

پراکندگی کوهستان‌ها در سطح زمین



کمربندهای کوهستانی جهان

دو کمربند کوهستانی مهم در سطح کره‌ی زمین وجود دارد که بیشتر رشته‌کوه‌های زمین در قلمرو آن‌ها قرار گرفته‌اند:

۱- کمربند کوهستانی جنوب قاره‌ی اوراسیا (اروپا و آسیا) که به آن، کمربند آلپ - هیمالیا نیز می‌گویند.

۲- کمربند کوهستانی غرب قاره‌ی آمریکای شمالی (رشته‌کوه راکی) و آمریکای جنوبی (رشته‌کوه آند)



کوه‌های جوان: ۱- آند ۲- راکی ۳- اطلس ۴- آلپ ۵- پنتوس و تروس (pentus - trus) ۶- هیمالیا ۷- کون‌لن ۸- تیان‌شان ۹- آلتای
 ۱۰- کوه‌های شرقی استرالیا ۱۱- تک‌کوه تیبستی (Tibesti) ۱۲- تک‌کوه احجار ۱۳- توده‌های کوهستانی شرق آفریقا ۱۴- البرز ۱۵- زاگرس
 کوه‌های پیر: ۱۶- عسیر ۱۷- اورال ۱۸- آپالاش ۱۹- گات

▲ نقشه‌ی پراکندگی کوهستان‌ها در کره‌ی زمین

انواع کوه‌ها از نظر سنی

انواع رشته‌کوه‌های کره‌ی زمین و ویژگی‌های آن‌ها را در جدول زیر مشاهده می‌کنید:

| نمونه‌های مهم | | | ویژگی‌های ظاهری | زمان پیدایش | انواع کوه‌ها |
|-----------------------|-----------------------------|---|--|------------------------------|--------------|
| نام کمربند کوهستانی | نام قاره | نام رشته‌کوه | | | |
| غرب قاره‌ی آمریکا | آمریکای جنوبی | آند | ۱- مرتفع ۲- دندان‌دار ۳- پرشیب ۴- نوک‌تیز ۵- با دره‌های عمیق | دوره‌ی ترشباری | کوه‌های جوان |
| غرب قاره‌ی آمریکا | آمریکای شمالی | راکی | | | |
| جنوب اوراسیا | اروپا | آلپ، پنتوس و تروس | | | |
| جنوب اوراسیا | آسیا | هیمالیا، البرز، زاگرس، کون‌لن، تیان‌شان و آلتای | | | |
| — | آفریقا | اطلس توده‌های کوهستانی شرق آفریقا | | | |
| — | اقیانوسیه | کوه‌های شرقی استرالیا | ۱- کم‌ارتفاع ۲- گنبدی‌شکل ۳- کم‌شیب ۴- با دره‌های باز و عمیق | دوران پالئوزوئیک (دوران اول) | کوه‌های پیر |
| جهت قرار گرفتن | نام قاره | نام رشته‌کوه | | | |
| شمال غربی - جنوب شرقی | آسیا | عسیر | | | |
| شمال - جنوب | آسیا | گات | | | |
| شمال - جنوب | مرز طبیعی میان آسیا و اروپا | اورال | | | |
| شمال شرقی - جنوب غربی | آمریکای شمالی | آپالاش | | | |

● برخی کوه‌ها به صورت منفرد در سطح زمین دیده می‌شوند. این کوه‌ها به صورت **تک‌کوه** در قاره‌های مختلف پراکنده شده‌اند؛ مانند: تک‌کوه تیستی و تک‌کوه احجار در شمال قاره‌ی آفریقا.



