

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com



رسول اکرم (ص) فرمود :

وقتی مرگ طالب علم ، فرا رسد شهید می میرد.



● نام درس : ژئو مورفولوژی دینامیک

● ارزش واحدی : ۲ واحد

● منبع درسی : ژئومورفولوژی دینامیک

● مولف : فرج الله محمودی

● تهیه کننده : محمد مهدی تقی زاده

(عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور آباده)



هدف کلی درس



ژئومورفولوژی دینامیک : مجموعه فرایندهای جوی یا عناصر اقلیمی را شامل می شود که به شکل دهی فرمهای ایجاد شده توسط فرایندهای درونی می پردازد. در این درس دانشجویان با نحوه عملکرد این فرایندها در سطوح مختلف جغرافیایی و اشکال حاصل از آن آشنا می شوند.

فصل اول : تخریب و هوازدگی

اهداف مرحله ای:

- آشنایی با فرایندهای اولیه فرسایش - ناپایداری و عملکردهای فرسایشی
- شناسایی ویژگیهای سنگ شناسی
- تشخیص انواع تخریب فیزیکی - فیزیکو شیمیایی و زیستی، انحلال

اهداف آموزشی

دانشجویان با فرایندهای تخریب و هوازدگی، جابجایی در سطح دامنه‌ها - عوامل عمده حمل - اشکال تراکمی آبهای جاری - تغییر نیمرخ تعادل - عملکرد یخچالها و حرکات آنها - عملکرد با دوفرمهای حاصله - سطوح ساحلی و نهایتاً فرسایش انسانی آشنا می‌شوند.

مفاهیم بنیادین تخریب و هوا زدگی

تخریب به مجموعه روندهایی اطلاق میشود که از طریق تغییرات درجه حرارت (ترموکلاستی) یخ شکافتگی (کریوکلاستی) فرایندهای شیمیایی و همچنین فعالیتهای زیستی سنگ اولیه تخریب و آماده حمل می شود.

امکانات تشخیص فرایندهای اصلی فرسایش

- مشاهده تجمع رسوبات در کف چاله ها و دشت ها
- مطالعه آزمایشگاهی رسوبات به عنوان مثال رس
سنجی و تشخیص بسترهای دریاچه های قدیمی
- مشاهدات لحظه ای در مورد فرایندهای سریع فرم
ساز مانند سیل

فرایندهای اصلی فرسایش

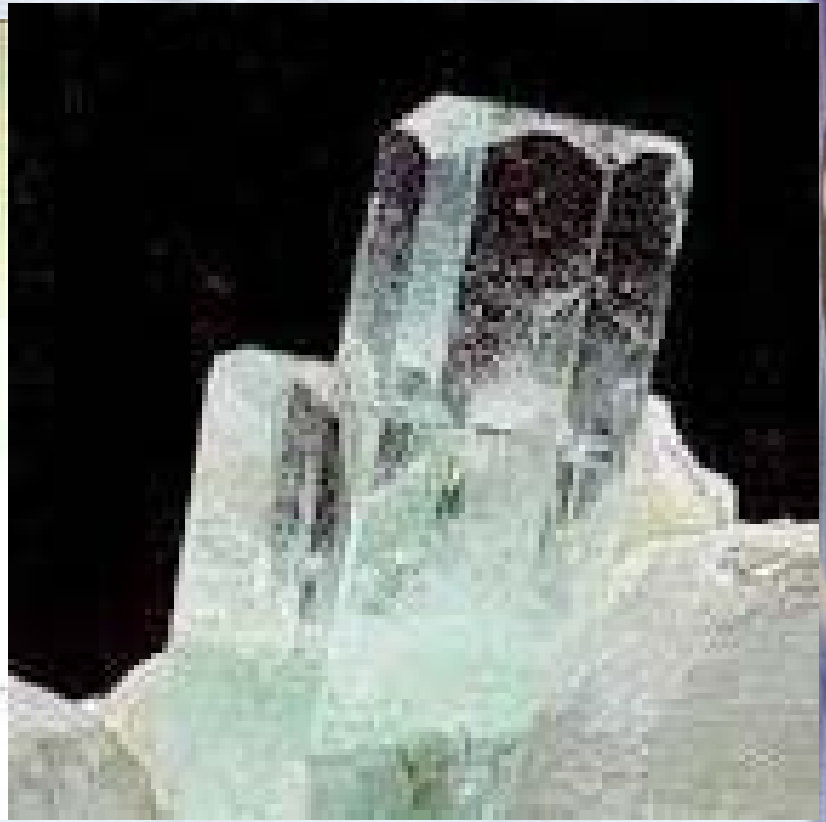
فرایندهای اصلی فرسایش به دو گروه عمده
عناصر اقلیمی شامل آب و دما به همراه عوامل
زیستی و شرایط سنگ شناسی وابسته است.


عوامل ژنتیکی تخریب سنگ ها

مهمترین ویژگی های فیزیکی سنگ ها که مستقیماً بر شدت تخریب آنها توسط عوامل اقلیمی و زیستی اثر میگذارد شامل:

رنگ ، اندازه دانه ها ، شکل ظاهری ، نسبت تراکم ، میزان نفوذ پذیری و وجود درزها و شکاف های سنگ می باشد.

تخریب و رنگ گانی ها



نقش درزه ها در تخریب 



نقش ترکیب کانه شناسی در پایداری سنگ ها

ترکیب کانه شناسی سنگ ها نقش عمده ای در پایداری فرم ها دارند. سنگ های آذرین که بخش عمده ای از عناصر آنها را کانی های پایدار مانند کوارتز می سازند از پایداری بیشتر نسبت به فرمهای که عناصر اولیه آنها را مارنها و ژیپسها تشکیل میدهند برخوردارند.

رفتارهای مکانیکی هوازدگی

رفتارهای مکانیکی هوازدگی و تخریب در طبیعت به صورت
متلاشی شدن حرارتی (ترموکلاستی) و فرو پاشی آبی
(هیدرو کلاستی) و تخریب ناشی از رشد بلورهای نمک در
داخل خلل و فرج سنگها (هالو کلاستی) مشاهده می شود.

تخریب حرارتی

در تخریب حرارتی چنانچه تغییرات حرارتی بدون حضور آب انجام گیرد فرایندهای حاصل را ترموکلاستی و چنانچه یخ زدگی آب در خلل و فرج سنگ های عامل تخریب باشد کریوکلاستی نام دارد.

تفریق کانی های فلدسپات و کوارتز

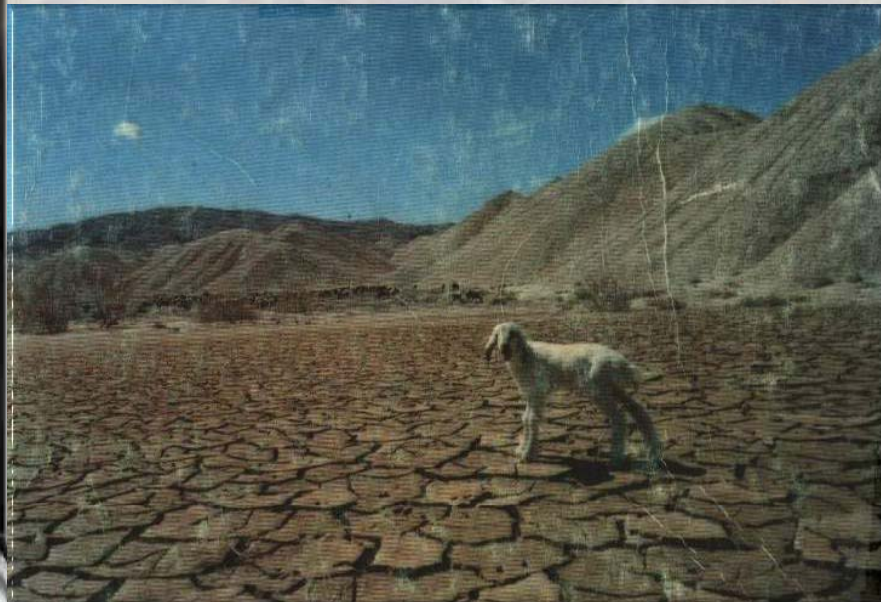
تفریق کانی های فلدسپات و کوارتز در سنگهای آذرین در فرایندهای تخریبی حرارتی باعث ایجاد دانه های مختلف اندازه می شود. آن ها نمونه های از این تخریب به شمار میروند.

یخ زدگی در درون سنگ ها

یخ زدگی در درون سنگ ها به بستر های اولیه مانند نسبت تخلخل و شکافها موجود ، بافت و ساختمان سنگ ها وابسته است . لیمون سازی حاصلی از وجود شکاف های زیاد در فرایند میکروژلی فراکسیون و تولید قطعات بزرگ آهگی نتیجه ماکروژلی فراکسیون است .

هیدروکلاستی

جذب و تخله آب توسط کانی های مختلف باعث نوعی از تخریب می شود که هیدروکلاستی نام دارد. در روند های انقباضی و انبساطی در کانی های رسی با پتانسیل جذب بالای آب مانند مونت مورینیت باعث تخریب آنها می شود.



روند های فیزیکوشیمیایی تخریب



روند های فیزیکوشیمیایی تخریب به دو
شکل عمده انحلال و هوازدگی شیمیایی
قابل مشاهده است.

قابلیت انحلال در سنگ های تبخیری و آهکی



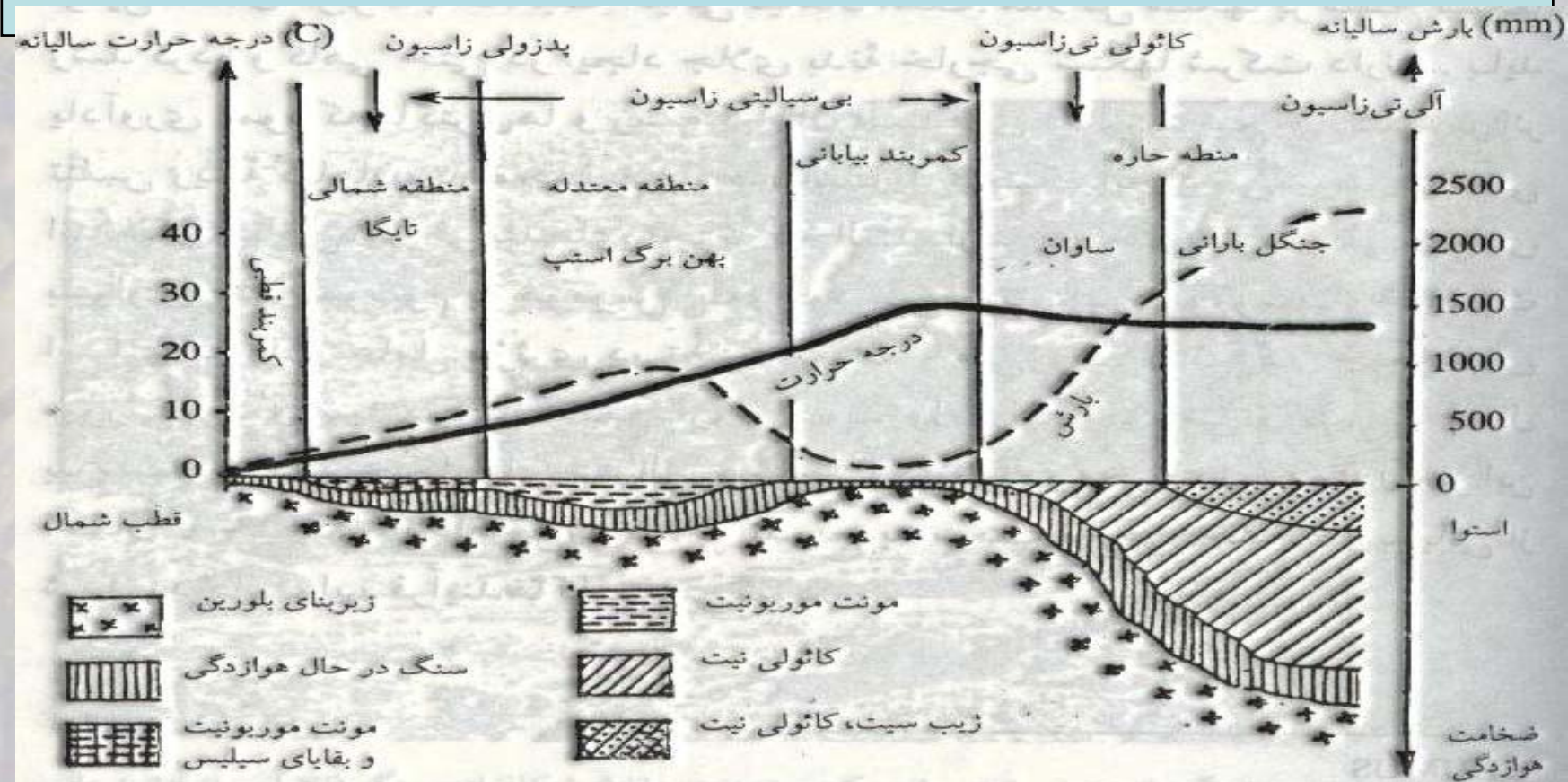
هوازدگی شیمیایی

هوازدگی شیمیایی فرایندی است که در طی آن تحت تاثیر آب و دما یک کانی تبدیل به یک ماده معدنی دیگر شود، اکسید شدن آهن، تبدیل شیستهای گرانیتی به خاک رس نمونه های از عملکرد است.

تأثیر عوامل اقلیمی بر هوا زدگی

دما و آب عناصر سرعت بخش هوا زدگی شیمیایی محسوب می شوند بنا بر این در اقلیم گرم و مرطوب آتراسیون شیمیایی به حد اکثر و در نواحی سرد و خشک به حد اقل خود می رسد.

نمودار تغییرات هوازدگی شیمیایی از استوا تا قطب



با افزایش درجه حرارت و بارش ضخامت آثار رسوبی حاصل از هوازدگی افزایش می یابد.

تخریب و هوازدگی زیستی

□ رفتار فیزیکی موجودات زنده مانند عملکرد ماکروارگانیسم ها مانند موریانه ها-موشها و خرگوشها-و..و همچنین نفوذ ریشه گیاهان در خلل و فرج سنگها عمده ترین فاکتور های تخریب به شمار می آیند.

□ اسیدپته شدن محیط توسط عملکرد ریشه گیاهان و باکتری ها نیز نقش عمده ای در تخریب زیستی دارند.

فصل دوم: فرایندهای حمل بر سطح دامنه‌ها

اهداف مرحله‌ای و آموزشی:

آشنایی دانشجویان محترم با مفاهیم مربوط به عوامل موثر بر جابجایی رسوب‌ها - شناخت مفهوم فرایند حمل - سقوط سنگها - تاثیر شرایط مکانی بر ریزش - شناسایی مفاهیم خزش - حرکت یکپارچه‌ای - لغزش - سولی فلوکسیون و هرز آبهای اولیه.

رسوبات سطحی



رسوبات سطحی به صورت سقوط آزاد سنگها و یا خزش در سطح دامنه ها جابجا می شوند. جابجایی رسوبات در طول دامنه ها معمولا کند ولی نتایج گسترده ای را در بر دارد.



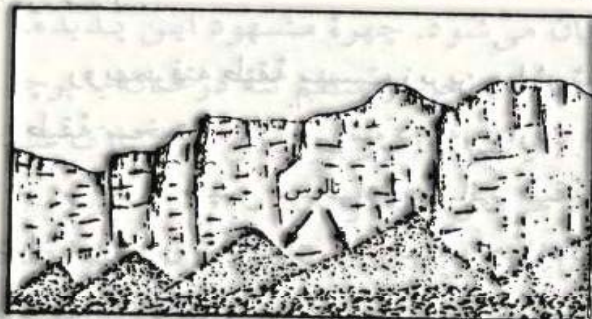
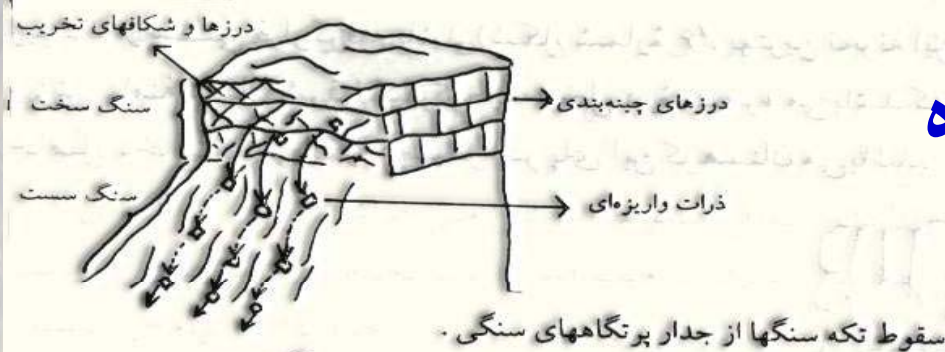
عوامل موثر بر جابجایی سنگهای ریزشی

شیب : در شیب های تند سرعت و مسافت جابجایی بیشتر است.

شدت ناهمواری ها : سطوح شیب دار و بدون عارضه جابجایی را تسهیل می کنند.

شکل مواد : طول مسافت طی شده ، رابطه مستقیم با ضریب گرد شدگی دارد.

اشکال مورفیک حاصل از سقوط و ریزش سنگها



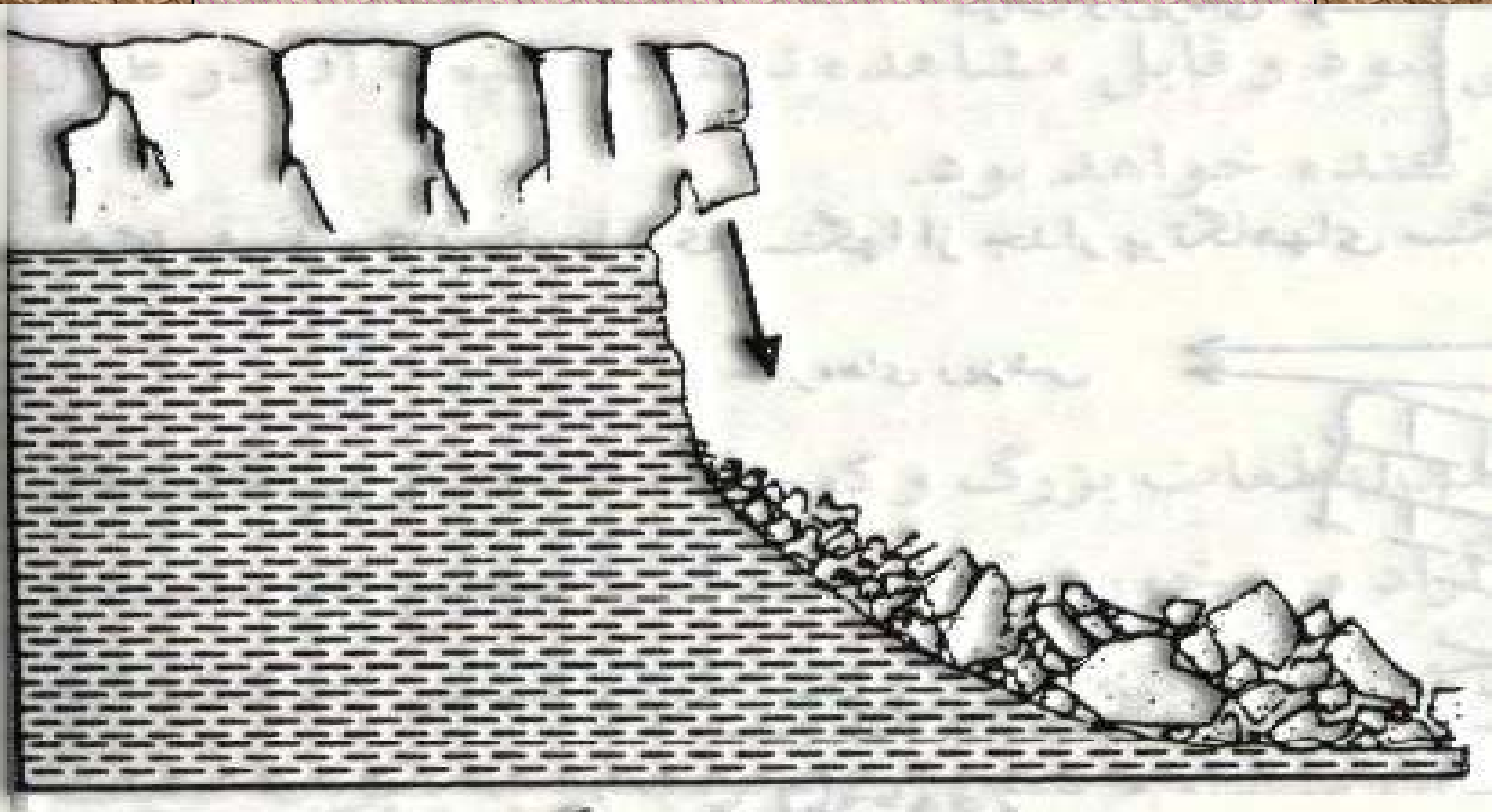
: شیبهای واریزه‌ای (تالوسها) در پای پرتگاهها، اقتباس از فرایندهای بیرونی.

