

مفاهیم اساسی عبارتند از :

مفهوم ۱ - فرآیندهای فیزیکی و قوانینی که امروزه در طبیعت عمل می‌کنند در گذشته نیز در طول تاریخ زمین شناسی عمل می‌کرده‌اند ، اگرچه همیشه قیاسی از نظر شدت عمل که مشابه امروزی باشند وجود ندارد .

این موضوع یکی از زیربنایی‌ترین اصول زمین شناسی مدرن است که به نام " اصل یکنواختی " یا اصل یونیفورمیتاریانیسم^۱ معروف است و برای نخستین بار توسط هاتن^۲ (۱۷۸۵) اعلام شد ، سپس به طریقی زیبا توسط پلی‌فایر^۳ (۱۸۰۲) تکرار و سرانجام توسط لایل^۴ ترویج یافت .

هاتن فکر کرد که " زمان حال کلیدی برای گذشته است " ، اما وی مفهوم آن را با قدری تفهیر و دقت کمتری بکار برد زیرا معتقد بود که فرآیندهای زمین شناختی در طول تاریخ زمین شناسی با شدتی مشابه امروز عمل کرده‌اند . ما امروزه می‌دانیم که این مسئله حقیقت ندارد زیرا یخچالها به عنوان یک فرآیند در طول عهد پلیستوسن و دیگر ادوار زمین شناسی نسبت به حال گسترش و شدت عمل بیشتری داشته‌اند ، اقلیم زمین در گذشته مشابه حال نبوده‌اند و نواحی که اکنون اقلیم مرطوب دارند در گذشته خشک و مناطقی که اکنون بیابان هستند در گذشته مرطوب بوده‌اند .

دوره‌های بی‌شبات پوسته زمین دارای دوره‌های باثبات نسبی بوده و زمانهایی در گذشته وجود داشته که فعالیت آتشفشانها خیلی شدیدتر و گسترده‌تر از شرایط حال بوده است . ولی دلیلی وجود ندارد که رودخانه‌ها همانند شرایط کنونی ، در گذشته نیز دره‌هایی

حفر نکرده باشند زیرا یخچال ، باد ، آبهای زیرزمینی و آبهای روان هر یک پدیده‌های مربوط به خود را به همان طریقی که در گذشته بوجود آورده‌اند در شرایط حال نیز تکرار می‌کنند . بدون " اصل یکنواختی " علم زمین شناسی بیشتر جنبه توصیفی محض به خود می‌گیرد .

مفهوم ۲ - ساختمان زمین شناسی عامل کنترل کننده اصلی در تکوین اشکال ناهمواریهای سطح زمین است و خود در این ناهمواریها ظاهر می‌گردد .

دیوین^۵ نیز عوامل کنترل کننده شکل ناهمواریها را ساختمان ، فرآیند و زمان (مراحل سه گانه) می‌دانسته است . اگر چه بعضی ژئومورفولوگها در تأثیر عامل زمان در تحول ناهمواریها به طور منفرد ، شک و تردید دارند ولی هیچ زمین شناسی وجود ندارد که نقش ساختمان زمین شناسی و فرآیند ژئومورفی را در این مورد انکار کند .

در اینجا واژه " ساختمان " با مفهومی وسیع بکار می‌رود و شامل تمامی حالاتی است که مواد تشکیل دهنده آن در یک ناحیه از طریق فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی نسبت به ناحیه‌های دیگر ایجاد اختلاف کند . پدیده‌هایی مانند خصوصیات ، وجود یا عدم درز و شکاف ، لایه بندی ، گسل و چین ، توده‌ای بودن سنگ (ماسیف) ، سختی فیزیکی کانی‌های تشکیل دهنده ، مقاومت کانی‌ها در مقابل تجزیه شیمیایی ، نفوذپذیری یا نفوذناپذیری سنگها و خصوصیات متنوع دیگری که طی آن سنگی از سنگ دیگر متمایز گردد . این واژه همچنین شامل

پیچیدگیهای چینه‌بندی و اطلاعاتی از ساختمان ناحیه‌ای است که توالی سنگها را در رخنمونها یا در زیرزمین نشان می‌دهد .