نحوه‌ی مطالعه‌ی شکل و ارتفاع کوهستان‌ها



▲ نورپردازی و استفاده از هاشور برای نمایش دادن ارتفاعات در نقشه

برای نمایش ارتفاعات و پدیده‌های سه‌بعدی (مانند کوهستان‌ها) بر روی نقشه، چهار روش وجود دارد:

- ۱- نمایش به صورت **نورپردازی** و ایجاد سایه‌روشن
- ۲- **هاشور زدن** (استفاده از هاشورهای کوتاه و بلند)
- ۳- نمایش به صورت **رنگ‌آمیزی**: در این روش، ارتفاع‌های مختلف با رنگ‌های متفاوت نشان داده می‌شوند. (مثلاً نمایش مناطق کم‌ارتفاع با رنگ زرد و نمایش مناطق مرتفع با رنگ قهوه‌ای)

۴- نمایش عوارض سطح زمین به صورت **نقشه‌های توپوگرافی**: این روش، دقیق‌ترین روش برای نمایش ارتفاعات و عوارض سه‌بعدی سطح زمین است.

نقشه‌ی توپوگرافی

به نقشه‌هایی که با استفاده از **منحنی‌های میزان**، پستی‌ها و بلندی‌های سطح زمین را نشان می‌دهند، نقشه‌ی توپوگرافی (**topography**) گفته می‌شود.

تعریف منحنی میزان (خطوط هم‌تراز): به **منحنی‌های بسته‌ای** که **نقاط هم‌ارتفاع** (نقاط دارای ارتفاع یکسان) را به هم متصل می‌کنند، منحنی میزان گفته می‌شود.

● **سطح آب‌های آزاد** به عنوان **مبنای ارتفاعی** محسوب شده و ارتفاع خطوط میزان نسبت به آن سنجیده می‌شود. **راستی بپه‌ها!** می‌روئید **بزرگ‌ترین منحنی میزان** کوه‌ی زمین **پیه؟ درسته**، سطح آب **آب‌های آزاد**، **بزرگ‌ترین منحنی میزان کوه‌ی زمین!**

تعریف فاصله‌ی خطوط میزان: به **اختلاف ارتفاع دو خط میزان مجاور** هم، فاصله‌ی خطوط میزان (فاصله‌ی تراز) می‌گویند که مقدار آن برای نقشه‌های توپوگرافی پوششی ایران با مقیاس $\frac{1}{50000}$ ، برابر ۲۰ متر است.

در یک نقشه‌ی توپوگرافی، **فاصله‌ی خطوط میزان** برای تمام خطوط میزان، **عددی ثابت و یکسان** است.

په‌ها می‌روئید نقشه‌های توپوگرافی بطوری تهیه می‌شن؟

برای تهیه‌ی نقشه‌های توپوگرافی از سرزمین‌های وسیع، ابتدا با **هواپیما** یا **ماهواره** از منطقه‌ی مورد نظر **عکس‌برداری** می‌شود، سپس **کارتوگراف** (نقشه‌کش)، **عکس‌های هوایی** و **ماهواره‌ای** را به نقشه‌ی توپوگرافی تبدیل می‌کند.

چند نکته‌ی مهم درباره‌ی نقشه‌های توپوگرافی:

۱- در نقشه‌های توپوگرافی، منحنی‌های ۸ مانند **بیانگر آبراهه** و **دره** (فرورفتگی) و منحنی‌های ۷ مانند **بیانگر قله** و **تپه** (برجستگی) هستند.

۲- در نقشه‌های توپوگرافی، هر چه **منحنی‌ها** به هم **نزدیک‌تر** و **فشرده‌تر** باشند، **شیب زمین** در آن منطقه **بیشتر** است و بالعکس.

۳- در نقشه‌های توپوگرافی، اگر **ارتفاع منحنی‌های وسط**، **بیشتر** از منحنی‌های کناری باشد، منحنی‌ها نشان‌دهنده‌ی **قله** (برجستگی) هستند و اگر **ارتفاع منحنی‌های وسط**، **کم‌تر** از منحنی‌های اطراف باشد، منحنی‌ها **بیانگر گودال** (فرورفتگی) هستند.