چنانچه دبی خروجی واریزه
ها کمتر از ورودی آنها
باشد، تجمع مواد تخریبی
در پایین دست مخروط
های واریزه ای را
میسازند و یا در شیبهای
تند باعث ایجاد تالوسها
می شوند.

فرم های ریزی

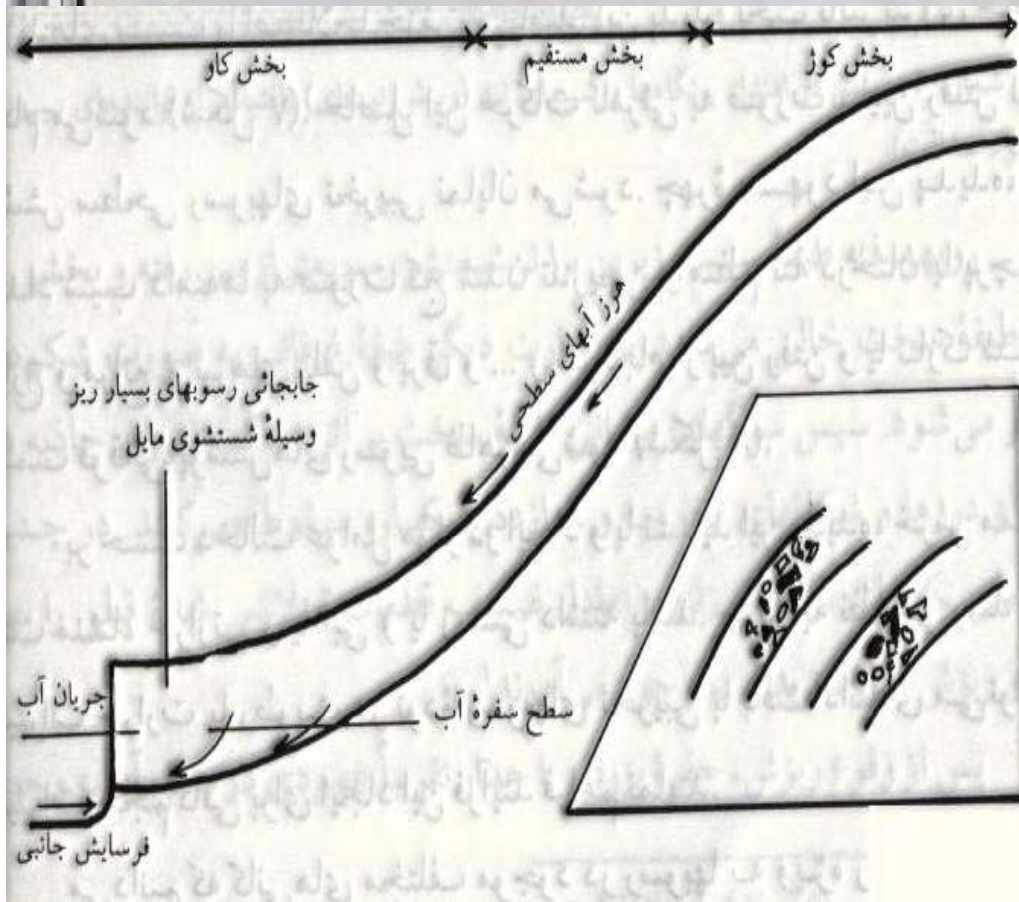
- ریزش معمولاً در سنگ های سخت و یکپارچه رخ میدهد.
- در ریزش قطعات ریز و درشت با هم فرو میریزند.
- وجود یک طبقه سست در زیر یک طبقه سخت ریزش را تسهیل می کند.
- زلزله ها نیز از عوامل اصلی ریزش محسوب میگردند.

فرم های ریزی



ریزش در امتداد پرتگاهها و شیبهای تند

خزش



حرکت دانه به دانه رسوب بر سطح دامنه (خزش) (اقتباس از م. درونو ۱۹۶۷).

- جابجایی دانه دانه اجزاء تشکیل دهنده رسوب های سطحی در داخل سازند های سست را خزش می نامند.
- حرکات خزشی کند و تدریجی است.
- خزش ممکن است منشأ حرارتی، آبی یا زیستی داشته باشد.

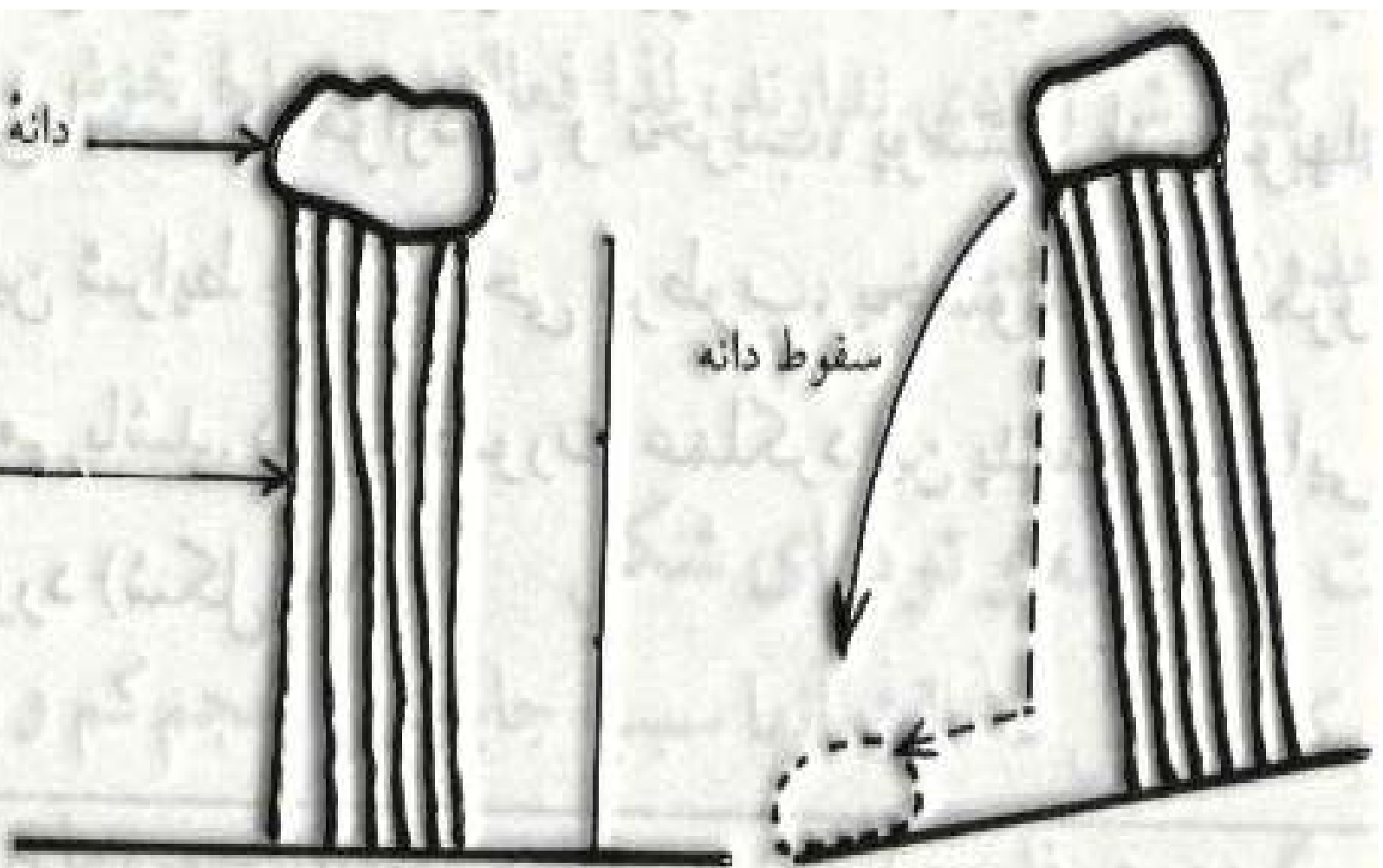
پدیده پپ کراک

یخ بندان باعث خروج سوزن های نازکی از یخ
از سطح زمین می شود این سوزن ها دانه
های تخریبی کوچک را بالا آورده سقوط این
دانه ها پس از ذوب سوزن یخی باعث پایین
رفتن آنها می شود.

دانه از نفاع بافته

بغ فیبر کا

سقوط دانه



پدیده پپ کراک، دانه‌های بر فراز سوزنهای یخی، پس از ذوب به پایین سقوط کرده و جابجا می‌شوند

حرکات یکپاچه وتوده ای شکل 

در این فرایندهای حجم نسبتاً بزرگی از رسوبات سطحی جابجا میشوند. گروه های عمده حرکات توده ای شامل لغزش و سولی فلوکسیون است.

لغزش

لغزش عبارت از پایین افتادن و یا حرکات یکپارچه و اغلب سریع حجمی از مواد رسوبی در امتداد دامنه ها است.



عوامل تشدید کننده لغزش




سولی فلوکسیون

جابجایی یک قشر گلی بر سطح یک زیر بنای ثابت سولی فلوکسیون نامیده می شود. این پدیده در رسوب های ریز دانه سست اتفاق می افتد زیرا این رسوبات بر اثر افزایش آب میتوانند به صورت گل تغییر شکل بدهند.



Solifluction lobes northeast of Fairbanks, Alaska.

سطوح عملکرد سولی فلوکسیون 

✓ در دو سازند متفاوت شامل لایه زیرین نفوذ
نا پذیر و لایه رویین نفوذ پذیر

✓ رسوباتی مانند رس، مارن، لیون، و یا لس که
قابلیت جذب آب زیادی دارند

✓ سطوح شیب دار

اشکال سولی فلوکسیون عمومی و محلی

- در نوع عمومی سولی فلوکسیون اغلب ضخامت مواد جابجا شده 0/5 تا 2 متر است. اشکال لایه ای از زیر جلدی نمونه های آن هستند.
- شکل محلی سولی فلوکسیون در رسوبات پراکنده روی دامنه ها ایجاد میشود زبانه های گلی نمونه آن هستند.

فصل سوم: عوامل مهم حمل

اهداف مرحله ای و آموزش


آشنایی با مفهوم عوامل عمده حمل و نحوه عملکرد آنها، انواع آبهای جاری، تعاریف حوضه های آبریز، انواع هرز آبها، دبی و رژیم آبی، کاری آبهای جاری، پیچان رودها و بار خالص و مازاد رودخانه


هرز آبهای اولیه

پس از بارندگی های نسبتاً مداوم و یا به دنبال ذوب برف و ذوب یخ در شرایط مناسب، جریانهای ساده ای بر سطح دامنه ها با راه می افتند که به آن هرز آبهای اولیه و یا جریان های مقدماتی می گویند.

ویژگی های هرز آب های اولیه


هرز آبها به صورت خطی و یا جریانهای پر پیچ و متقاطع هستند. 

مسیر جریانهای متقاطع معمولاً در طول زمان متغیر شده و نهایتاً ریل واش ها را به وجود می آورند. 


حرکت ریل واش ها تحت تاثیر شیب زمین بوده و با کاهش شیب جریان های سفره ای به وجود می آید که به آن شیت واش میگویند. 

عوامل موثر در تشکیل وتفکیک انواع هرز آبها 

شیب زمین 

موانع طبیعی مانند بوته ها و یا قطعه سنگ ها 

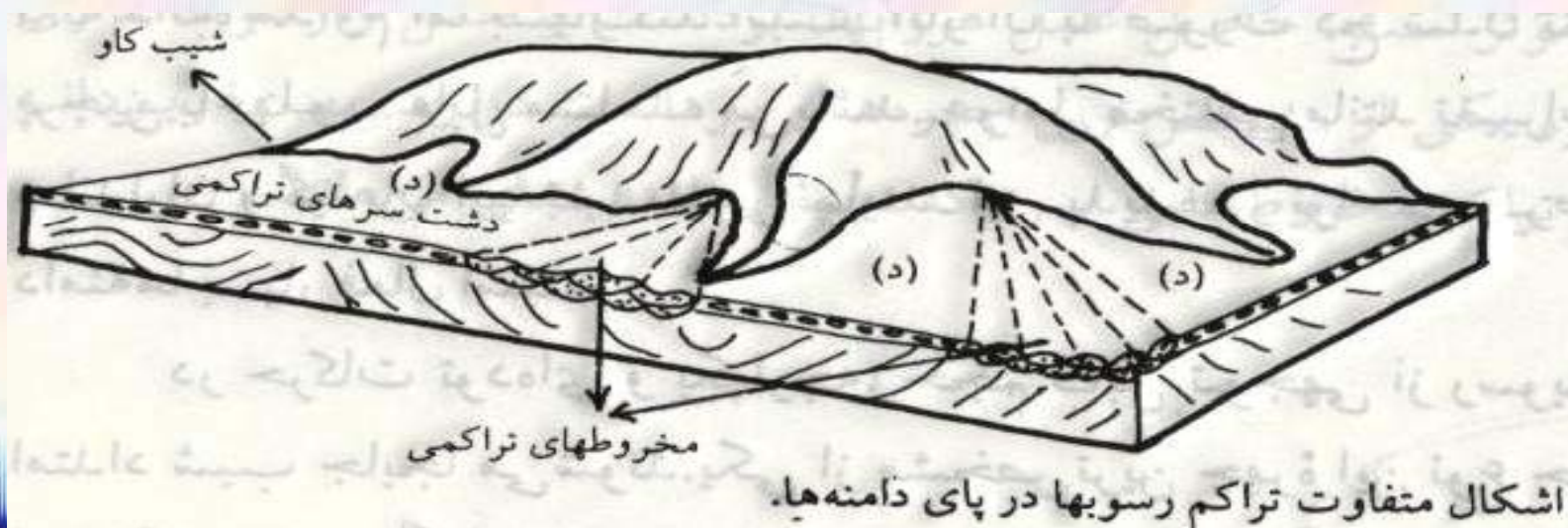
حجم آبهای جاری 

سیستم بارشهای کند یا سریع 

بیلان لحظه ای آب و فزونی یافتن میزان بارش بر
میزان تبخیر و تعرق 

شکل زایی در سیستم های هرز آب های اولیه

- برداشت عمدتاً در سازند های سست صورت می گیرد.
- در مرحله حمل معمولاً مواد ریز دانه توسط هرز آبها حمل میشوند.
- مخروط های تراکمی حاوی رس ، ماسه ، و لیمون حذنهایی تراکم هرز آبها را تشکیل می دهند.



فرایند حمل

❖ رسوباتی که بوسیله هوازدگی و تخریب متلاشی شده اند نهایتاً در اختیار عوامل عمده حمل قرار می گیرند.
عمده ترین عوامل حمل عبارتند از:

● آبهای جاری

● یخچالها

● باد

نقش آبهای جاری در فرایند حمل

■ اثرات آب های مورفولوژیکی آبهای جاری در تمامی سطح زمین به استثنای مناطق قطبی و کوهستانهای بسیار مرتفع مشخص است.

■ رفتارهای هیدرولوژیکی آبهای جاری معمولاً توسط آب شناسان مطالعه می شود.

■ شناسایی نیمرخ طولی تعادل از مهمترین بحث های مورفولوژی آبهای جاری است.

انواع جریان های آبی

- طبقه بندی آب های جاری از لحاظ فرم شامل خطی و متمرکز و یا به شکل سفره ای است.
- از نظر حجم آب و طول زمان فعالیت جریانها به صورت دائمی، فصلی یا اتفاقی، مشاهده می شوند.