البته سختی (مقاوم بودن) یا نرمی (نامقاوم بودن) سنگها سهی است و ممکن است سنگی برای یک نوع فرآیند مقاوم و نسبت به نوعی دیگر از آن نامقاوم باشد و همچنین امکان دارد که یک سنگ تحت شرایط متنوع اقلیمی، مقاومت متفاوتی از خود نشان دهد . به طور عموم ، سیاهای ساختمانی سنگها به مراتب قدیمی‌تر از اشکال ژئومورفی ایجاد شده بر روی آن است . این قبیل اشکال ساختمانی از قبیل چین‌ها و گسل‌ها ممکن است به دوره‌های قدیمی‌تری از دیاستروفیسم^۶ مربوط باشند ، هر چند که در دیاستروفیسم‌های جدیدی مانند عهد پلیستوسن نیز یافتن ساختمانهای چین خورده بدون فرسایش ، قدری مشکل است . بدین جهت می‌توان تصور کرد که اکثر ساختمانهای سنگها خیلی زودتر از اشکال ناهمواری حادث بر آن ، تشکیل شده‌اند . اگر چه بعضی مواقع در مقیاسهای وسیع ایهاماتی در شناخت نقش ساختمان وجود دارد ، ولی وابستگی فزاینده تفاسیر ژئومورفی به عکسهای هوایی، به طور گسترده‌ای کاربرد این اصل یعنی تأثیر ساختمان زمین‌شناسی در مناظر ناهمواری زمین را آشکار می‌سازد .

مفهوم ۳ - اشکال ناهمواریهای سطح زمین تا حد زیادی معلول فرآیندهای ژئومورفی است که به درجات مختلف عمل کرده و در زمینهای مختلف اثرات متفاوت بر جای می‌گذارند .

دلیل اصلی اینکه چرا شدت تسطیح سطح زمین در قسمتهای مختلف آن به طور متفاوت می‌باشد ، این است که سنگهای پوسته جامد زمین از نظر جنس و ساختمان با هم متفاوتند و برای عوامل تسطیح‌ساز درجه متفاوتی از مقاومت ایجاد می‌کنند . بعضی از این تغییرات مشهود و بعضی دیگر نامشهودند . به استثنای نواحی که دیاستروفیسم بسیار جدیدی را تحمل کرده‌اند ، تقریباً " در بقیه نواحی جهان به عنوان یک قاعده ، سرزمینهای مرتفع یا سنگهای سخت و توپوگرافی پست با سنگهای نرم و کم‌مقاوم مطابقت دارند . اختلاف در ترکیب و ساختمان سنگها نه تنها در تغییرات ژئومورفی ناحیه‌ای ، بلکه در تغییرات ناهمواریهای محلی نیز تأثیر دارد . بسیاری از جزئیات ناهمواریهای کوچک و یا آنچه که ممکن است آن را " خرده توپوگرافی " یا میکروتوپوگرافی^۷ بنامیم به تغییرات جنس سنگ وابسته است که اغلب به قدری کند و جزئی صورت می‌گیرند که به آسانی قابل تشخیص نیستند .

اگر چه جنس و ساختمان متنوع به عنوان عوامل اصلی در تغییر سطح زمین مشارکت دارند ، ولی به هیچوجه تنها دلایلی نیستند که چرا فرآیندهای ژئومورفی در محدوده‌های وسیعی از سطح زمین با شدتهای متفاوتی عمل می‌کنند . شدت محلی فرآیندهای خاصی ممکن است به طور قابل توجهی تحت تأثیر عوامل محلی مؤثری

مانند درجه حرارت ، رطوبت ، عرض جغرافیائی ، رخنمون ، وضع توپوگرافیکی ، مقدار و نوع پوشش گیاهی ، تغییر یابد . شرایط " خرده اقلیم " یا میکروکلیم^۸ ممکن است به طور عمده شرایط موجود بین کف دره و قله کوه ، بین دامنه‌های رو به جنوب و رو به شمال ، اراضی لم‌بزغ و پوشیده از گیاه متراکم را تغییر دهد و این اختلافات ممکن است در نوع و میزان بارندگی ، مقدار رطوبت خاک ، شدت تابش خورشیدی و تعداد روزهای یخبندان یک محل تأثیر بگذارد . پیچیده‌تر آنکه عوامل متعددی شدت محلی فرآیندهای ژئومورفی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و بدون اغراق شدت هوازدگی ، حرکت مواد دامنه‌ای ، فرسایش و سرعت رسوب‌گذاری تحت انقیاد عواملی است که شرایط محلی آنها را بوجود می‌آورد . شناخت این اصل اساسی از تکوین مناظر ناهمواری زمین برای درک اثرات متفاوت عوامل ژئومورفی بسیار مفید است .

