه قرار گیرد. (۸)

جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، یکی دیگر از مراحلی است که در روش علمی به کار گرفته می‌شود. در این مرحله، اطلاعات لازم برای ردّ یا قبول فرض‌ها جمع‌آوری می‌شود. محقق سعی می‌کند تا از روش‌ها و تکنیک‌هایی که در روش علمی به کارگرفته می‌شود، به جمع‌آوری مطالب مورد نیاز خود بپردازد؛ از قبیل جمع‌آوری اطلاعات و مدارکی که دربارهٔ مشکل موردنظر موجود است، مشاهده، پرسشنامه، نمونه‌برداری، آزمایش و...؛ ولی در روش سیستمی اگر چه از تکنیک‌های فوق در جای خودش استفاده می‌شود، ولی از آن‌جایی که هدف، درک روابط بین پدیده‌ها و اثرات نیروهای متفاوت روی یکدیگر و سطوح است، اطلاعاتی جمع‌آوری می‌شوند که بتوانند این روابط را روشن کنند.

لذا از تکنیک‌های آماری مثل انواع همبستگی، مشاهده، نرم‌افزارهای رایانه‌ای بیش‌تر استفاده می‌شود. در آخرین مرحلهٔ روش علمی محقق با توجه به مطالب جمع‌آوری شده، دربارهٔ مشکل خود به آزمون فرض‌های خود می‌پردازد و نتیجهٔ نهایی را که اثبات یا ردّ فرضیات است، بیان و مشکل خود را حل می‌کند و پیشنهادهایی را در زمینهٔ موضوع ارائه می‌دهد. ولی همان‌طوری که در قسمت فرضیات عنوان شد، در روش سیستمی جهت تحلیل مسائل ژئومورفولوژی برخی فرضیات تنها از طریق قیاس است که می‌توان به آن‌ها رسید؛ البته همان‌طوری که گفتیم، اثبات یا ردّ آن‌ها در کنترل یک سری متغیرهاست که ما اطلاعاتی از آن‌ها نداریم و در این جاست که آنها را با احتمال می‌پذیریم یا ردّ می‌کنیم.

البته قابل ذکر است که درمطالعهٔ سیستم‌های شکل‌زایی، ما مراحل روش تحقیق علمی را به این ترتیب دنبال نمی‌کنیم و نیازی هم به این مسأله نیست؛ زیرا بسته به نوع موضوع تحقیق می‌توانیم پروپزال یا طرح تحقیقی متناسب را که در چارچوب روش سیستمی است، ارائه کنیم. این مهم در مراکز تحقیقاتی و بویژه دانشگاه‌ها باید مورد توجه قرار گیرد تا در این زمینه محدودیتی برای دانشجویان این رشته وجود نداشته باشد.

با توجه به مطالب عنوان شده، همان‌طور که طرح تحقیق دراین دو روش با هم متفاوت می‌باشد، سرفصل‌هایی را هم که برای انجام پژوهش به کار می‌گیریم، متفاوت می‌باشد. لذا برای درک این مسأله به مقایسهٔ دو سرفصل با دیدگاه علمی و سیستمی پرداخته‌ایم:

مقایسه سرفصل‌های دو پژوهش ژنومورفولوژی دریک حوضهٔ آبریز از دو دیدگاه «علمی» و «سیستمی»

فهرست مطالب از دیدگاه سیستمی

چکیده

مقدمه

فصل اول: فرایند پژوهش

۱-۱ . طرح و شرح مسأله و دیدگاه نظری آن

۱-۲ . اهمیت موضوع و اهداف تحقیق

۱-۳ . روش و چارچوب نظری تحقیق

۱-۴ . سناریوهای قیاسی نظری و تجربی

۱-۵ . پیشینه و ادبیات تحقیق

۱-۶ . مرز و محدودهٔ عملکرد سیستم‌های محیطی در سیستم آبریز

۱-۶-۱ . موقعیت اقلیدسی

۱-۶-۲ . موقعیت فضایی

۱-۶-۳ . موقعیت سیاسی

۱-۷ . حلقهٔ خرده سیستم آبی منطقه و رابطهٔ آن با بزرگ سیستم‌های آبی در ایران

۱-۸ . فرم‌گیری منطقه‌ای و رابطهٔ آن با سطوح الگوهای مستقل فرامنطقه‌ای ناشی از عملکرد نیروهای درونی

۱-۹ . اطلاعات مبنایی تحقیق

۱-۹-۱ . نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه

۱-۹-۲ . تصاویر ماهواره‌ای و عکسهای هوایی منطقه

۱-۹-۳ . آمار ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری

فصل دوم: بستر و سطوح جریان انرژی در سیستم آبریز

۲-۱ . ویژگی‌های زمانی سطوح و نقش آن‌ها درشکل‌زایی

۲-۱-۱ . زمان سیکلی (چرخه‌ای) اول و قبل از اول

۲-۱-۲ . زمان سیکلی (چرخه‌ای) دوم

۲-۱-۳ . زمان سیکلی (چرخه‌ای) سوم

۲-۱-۴ . زمان سیکلی (چرخه‌ای) چهارم

۲-۲ . ویژگی‌های رخساره‌ای سطوح و نقش آن‌ها درشکل‌زایی

۲-۳ . ویژگی‌های ساختاری سطوح

۲-۴ . خطوارها و امتداد آزاد شدن انرژی‌های درونی

۲-۵ . جریان انرژی‌های درونی در سطوح و نقش آن درشکل‌زایی .