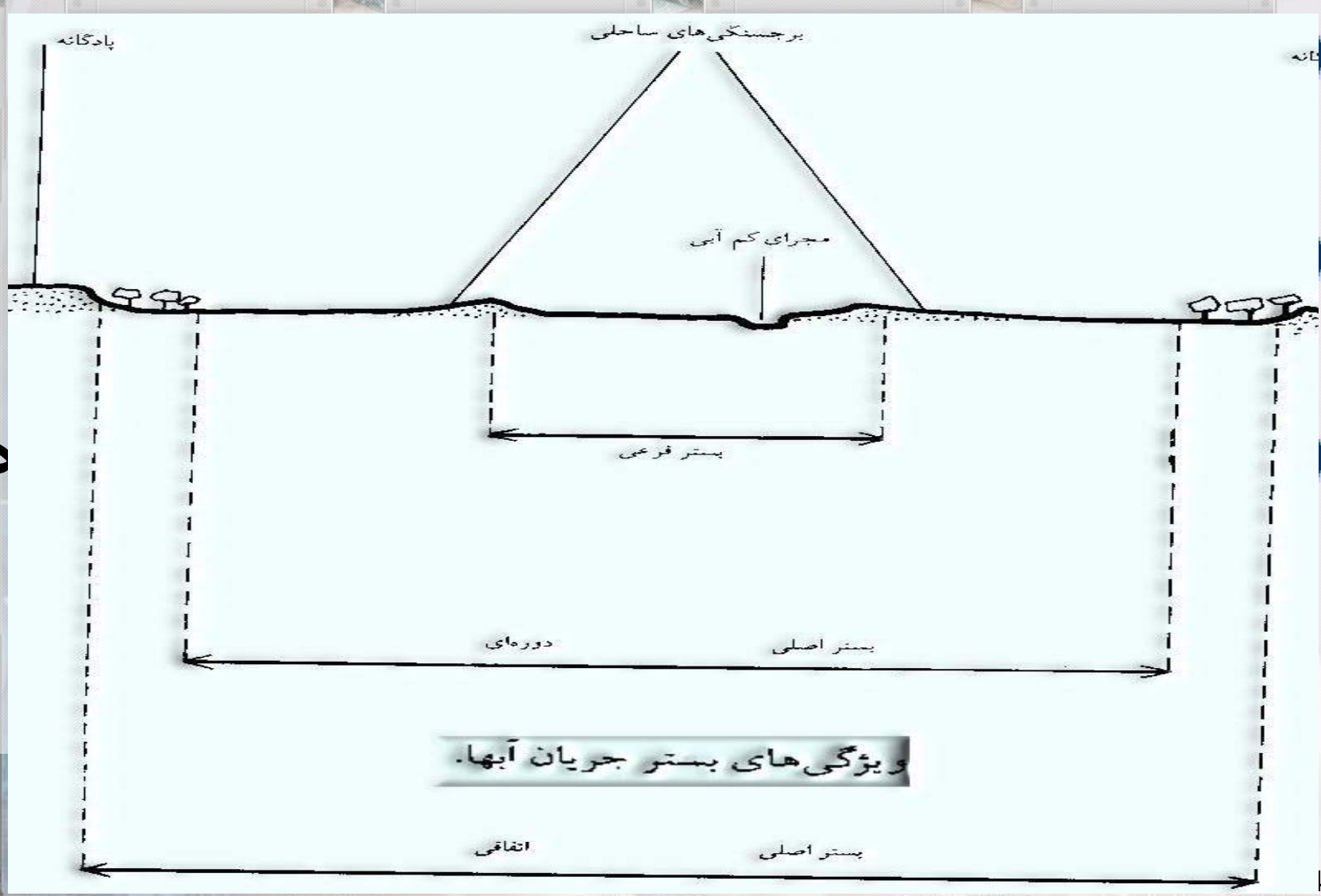
خصوصیات عمده شط ها و رودها

شط ها و رودها جریانهای دائم آب هستند.

شط ها معمولا پر آب تر از رود ها بوده

و دارای حوضه آبخیز وسیع تری هستند.

انواع بسترهای جریانهای آبی



ویژگی های بستر جریان آبها.

خصوصیات عمده حوضه آبریز



● حوضه های آبریز بوسیله خط الرأسها از یکدیگر جدا می شوند.

● حوضه آبریز یک سطح شیب دار است که شیب آن از بالا دست به پایین دست کاهش می یابد.

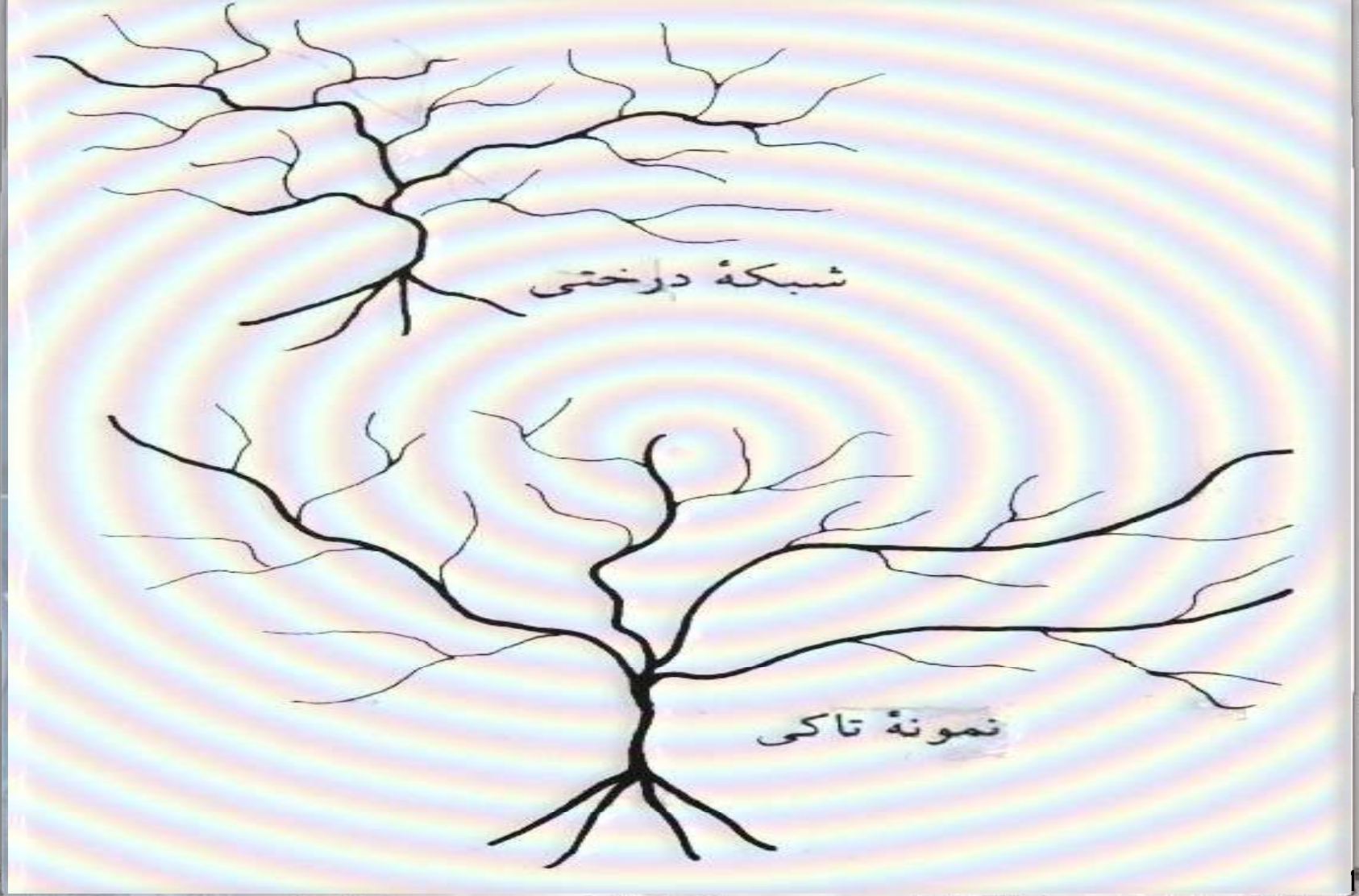
● تمامی آبها توسط یک زهکش اصلی در حوضه آبریز تخلیه می شوند.

مقایسه سطوح در حوضه آبریز نظری و جاری



شکل ۲۶ ب: محدوده حوضه‌های آبریز نظری (...) و جاری در یک شبکه آب

انواع شبکه زهکشی



ویژگی های بستر های سیلابی



یک سیلاب یا یک حوزه آبریز

هرز آبهای پایکوهی

✓ هرز آبها معمولاً از جریانات متعدد پیچ در پیچ تشکیل شده اند. در صورتی که سفره های با چند سانتی متر هرز آبها را سامان دهی کند اصطلاحاً شیت واش خوانده میشوند.

✓ تجمع جریانات صفحه ای مسیرهای گل آلود شیت فلود را میسازد.

✓ مورفولوژی سطح پایکوهی متأثر از جریان های هرز آبی در دراز مدت است.



فعالیت آبهای جاری به چه عواملی وابسته است

الف : دینامیک آب

ب : حمل آبرفتها

ج : برداشت و رسوبگذاری

عوامل موثر در تنظیم پهنای جریانهای خطی

شیب : اندازه شیب با پهنای جریان رابطه
معکوس دارد

دبی : اندازه دبی با پهنای جریان رابطه مستقیم
دارد

نفوذ پذیری : میزان نفوذ با پهنای جریان رابطه
معکوس دارد

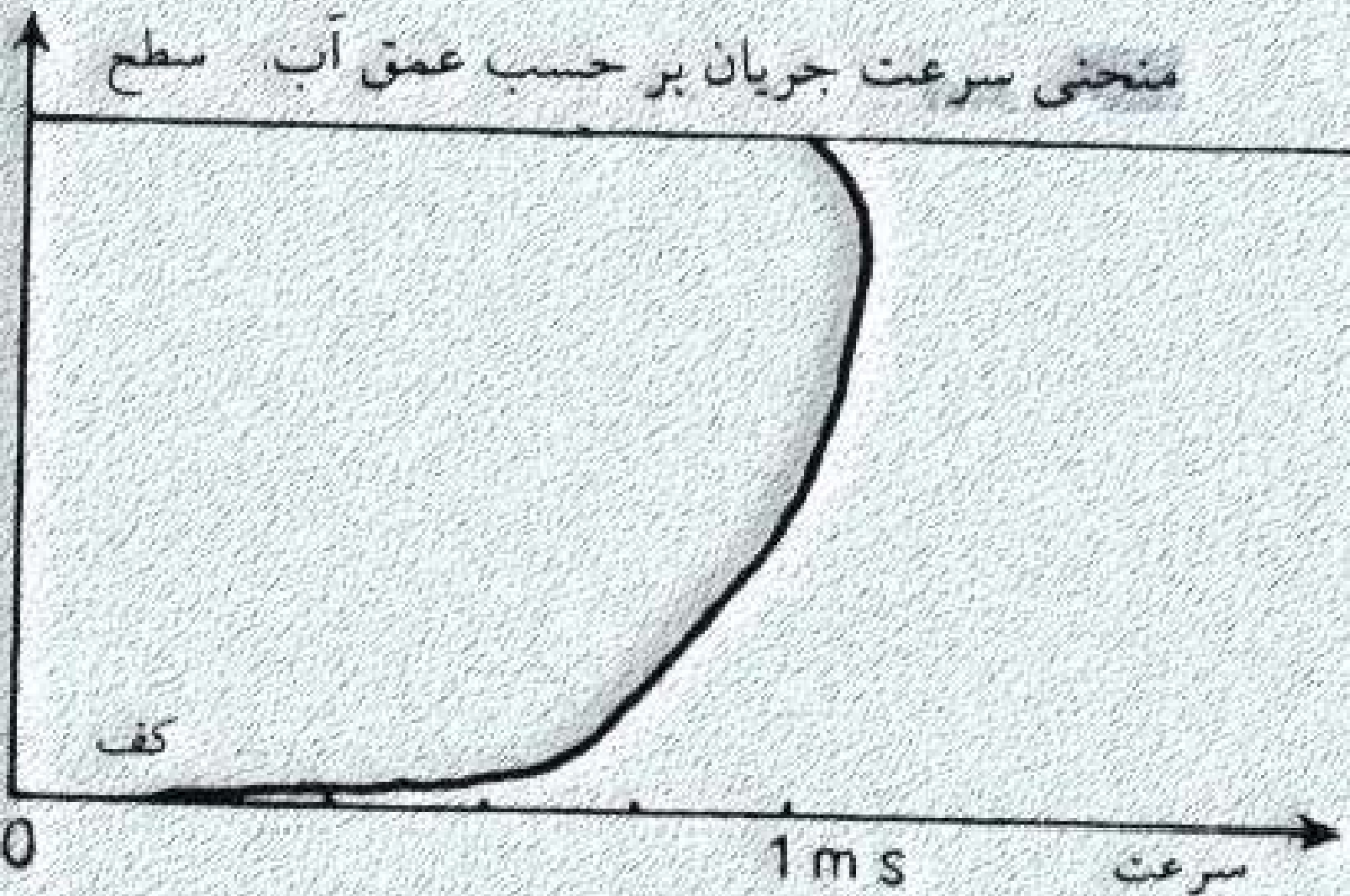
فاکتورهای موثر بر حرکت جنبشی آب

الف : دبی آب

ب : مربع سرعت

با افزایش دبی و سرعت توانایی آب برای حمل مواد افزایش می یابد بنابراین این در سطح بالا رود رودخانه بیشترین توان حمل را دارد.

رفتار سرعت جریان بر حسب عمق



روابط نیروی خالص (P') و نیروی اولیه (P)

در مرحله انتقال ، کاوش ، و تراکم

$P'=0$ نیروی اولیه برابر با نیروی خالص در رودخانه، فقط قادر به حمل رسوبات خود است

$P'>0$ نیروی خالص بزرگ تر از نیروی اولیه، پس رودخانه کاوشی است

$P'<0$ نیروی خالص کمتر از نیروی اولیه است، رودخانه در مرحله تراکم سازی است

بده جامد



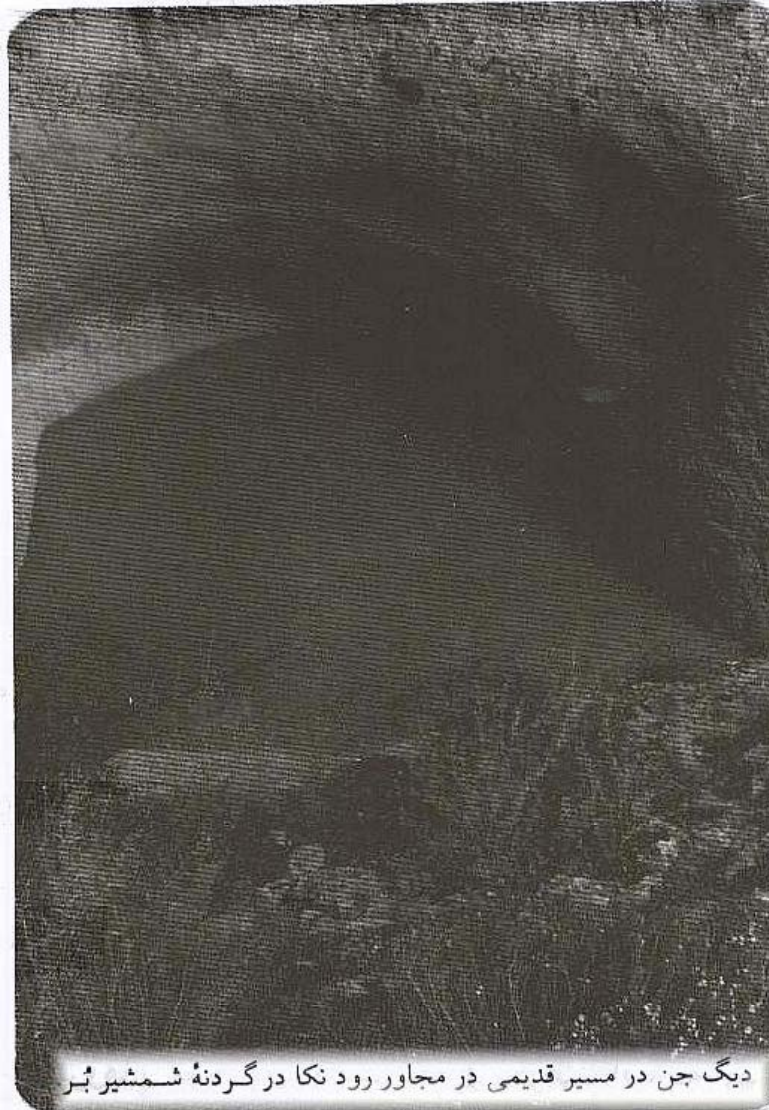
مجموعه مواد همراه آب را یا بده جامد می نامند که از کانی های محلول تا بزرگترین قطعات تشکیل می شود. مورفولوژیستها کارایی جریانها را در ارتباط با میزان جابجایی بزرگ ترین قطعات می سنجند.

اشکال جابجایی مواد در داخل جریان آب



مقطع طولی یک رودخانه و شکل های حرکت دانه ها در آن

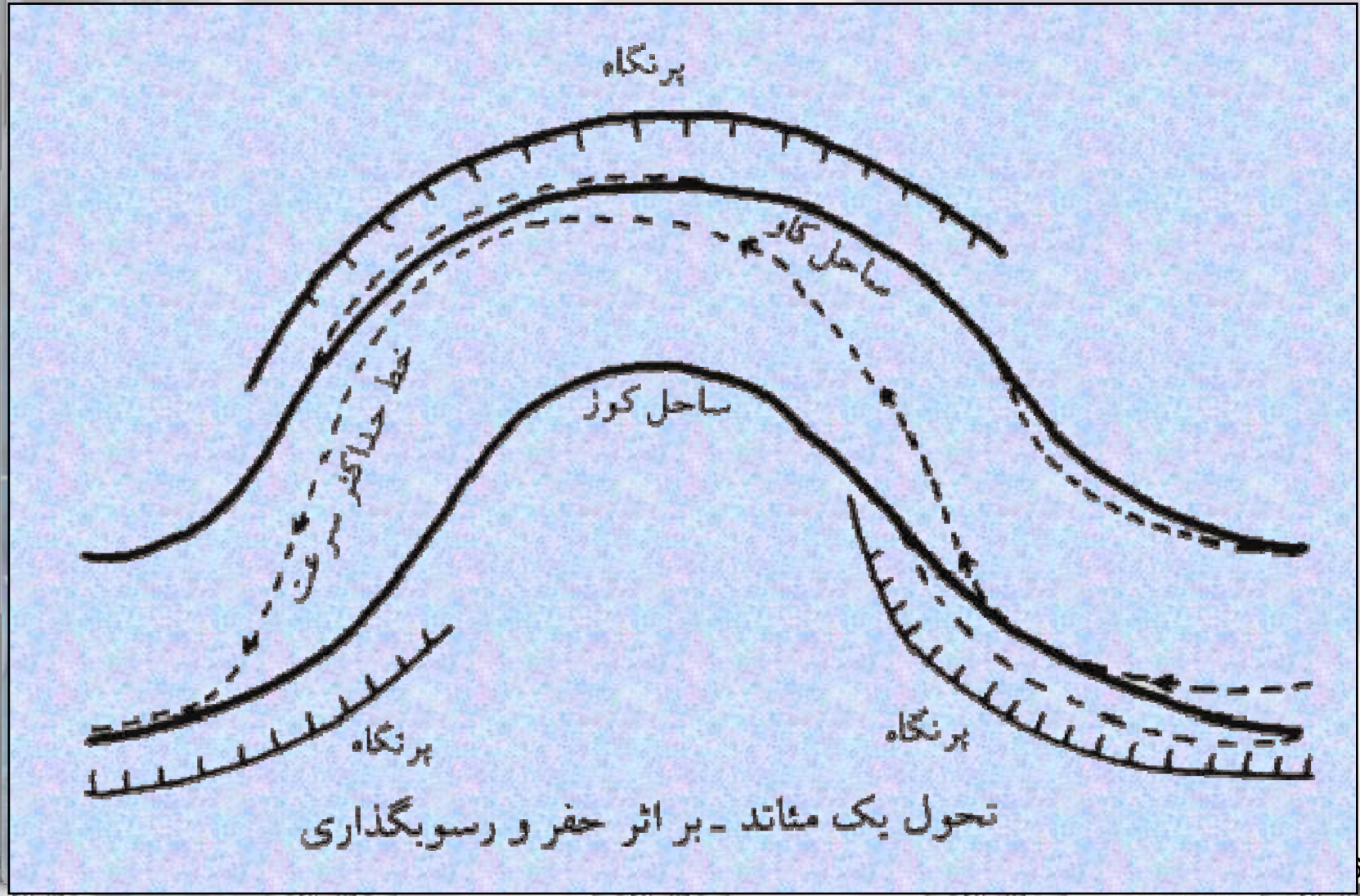
دیگ جن : کاوش عمقی



دیگ جن در مسیر قدیمی در مجاور رود نکا در گردنه شمشیر بُر

چنانچه آبهای که از آبشارها
فرو میریزند سرشار از
رسوبات دانه ریز باشد
فشارهای ریزشی این
آبها پایین دست آبشار را
گود کرده که به آن
دیگ جن می گویند.