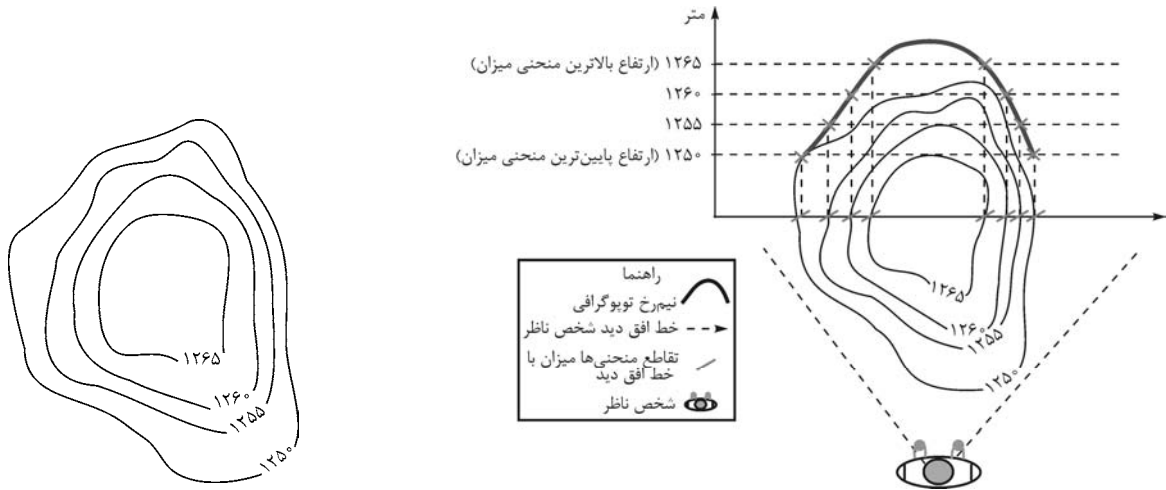


شما که این مطلب رو خوب فهمیدین، میتونین بگین که تو منحنی‌های توپوگرافی بالا، فاصله‌ی خطوط میزان (فاصله‌ی تراز) پفره و هر کدوم بیانگر چه شکلی از ماهواره‌ی هستن؟



نیم‌رخ توپوگرافی

به برش طولی از عوارض سطح زمین که در یک امتداد مشخص و ثابت ترسیم می‌شود، نیم‌رخ توپوگرافی می‌گویند. برای این که بتوانیم شکل ناهمواری‌ها (گودال، قله و ...) و شیب آن‌ها را از روی خطوط میزان موجود در نقشه‌های توپوگرافی تشخیص دهیم، باید نیم‌رخ توپوگرافی ناهمواری‌ها را ترسیم کنیم.



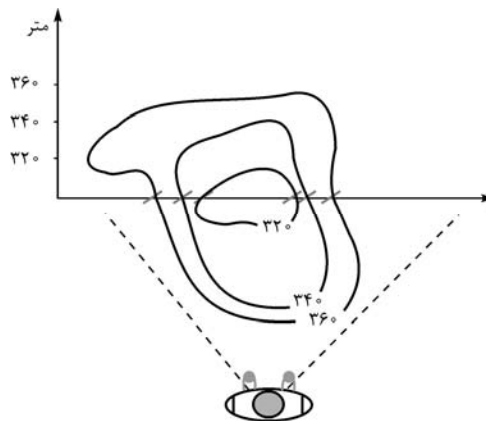
▲ منحنی میزان مربوط به یک تپه (برجستگی) با فاصله‌ی تراز ۵ متر

▲ نیم‌رخ توپوگرافی ترسیم‌شده از شکل سمت چپ

بچه‌ها آله مطلب رو فهمیدین، دست به قلم بشین و نیم‌رخ توپوگرافی شکل زیر رو ترسیم کنین و بگین چه شکلی از ناهمواری



رو نشون میره.