فصل سوم: الگوهای انتشار فضایی مواد و انرژی توسط آبراهه‌ها

۳-۱ . سلسله مراتب معابر جریان انرژی و ماده

۳-۲ . معابر اصلی تزریق انرژی و ماده

۳-۳ . نقش الگوهای جریان مواد و انرژی در زمان تمرکز

۳-۴ . رابطهٔ کمیت‌های مقداری سطوح پخش انرژی با کمیت‌های هندسی

۳-۵ . کانون‌های سطحی انتشار انرژی و ماده و نحوهٔ انتشار آن‌ها

۳-۶ . نقش ابر سیستم‌های جوّی در انتشار انرژی وماده و نحوه انتشارآن‌ها

۳-۷ . بعد سوم و نقش آن در تمرکز و ایجاد کانون‌های سطحی انتشار مواد و انرژی

۳-۸ . پخشیدگی انرژی و ماده در سطوح سیستم آبریز

۳-۹ . میزان انرژی تابشی در فضای منطقه و تأثیر آن در ایجاد مناطق و کانون‌های حرارتی

۳-۱۰ . نقش انرژی تابشی در بازخور مواد از سطح به فضا

۳-۱۱ . تغییرات زمانی در میزان انرژی تابشی

فصل چهارم: بیوم‌ها

۴-۱ . بیوم‌ها و سطوح فضایی اشغال شده توسط آن‌ها

۴-۲ . تأثیرات بیوم‌ها در شکل‌زایی و جریان انرژی و ماده

۴-۳ . تأثیرات زمانی در نحوهٔ تأثیرگذاری بیوم‌ها در سطوح انتشار انرژی و ماده

۴-۴ . رابطهٔ ماهیت سطوح وتراکم بیومیک

۴-۵ . رابطهٔ بعد سوم سطوح و تراکم بیومیک

فصل پنجم: الگوهای انتشار فضایی ماده وانرژی درسطوح

۵-۱ . الگوهای منطقه‌ای نابرابری انتشار فضایی مواد وانرژی در سطوح

۵-۲ . سطوح محدب و انتشار فضایی مواد

۵-۳ . سطوح مقعر وانتشار فضایی مواد

۵-۴ . سطوح مستوی و انتشار فضایی مواد

۵-۵ . مقیاس سطوح و نقش آن در پخش انرژی و ماده

۵-۶ . تعریف قابلیت‌ها و محدودیت‌های سطوح

۵-۷ . انتشار مواد و انرژی و نقش آن در چرخهٔ شکل زایی

۵-۷-۱ . آب و گردش آن در چرخهٔ شکل‌زایی

۵-۷-۲ . باد و گردش آن در چرخهٔ شکل‌زایی

۵-۷-۳ . رطوبت و گردش آن درچرخهٔ شکل‌زایی

۵-۷-۴ . عوامل حیاتی و گردش آن‌ها در چرخهٔ شکل‌زایی

فصل ششم: فرایندها و چشم‌اندازهای ناشی از فرایندها

۶-۱ . الگوی تغییر چشم‌اندازها در مدل زمان

۶-۲ . نقش چشم‌اندازهای فرایندی در تعریف چشم‌اندازهای فرهنگی

۶-۳ . مدل مکان فرایندی کریستالر در فرم‌گیری چشم‌اندازهای جغرافیایی

۶-۴ . مدل و برومکان گزینی صنایع

۶-۵ . عوامل مؤثر در الگوی کاربری اراضی

۶-۶ . الگوی پخش رسوب در معابر انرژی و ماده، سطوح و فضایی پخش منطقه

۶-۷ . تحلیلی بر نقشهٔ سیستم‌های ژئومورفیک

فصل هفتم: سیستم‌های ژئومورفیک و راه‌های کنترل و بهره‌برداری از آن‌ها

۷-۱ . خلاصه نتایج و بررسی‌ها

۷-۲ . مدیریت سیستمی

۷-۲-۱ . فرمان‌های سیستمی مطالعاتی

۷-۲-۲ . فرمان‌های سیستمی اجرایی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فهرست مطالب از دیدگاه علمی