مئاندر



اجزای یک مآندر

■ **بخش محدب** : در این بخش سرعت کاهش یافته رسوب گذاری افزایش می یابد.

■ **بخش مقعر** : در این قسمت سرعت افزایش یافته تخریب گسترش می یابد.

■ **بخش میانی** : این بخش حد فاصل بین قسمت محدب و مقعر است رفتارهای مورفیک رودخانه در این قسمت در حد تعادل است.

انواع پیچان رود ها



❌ پیچان رود های آبرفتی یا منظم در این مئاندرها پیچ
وخمها تابع دره اصلی نیست (می سی سی پی - پو -
دانوب-کرخه-کارون)

❌ پیچان رودها دره ای که مستقیماً در سنگ بستر فرو
رفته اند . کشکان رود - آجی چای

عوامل موثر در تشکیل مآندره‌های آزاد

نا برابری سرعت جریان در دو ساحل

فرایندهای پرکننده بستر مانند :

ریزش، خزش، لغزش و برهم خوردن تقارن بستر





درياچه های هلالی مئاندري



در طی تکامل مئاندرها پایه پیچ ها به هم نزدیک می شوند گاه ممکن است در خلال یک سیل پایه پیچ قطع شود و رود خانه مسیر مستقیم خود را بپیماید بستر ترک شده موجود یک **ox-bow** نام دارد.

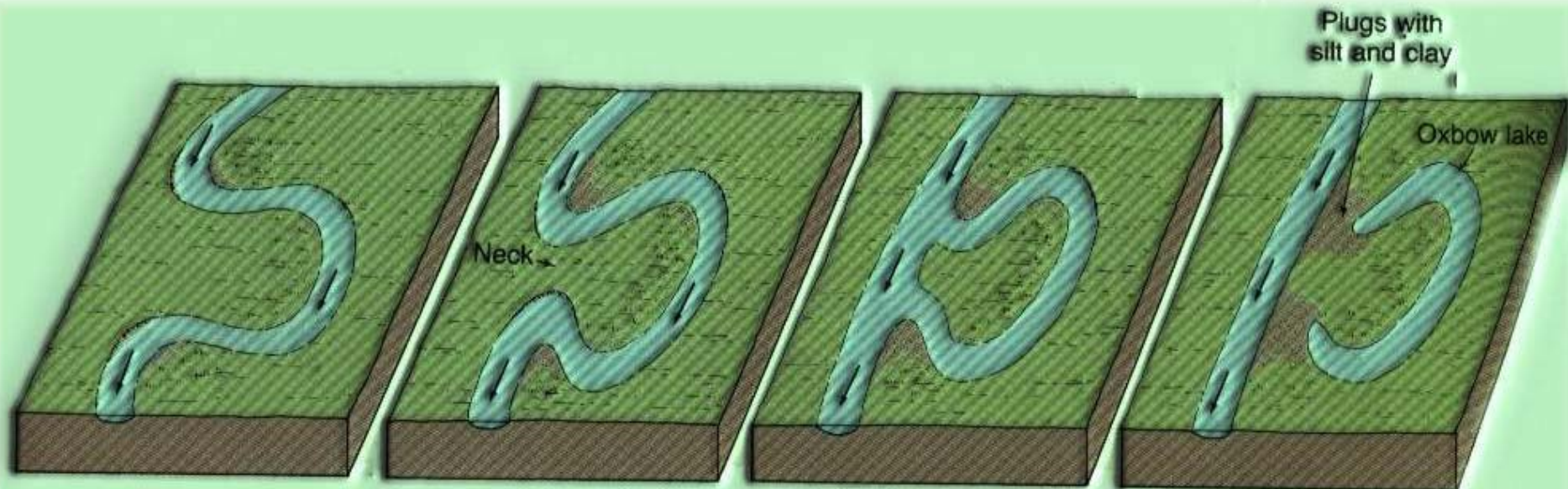


FIGURE 3.12

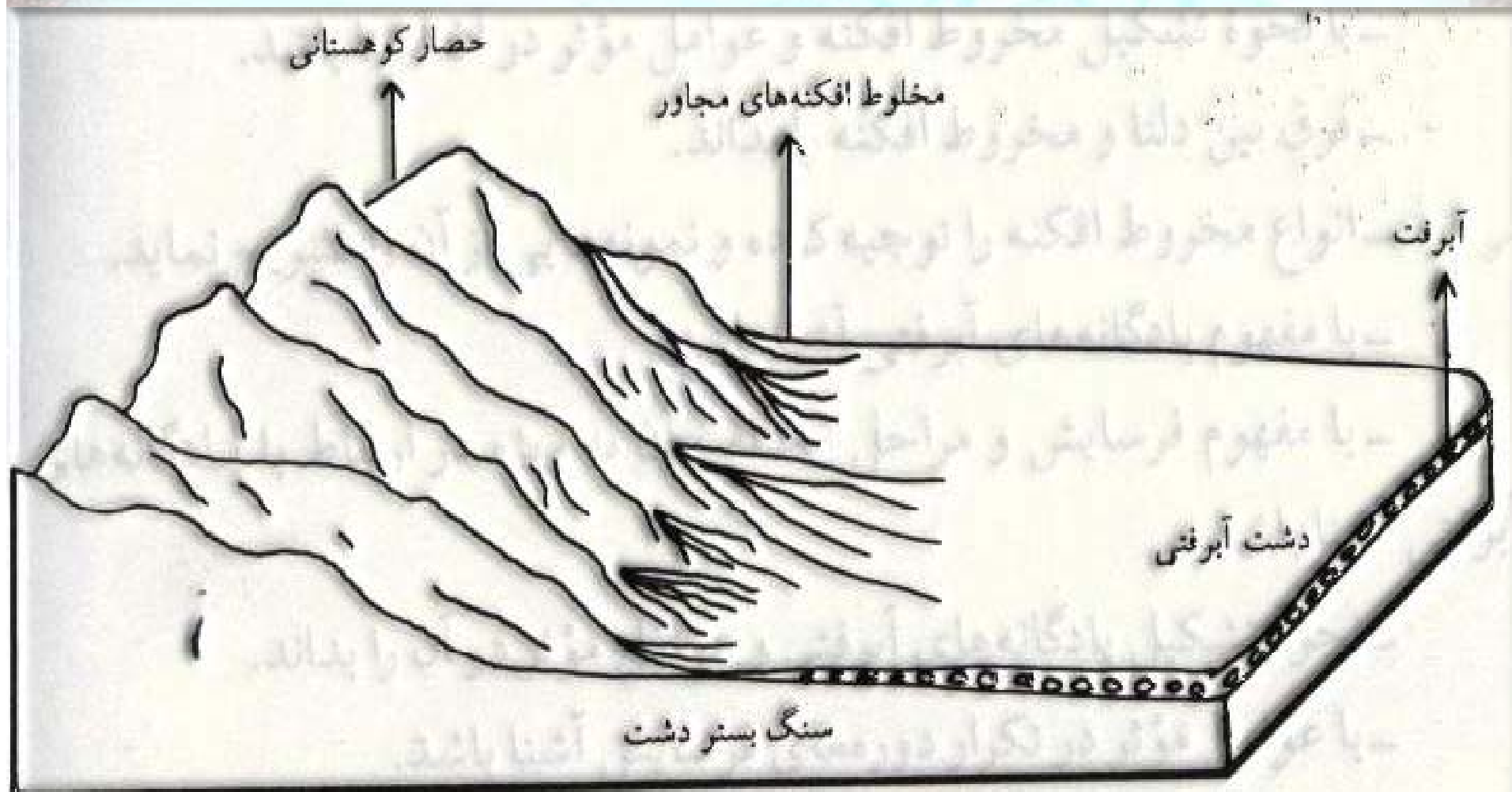
Formation of a cutoff and oxbow lake.

فصل چهارم : اشکال مهم تراکمی آبهای جاری

اهداف مرحله ای آموزشی :

آشنایی با مفاهیم اشکال تراکمی آبهای جاری ،
دشتهای آبرفتی و انواع آن ، مخروط افکنه ، دلتا ،
پادگانه آبرفتی ، فرسایش و مکانیزمهای آن و شیوه
های مطالعه پادگانه ها

عناصر عمده تشکیل دهنده دشت پایکوهی



دشت پایکوهی و عناصر مهم تشکیل دهنده آن.

مشخصات دشت های بسته

در دشتهای بسته تمام شبکه آبها به داخل دشت ختم می شوند.

حصار های کوهستانی این دشت را از مناطق مجاور جدا می کنند.

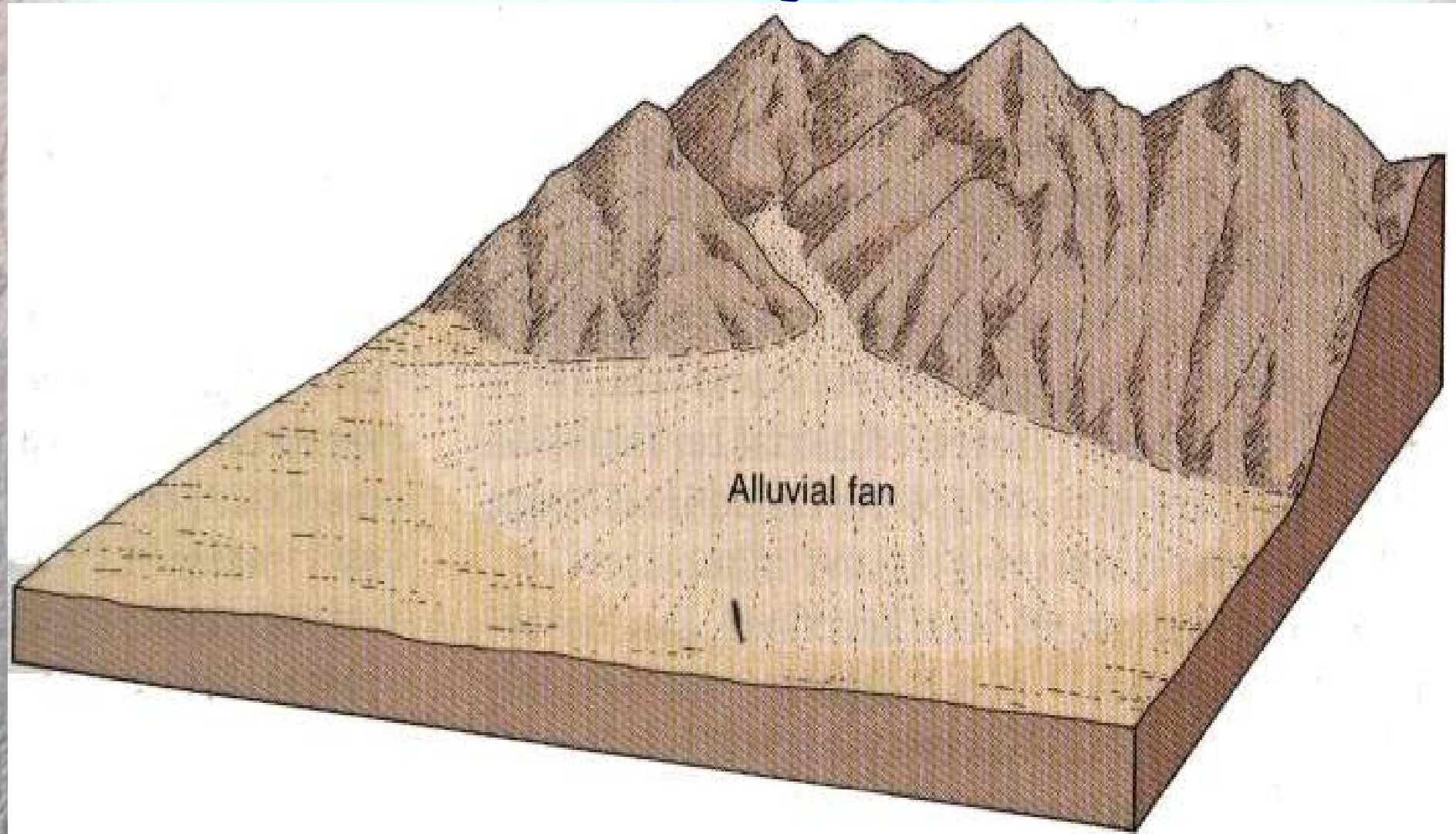
ممکن است یک دشت بسته از چندین زیر حوضه تشکیل شده باشد.

حوضه های انتهایی آنها معمولا دریاچه های اتفاقی، فصلی یا دائمی هستند.

ویژگی دشتهای باز

- این دشتهای با دشتهای مجاور خود ارتباط دارند.
- حد اقل یک شبکه آب از داخل آنها می گذرد.
- پست ترین نقاط دشت منطبق بر زهکش نهایی است.
- شیب توپوگرافی از سراسر دشت به مسیر جریان اصلی ختم می شود.

مخروط افکنه ها



چرا مخروط افکنه یک عارضه برجسته است؟

حد اکثر نیروی آب در بخش مرکزی جریان دارد
در نتیجه حجم رسوبات در داخل جریان بیش از
کناره های آن است رسوب گذاری مداوم در
بخش مرکزی باعث بر آمدگی آن می شود.

تغییر ساختار در مخروط افکنه های جدید و قدیم

در بسیاری موارد مخروط افکنه های جدید بر روی مخروط افکنه های قدیمی شکل گرفته اند.

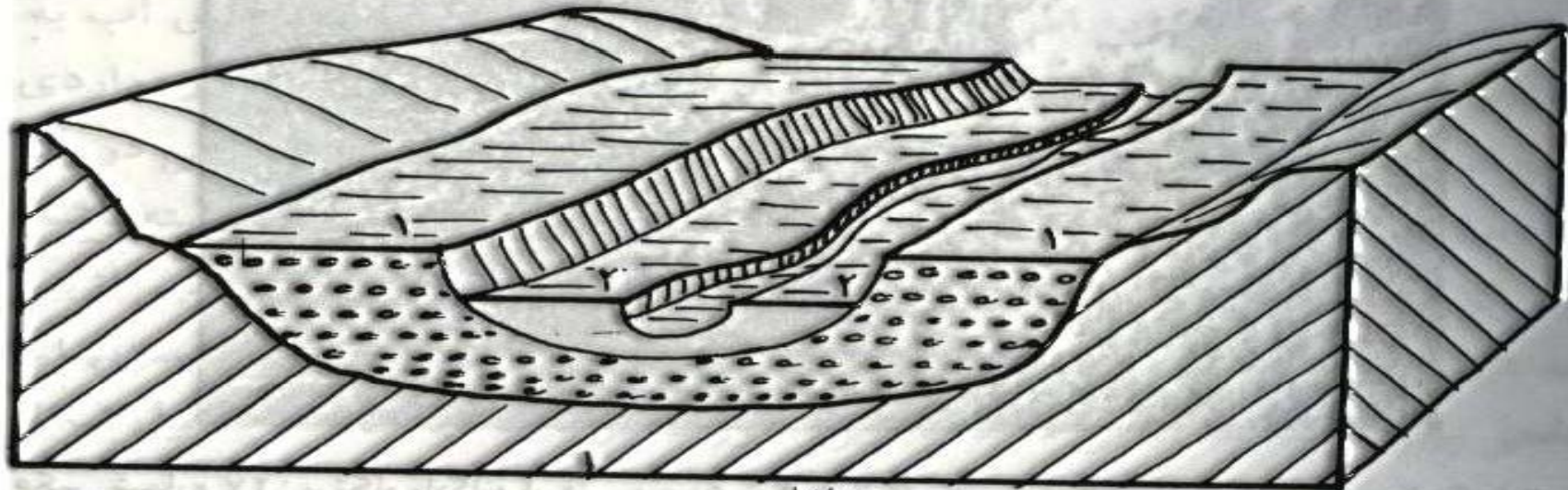
در صورت تخریب بقایای مخروط های قدیمی به صورت تپه های منفرد و یا پرتگاه در کنار مخروط های جدید قرار گرفته اند.

سطح مخروط افکنه های قدیمی پر عارضه و سطح مخروط های جدید هموار است.

پادگانه های آبرفتی



مطبوق



متداخل

نحوه تأثیر سیکلهای فرسایشی بر تشکیل پادگانه ها

پادگانه های آبرفتی مستقیماً تحت تأثیر رفتارهای رودخانه ای از سرچشمه تا مصب تشکیل می شوند تغییر رفتار رودخانه ها از حرکت زمین ساختی ، تغییر شرایط اقلیمی و نوسان سطح اقیانوسها است.

تأثیر حرکات زمین ساختی بر رفتار پادگانه ها

- افزایش میانگین شیب بستر.
- افزایش اولیه قدرت آب.
- رسوب برداری و مانور رودخانه بر بستر قبلی خود.
- حفر یک بستر یا پادگانه جدید.

نحوه تاثیرگذاری شرایط اقلیمی و ایجاد پادگانه ها

استیلای یک دوره اقلیمی خشک

کاهش بارندگی

کاهش حجم آب رودخانه

کوچک شدن مقطع رودخانه

فرو رفتن رودخانه در بستر آبرفتی قبلی

حفر یک پادگانه جدید

ترتیب سن شناسی پادگانه ها

مرتفع ترین پادگانه کهن ترین آنها و کم ارتفاع ترین آنها جدید ترین آنها هستند در مورد لایه های زمین شناسی عکس این قضیه صادق است.

روش های مطالعه پادگانه های آبرفتی

تشخیص بر اساس اختلاف رنگ 

قطر دانه ها 

ترکیب کانی شناسی 

ویژگی های ساختمانی 

مطالعه تخریب 

معرفهای رنگی پادگانه ها

رنگ پادگانه ها معرف ویژگی های سنگ مادر و تأثیرات اقلیمی است. 

ضخامت لایه های رنگی به طول زمان آبرفت گذاری و سرعت آن وابسته است. 

لایه های تیره و قرمز نشان دهنده شرایط گرم و لایه های روشن معرف شرایط اقلیمی سرد هستند. 

گرانولومتری آبرفتهای پادگانه ها

قطر دانه ها وابسته به جنس سنگ مادر ، نیروی آب و تداوم آن در طول زمان وابسته است.

بافت آبرفت در بالا دست درشت و در پایین دست ریز دانه است.

آبرفت های ریز نشان دهنده جریان های آرام و آبرفتهای درشت نشان دهنده جریانهای متلاطم می باشد.

معرفی کانی شناسی پادگانه ها

■ کانی های هر لایه معرف سطحی است که رودخانه در هر دوره از آن گذشته است.

■ ترکیب و نوع استقرار کانی ها در یک پادگانه سند مطمئنی برای شناخت اقلیم گذشته است.

ویژگیهای ساختمانی تراس های آبرفتی

- آبرفتها معمولا به صورت موازی بر روی هم قرار دارند.
- اختلاف ضخامت در لایه ها معرف تغییرات اقلیمی و حتی کانی شناسی است.
- لایه بندی منظم نشان دهنده جریانهای آرام و لایه بندی نا منظم معرف جریانهای سیلابی است.