چگونگی به وجود آمدن کوهستان‌ها



نظریه‌ی اشتقاق و جابه‌جایی قاره‌ها

یکی از دانشمندانی که در مورد نحوه‌ی پیدایش کوهستان‌ها، نظرات ارزنده‌ای را ارائه نموده، زمین‌شناسی آلمانی به نام **آلفرد وگنر** است. حدود صد سال پیش، وگنر با توجه به تشابه سواحل برخی از خشکی‌ها و قاره‌ها، مخصوصاً سواحل شرق آمریکای جنوبی و سواحل غرب آفریقا، **نظریه‌ی اشتقاق و جابه‌جایی قاره‌ها** را مطرح نمود و نظر خود را این‌گونه بیان نمود: «**قاره‌های پراکنده و دور از هم**، که امروزه می‌بینیم، در دوره‌های گذشته‌ی زمین‌شناسی به هم متصل بوده‌اند.» وگنر، نظریه‌ی خود را این‌گونه توضیح داد:

۱- حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش، تمام خشکی‌های زمین به هم متصل بوده‌اند و **قاره‌ی پانگه‌آ (آبرقاره)** نامیده می‌شدند.

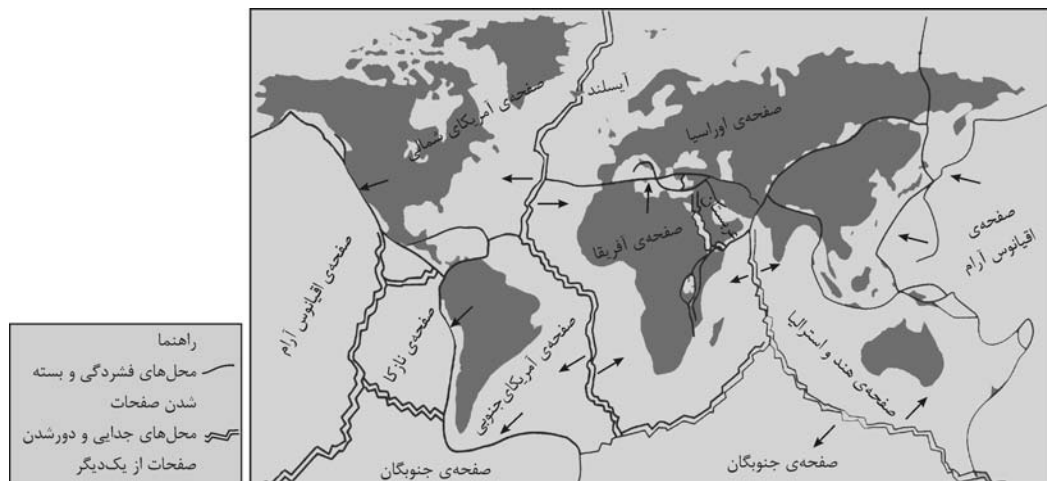
۲- این خشکی‌ها در حدود ۱۴۰ میلیون سال پیش به تدریج از وسط به دو نیمه‌ی **شمالی (لوراسیا)** و **جنوبی (گندوانا)** تقسیم شدند که در بین آن‌ها دریای **تتیس** قرار داشت.

- قاره‌ی **لوراسیا** شامل آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و گرینلند بوده است.
- قاره‌ی **گندوانا** شامل آمریکای جنوبی، آفریقا، استرالیا و قاره‌ی قطب جنوب بوده است.
- ۳- در ادامه‌ی این روند و در دوره‌ی **ترشیاری** (۵۰ میلیون سال پیش)، **قاره‌ها** از یک‌دیگر جدا شده و **شکل امروزی** را به خود گرفته‌اند. این نظریه در سال ۱۹۱۲ توسط آلفرد وگنر مطرح شد و وی در سال ۱۹۳۸ فوت کرد و حدود ۳۰ سال بعد (۱۹۶۸)، تکمیل فرضیه‌ی وگنر توسط سایر دانشمندان به ارائه‌ی **نظریه‌ی تکتونیک صفحه‌ای (زمین‌ساخت ورقه‌ای)** منجر شد و نظریات وگنر مورد تأیید جهانی قرار گرفت.

