

زمان در زمین شناسی

«وان دقیقه: از این قسمت، احتمال اینکه سوال مستقیم داشته باشیم کمه و از دوره ها و رویداد های زیستی تو نا پیوستگی و سن نسبی و گسل و چین خوردگی استفاده میکنیم.»

واحدهای زمان از بزرگ به کوچک:

هزاره ← سده(قرن) ← دهه ← سال ← ماه ← هفته ← شبانه روز
← ساعت ← دقیقه ← ثانیه

واحدهای بزرگتر از واحدهای قبلی(مربوط به زمین شناسی):

ائون(ابر دوران) ← دوران ← دوره ← عهد

معیارهای تقسیم بندی واحدهای زمانی

ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران
حوادث کوهزایی(مثل کوهزایی البرز و زاگرس و هیمالیا) کالدونین
پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
عصرهای یخبندان

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	آبرودوران
۶۶	عصر یخبندان	انسان کوآلترنی نئوژن پالئوژن	سورژونیک	
	پیشروی جهانی دریاها	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل دار نخستین پرنده ژوراسیک	مزوزونیک	
۲۵۱		نخستین پستاندار نخستین دایناسور انقراض گروهی پرمن نخستین خزنده کربنفر	پالئوژونیک	فانروزونیک
	پایان کوهزایی کالدونین	نخستین دوزیست نخستین گیاهان آونددار نخستین ماهی ها نخستین تریلوبیت	پالئوژونیک	
۵۴۱				پروکامبرین
۲۵۰۰				آرکین
۴۰۰۰				
۴۶۰۰	هادن			

✓ رمز دوره ها ←

✓ رمز رویدادهای زیستی دوران پالئوزونیک ←

✓ رمز رویداد های زیستی دوران مزوزونیک ←

اون دوره های که توش نخستین

✓ بندپا (تریلوبیت) رو داریم ← کامبرین
✓ مهره دار (ماهی) رو داریم ← اوردوویسین

اون دوره هایی که توش گیاه داریم:

✓ سیلورین(نخستین گیاه آوند دار)
✓ کرتاسه(نخستین گیاه گل دار)

اون دوره هایی که توش انقراض داریم:

✓ پرمن(انقراض گروهی)
✓ کرتاسه(انقراض دایناسورها)

اون دوره هایی که توش دوتا اتفاق داریم:

✓ تریاس(نخستین دایناسور+نخستین پستاندارها)
✓ کرتاسه(نخستین گیاهان گل دار+انقراض دایناسورها)

♦ اون دوره هایی که مجموعا یه اتفاق دارن ← پالئوژن و نئوژن(تنوع پستانداران) ← ترشیاری هم بهش میگن

اتفاقات

✓ پایان کوهزایی کالدونین ← دونین
✓ پیشروی جهانی دریا ها ← کرتاسه
✓ عصر یخبندان ← پالئوژن و نئوژن ← ترشیاری هم بهش میگن

ناپیوستگی

👉 «وان دقیقه: تو این تیکه، بازی اصلی ما شروع میشه، ناپیوستگی تازه به کتاب اضافه شده و به احتمال زیاد سوال قطعی باشه، حرفامو کامل گوش کن و تقسیم بندی و خط فکری من رو یاد بگیر!»

♦ فایده تعیین سن سنگ و پدیده های مختلف:

- ✓ بررسی تاریخچه زمین
- ✓ اکتشاف ذخایر و منابع
- ✓ پیش بینی حوادث احتمالی آینده



برای پی بردن به سن رویداد های گذشته زمین باید دنبال چه باشیم؟

← باید دنبال شواهدی باشیم که ما را در رسیدن به واقعیت های رخ داده در گذشته راهنمایی کند **مثلا چی؟** ← سنگ ها (مهمترین هستند)

♦ سنگ های رسوبی

- ✓ **مهمترین ویژگی؟** ← لایه لایه بودن
- ✓ **چرا لایه لایه بودن مهمه؟** ← هر لایه شواهدی از شرایط محیطی زمان رسوب گذاری را در خود حفظ کرده
- ✓ **آیا یک لایه سنگ رسوبی، ترکیبش تو همه جا یکسانه؟** ← خیر، ذرات درشت و سنگین نزدیک ساحل و ذرات ریز و سبک از ساحل فاصله دارند(تو اب هستند)

♦ چه عواملی وضعیت لایه های رسوبی را به هم میزنند؟

- ✓ کوهزایی
 - ✓ چین خوردگی
 - ✓ گسل
- ← ممکنه از آب بیان بیرون و تحت فرسایش قرار بگیرن ← **ناپیوستگی**

♦ ناپیوستگی

- ✓ **چیست؟** ← وقتی لایه های رسوبی تحت اثر عوامل فرسایشی قرار بگیرند و نوعی وقفه در توالی و نظم طبیعی لایه ها ایجاد شود، به این وقفه ایجاد شده در توالی رسوبی، ناپیوستگی میگوئیم
- ✓ **نشان دهنده چیست؟** ← مشخص کننده زمان هایی هستند که عمل رسوب گذاری متوقف شده
- ✓ **آیا جایی در کره زمین هست که دچار ناپیوستگی نشده باشد؟** ← خیر، حتما از زیر دریا در آمده و تحت فرسایش قرار گرفته است