🌐 سن گذاری پادگانه ها بر اساس تخریب کانیها

📖 تخریب شناسی یکی از متداول ترین راههای تعیین سن پادگانه است.

📖 پادگانه های قدیمی معمولاً بیشتر از پادگانه های جدید تخریب شده اند.

📖 کانی های تراسهای جدید عمدتاً سالم تر از تراسهای قدیمی هستند.

فصل پنجم :

نیمرخ تعادلی طولی بستر

اهداف مرحله ای و رفتاری

از دانشجویان محترم انتظار میرود پس از مطالعه این فصل با مفاهیم زیر آشنایی یابند:

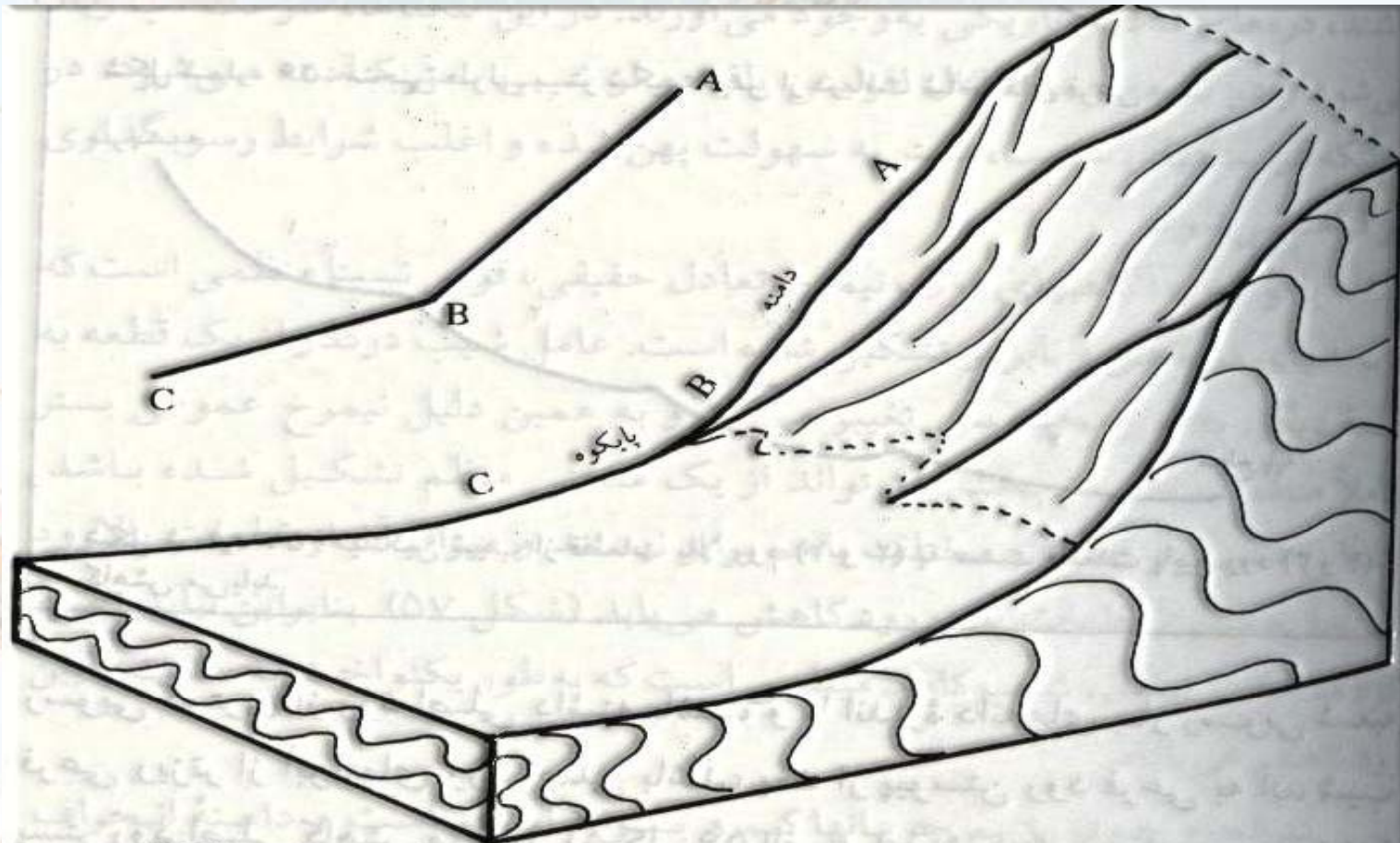
● نیمرخ طولی بستر

● تعادل در بستر

● نیمرخ تعادل نظری و حقیقی

● و عوامل موثر در شکل یابی نیمرخ تعادل

مفهوم نیمرخ تعادل نظری

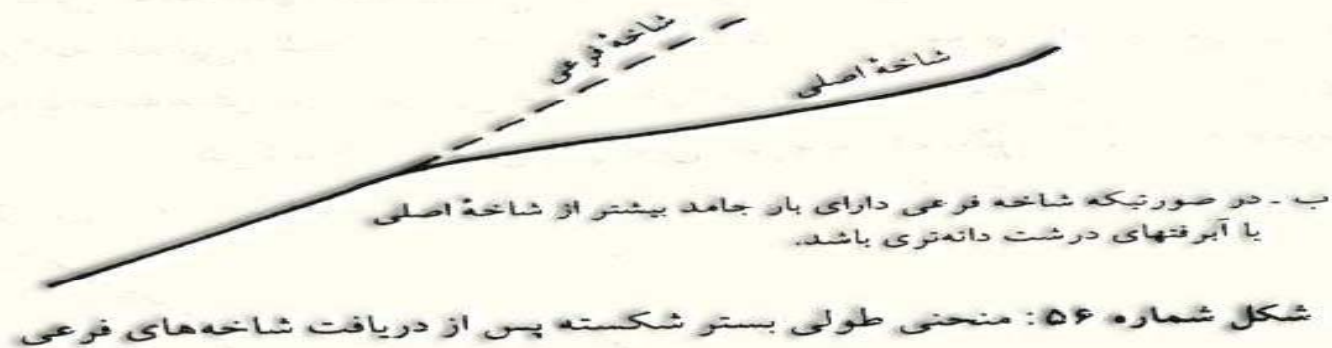
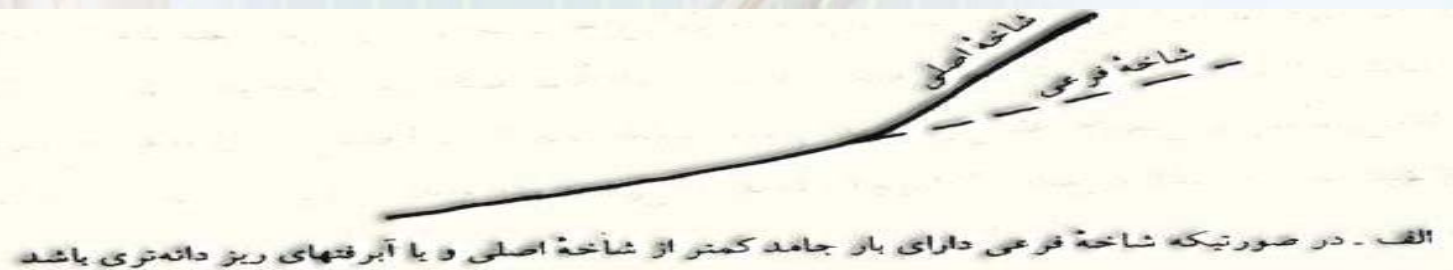


شکل شماره ۵۵: نیمرخ طولی بستر در نواحی کم آب روی دامنه‌ها (AB) و پای کوه‌ها (BC) به صورت خط مستقیم ظاهر می‌شود.

فاکتور های موثر بر تغییرات نیمرخ تعادل نظری

- ❑ اختلال مقاومت سنگ شناسی حوضه که باعث تشکیل نیمرخ تعادلی نا هموار می شود.
- ❑ افزایش دبی آب و تغییرات شیب بستری
- ❑ تغییرات عمق و بستر آب

تأثیرات شاخه های الحاقی فرعی به رودخانه اصلی بر نیمرخ تعادل



شکل شماره ۵۶: منحنی طولی بستر شکسته پس از دریافت شاخه‌های فرعی



نیمرخ تعادل حقیقی

 نیمرخ تعادل حقیقی قوس نسبتاً منظمی است که از بخشهای نا برابر تشکیل شده است.

 اختلاف ساختارهای زمین شناسی مسئول مستقیم ایجاد نیمرخ تعادل حقیقی است.

عوامل موثر در فراهم شدن تدریجی نیمرخ تعادل

■ افزایش دبی و در نتیجه افزایش بار رسوبی عامل موثر تنظیم نیمرخ تعادل است.

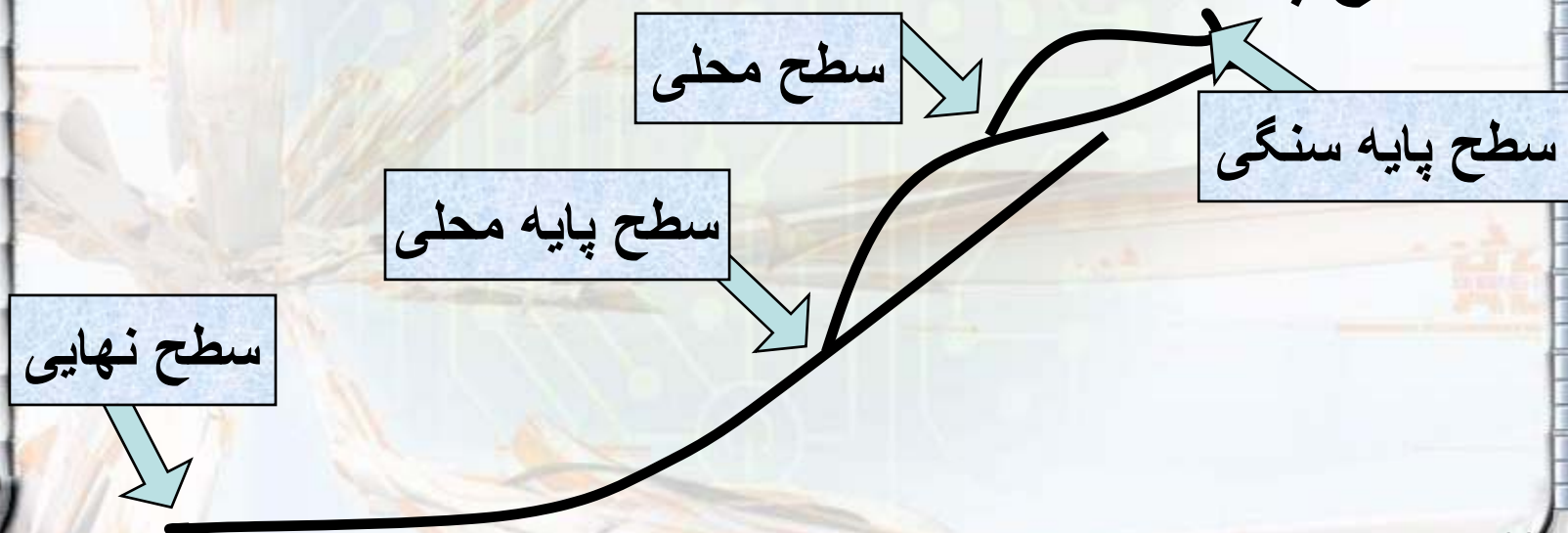
■ در سنگ های سخت تنظیم بستر از پایین دست به بالادست است در حالی که تراکم از بالا رود به پایین رود است.

درجه بندی سطح پایه در یک حوضه آبریز

● سطح پایه اصلی در حوضه انتهایی، این سطح ممکن است یک اقیانوس یا یک دریاچه محلی باشد.


● سطح پایه محلی در محل اتصالات شاخه های فرعی

● سطح پایه موقت در داخل سنگهای سخت بستر




فصل ششم : یخچالها



مبانی تقسیم بندی یخچالها 

طبقه بندی جغرافیایی یخچالها متکی بر فرمهای مورفیک آنهاست. 

در طبقه بندی مورفیک پراکندگی یخچالها و وابستگی آنها به خصوصیات نا همواری زیرین مورد توجه قرار میگیرد. 

یخچالهای ناحیه ای یا قاره ای



یخچالهای قاره قطب جنوب و گروئنلند
نمونه های مشخصی از یخچالهای ناحیه
ای یا قاره ای می باشد. یخچالهای قاره ای
را اینلندسیس می نامند.

ویژگی های مورفیک یخچالهای قاره ای

🎯 این یخچالها حالت گنبدی دارند و نیمرخ توپوگرافی آنها کوژ و ملایم است.

🎯 توپوگرافی سطح یخچالها از ناهمواری بستر تبعیت نمی کند.

🎯 قله برافراشته در میان توده های یخی نوناتاک نام دارد.

انباشتگی یخ و شکل گیری یخچالهای قاره ای

❏ برودت شدید و کمبود تبخیر عامل انباشتگی یخ قاره ای است.

❏ یخ های یخچالهای قاره ای بسیار قدیمی هستند.

❏ تخلیه یخچالها معمولا توسط جدا شدن کوههای یخ از زبانه ها انجام می گیرند.

یخچالهای محلی

این یخچالها بسیار پراکنده بوده و پیدایش آنها متکی بر عرض جغرافیایی و ارتفاعات محلی است.

توپوگرافی این یخچالها معمولا از بستر زیرین تبعیت می کند.

ضخامت یخ در یخچالهای محلی بسیار کمتر از یخچالهای قاره ای است.

انواع یخچالهای کوهستانی



یخچالهای فلاتی


 دارای سطح گسترده ای نبوده و وسعت آنها از دهها کیلومتر بیشتر نمی شود.

 این یخچالها دارای مدل کوچکی از اینلندسیس ها یا یخچالهای قاره ای به شمار می روند.

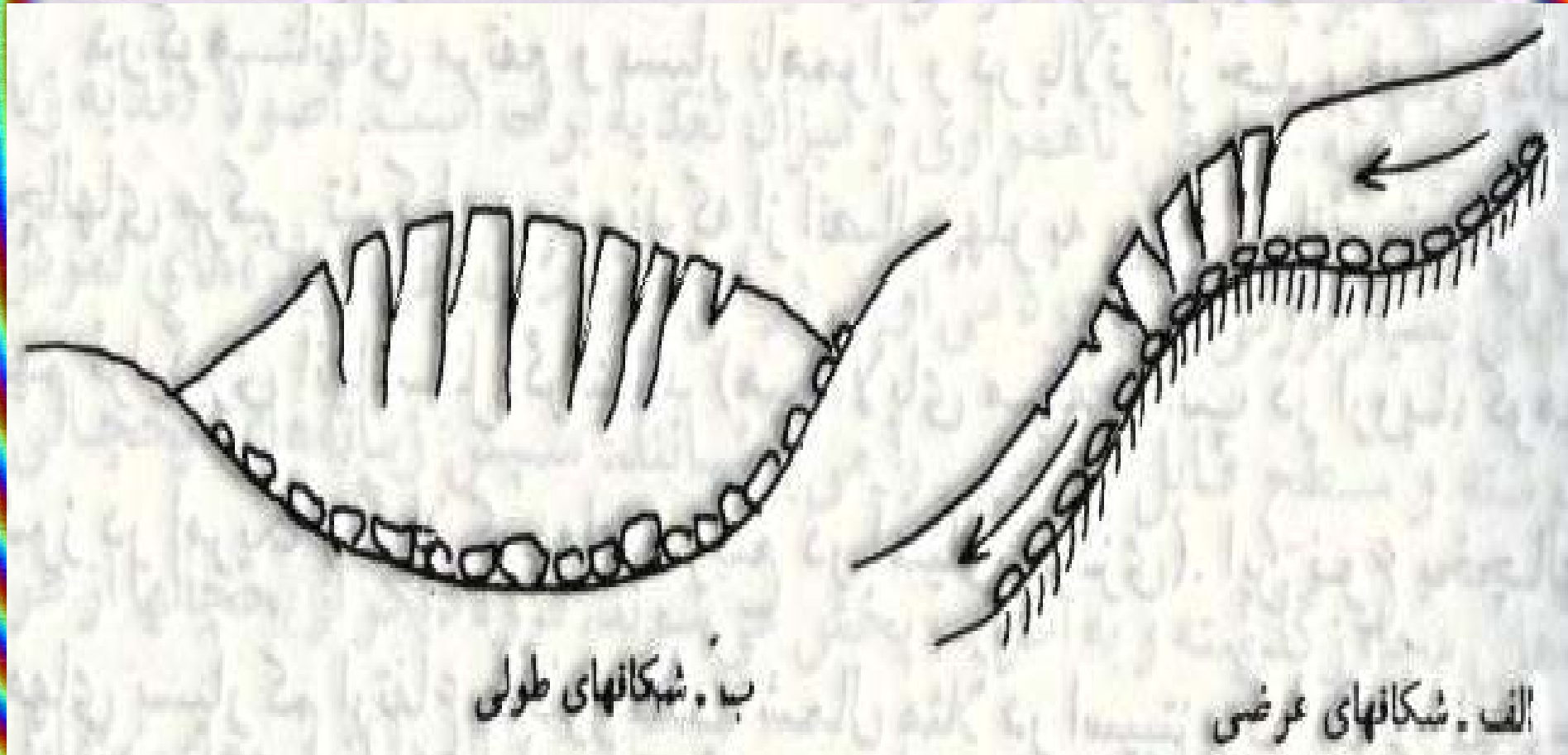
 معمولا زبانه هایی از یخ حاشیه به سمت خارج انتشار می یابد.

یخچالهای دره ای


بهترین نمونه های این یخچالها در کوه های آلپ 
قابل مشاهده هستند.

یک یخچال دره ای معمولاً از در بخش عمده سیرک 
و بازو های ناشر تشکیل شده است.

شیارهای شطرنجی یا سراک ها



یخچالهای مرکب

 چنانچه دو زبانه یخی پهلو به پهلو قرار بگیرند یا بر روی هم سوار شوند یک یخچال مرکب بوجود می آید.

 هوبارد در آلاسکا- لی نیلت شک در چین نمونه های یخچالهای مرکبند.

یخچال شناسی آلپی



متنوعترین فرمهای یخچالی در کوه های آلپ وجود دارد.

نا همواریها و میزان تغذیه مسئول مستقیم شکل زایی متنوع یخچالی آلپی است.

یخچالهای جداری



این یخچالها دارای وسعت زیاد بوده و با ضخامت بسیار زیاد بر روی دامنه های پر شیب شکل می گیرند.

یخچالهای حفره ای



این یخچالها فاقد زیبانه انتشار بوده و فقط در محدوده سیرک ها قرار گرفته اند. بقایای این یخچالهای بیشتر وابسته به تراکم قطعات متلاشی شده و تیره رنگ سنگهایی است که از جداره های مسلط به سیرک منشأ میگیرند.

کریوکونیت ها یا مورفهای آبله گون یخچالی

یخچالهای در زمان حمل معمولاً مقادیر متناهی از سنگهای ریز و درشت را با خود حمل می کنند. سنگهای سیاه رنگ سطح یخچال معمولاً حرارت بیشتری را جذب کرده و در یخ فرو میروند. منظر غربال مانند ایجاد شده را کریوکونیت می نامند.