تکتونیک صفحه‌ای (plate tectonic)

برای توضیح نظریه‌ی تکتونیک صفحه‌ای لازم است اصطلاحات زیر را تعریف کنیم:

- ۱- **پوسته (Crust):** به لایه‌ی بیرونی کره‌ی زمین که جامد و سخت است، پوسته گفته می‌شود که در زیر اقیانوس‌ها، نازک‌تر (حدود ۱۰ کیلومتر) و در زیر قاره‌ها، ضخیم‌تر (حدود ۳۵ کیلومتر) است.
- ۲- **سنگ کره یا سخت کره (Lithosphere):** به مجموع پوسته و بخش جامد و فوقانی جبه (گوشته)، لیتوسفر گفته می‌شود که تا عمق تقریبی ۱۰۰ کیلومتر، ادامه دارد.
- ۳- **جبه‌ی زمین (گوشته Mantel):** جبه که بین پوسته (در بالا) و هسته (در پایین) قرار دارد و ضخامت آن حدود ۳۰۰۰ کیلومتر است، بیشترین حجم کره‌ی زمین را در بر می‌گیرد. قسمت فوقانی جبه، جامد است و جزء **لیتوسفر** محسوب می‌شود. قسمت میانی جبه (زیر لیتوسفر) حالت خمیری دارد که نرم کره (آستونسفر) خوانده می‌شود و حدود ۷۰۰ کیلومتر ضخامت دارد. بخش زیر نرم کره، جامد است که به آن **گوشته‌ی زیرین** می‌گویند.
- ۴- **صفحه (Plate):** لیتوسفر یکپارچه نیست و به صورت **قطعات جدا** از هم دیده می‌شود که به هر **قطعه**، یک **صفحه** (ورقه) می‌گویند. برخی صفحات (مثل صفحه‌ی اقیانوس آرام)، بسیار وسیع و برخی دیگر (مثل صفحه‌ی عربستان) کوچک‌اند.
- ۵- **آستونسفر (Asthenosphere):** در زیر صفحات، مواد به صورت خمیری و نیمه‌مذاب هستند که به آن، لایه‌ی آستونسفر (نرم کره) می‌گویند.



▲ صفحات کره‌ی زمین

بر اساس نظریه‌ی تکتونیک صفحه‌ای (زمین‌ساخت ورقه‌ای)، **لیتوسفر** زمین از **قطعات مجزا** از هم تشکیل شده است. این صفحات نسبت به هم حرکت دارند؛ گاهی به هم نزدیک می‌شوند، زمانی از هم دور می‌شوند و در برخی از موارد در کنار هم می‌لغزند. زمین‌شناسان علت جابه‌جایی صفحات را با توجه به **حالت خمیری نرم کره**، این‌گونه توضیح می‌دهند: جابه‌جایی مواد مذاب با حجم وسیع در آستونسفر، به پوسته‌ی زمین نیرو وارد می‌کند که این نیروها سبب ایجاد **حرکات آرام ولی مداوم** در صفحات پوسته‌ی زمین می‌شوند. این حرکات در **لبه‌ها و مرزهای صفحات مشهودتر** از سایر بخش‌هاست که سبب نزدیکی و فشردگی و یا جدایی و دور شدن صفحات از یک‌دیگر می‌شوند.

● با توجه به نظریه‌ی فوق، دو روش برای **پیدایش رشته‌کوه‌ها** وجود دارد:

- ۱- **فشردگی و بسته شدن صفحات**، سبب کوچک شدن فضای **چاله‌ی بین دو صفحه** می‌شود. بنابراین، مواد و لایه‌های انباشته شده در کف چاله **بالا می‌آیند** و **کوه‌های جوان چین‌خورده** را به وجود می‌آورند؛ مانند رشته‌کوه‌های: ۱- آند ۲- هیمالیا ۳- آلپ ۴- البرز ۵- زاگرس
- ۲- بر اثر **جدایی و دور شدن صفحات** از یک‌دیگر، مواد مذاب آستونسفر **بالا می‌آیند** و **کوه‌های آتشفشانی وسیعی** را شکل می‌دهند؛ مانند کوه‌های آیسلند در اقیانوس اطلس شمالی.