مفهوم ۴ - فرآیندهای ژئومورفی آثار معین و ویژه خود را در اشکال ناهمواری زمین به جای می‌گذارند و هر فرآیند ژئومورفی مجموعه‌ای از آثار مخصوص به خود را بر روی ناهمواریهای سطح زمین دارد . واژه فرآیند به تعدادی از اعمال فیزیکی و شیمیائی اطلاق می‌شود که طی آن سنگهای سطح زمین تغییر می‌یابند ، بعضی فرآیندها از قبیل دیاستروفیسم و ولکانیسم از نیروهای داخلی زمین نشأت می‌گیرند که به نام " آندوژنتیک^۹ " و بقیه مانند هوازدگی ، تخریب مواد دامنه‌ای و فرسایش که از نیروهای خارجی پوسته زمین ناشی می‌شوند که به " اگزوژنتیک^{۱۰} " معروف است . در حالت کلی فرآیندهای درونی به سازندگی و تخریب می‌پردازند و فرآیندهای بیرونی به تسطیح و فرسایش و به عبارتی دیگر تحت تأثیر این نیروهای متضاد ، سطح زمین عمدتاً " بی شکل و یا مسطح می‌گردد .

تأثیر فرآیندهای ژئومورفی بر اشکال ناهمواری یک مفهوم جدیدی نیست زیرا حتی گذشتگان نیز تا حدی آن را شناخته بوده‌اند ، اما اینکه یک فرآیند منفرد ژئومورفی بر روی مناظر ناهمواری علائم مخصوص به خود را دارد ، یافته نسبتاً جدیدی است .

تنوع گونه‌های مختلف ناهمواری همانند تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی است که به علت عملکرد عوامل ژئومورفی متنوع بوجود آمده‌اند . دشتهای سیلابی ، مخروط افکنه و دلناها از عملکرد آبهای روان اند ، غارها و حفره‌های انحلالی از اثرات آبهای نافذ و زیرزمینی است ، مورنها و دروملینها نتیجه‌ای از فعالیت یخچالی در گذشته و حال است .

حقیقت مسلم آن است که با عملکرد یک پدیده ژئومورفی ، اثر معینی بر روی ناهمواری زمین نقش می‌بندد و این عمل امکان طبقه‌بندی ژنتیکی ناهمواریها را فراهم می‌آورد . تفسیر دقیق اثرات یک فرآیند ژئومورفی در تکامل اشکال ناهمواریها نه تنها

تصویر بهتری از چگونگی توسعه یک منظره منفرد بدست می‌دهد ، بلکه ارتباط ژنتیکی مجموعه‌ای از ناهمواری زمین را نیز نشان می‌دهد . از آنجا که توسعه اشکال معینی از ناهمواری سطح زمین ارتباط معینی با سایر اشکال دارد ، مفهوم تپه‌های معین ناهمواری زمین در تفکر ژئومورفولوگ نقش عمده‌ای را بازی می‌کند . وی با دانستن وجود اشکال معینی از ناهمواری می‌تواند تا درجه زیادی به خاطر ارتباط ژنتیکی ناهمواریها ، روند احتمالی آنها را در گذشته و حتی در آینده پیش بینی نماید . اگر چه در بررسی اشکال ناهمواریهای سطح زمین فرآیندهای ژئومورفی به طور منفرد مورد نظر قرار می‌گیرند ولی بیشتر مناظر ناهمواری نتیجه‌ای از عملکرد مشترک یک گروه از فرآیندهای ژئومورفی است .

اجتماعی از فرآیندها و عوامل ژئومورفی که تحت یک شرایط اقلیمی خاص بر روی ناهمواریها اثر می‌کنند به نام " سیستم - مورفوزنتیک ۱۱ معروف است (تریبارت ۱۲ و کالیوکس ۱۳ ۱۹۵۵) .

مفهوم ۵ - تأثیر عوامل فرسایشی مختلف بر سطح زمین ، باعث پیدایش یک سری از ناهمواریهای پیوسته و زنجیری به دنبال هم می‌شوند .

طرح این مسئله که اشکال ناهمواریهای زمین در هر مرحله از تکامل خود حالت خاصی دارند مطابق با نظریه دیویس است که آن را به شکل " سیکل ژئومورفیک ۱۴ " مطرح نموده و لازمه آن توالی مراحل سه گانه جوانی ، بلوغ ، و پیری است که در نهایت به سطحی پست به نام " پنه پلین ۱۵ " (دشتگون یا شبه جلگه) ختم می‌گردد . اگر چه اکثر ژئومورفولوگها عقیده دارند که تکوین اشکال ناهمواریهای سطح زمین به طور پیوسته و متوالی انجام می‌گیرد ولی در قبول مراحل سه گانه دیویسی اتفاق نظر ندارند زیرا در طرح دیویسی اسبامات بسیاری وجود دارد از جمله شک فزاینده‌ای در موجودیت مرحله دشتگون وجود دارد که بوسیله دیویس نتیجه پایانی یک " سیکل فرسایشی ۱۶ " قلمداد شده است .