ستون های کله قندی یخچالی : پنی تانت ها 

- ▲ تصعید یخ عامل بوجود آورنده این اشکال است.
- ▲ رأس تمامی مخروط ها به سمت خورشید است.
- ▲ شیارهای حد فاصل یخها معمولا بواسطه ذوب یخ گسترده می شوند.

انواع جریانهای آبی ناشی از ذوب یخ

❖ میان یخچالی : این جریانها از پوزه یخی در وسط یخچال به سمت خارج حرکت می کنند.


❖ زیر یخچالی : جریانهای زیر یخچال معمولاً مارپیچ بوده و مقادیر زیادی شن و ماسه را باقی می گذارند، اسکر نمونه مشخص این فرمهاست


❖ مجاور یخچالی : این جریانات به صورت بانهایی در مجاورت یخچال حرکت می کنند.

فصل ششم:

حرکت یخ و زبانه های یخچالی

هدف های مرحله ای و آموزشی

شناسایی حرکات یخچالی 

عوامل موثر در حرکت یخچالها 

فرسایش یخچالی 

شناسایی انواع یخرفتها و رفتارهای مورفیک آنها 

اندازه گیری سرعت حرکت یخچالها 

- از طریق نصب علائم و رنگ کردن سنگها
- استفاده از شواهد رادیواکتیو
- مطالعه فتوگرامتری و استفاده از تصاویر هوایی و ماهواره ای

تغییرات سرعت یخ در زبانه های یخچالهای کوهستانی

- سرعت حرکت به نحوه قابل ملاحظه ای در انتهای زبانه کاهش می یابد.
- سرعت حرکت در حاشه زبانه ها بسیار کند است.
- یخهای محور زبانه های یخی حد اکثر سرعت را دارند.

رفتار های حرکتی یخ در یخچالهای قاره ای 

رفتار های حرکتی یخ در یخچالهای قاره ای به مورفولوژی آن وابسته است . بنابر این در سطح نسبتاً مسطح بالایی سرعت یخ حد اقل و در زبانه های یخچالی به حد اکثر خود می رسد .

دبی یخچالی



حجم یخی که در طول یکسال از عرض بستری
مشخص از یخچال عبور میکند بده یخچالی نام
دارد و بر اساس متر مکعب یا کیلومتر مکعب
در سال سنجیده می شود.

موازنه ویژه یخچالی



نسبت بین تغذیه و تخلیه یخ در یخچالها موازنه یخچالی نام دارد.

ریزش برف و حرکات برف رویی باد عامل تغذیه یخچالی است.

تبخیر - ذوب سطحی و جدا شدن ایسبرگها فاکتور تخلیه یخچالی هستند.

یخچالهای تغذیه ای و تخلیه ای

■ چنانچه میزان تغذیه بیش از برداشت در یک یخچال باشد یخچال ذخیره ای است.

■ اگر میزان برداشت بیش از تغذیه باشد یخچال تخلیه ای است.

تغذیه و تخلیه در سطوح مختلف یخچالهای دره ای و قاره

ای

در یخچالهای دره ای ذخیره در زبانه جمع
کننده و تخلیه در زبانه های پخش کننده یخ
انجام می گیرد.

در یخچالهای قاره ای مرکز گنبد های یخی محل
تراکم و حاشیه آنها محل تخلیه است.

عوامل موثر بر حرکت جریانهای یخ

● غلبه میزان شکل پذیری یخ بر حد چسبندگی باعث حرکت یخ می شود.

● سرعت حرکت یخ در توده های یخی تابع حجم یخ و شیب توپوگرافی است.

عوامل موثر بر حرکت جابجایی یخ

- تفکیک ضخامت های یخچالی به دو بخش سطحی و عمقی بخصوص در یخ های قاره ای
- افزایش ضخامت یخ بخصوص در یخچالهای قاره ای سبب تسریع حرکت می شود.
- ذوب یخها در کف یخچالها باعث افزایش سرعت یخ می شود.

فعالیت‌های فرسایشی یخچالها

با وجود اینکه مکانیزم فرسایشی یخچالها با سایر عوامل جاری متفاوت است اما فرسایش در آنها در سه مرحله، برداشت، جابجایی و رسوب گذاری قرار دارد.

يخرفت



ساختار یخرفتها



انواع یخرفتها



یخرفتهای خارجی یا سطحی 

یخرفتهای جانبی 

یخرفتهای میانی 

یخرفتهای کف 

یخرفتهای پیشانی 

یخرفتهای خارجی یا سطحی

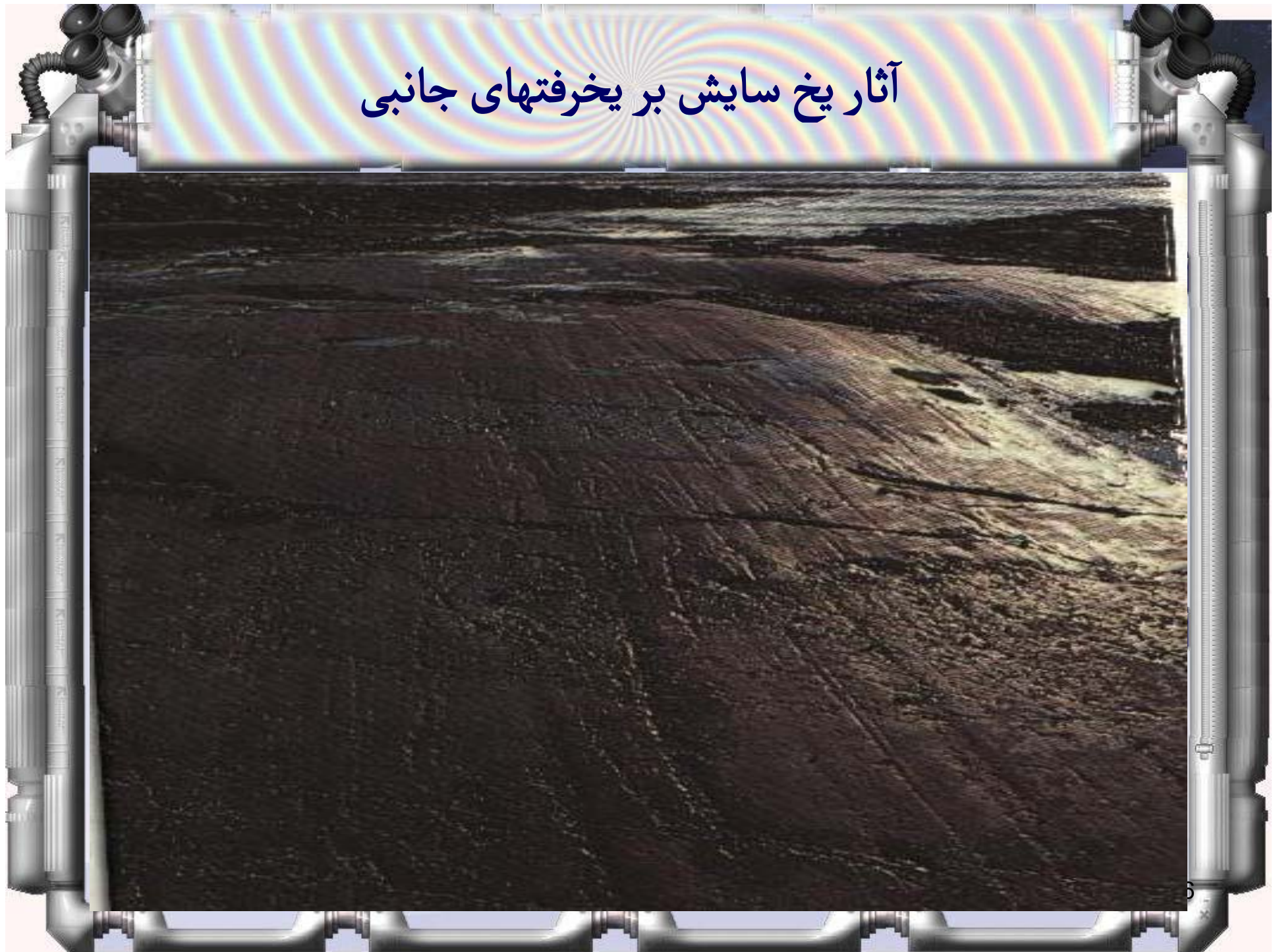
- حرکات انقباضی و انبساطی یخ در دامنه های مسلط به سیرک ها فراهم آورنده مواد اولیه یخرفتی است.
- به علت رنگ تیره تر سنگها نسبت به یخ ، یخرفتها بتدریج به قسمتهای پایین تر یخ نفوذ می کنند.
- در اینلندسیسها و یخچالهای فلاتی یخرفتها سطحی فقط در حوالی نوناتاکها قرار دارند.

یخرفتهای جانبی



سنگ های کنده شده از کناره های بستر و سنگهای پایین آمده از دامنه های مسلط به زبانه های یخچالی مجموعاً یخرفتهای جانبی را تشکیل می دهند.

آثار یخ سایش بر یخرفتهای جانبی



یخرفتهای میانی

از به هم پیوستن باند های یخرفتی جانبی به یکدیگر یخرفتهای میانی تشکیل شده و تمام عرض دره های اصلی را پوشش می دهند.

یخرفتهای کف



- ✓ این یخ رفتها در کف دره های یخچالی و در زیر بازوهای یخی قرار دارند. سرعت آنها به علت اصطکاک کمتر از زبانه های یخی بوده
- ✓ یخرفتهای کف معمولا از دانه های شن و سنگهای ریز دانه تشکیل شده اند.

یخرفتهای پیشانی



مورنهای انتهایی در حد نهایی ذوب یخ به شکل هلالی تجمع پیدا می کنند.

ترکیب شکل شناسی آنها به صورت نا منظم است.

حد نهایی گسترش یخچالها در دوران چهارم زمین شناسی بوسیله این یخرفتها تعیین می شود.

یخچالهای سیاه و سفید



بر حسب حجم و وسعت پراکندگی یخرفتها، یخچالها به دو نوع سیاه و سفید تقسیم می شوند.

یخچالهای سفید : قسمت عمده ای از سطح یخچالها را سنگهای تخریبی پوشانده اند

یخچالهای سفید : بخش ناچیزی از سطح یخچالها را سنگ های تخریبی پوشش می دهند.

فصل ششم : برداشت و تراکم یخرفتها

هدفهای مرحله ای و آموزشی

دانشجویان محترم در این بخش مکانیزم های حمل تراکم مواد یخرفتی و همچنین اشکال کاوشی و تراکمی ناشی از آن همچون سیرک ها ، دره های یخچالی ، دروملین ، اسکر ، اس ، را مورد ارزیابی قرار می دهند .

سیرکهای یخچالی



Aerial view of bowl-shaped depressions called cirques in the Uinta Range, Utah.

اجزای یک سیرک



دره های یخچالی




فیوردها




نیمرخ عرضی دره های یخچالی

پروفیل دره های یخچالی معمولاً تخم مرغی 
تشتی  و یا  شکل است.

مشخص ترین ویژگی دره های یخچالی شانه هایی 
است که جداره آن را محدود می کنند.

مهمترین اشکال تراکمی یخچالی

درومئینها 

اس (OS) 

اسکر 

راء، (سالیپوسلکا) 

ساندور 

وارو 

دروملین



FIGURE 4.14

Drumlins, such as this one in upstate New York, are depositional features associated with continental glaciers. (Courtesy of Ward's Natural Science Establishment, Inc., Rochester, N.Y.)

اس OS

تپه های طویل فاقد چینه بندی ، باریک
حط الرأس نا منظم و شیب پهلوهای ۵
تا ۲۰ درجه . پهنای این تپه ها از
دهها تا ۵۰۰ متر و ارتفاع آنها بین
۱۰ تا ۵۰ متر متغیر است .

اسکر



را (سالیوسلکا)

این عوارض حاصل بر جای گذاری یخرفتهای
انتهایی یا پیشانی هستند . چنانچه یخرفت
گذاری در یک مرحله باشد عوارض حاصل
را روند آن مربوط به دو مرحله باشد
سالیوسلکا نام دارد .

ساندور



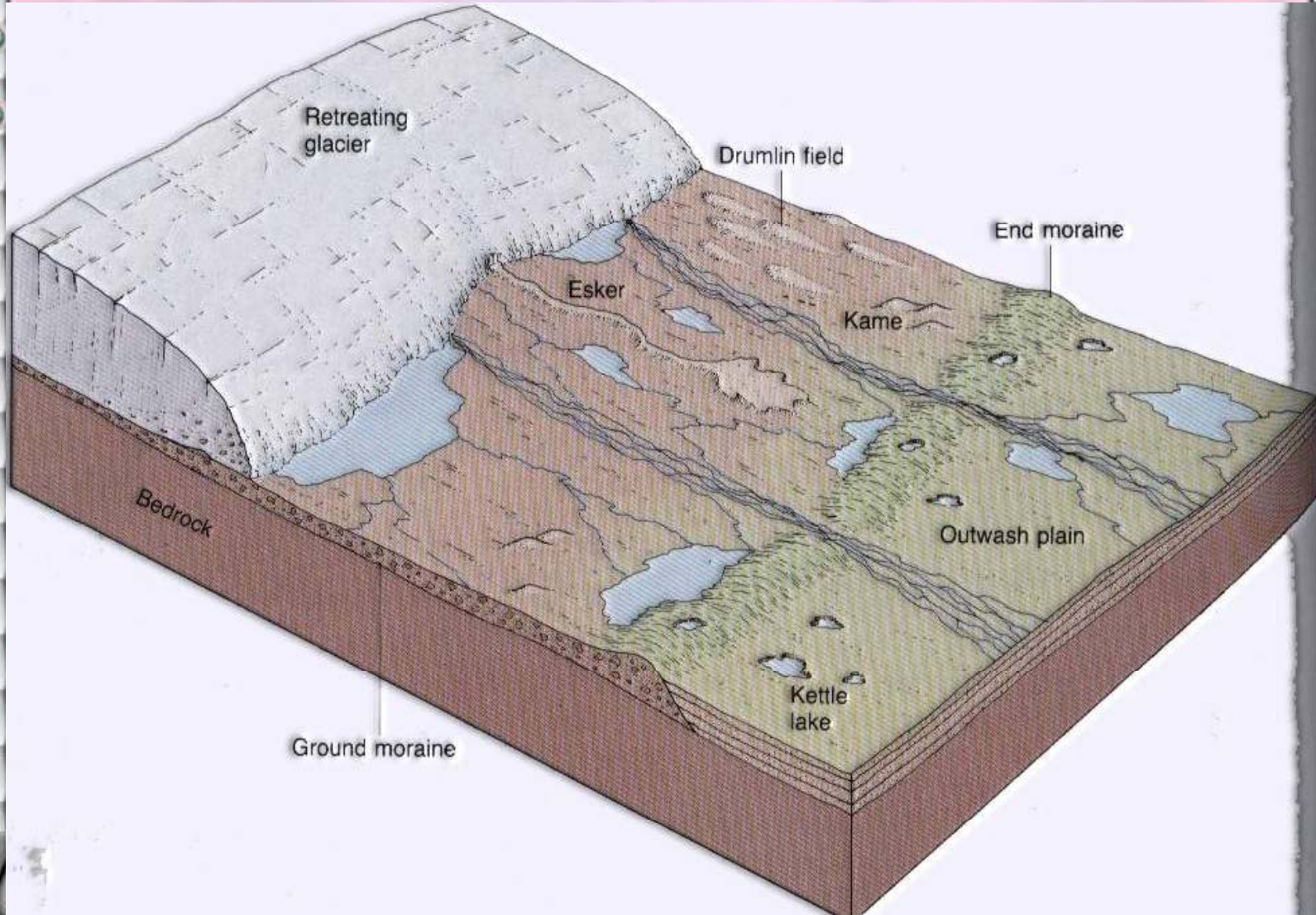
یخرفتهای جابجا شده توسط آب پس از یخرفت
گذاری یخچالی در فواصل دور تر از
قلمروهای یخچالی ساندور نام دارد.
ساندورها دارای عوارض مشخص
مورفولوژی آبی همچون مخروط افکنه ها
می باشند.

وارو



رسوبات ریز دانه ای که حاصل ذوب یخهای یخچالی است وارو نام دارد . چون شدت ذوب یخ در تابستان بیشتر از زمستان است ضخامت لایه های تابستانی بیش از لایه های زمستان است .

انواع فرم‌اسیون‌های یخچالی



فصل هفتم : فرسایش بادی قسمت اول

جریانهای هوا

هدف های مرحله ای و آموزشی

دانشجویان در این بخش با ماهیت جریان هوا، چگونگی فرسایش بادی و حمل ماسه آشنا شده و به توانایی علمی در جهت شناسایی مفهوم فرسایش بادی ، عوامل تشدید یا کاهش فرسایش باد و انواع بادها و چگونگی حمل ماسه دست می یابند.

جریانهای هوا



✓ جریان های معمولی هوا بصورت صفحه ای در سطح جابجا می شوند.

✓ چنانچه سرعت باد به یک متر در یک ثانیه برسد حالت گردبادی پیدا می کند.

✓ مهمترین عوامل در تغییر حالت صفحه ای باد به حالت گردبادی شامل : تغییرات سرعت - دما - رطوبت و تغییرات مورفولوژیک است.

مکانیرمهای فرسایش بادی : 

❖ زمانی که سرعت باد به ۴.۵ متر در ثانیه برسد به عنوان یک عامل فرسایش در نظر گرفته میشود.

❖ با افزایش و کاهش سرعت باد مراحل کاوشی و تراکمی فرسایش آغاز می گردد.