روش های تشخیص ناپیوستگی

- ✓ دیدن سطح هوازده یا فرسایش یافته
- ✓ ندیدن یه لایه خاص بین لایه ها
- ✓ دیدن سنگ های ریز دانه روی درشت دانه ها
- ✓ دیدن لایه های رسوبی روی سنگ آذرین
- ✓ خود سوال بگه فلان تایم پسر وی آب دریا داشتیم

♦ انواع ناپیوستگی

- ✓ **آذرین پی** ← وقتی لایه های رسوبی مستقیم روی توده آذرین قرار بگیرن
- ✓ **دگر شیب (زاویه دار)** ← اگه لایه های رسوبی قدیمی دچار تغییر زاویه و جهت و کج و کولگی بشن و لایه های رسوبی جدید روشن قرار بگیرن

- ✓ **هم شیب (موازی)** ← فراوان تر و نامشخص تر - یکسری لایه رسوب گذاری می شوند، و بعد یک فرسایش روی جدیدترین لایه داریم و باز رسوب گذاری انجام میشود - بعضی اوقات حتی فرسایش احتمالی را هم نمیتوان تشخیص داد

♦ اگه زیر سطح ناپیوستگی

- ✓ **سنگ آذرین بود** ← ناپیوستگی آذرین پی
- ✓ **سنگ رسوبی بود و شیب بالا و پایین سطح ناپیوستگی**
- ✓ **یکسان بود** ← ناپیوستگی هم شیب (موازی)
- ✓ **متفاوت بود** ← ناپیوستگی دگر شیب (زاویه دار)

سن نسبی

«وان دیکه: و بلهه رسیدیم به تست قطعی کنکور! هرچی تاحالا از سن نسبی شنیدی بریز دور و بین من چی میگم! قراره با یاد گرفتن چند تا قانون، تستش رو به راحتی حل کنیم.»

قانون اول ← رسوبات لایه لایه هستند: رسوبات افقی و لایه لایه تشکیل میشن و اگه اتفاقی نیافتاده باشه (تنش و گسل و وارونگی)، پایین ترین لایه قدیمی ترین لایه است.

قانون دوم ← شکل عجیب و غریب: اگه دیدیم که رسوباتمون افقی نیستن، روشن شکستگی هست، توشون چیزی نفوذ کرده یا چیزی از قبل تو لایه رسوبی بوده، باید بریم سراغ اتفاقاتی که براشون افتاده.

قانون سوم ← شکستگی (گسل): اگه یه خط سیاه روی لایه ها کشیده شده باشه به معنی گسله، پس اگه روی هر لایه ای خط کشیده شده بود (یعنی اگه گسل روش بود) یعنی لایه قدیمی تر از گسله.

قانون چهارم ← کج و کولگی (چین خوردگی): اگه شیب لایه ها صفر باشه (افقی باشن!) یعنی هیچ تنش نداریم، ولی به هر دلیلی اگه لایه ها حتی یکمی شیب شون عوض بشه یعنی تنش فشاری یا چین خوردگی داریم.

قانون پنجم ← توده نفوذی آذرین VS توده آذرین: توده نفوذی آذرین اونیه که قشنگ معلومه از یه جایی به لایه ها حمله کرده و رو هر لایه ای که ببینیمش یعنی از لایه جوون تره (دقیقا مثل گسل باهاش رفتار برخورد میکنیم) اما توده آذرین: دقیقا مثل هسته میوه وسط یه لایه رسوبی هستش که معلومه از جایی نفوذ نکرده و از قدیم اونجا بوده پس سنش از اون لایه بیشتره.

قانون ششم ← عه دگرگونی از کجا اومد: وقتی درون یک لایه رسوبی، توده نفوذی آذرین نفوذ کنه در حاشیه توده نفوذی آذرین یه هاله ای از سنگ های دگرگونی ایجاد میشه.

قانون هفتم ← پیشروی و پسروی آب دریا: هر جا که دیدی روی یکی از لایه ها، هوازدگی و ... (ناپیوستگی در توالی رسوب گذاری) وجود داره یعنی آب دریا پسروی کرده و هوازدگی اتفاق افتاده و مجدد آب پیشروی کرده و لایه های بعدی رسوب گذاری شده اند.

قانون هشتم ← فرسایش و هوازدگی: اگه تو گزینه ها این مورد رو دیدی اصلا باهاش نه گزینه ای رو رد کن و نه گزینه ای رو تایید کن. صرفا اگه روی لایه ای سطح هوازده یا فرسایش یافته دیدیم، میتونیم بگیم هوازدگی داره و خیلی وقتا هم ممکنه اصلا نتونیم ببینیم و تشخیص بدیم.