از آنجا که یافتن واژه‌ای مناسب برای جایگزینی " سیکل ژئو - مورفیک " که نشان دهنده تغییرات ناهمواری تحت تأثیر فرآیندهای تسطیح کننده است ، وجود ندارد به اجبار واژه‌های سیکل ژئومورفیک و سیکل فرسایشی را در مسائل ژئومورفولوژی بکار می‌بریم منتهی نه با این مفهوم که تکامل اشکال ناهمواریهای زمین به اصطلاح مراحل متوالی دیویسی (سه گانه) داشته باشند . توالی در تکوین اشکال ناهمواریها وجود دارد ولی یکنواخت نیست و مناظر ناهمواری دو ناحیه هم مرحله (جوانی یا بلوغ یا پیری) الزاما " مشابه نیستند . تحت شرایط متنوع ساختمان زمین شناسی و اقلیم ، اختصاصات اشکال ناهمواری ممکن است به شدت متفاوت باشد اگر چه فرآیندهای ژئومورفی در زمانهای مساوی عملکرده باشند . زیرا شباهت در جزئیات توپوگرافیکی دو ناحیه تنها وقتی قابل انتظار است که سطح

اولیه توپوگرافی ، جنس (لیتولوژی) ، ساختمان ، اقلیم و شرایط دیاستروفیکی آنها قابل مقایسه باشد . اگر چه گذشت زمان در سیکل ژئومورفیک مقدر است ولی ارزش نسبی دارد تا مطلق . دلایلی وجود ندارد که دو منطقه با مراحل تحولی قابل مقایسه‌ای برای نیل به آن زمان مشابهی را تحمل کرده باشند . بسیاری از مسائل مربوط به زمان از این حقیقت برخاسته‌اند که تعداد زیادی از زمین شناسان طول سیکل ژئومورفیک را ساوی دوره‌ای از زمان قلمداد کرده‌اند که برای تسطیح سطح ارتفاعات یک منطقه یا یک قطعه از خشکی و انطباق آن به سطح اساس (محلی یا عمومی) لازم است .

به عنوان شاخه‌ای فرعی برای سیکل ژئومورفیک کامل ، سیکل ناقص وجود دارد . در حقیقت سیکلهای ناقص به مراتب بیشتر از سیکلهای کامل در طبیعت اتفاق می‌افتند . قسمت اعظم پوسته زمین در معرض بالا آمدگیهای متفاوت و متوالی قرار دارد ولی قطعاتی از آن برای تکوین مراحل متعدد اشکال ناهمواری برای مدت زمانی طولانی پایدار باقی نمی‌ماند و بدین صورت سیکل ژئومورفیک ناقص است . اگر چه ممکن است یک سیکل ناقص اثرات خود را بر روی یک منظره ناهمواری به طور مشخص بر جای گذارد و ژئومورفولوگ باید به شناخت شواهد آن قادر باشد .

در تغییر اشکال ناهمواریهای سطح زمین ، علاوه بر سه عامل کنترل کننده دیویسی یعنی ساختمان ، فرآیند و زمان (مرحله) می‌بایستی به تاریخ دیاستروفیسم یک ناحیه نیز توجه شود . اگر چه در تعیین تقدم و تاخر آن در مقایسه با عوامل سه گانه فوق اختلاف نظر وجود دارد ولی می‌تواند هم ارز آنها باشد خصوصا " در مناطق تکنونیک فعال مانند کالیفرنیا و زلاندنو که عامل دیاستروفیسم حالت بحرانی داشته و تأثیر بقیه عوامل مؤثر بر روی تکوین اشکال ناهمواریها را مبهم و تاریک می‌نماید و تحت الشعاع خود قرار می‌دهد . تحت شرایط بالا آمدگی مداوم یا بالا آمدگی متناوب سریع . ممکن است یک منظره ناهمواری زمین بدون تأثیر جریان آبهای روان یک سیکل عادی ۱۷ " نرمال " دائما " در مرحله جوانی یا بلوغ باقی بماند .

مفهوم ۶ - پیچیدگی تحول ژئومورفی در طبیعت به مراتب فراوان تر از سادگی آن است .

اگر در ژئومورفولوژی قبول نکنیم که فقط مقدار ناچیزی از اشکال ناهمواری زمین نتیجه عملکرد یک فرآیند و یا یک سیکل ژئومورفی منفرد می‌باشد به نتیجه‌ای نخواهیم رسید . معمولا " اکثر جزئیات توپوگرافی در حین سیکل جاری ایجاد می‌شوند ، اگر چه ممکن است اشکال اولیه‌ای از سیکلهای قبلی در آن مشهود باشد و همچنین اشکال ناهمواری منفرد زیادی وجود دارد که نتایجی از عملکرد فرآیندهای ژئومورفی منفرد است . ولی یافتن توالی مناظر ناهمواری که به تنهایی به یک فرآیند ژئومورفی وابسته باشد ، بعید است هر

چند شناخت اثر هر فرآیندی به خوبی امکان پذیر است .