نقش ماسه در فرسایش بادی

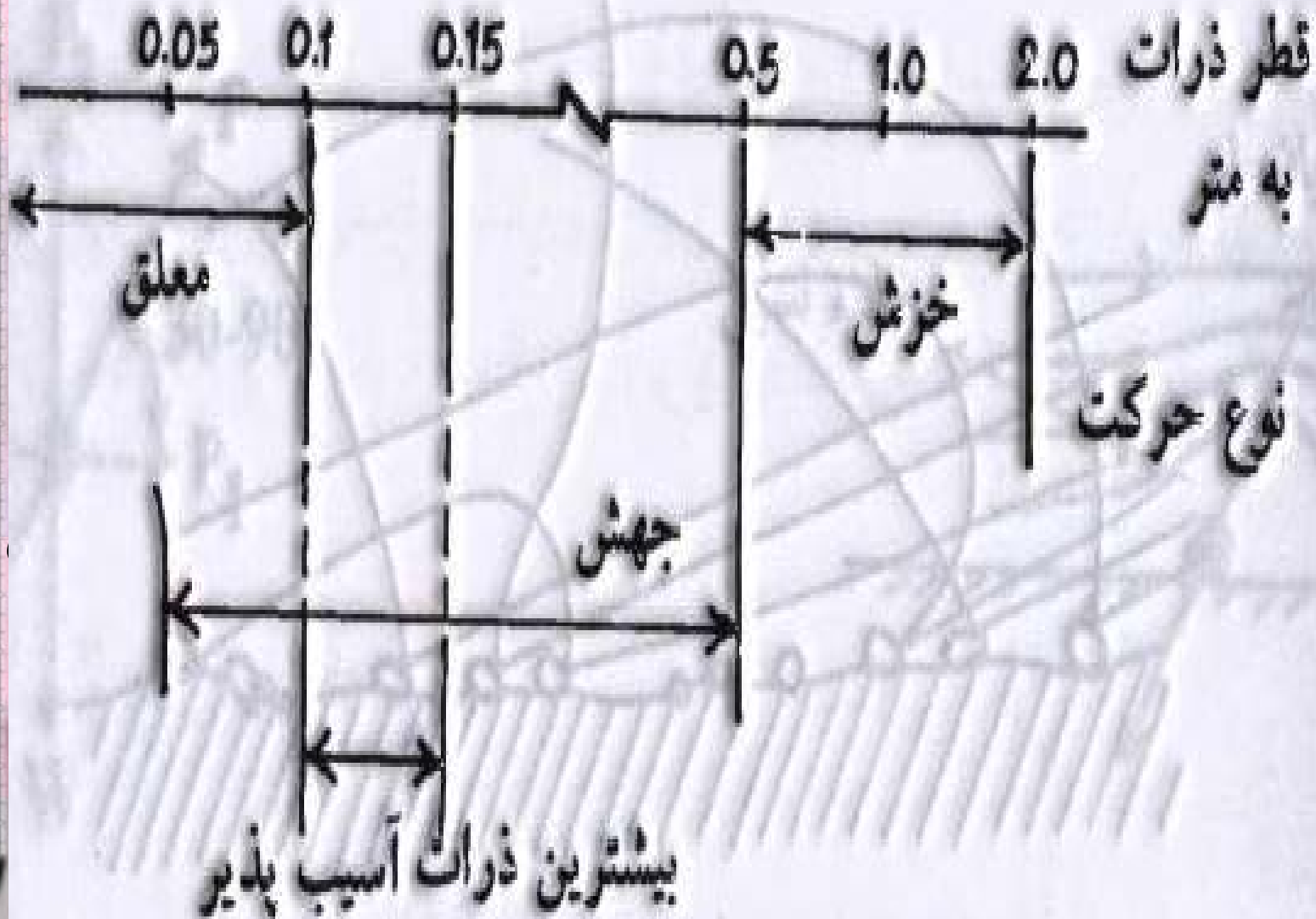
- جابجایی ماسه ها در ارتباط با قطر ماسه ها و ناهمواری زمین متفاوت است.
- باد تا زمانی که به ماسه مسلح نباشد به عنوان یک عامل فرساینده محسوب نمیگردد.

دبی جامد باد



حجم ماسه ای در یکسال از یک مقطع عمودی به عرض یک متر و ارتفاع نامحدود میگذرد دبی جامد باد نام دارد که معمولاً بر حسب متر مکعب در نظر گرفته می شود.

شکلهای جابجایی مواد توسط بادهها



فصل هفتم: اشکال کاوشی باد

قسمت دوم

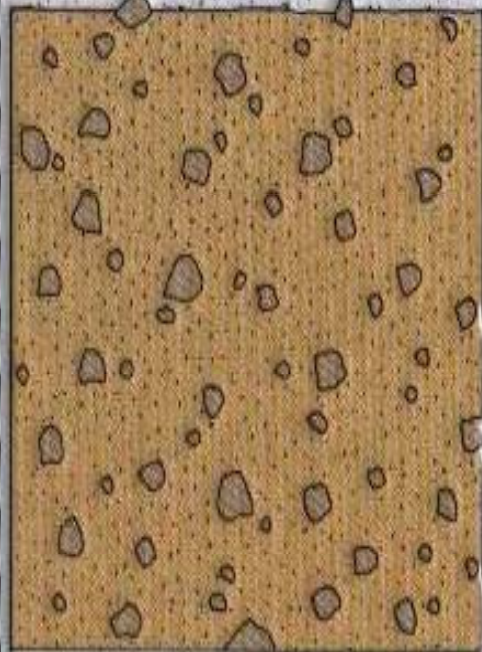
هدف های مرحله ای و آموزشی

در این بخش دانشجویان محترم با مناظر کاوشی باد آشنا شده ،انواع چهره های کاوشی را شناخته و به استنباط مناسبی در خصوص ماهیت قلمرو و تفاوت های بین چهره های کاوشی فرسایش بادی دست می یابند.

دشت ریگی

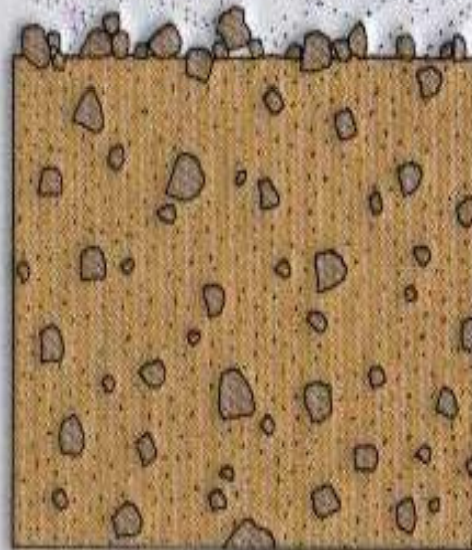


Deflation



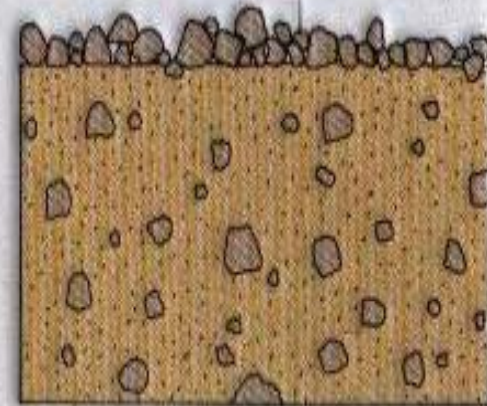
Deflation begins

Deflation



Deflation continues
to remove finer
particles

Desert pavement



Desert pavement
established,
deflation ends

چاله های بادی

باد تنها قادر به حمل قطعات ریز خواهد بود و اگر حجم ماسه های قابل حمل در یک محل بیش از قطعات درشت باشد باد به تدریج این سطوح را تخلیه کرده ،چاله هایی را بوجود می آورند که به نام حفره های بادی شناخته می شود.

قلوه سنگهای چند وجهی

تشکیل و شکل ظاهری درای کانترا ها به فاکتورهای مختلفی همچون ویژگی های سنگ شناسی ساده یا مرکب و استقرار یک بستر ماسه ای که سنگ بر روی آن جابجا می شود وابسته است.

یاردانگها

➤ جریانهای سیلابی بستر اولیه یاردانگها را فراهم می کنند

➤ بادهای مسلح به ماسه مسیرهای اولیه را تعریض کرده و سطوح گلابی شکلی را بوجود می آورند که قسمت باریک آنها روبه باد است این اشکال یاردانگ نام دارند.

عوامل موثر در تشکیل کندوهای بادی

■ استقرار یک دامنه به صورت یک مانع در مقابل جریان باد.

■ کانی شناسی متفاوت سنگهای دامنه.

كلوتها





تخته سنگهای قارچی

اشکال فرسایش تراکمی باد

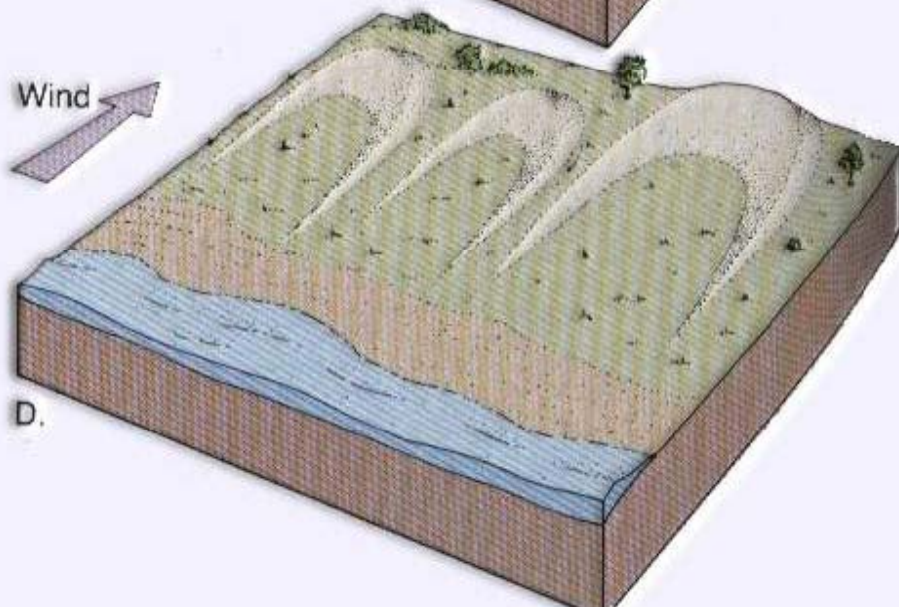
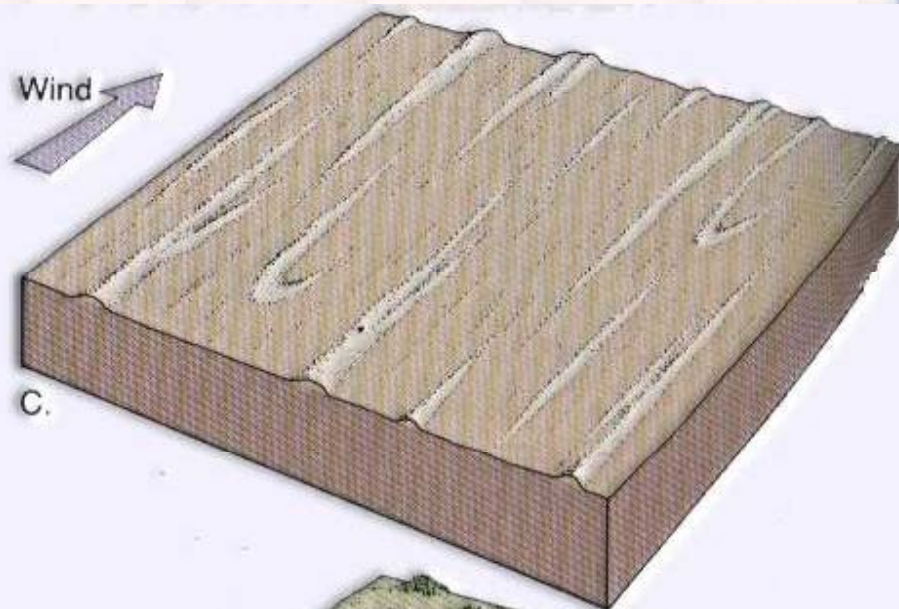
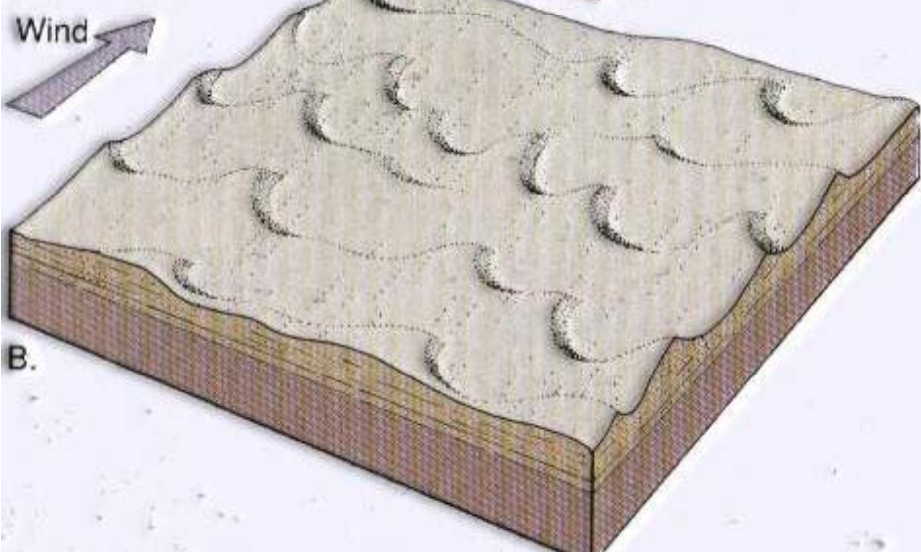
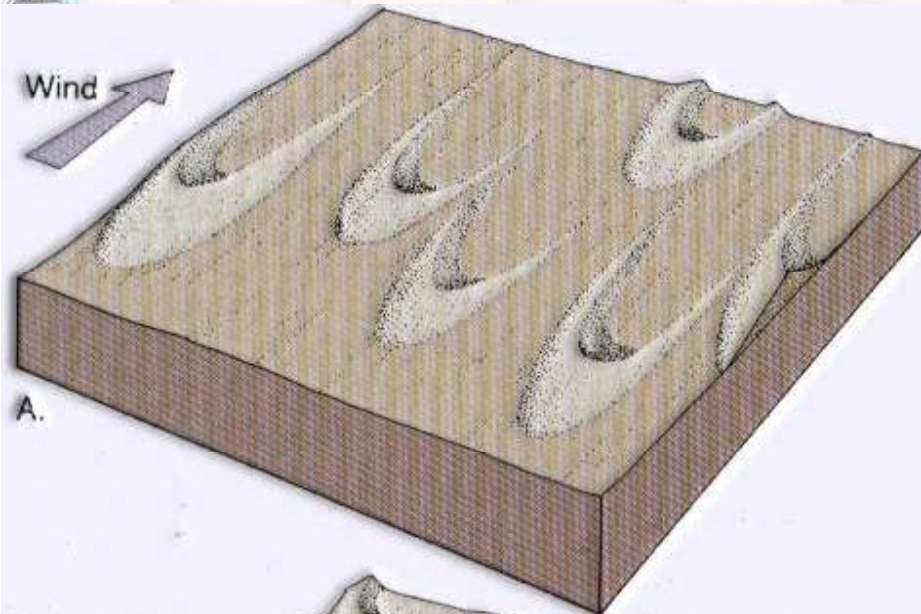


فصل هفتم قسمت دوم

هدفهای مرحله ای و آموزشی

دانشجویین محترم در این بخش ضمن آشنایی با مکانیزم های تراکم در فرسایش بادی ، تفاوت بین اشکال تراکمی و کاوشی را شناخته ، با قلمروها و صور مختلف فرسایش تراکمی آشنا می شوند.

مراحل تکوین پیکانهای ماسه ای



مراحل شکل گیری و تکامل نیکا



پیکرا یا برخان

• تپه های هلالی شکلی که بواسطه تراکم ماسه بوجود می آیند برخان نام دارد.

• پیکرا دارای یک بدنه هلالی شکل و دو بازوی انتهایی است.

• بخش محدب برخان رو به سمت باد و بخش مقعر آن پشت به باد است.

سیف



وزش باد های متقابل مسلح به ماسه رشته های
مارپیچی را با یک خط الرأس تیز بوجود می
آورد که در شمال آفریقا به آن سیف به معنای
شمشیر می گویند.

هرم های ماسه ای



این اشکال حاصل تراکم برخانها بر روی یکدیگر است.

وجود باد های با جهت های مختلف جهت تشکیل هرمهای ماسه ای الزامی است.

فصل هشتم قسمت اول




فرسایش ساحلی

هدف های مرحله ای و آموزشی

دانشجویان با مفاهیم فرسایش ساحلی آشنا شده ، اثرات مورفولوژیکی آنرا شناسایی و با تاثیر عملکرد امواج ، جریان های دریایی ، عملکردهای فیزیکی و شیمیایی در محدوده ساحل آشنا می شوند.

موج و ویژگی های آن

تغییر شکل هایی که بصورت نوسان دوره ای در سطح آب به شکل بر آمده یا گود ظاهر می شود موج نامیده می شود موج نام دارد بخشهای مختلف یک موج شامل :

طول موج 

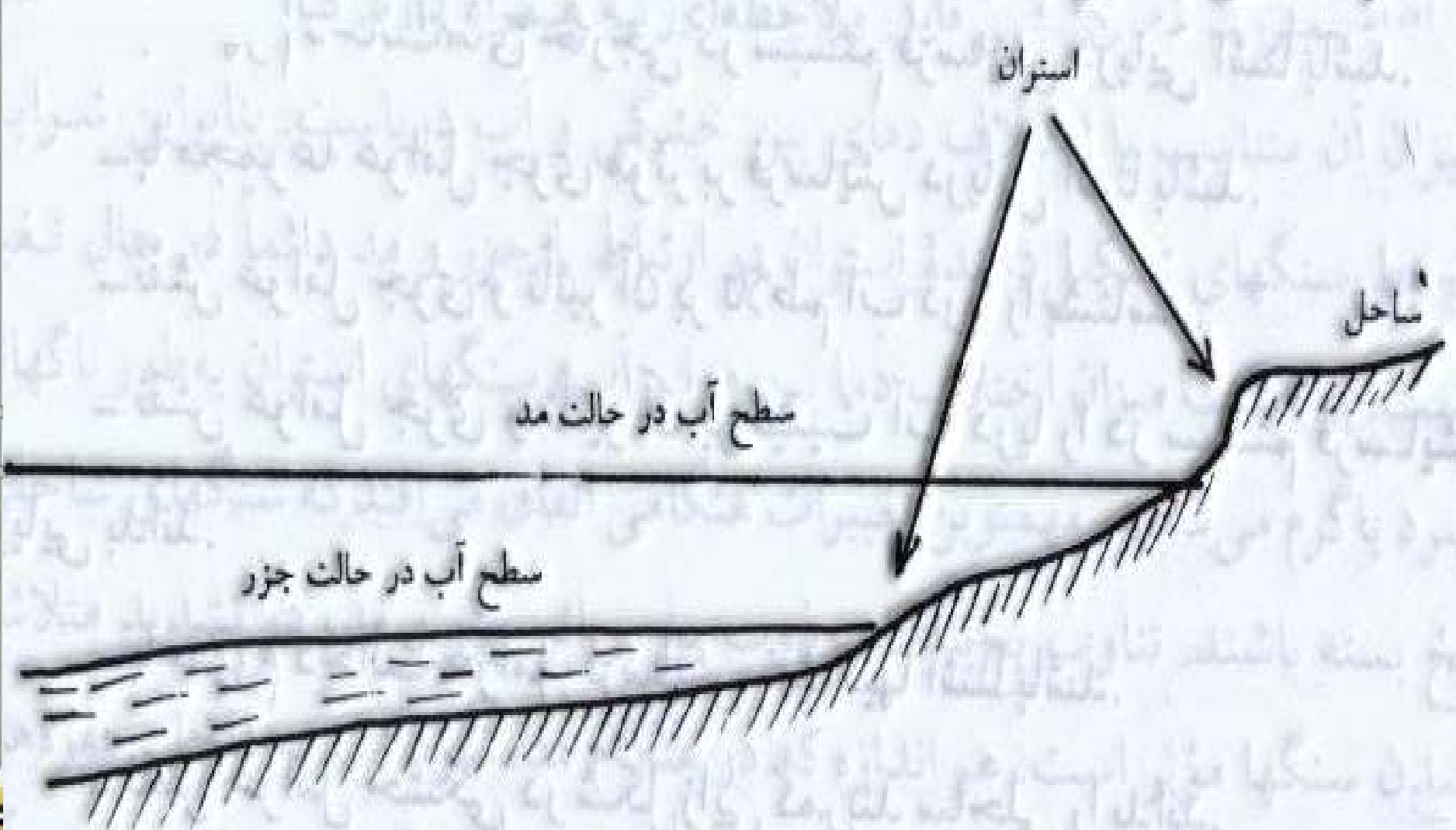
ارتفاع 

قله 

فرکانس موج 

استران

استران: فضایی از ساحل که در اثنای جزر و مد بطور متناوب تحت تاثیر آب دریا قرار می گیرد.