تغییر شکل کوهستان‌ها

مطالعات و تحقیقات دانشمندان نشان می‌دهد که کوهستان‌ها پس از به وجود آمدن، تحت تأثیر عمل فرسایش تغییر شکل پیدا می‌کنند و ارتفاع خود را نیز به تدریج از دست می‌دهند.

- فرسایش فرایندی طبیعی در سطح زمین است که طی سه مرحله‌ی زیر سبب کاهش ارتفاع کوهستان‌ها و تغییر شکل آن‌ها می‌شود:
 - ۱- تخریب و هوازدهی سنگ‌ها (متلاشی شدن سنگ‌ها)
 - ۲- حمل و جابه‌جایی مواد تخریب‌شده‌ی کوهستان
 - ۳- رسوب‌گذاری و انباشت مواد حمل‌شده در چاله‌ها و نواحی پست

تخریب و هوازدهی

به فرایندی که طی آن، سنگ‌ها تحت تأثیر شرایط جوئی متلاشی شده و به قطعات و ذرات ریزتر تبدیل می‌شوند، هوازدهی می‌گویند. هوازدهی بر دو نوع است:



۱- هوازدهی فیزیکی (مکانیکی): در این نوع هوازدهی، سنگ فقط به دلیل تغییرات دما، انجماد، انبساط و انقباض (بدون تغییر در ترکیب شیمیایی آن) به قطعات ریزتر تبدیل می‌شود.

● تغییرات شدید دما در طول شبانه‌روز و سال سبب انبساط و انقباض کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی سنگ‌ها شده و آن‌ها را خرد می‌کند.

۲- هوازدهی شیمیایی: در حضور رطوبت، اکسیژن و در دمای مناسب، انجام واکنش‌های شیمیایی باعث تغییر ترکیب شیمیایی سنگ‌ها می‌شود.

راستی میتونین نوع هوازدهی غالب رو در استان‌های هازندران و یزد با هم مقایسه کنین؟

▲ حجم آب نفوذیافته در شکاف‌ها و درزهای سنگ به علت یخ‌بندان افزایش می‌یابد و با وارد کردن فشار به دیواره‌ی شکاف‌ها، آن را متلاشی و خرد می‌کند.

فعالیت

| در کوهستان‌های بلند غلبه دارد | در بیابان‌های دور از دریا غلبه دارد | در بیابان‌های ساحلی غلبه دارد | در آب و هوای گرم و مرطوب استوایی غلبه دارد | اشکال هوازدهی |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------|
| | × | × | | عمل تغییرات دما |
| × | | × | | عمل یخ‌بندان |

● در آب و هوای گرم و مرطوب استوایی، به دلیل وجود رطوبت و اکسیژن، هوازدهی شیمیایی سنگ‌ها غلبه دارد.

جابه‌جایی سنگ‌های تخریب‌شده

مواد تخریب‌شده در کوهستان‌ها توسط عواملی مانند نیروی جاذبه، آب‌های جاری و یخچال‌ها حمل می‌شوند.

۱) نیروی جاذبه

در نواحی کوهستانی به دلیل شیب زیاد، مواد روی دامنه‌ها به صورت ریزش، لغزش و یا رانش زمین، بدون دخالت عامل خارجی و فقط تحت تأثیر نیروی جاذبه به پایین حمل می‌شوند که اصلی‌ترین شکل آن، لغزش کوه است.

● لغزش کوه به علت نفوذ آب و سنگین شدن مواد تخریبی انباشته‌شده در دامنه‌ی کوه رخ می‌دهد.