در ژئومورفولوژی گروه بندی اشکال ناهمواری متنوع به شناخت دقیق منشا و چگونگی تکوین آنها کمک می کند ، همانند آنچه که هوربرگ ۱۸ (۱۹۵۲) عمده ترین آنها را به ۵ مقوله اصلی تقسیم کرده است : ۱ - ساده ۱۹ ، ۲ - مرکب ۲۰ ، ۳ - یک سیکلی ۲۱ (چرخه ای) ، ۴ - چند سیکلی ۲۲ (چرخه ای) ، ۵ - مناظر ناهمواری احیا شده ۲۳ .

مناظر ساده نتیجه عملکرد یک فرآیند ژئومورفی مسلط منفرد است ، در حالیکه در پیدایش مناظر مرکب دو یا چند فرآیند ژئومورفی با شدتهای متفاوت مؤثر بوده اند . البته می توان گفت که تقریباً تمامی مناظر ناهمواری زمین در طبیعت مرکب هستند و بندرت می توان منطقه وسیعی یافت که در آن تنها یک فرآیند منفرد در توسعه ناهمواری سطح زمین شرکت جسته باشد . مثلاً می توان منظره معینی را طرح نمود که اساساً " تحت تأثیر آبهای روان قرار گرفته ولی به احتمال زیاد سایر عوامل ژئومورفی نیز مانند هوازگی نیروی ثقل ، باد و حرکت دامنه مواد و غیره ممکن است در توسعه نهایی آن شرکت کرده باشند .

مناظر تک سیکلی چرخه ای (منو سیکلیک) تنها آثار یک سیکل فرسایشی را نشان می دهند و مناظر چند سیکلی چرخه ای (پلی - سیکلیک) تحت تأثیر پیش از یک سیکل فرسایشی بوجود می آیند . تعداد مناظر تک سیکلی در طبیعت به مراتب کمتر از مناظر چند سیکلی است و در کل به سطوحی که جدیداً ایجاد شده اند محدود می باشند مانند قسمت های تازه بالا آمده کف اقیانوسها ، سطح یک مخروط آتشفشانی ، دشت و فلات گدازه ای یا مناطقی که در زیر پوششی از نهشته های یخچالی عهد پلیستوسن قرار دارند . بیشتر توپوگرافی جهان نقش پیش از یک دوره فرسایشی را نشان می دهند و اشکالی از منشا چند سیکلی در تمامی قاره به جز قاره قطب جنوب مورد شناسائی و تفسیر قرار گرفته است . باید توجه کرد که مناظر یک سیکلی و چند سیکلی هر دو ممکن است در طبیعت ساده یا مرکب باشند .

به وجوه تحول پیچیده اشکال ناهمواریهای زمین می بایستی مفهوم " مناظر چند اقلیمی " (پلی کلیماتیک ۲۴) افزوده شود . از چند سال قبل معلوم شده است که بسیاری از مناظر ناهمواری زمین تحت شرایط متنوع اقلیمی که همراه با تغییر در فرآیندهای ژئومورفی غالب بوده ، توسعه و تحول یافته اند . بسیاری از این تغییرات اقلیمی مربوط به نوسانات اقلیمی عهد پلیستوسن بوده ، اما در بعضی مناطق ، جنبه های خاصی از توپوگرافی موجود شرایط اقلیمی دوره ترشیری را نیز منعکس می کنند .

مناظر تجدید حیات یافته (دوباره زنده شده) آنهاست هستند که در طول بعضی از ادوار گذشته زمین شناسی تشکیل و سپس در زیر پوششی از سنگهای رسوبی یا آذرین مدفون شده و بعدها از

طریق فرسایش پوشش سطحی در سطح زمین ظاهر شده اند . این مناظر از نظر قدمت از پرکامبرین تا پلیستوسن در تغییرند ، در سراسر مناطقی که توسط نهشته های یخچالی پلیستوسن پوشیده شده اند ، صدها رودخانه تجدید حیات یافته وجود دارد گه توپوگرافی مجاور یخچالی را مدفون ساختند . بسیاری از مناظر تجدید حیات یافته گسترش محلی دارند و قسمتی از مناظر امروزی را تشکیل می دهند ، هر چند ممکن است مناظر تجدید حیات یافته برجسته ای مانند دره رودخانه وایاش (Wabash) در ایالت ایندیانا آمریکا نیز وجود داشته باشند .