منابع عمده فرسایش مکانیکی در خط ساحل

امواج فشاری : مستقیماً تحت تاثیر باد های سطحی بوجود می آیند. ادامه این امواج تا خط ساحل موجهای آزاد نام دارد.

امواج انعکاسی : حاصل برخورد امواج با موانع ساحلی است.

🕒 نقش جریانهای ساحلی در فرسایش

📁 منشأ جریانهای ساحلی جذرومد و امواج هستند.

📁 جریانهای تخلیه ای ساحلی در هنگام جذر
بیشترین تأثیر فرسایشی و در هنگام مد کمترین
تأثیر را دارند.

📁 جریانهای ساحلی به صورت عمقی و سطحی در
سیستم فرسایش عمل می کنند.

● جایگاه فعالیت های زیستی بر فرسایش ساحلی

حضور بی مهرگان سنگ خوار – حیوانات حفار
و نباتات نمک دوست عملاً باعث دگرگونی در
مورفولوژی سطح سواحل می شوند.

فصل هشتم قسمت دوم

ویژگی های استران

هدف های مرحله ای و آموزشی

آشنایی دانشجویان با مفاهیم استران و ارزیابی تاثیر

عوامل موثر بر شکل یابی آن

ارز یابی تاثیر نوسانات سطح دریاها بر رفتارها

فیزیکی – شیمیایی ساحل – بررسی اثرات اقلیمی و

نفس عوامل خشکی در تدارک رسوب

عوامل موثر بر فضای تخریبی استران 

مقاومت ساختار زمین ساختی 

تغییرات دمایی (ترموکلاستی) یخ بندان
(کریوکلاستی) و هالوکلاستی

استقرار استران در سیستم های عمده اقلیمی
همچون پرفشارها و کم فشارها

❁ ارزیابی سیستم های فرسایشی در سواحل سرد و گرم

❁ سواحل یخ بسته عرضهای بالا عمدتاً متاثر از پدیده کریوکلاستی هستند.

❁ دریاهاى گرم قلمرو سیستم های فرسایشی زیستی هستند.

❁ در سواحل دریاهاى مرطوب سیستم عمده فرسایش شیمیایی است.

❁ در نواحی خشک شدت باد تعیین کننده حجم فرسایش ساحلی است.

فصل نهم : فرسایش انسانی 

هدفهای مرحله ای و آموزشی

ارزیابی مفاهیم پایه، انواع، عوامل مختلف، تفاوتها
و گستردگی فرسایش انسانی قلمروهای عمده
آموزش دانشجویان محترم در این بخش است.

فرسایش انسانی ناشی از کشاورزی ❌

فرسایش خاک مشخص ترین شکل تخریب فضای مورفیک است

دامداری و چرای بی رویه

شخم زدن سطوح در جهت شیب

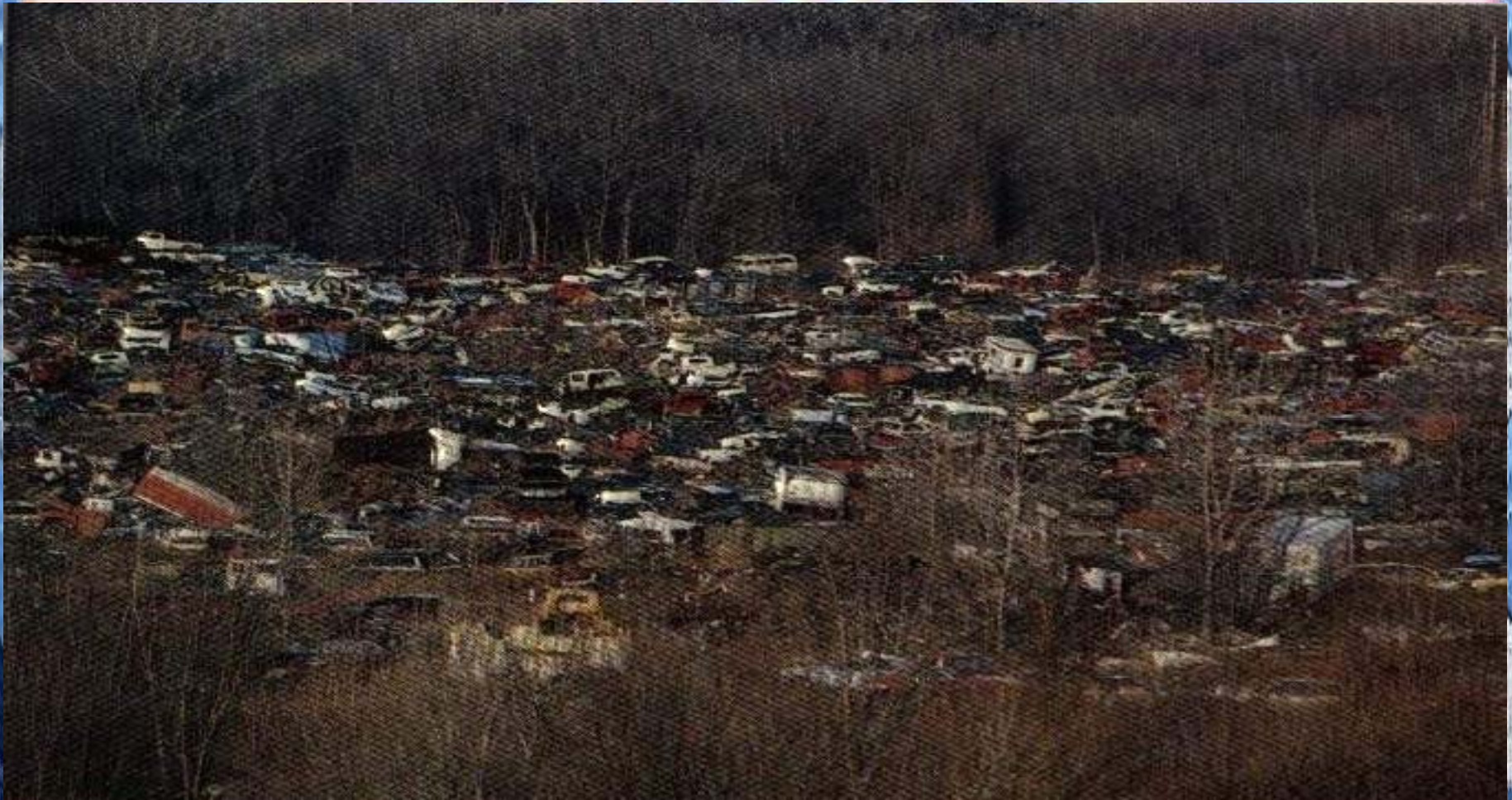
جنگل سوزی و ایجاد کشتزارهای جدید

توسعه بیش از حد زمینهای کشاورزی

عدم آیش گذاری زمینها

سیستم های آبیاری سنتی

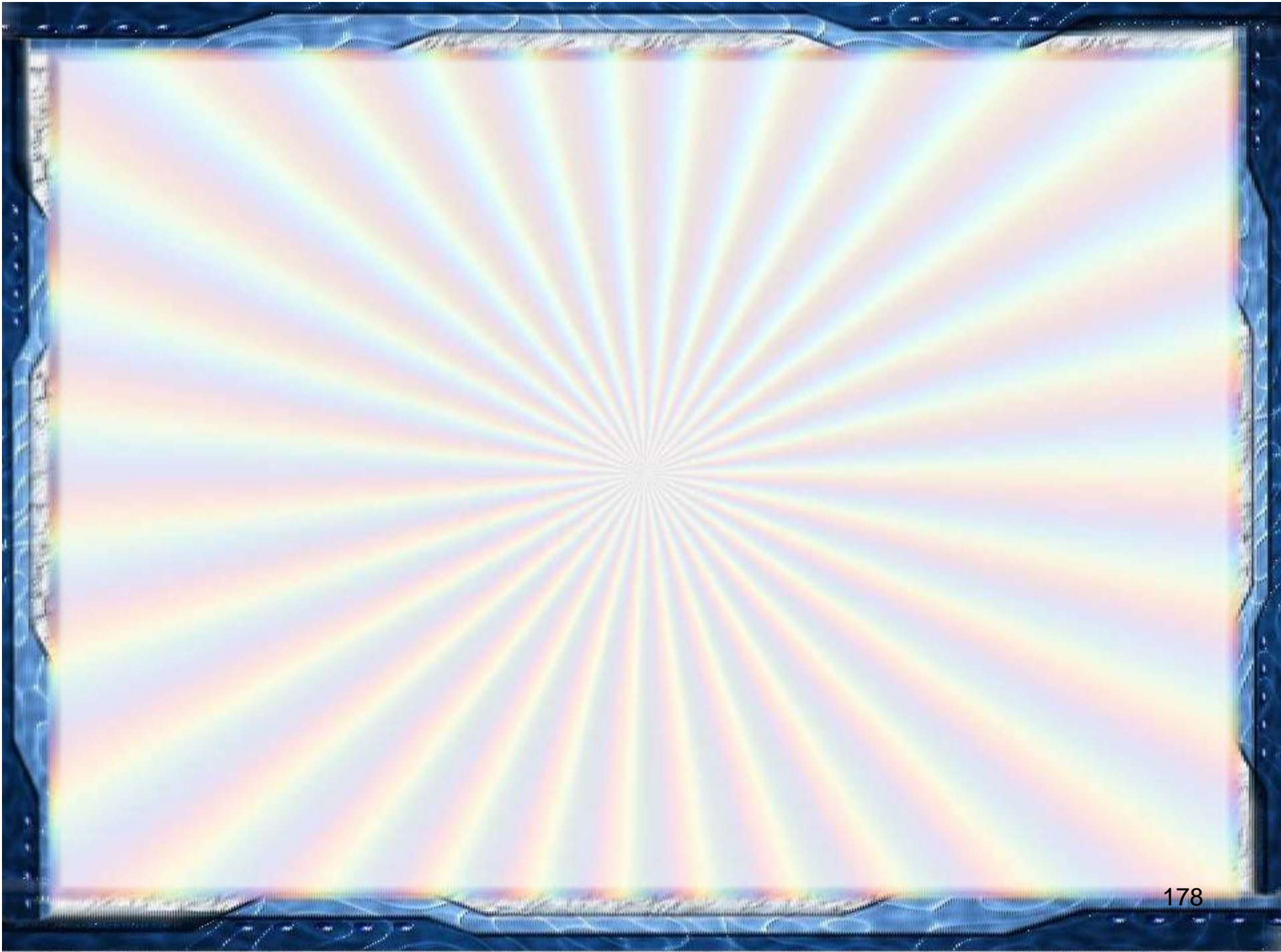
فرسایش های انسانی ناشی از توسعه صنعتی و خدماتی 

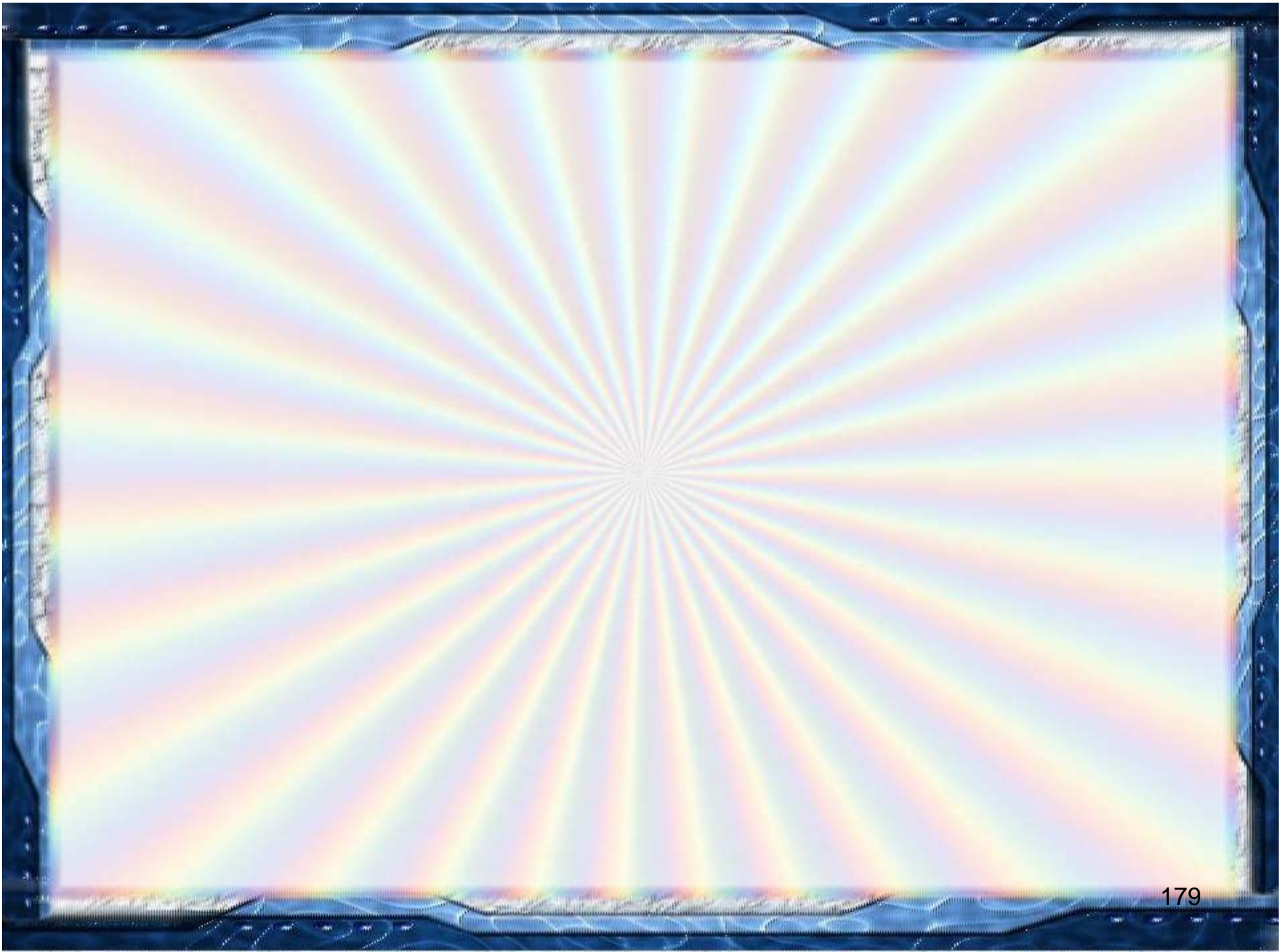


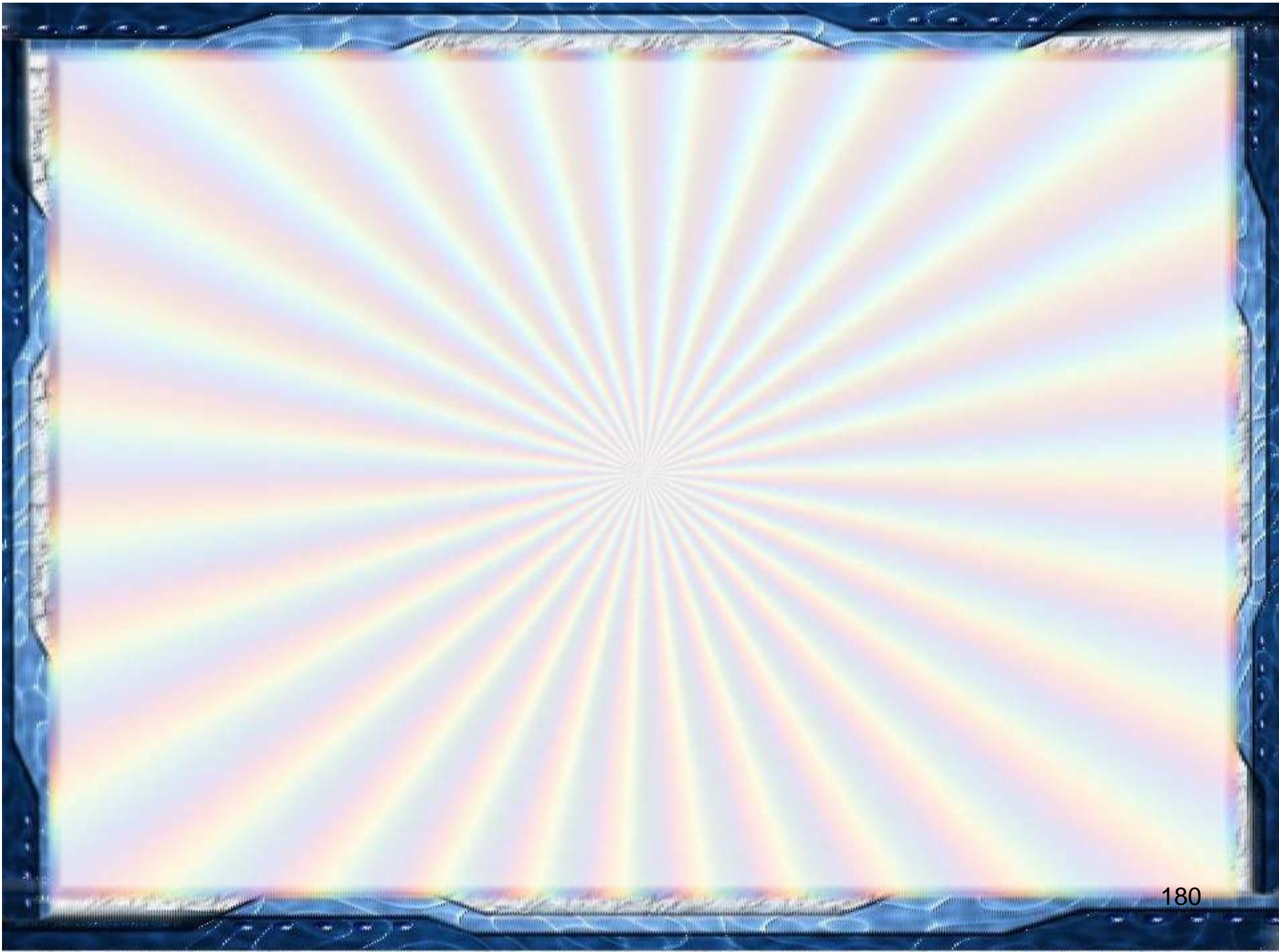
🏠 قلمرو های اقلیمی و تخریب های متفاوت انسانی

👁️ نواحی خشک - حاشیه جنوبی و کرانه های شرقی مناطق معتدله و حاره حساسیت و شکنندگی زیادی نسبت به تخریب دارند.

👁️ مناطق معتدل اقلیمی از ضریب تخریب پذیری کمتری برخوردارند.







www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com