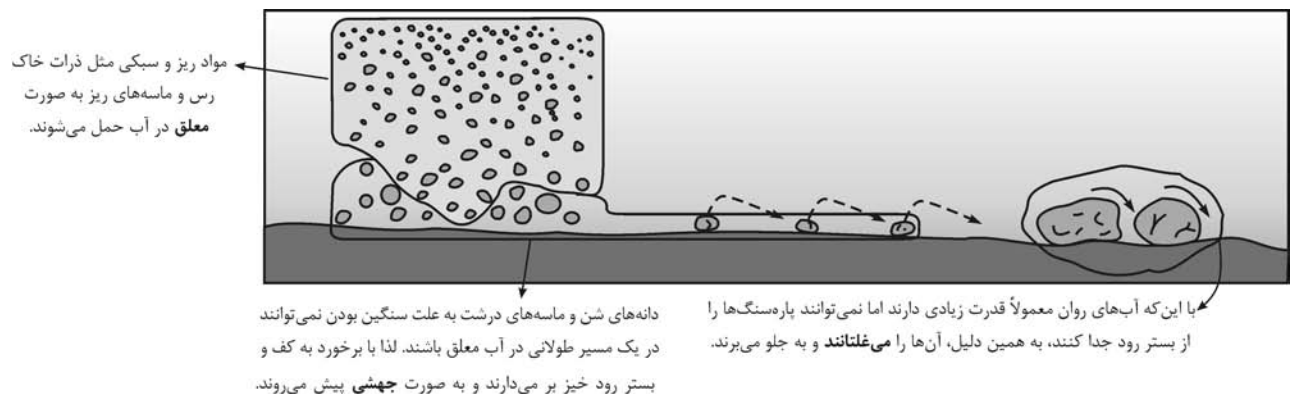
۱- کانی ماده‌ای جامد، طبیعی، متبلور و غیرآلی با ترکیب شیمیایی ثابت و ویژگی‌های فیزیکی خاص است؛ مانند کانی کوارتز (SiO_۲) که درجه‌ی سختی آن، ۷ و بلور آن، هرمی شکل است.

۲) آب‌های جاری

● آب‌های جاری اصلی‌ترین عامل حمل رسوبات در نواحی کوهستانی هستند.
 ● آب‌های روان تقریباً در تمامی نواحی کوهستانی جهان به عنوان عامل حمل‌کننده‌ی مواد تخریب‌شده شناخته می‌شوند اما نقش آن‌ها در نواحی کوهستانی معتدل، چشم‌گیرتر و در نواحی کوهستانی قطبی، کم‌رنگ‌تر از سایر نواحی است.
 اشکال حمل مواد توسط آب‌های روان:

۱- محلول: موادی مانند نمک، گچ و آهک به صورت محلول در آب حمل می‌شوند.
 ● حمل مواد به صورت محلول، مخصوص آب‌هاست، یعنی عوامل دیگر حمل مواد (باد، نیروی جاذبه و یخچال‌ها) قادر به انحلال مواد نیستند.
 فرسایش انحلالی: آب‌های جاری علاوه بر حمل مواد تخریب‌شده، برخی سنگ‌های قابل حل در آب (مانند آهک، گچ و نمک) را در خود حل می‌کنند و باعث فرسایش انحلالی می‌شوند.
 اشکال کارستی: در اثر انحلال آهک در آب در کوهستان‌های آهکی، اشکال خاصی مانند غارها و چشمه‌ها تشکیل می‌شود که به آن، اشکال کارستی می‌گویند. بر نیست پروئین که اصطلاح کارست (karst) از نام یک ناهیه‌ی آهکی در کوه‌های دیناری در سواحل دریای آدریاتیک گرفته شده است.
 ● کوهستان‌های آهکی به طور گسترده در رشته‌کوه‌های هیمالیا، آلپ و زاگرس یافت می‌شوند.
 قندیل‌های آهکی: به قندیل‌هایی که در کف غارها تشکیل می‌شوند، چکیده (استلاگمیت) و به قندیل‌هایی که از سقف غارها آویزان می‌شوند، چکنده (استلاگتیت) می‌گویند.