مفهوم ۷ - مقدار ناچیزی از توپوگرافی زمین قدیمی تر از دوره ترشیری هستند و بیشتر آنها قدیمی تر از عهد پلیستوسن نیستند . به طور کلی مناظر توپوگرافی که متعلق به پرکامبرین یا کرتاسه باشند خیلی نادرند و اگر هم باشند عمدتاً " به صورت مناظر تجدید حیات یافته می باشند تا مناطقی که در سطح ظاهر و در طول دورانهای زمین شناسی تسطیح شده باشند . آثلی ۲۵ (۱۹۳۱) معتقد است که بیشترین مناظر آرایشی جهان یعنی کوهها ، دره ها ، سواحل ، دریاچه ها ، رودخانه ها ، آبشارها ، پرتگاهها و کانیونها مربوط به بعد از دوره میوسن است و تقریباً تمامی جزئیات اشکال آنها از زمان ظهور انسان تراشیده شده است . وی محاسبه کرد که حداقل ۹۵ درصد از سطوح توپوگرافی فعلی زمین در زمان بعد ترشیری تکوین یافته و شاید ۹۹ درصد آنها مربوط به دوره میوسن میانی و فوقانی است . اگر چه صحت این برآوردها از نظر ارقام خود مسئله ای است ولی حداقل راهی مشخص را برای ژئومورفولوگها در شناخت صحیح مناظر ناهمواری نشان می دهد .

البته ذکر این حقیقت ضروری است که بسیاری از ساختمانهای زمین شناسی موجود خیلی قدیمی هستند و در گذشته نیز آشکارا بیان شد که ساختمانهای زمین شناسی به طور کلی قدیمی تر از مناظر توپوگرافی حادث بر آنهاست هر چند استثناء قابل توجهی در بعضی از مناطق پلیستوسن قدیمی و دیاستروفیسم جدید یافت می شود . قوس سین سیناتی ۲۶ و گنبد ناشویل ۲۷ از گذشته ای مانند دوره اردووسین شروع به تشکیل کرده اند در صورتیکه هیچ یک از مناظر توپوگرافی منقوش بر روی آن از ترشیری قدیمی تر نیستند . رشته کوههای هیمالیا احتمالاً " ابتداءً در کرتاسه و بعدها در ائوسن و میوسن چین خورده اند ، اما ارتفاع فعلی آن تا زمان پلیوسن بدست نیامد و بیشترین جزئیات توپوگرافی آن متعلق به پلیستوسن یا جدیدتر از آن است . اشکال ساختمانی کوههای راکی عمدتاً " بر اثر چین خوردگی لارامیدین ۲۸ که از پایان دوره کرتاسه آغاز شده تشکیل شده اند ، اما مقدار ناچیزی از توپوگرافی آن از نظر قدمت به پلیستوسن می رسد و حفر کانیونهای فعلی و جزئیات اشکال ناهمواری سطح زمین در این منطقه به پلیستوسن و

زمان اخیر (هولوسن) متعلق است .

مفهوم ۸ - شناخت و تغییر دقیق مناظر ناهمواری فعلی سطح زمین بدون در نظر گرفتن نقش همه جانبه و اثرات متنوع تغییرات زمین شناسی و اقلیمی حداقل از زمان پلیستوسن ، غیر ممکن است . از شناخت تاریخ زمین شناسی بسیاری از ناهمواریهای سطح زمین این نتیجه حاصل شده است که تغییرات زمین شناسی و اقلیمی در طول عهد پلیستوسن اثرات وسیعی بر روی توپوگرافی فعلی (امروزی) گذاشته است . یخچالها به هنگام گسترش دهها میلیون کیلومتر مربع از سطح زمین را تحت تاثیر قرار داده و ضمن ایجاد پدیده‌هایی مانند موزن‌ها ، مواد فرسوده یخچالی ، دریاچه‌های فراوان ، نهشته‌های لسی ، دروملین‌ها ، رژیم رودخانه‌ها ، سطح عمومی آب دریاها و مرز مناطق و نواحی اقلیمی را دگرگون کرده‌اند . شواهد آشکاری وجود دارد نواحی بسیاری که در شرایط حال آب و هوای خشک و نیمه خشک دارند در اعصار یخچالی آب و هوای مرطوبی داشتند و این موضوع شکی در زمینه تاثیر گسترده یخچالها بر روی آب و هوای کره زمین باقی نمی‌گذارد . از طرفی یخچالها به طور دورهای عمل می‌کرده و نوسانات اقلیمی بر حسب شدت خود به صورت اعصار یخچالی و بین یخچالی ظاهر می‌شده است به طوری که در اعصار بین یخچالی هوا گرمتر شده و سطح دریاها بالا آمده و جریان مجدد آبهای سرد ناشی از ذوب یخچالها شرایط زیستی جانوران دریائی از جمله مرجانیهای جزایر ساز را تحت تاثیر قرار داده است .