شکستگی ها (درزه و گسل)

«وان دیکه: این قسمت گسل، خیلی احتمال داره تکی سوال بیاد، ضمن اینکه احتمال داره با سن نسبی و چین خوردگی هم ترکیب بشه، ازت یه خواسته دارم، تکنیک سرسره و توپ رو یاد بگیر!»

تنش	نتیجه	شکل
کشش	گسستگی	
فشاری	متراکم شدن (چین خوردگی)	
برشی	بریدن سنگ	

انواع شکستگی

- ☒ درزه
- ☒ گسل

تفاوت درزه و گسل تو چیه؟ ← اگر سنگ های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه جا شده باشند، گسل به وجود می آید و اگر جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید

گسل

- ☒ سطح گسل ← سطحی که شکستگی و جابه جایی در امتداد آن اتفاق افتاده است
 - ۱) قائم
 - ۲) مایل
 - ۳) افقی
- ☒ شیب سطح گسل ← زاویه ای که صفحه گسل با سطح گسل میسازه
- ☒ فرودیواره ← اگر سطح گسل مایل باشد به طبقات زیر سطح گسل فرودیواره میگویند (سرسره)
- ☒ فرادیواره ← اگر سطح گسل مایل باشد به طبقات بالای سطح گسل فرادیواره میگویند (توپ)

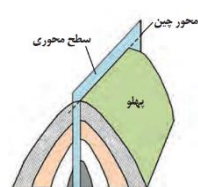
چین خوردگی (تاق‌دیس، ناودیس و تک شیب)

«وان دقیقه: این تیکه هم دقیقا مثل گسله، هم ممکنه تکی بینیش و هم با سن نسبی و حتی خود گسل! کل سوالاتی چین خوردگی رو با تکنیک «کتاب و جزوه» حل میکنیم»

چین ها

- ✓ رفتار سنگ در برابر تنش چجوریه؟ ← خمیرسان (پلاستیک)
- ✓ طول و عرضشان چقدر است؟ ← از چند سانتی متر تا چندین کیلومتر
- ✓ مثال
- ✓ البرز
- ✓ زاگرس

چین خوردگی



- ✓ سطح محوری ← سطح فرضی که از تمامی لایه های چین بگذرد و حتی المقدور آن را به دو بخش تقسیم کند.
- ✓ پهلوی (یا چین) ← به هر یک از بخش های طرفین سطح محوری، پهلوی یا یال چین می گویند.
- ✓ محور چین ← به فصل مشترک سطح محوری با سطح لایه را محور چین میگویند.

تکنیک «کتاب و جزوه»

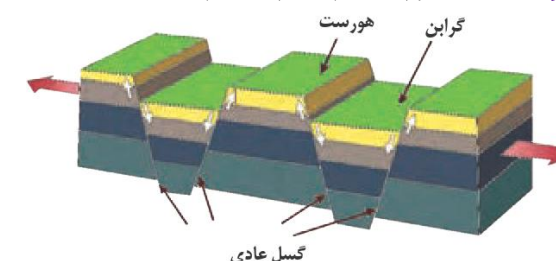
نوع چین خوردگی	چجوریه؟	مثال	شکل (من میکشم)
تک شیب	قسمتی از لایه های رسوبی در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس از حالت افقی خارج میشوند و پایین تر یا بالاتر از سطح زمین قرار میگیرند	-	
تاق‌دیس	لایه های قدیمی تر در مرکز و لایه های جدید تر در حاشیه باشند	حوالی سراوان - سیستان و بلوچستان	
ناودیس	لایه های جدید تر در مرکز و لایه های قدیمی تر در حاشیه باشند	دهدشت - کهکیلویه و بویراحمد	

نوع گسل	سطح گسل	تنش موثر	فرودیواره	فرادیواره
عادی	مایل	کششی	میره بالا	میره پایین
معکوس	مایل	فشاری	میره پایین	میره بالا
امتداد لغز	افقی یا مایل یا عمود	برشی	۱- لغزش سنگ در امتداد سطح گسل	۱- لغزش سنگ در امتداد سطح گسل
			۲- حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق	۲- حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق

اگر در بخش هایی از زمین، چند گسل عادی موازی (با تنش کششی) ایجاد شوند به این ترتیب بخش هایی از پوسته

✓ پایین می افتند ← گرابن (پایین افتادگی)

✓ بالا می روند ← هورست (بالا راندگی)



تنش ایجاد کننده گرابن و هورست چیه؟ ← تنش کششی

یه سبک سوال هست که یه تیکه از گسل رو میدی و میگه گسل از چه نوعیه؟

اونجا باید با استفاده از اطلاعات سوال مثل سن لایه ها و فسیل هایی که دارن ببینی سن فرادیواره بیشتره یا فرودیواره!

اگه سن فرودیواره بیشتر بود یعنی گسل عادی و اگه سن فرادیواره بیشتر بود یعنی گسل معکوسه!