۲- معلق: مواد دانه‌ریز مانند رس و ماسه‌های ریز (که قطر آن‌ها از $\frac{1}{16}$ میلی‌متر کم‌تر است) به صورت معلق در آب حمل می‌شوند.
 ۳- جهشی: آب‌های جاری، مواد دانه‌متوسط مانند ماسه‌های درشت، شن و ریگ (که قطر آن‌ها بین $\frac{1}{16}$ تا ۶۴ میلی‌متر است) را به صورت جهشی حمل می‌کنند.
 ۴- غلتان: مواد دانه‌درشت مانند قلوه‌سنگ و پاره‌سنگ (که قطر آن‌ها از ۶۴ میلی‌متر بیشتر است) به صورت غلتان توسط آب‌ها حمل می‌شوند.



▲ اشکال مختلف حمل مواد توسط آب‌های روان



| اشکال حمل مواد | | | | انواع آب‌های جاری در کوهستان |
|----------------|-------|------|------|------------------------------|
| محلول در آب | غلتان | جهشی | معلق | |
| × | | × | × | جویبار |
| × | × | × | × | سیلاب |
| × | | × | × | رود در فصل کم‌آبی |
| × | × | × | × | رود در فصل پرآبی |

۳) یخچال‌ها

حدود ۵ درصد از کل یخچال‌های کره‌ی زمین، در نواحی کوهستانی قرار دارد که به آن‌ها، یخچال‌های درّه‌ای می‌گویند. این یخچال‌ها اگر تحت تأثیر شیب زمین به حرکت در آیند، سنگ‌ها و رسوبات را با خود حمل می‌کنند.

تعریف یخرفت:

به رسوبات و مواد حمل شده توسط یخچال‌ها، مورن (یخرفت) می‌گویند که در اثر فشار یخ بر جداره‌های دره‌ها و بستر یخچال‌ها تشکیل می‌شوند.

انواع یخرفت (مورن):

- ۱- یخرفت کناری: به سنگ‌هایی که از دیواره‌های دره‌ها، جدا شده و توسط یخچال حمل می‌شوند، یخرفت کناری می‌گویند.
- ۲- یخرفت میانی: در هنگام به هم پیوستن دو یخچال، یخرفت‌های کناری آن‌ها با هم ترکیب می‌شوند و یخرفت میانی را به وجود می‌آورند.
- ۳- یخرفت زیرین: به سنگ‌هایی که توسط یخچال از کف دره‌ها کنده می‌شوند و در زیر یخچال به حرکت در می‌آیند، یخرفت زیرین گفته می‌شود.
- ۴- یخرفت سرگردان: برخی از رسوبات و سنگ‌ها به صورت معلق در داخل یخچال حمل می‌شوند که به آن‌ها، یخرفت سرگردان می‌گویند.
- ۵- یخرفت پایانی: در انتهای مسیر حرکت یخچال، یعنی در جایی که یخ‌ها ذوب می‌شوند، رسوبات یخچالی ته‌نشین می‌شوند که به آن‌ها، یخرفت پایانی می‌گویند.



▲ یخچال کوهستانی

رسوب‌گذاری

مواد تخریبی که توسط عوامل حمل جابه‌جا می‌شوند، پس از کاهش قدرت و انرژی عامل حمل‌کننده، ته‌نشین می‌شوند که به این فرایند، رسوب‌گذاری گفته می‌شود.

● یک حوضه‌ی آبریز به سه بخش تقسیم می‌شود که در هر بخش، عملکرد آب‌های جاری، حجم آب‌های روان و سرعت آب متفاوت است:

| عملکرد آب | سرعت آب | حجم آب‌های روان | قسمت‌های حوضه‌ی آبریز |
|---|-----------|-----------------|-----------------------|
| حمل مواد تخریب شده و حفر بستر رود | خیلی زیاد | کم | قسمت بالادست |
| حفر بستر در وسط رود و رسوب‌گذاری در حاشیه و سواحل رود | زیاد | زیاد | قسمت میانی |
| به‌جای ماندن آبرفت‌ها | بسیار کم | زیاد | قسمت پایین‌دست |

۱- سیرک یخچالی، گودالی عمیق و مدّور با دیواره‌های پرشیب در قسمت بالادست کوه است که برف و یخ در آن انباشته و یخچال دره‌ای از آن تغذیه می‌کند.