اگر چه یخچالها احتمالا " مشخصترین واقعه زمین شناسی عهد پلیستوسن بوده‌اند ولی باید به این حقیقت توجه داشته باشیم که در بسیاری مناطق ، عمل دیاستروفیسم که از پلیوسن شروع شده در پلیستوسن و حتی در اعصار اخیر نیز ادامه می‌یابد . در اطراف گودالهای اقیانوس آرام ، دیاستروفیسم پلیستوسن بیشترین اثر را در پیدایش مناظر ناهمواری فعلی بازی کرده است و همچنین حفر کانیونهای عمیق کوههای راکی به عمق ۳۰۰ متر در فاصله زمانی بین نخستین اعصار یخچالی و یخچالهای جدید و یسکانین انجام شده است .

مفهوم ۹ - شناخت دقیق آب و هوای کره زمین لازمه شناخت کامل اهمیت متفاوت فرآیندهای ژئومورفی مختلف است .

تاثیر عواملی مانند دما و بارش در عملکرد فرآیندهای ژئومورفی بدیهی به نظر می‌رسد ، با این وجود هنوز مطالعات دقیق کمی در زمینه اینکه چه درجه‌ای از تغییرات اقلیمی می‌تواند جزئیات توپوگرافی را تغییر دهد ، انجام نشده است * دلیل این امر تقریبا " متناقض آشکار نیست و احتمالا " در یک قسمت مربوط به این است که زمین شناسان " دید اقلیمی " قوی ندارند و آن دسته از

جغرافیدانان نیز که آشنائی بهتری با جزئیات اقلیم دارند ، در سالیهای اخیر توجه خود را به تطبیق فعالیتهای بشر در تغییر مناظر ناهمواری زمین معطوف داشته‌اند . تا اینکه به شناخت منشاء مناظر پرداخته باشند .

تغییرات اقلیمی ممکن است به طور مستقیم یا غیرمستقیم عملکرد فرآیندهای ژئومورفی را تحت تاثیر قرار دهند . اثر غیرمستقیم آن عمدتا " به این وابسته است که مثلا " اقلیم چگونه می‌تواند نوع ، تراکم و توزیع جغرافیائی پوشش گیاهی را در یک ناحیه متأثر سازد . اثر مستقیم اقلیم قدری مشخص است و عوامل کنترل کننده اصلی مانند مقدار و نوع بارندگی و شدت آن ، ارتباط بین بارندگی و تبخیر ، دامنه تغییرات روزانه دما ، تعداد روزهای یخبندان ، عمق نفوذ یخبندان در خاک ، جهت و سرعت وزش باد و همچنین عوامل اقلیمی ثانویه‌ای وجود دارند که کمتر آشکارند مانند طول مدتی که سطح زمین در یخبندی قرار می‌گیرد ، بارانهای سیل آسای استثنائی و فراوانی آنها ، فصول با حداکثر بارندگی ، فراوانی روزهای یخبندانی و ذوب یخها ، اختلاف شرایط اقلیمی بین دامنه‌های رو به آفتاب و پشت به آفتاب ، اختلاف شرایط اقلیمی در دره‌های رو به بادهای مرطوب و پشت به آن و تغییرات سریع شرایط اقلیمی در ارتباط با افزایش ارتفاع .

اکثر مفاهیم اساسی ژئومورفی که ما مورد توجه قرار داده‌ایم در نواحی معتدل مرطوب تکامل یافته‌اند و این نواحی تا حدی شرایط " نرمالی " (عادی) را نشان می‌دهند . اگر چه ما مجبوریم تا حدی اختلافات فرآیندهای ژئومورفی را بین نواحی مرطوب و خشک متمایز سازیم ولی به لحاظ گونه‌گونی اقلیم خشک در جهان ، صحبت از یک نوع " سیکل خشکی " ساده لوحانه است . ما به سختی فرمول‌بندی مفاهیم اساسی ژئومورفی را با تکیه بر اقلیم مداری مرطوب ، قطبی و مجاور قطبی شروع کرده‌ایم . از این اقدامات می‌توانیم اطمینان حاصل کنیم ، فرآیندهایی که در قلمرو آب و هوای مرطوب عرضهای متوسط جغرافیائی غلبه دارند الزاما " با همان شدت و حدت در عرضهای بالا و پائین با اهمیت نیستند و اینکه اختلافات عمده آنها بدون شناخت نوسانات اقلیمی به طور کامل قابل درک نیست .

مفهوم ۱۰ - ژئومورفولوژی اگر چه در وهله اول مناظر ناهموار فعلی زمین را بررسی می‌کند ، ولی حداکثر کارائی خود را از طریق دید زمین شناسی تاریخی بدست می‌دهد .

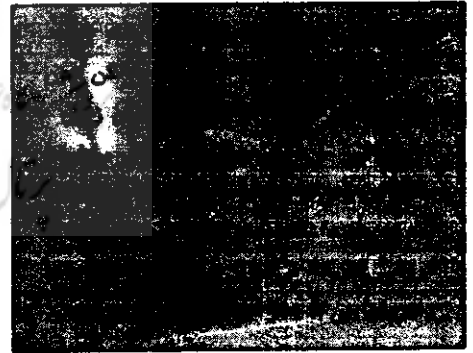
ژئومورفولوژی موجودیت خود را در درجه اول با مطالعه منشاء مناظر ناهموار فعلی نشان می‌دهد ، اما در این مناظر اکثرا " اشکالی وجود دارد که از نظر قدمت به اعصار و ادوار گذشته زمین شناسی مربوط می‌شوند . بنابراین یک ژئومورفولوگ برای مطالعه کامل تاریخ ژئومورفی یک ناحیه می‌بایستی قویا " دید زمین شناسی تاریخی

داشته باشند . کاربرد اصل یکتااختی (یونیفورمیتاریانیسم) ترویج این مسئله یعنی دید زمین شناسی تاریخی را ممکن ساخته است .

در دید اول چنین فکر می شود که شناخت سطوح فرسوده قدیمی و مطالعه توپوگرافی قدیمی به رشته ژئومورفولوژی مربوط نمی شود ، در حالیکه نظر یک ژئومورفولوگ در این زمینه نیز می تواند منطقی تر باشد . این جنبه از مطالعه اشکال ناهمواریها به نام « ژئومورفولوژی دیرینه » (پالئوژئومورفولوژی ^{۲۹}) معروف است که در تحلیل های ژئومورفوسی به طور فزاینده ای بر اهمیت آن افزوده می شود . ماهیت دید تاریخی ژئومورفولوژی در سال ۱۹۴۱ بوسیله بریان ^{۳۰} شناخته شد . وی اعلام داشت :

« اگر اشکال ناهمواریهای زمین تنها نتیجه عملکرد فرآیندهای ژئومورفی جاری باشند ، دیگر دلیلی برای جدائی مطالعه اشکال ناهمواریهای زمین به عنوان رشته ای مستقل از زمین شناسی دینامیک وجود نمی داشت . اختلافات اساسی و بحرانی تنها از طریق شناخت مناظر ناهموار و با بقایای آنها که حاصل فرآیندهای ژئومورفی نه چندان قدیمی است ، ممکن می گردد . بنابراین ژئومورفولوژی در اساس و در روش (متدولوژی) خود ، دید تاریخی دارد و بدین جهت هم سوبا زمین شناسی تاریخی محسوب می گردد اگر چه روش شناخت آن با روشهای مرسوم متفاوت است . »

هنگامی که ژئومورفولوگها خودشان به طور کامل به اهمیت این مفاهیم اساسی پی ببرند و بقیه زمین شناسان را نیز از استفاده ای که می توانند از اصول و اطلاعات ژئومورفی بدست آورند ، متقاعد سازند ، ژئومورفولوژی و مفاهیم اساسی آن یک وسیله حقیقی مطالعاتی در بسیاری از کاربردهای عملی زمین شناسی خواهد بود .



یادداشتها

- 1- Uniformitarianism
- 2- Hutton
- 3- Playfair
- 4- Lyell
- 5- W.M.Davis
- 6- Diastrophism نیروهای داخلی دگرگون ساز سطح زمین
- 7- Microtopography
- 8- Microclimate
- 9- Endogenetic
- 10- Exogenetic
- 11- Morphogenetic System
- 12- Tricart
- 13- Cailleux
- 14- Geomorphic Cycle
- 15- Penepplain
- 16- Erosion Cycle
- 17- Normal Cycle
- 18- Horberg
- 19- Simple
- 20- Compound
- 21- Monocyclic
- 22- Multicyclic
- 23- Exhumed or resurrected Landscape
- 24- Poly Climatic
- 25 - Ashley
- 26- Cincinnati از شهرهای ایالت اوهایو آمریکا
- 27- Nashville مرکز ایالت تنسی آمریکا
- 28- Laramide کوهزائی لارامید که از دوره ژوراسیک شروع می شود .
- 29- Paleogeomorphology
- 30- Bryan

منبع

Principles of Geomorphology, W.D. Thornbury,
Chapter Two, Page 16-33. 1969.