چکیده

مقدمه

فصل اول: کلیات

۱-۱. طرح موضوع و اهداف

۱-۲. اهمیت موضوع

۱-۳. روش تحقیق

۱-۴. فرض و سؤالات اصلی تحقیق

۱-۵. سابقهٔ مطالعات در منطقه

۱-۶. موقعیت حوضه آبریز

۱-۶-۱. موقعیت ریاضی

۱-۶-۲. موقعیت سیاسی

۱-۷. ابزار تحقیق

فصل دوم: زمین شناسی

۲-۱. زمین شناسی عمومی منطقه

۲-۲. زمین شناسی دیرینه و محیط های رسوبگذاری

۲-۳. رخساره‌ها و ویژگی های آن‌ها

۲-۴. تشکیلات زمین شناسی

۲-۵. تکتونیک حوضه آبریز

فصل سوم: اقلیم شناسی

۳-۱. عوامل مؤثر بر اقلیم

۳-۲. بررسی دما در حوضهٔ آبریز

۳-۳. یخبندان

۳-۴. رطوبت نسبی

۳-۵. بارش

۳-۶. تبخیر

۳-۷. طبقه‌بندی اقلیمی در حوضه

فصل چهارم: آب شناسی

۴-۱. خصوصیات فیزیکی حوضه

۴-۲. هیدروگراف حوضه

۴-۳. برآورد آب خروجی از حوضه

فصل پنجم: فرسایش

۵-۱. علل و عوامل فرسایش در حوضه

۵-۱-۱. عوامل طبیعی

۵-۱-۲ عوامل انسانی

۵-۲. مراحل فرسایش

۵-۳. انواع رسوبات حوضهٔ آبریز

۵-۴. تحولات اقلیمی دوران چهارم

۵-۵. برآورد فرسایش در حوضه

۵-۶. سیستم‌های ارضی

۵-۷. تیپ اراضی

۵-۸. پوشش گیاهی

فصل ششم: نتایج و پیشنهادات

۶-۱. خلاصه

۶-۲. نتایج تحقیق

۶-۳. پیشنهادها

نتیجه گیری

۱. نیروی حاصل از آزاد شدن انرژی های درونی وبیرونی زمین، سبب تغییر شکل سطوح طی زمان می شوند. این تغییرپذیری به عنوان یکی از ارکان عمده محیط زیست انسان‌ها، نقش تعیین کننده‌ای در فعالیت های آن‌ها دارد و وظیفهٔ ژئومورفوگ هاست که با مطالعهٔ دقیق سیستم های مورفولوژیک، اعمال پسخوراندهای مثبت که میل به افزایش بی نظمی در سیستم را دارند، کاهش می دهند.

۲. هر تحقیقی برای رسیدن به نتایج مطلوب باید یک طرح تحقیق دقیق و منظم داشته باشد که در روش سیستمی نمی‌توانیم همان مراحل کانت را دنبال کنیم.

۳. دانش ژئومورفولوژی بویژه درایران، برای هرچه کاربردی‌تر شدن نیاز به تجدیدنظر در متدولوژی یا روش تحقیق دارد.

۴. امروزه دیگر روش های کلاسیک به تنهایی در تحلیل سیستم های شکل زایی سطح زمین کاربرد چندانی ندارند و با به کارگیری روش های جدید می‌توانیم فرایندهای شکل زایی و اثرات پسخوراندهای منفی و مثبت را دریابیم.

منابع

۱. برتالنفی، لودویک فون، «نظریهٔ عمومی سیستم‌ها»، ترجمهٔ پریانی، نشر تندر، ۱۳۶۶.

۲. بیشون، جون و دورسنی، ژوئل، «روش تفکر سیستمی»، ترجمهٔ جهانیگلو، نشر پیشبرد، تهران ۱۳۷۰، ص ۲۰.

۳. رامشت، محمدحسین، «نوشرابی در قرابه‌ای کهنه»، مجلهٔ علمی - پژوهشی دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۶، ص ۵۳-۵۶.

۴. رجایی، عبدالحمید، «ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه ریزی و عمران ناحیه‌ای»، نشر قومس، ۱۳۷۳.

۵. زاهدی، شمس السادات، «تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها»، نشر دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ۱۳۷۶، ص ۲۲.

۶. چورلی، شوم، سودن، «ژئومورفولوژی»، ترجمهٔ معتمد، سمت، ۱۳۷۵، ص ۴۳-۴۴.

۷. صدوق ونینی، حسن، «نگرش سیستمی به ساختار ژئومورفولوژی»، رشد جغرافیا، شماره۶، سال ۱۳۶۵.

۸. فتوحی، صمد، «تحلیل سیستم های ژئومورفیک در پلایای داراب»، رساله فوق لیسانس، دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا، ۱۳۷۷، ص ۸-۱۱.

۹. نادری، محمد، «تحلیل سیستم‌های ژئومورفیک درحوضه آبریز رودخانه سلطانی (زیر حوضه هلیل رود)»، رساله فوق لیسانس، دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا، ۱۳۷۷، ص ۷۶-۷۷.

پی نویس

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه اصفهان.

۲. دانشجوی دورهٔ کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان.

۳. دانشجوی دورهٔ کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان.