فصل سوم: منابع آب و خاک

آب جاری (تیپ ۱و۲و۳و۴و۵و۶و۷)

آب
- **نماد چیه؟** ← نماد زندگی
- **سفرش پایان ناپذیره یا نه؟** ← سفر پایان ناپذیر بین سنگ کره و هواکره داره
- **سبب چی میشه؟** ← تغییر پوسته زمین-فرسایش-تغییرات اقلیمی

آب مورد نیاز ما از کجا تامین میشه؟ آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی

چی تو تامین آب‌های سطحی و زیرزمینی نقش اساسی داره؟ ← بارش‌های جوی

بریم چرخه بارش رو بررسی کنیم و به تبع برگاب و رواناب:

بارش
- بخشی از بارش قبل از اینکه به سطح زمین برسه توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته میشه و برگاب رو به وجود میاره که مقداریش تبخیر میشه و به هواکره برمیگرده
- **اون بخشی که به زمین میرسه:**
  - یا تبخیر میشه
  - یا به صورت رواناب به سوی منطق پست تر حوضه آبریز جریان پیدا میکنه و یه بخشیش میره داخل زمین و منابع آب زیرزمینی رو تغذیه میکنه و نهایتا قسمت عمده آب زیرزمینی از طریق چشمه و چاه و قنات به سطح زمین برمیگرده
- **سبب چی میشه؟** ← تغییر پوسته زمین-فرسایش-تغییرات اقلیمی

عوامل موثر بر رواناب	افزایش تبخیر	افزایش پوشش گیاهی	افزایش شیب زمین	افزایش تراکم خاک	افزایش مدت و شدت بارندگی	افزایش رطوبت	افزایش گیاخاک
نوع تاثیر رواناب	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↓

حوضه‌های آبریز ایران
۱) دریای خزر
۲) دریاچه ارومیه
۳) خلیج فارس و دریای عمان
۴) هامون
۵) سرخس
۶) فلات مرکزی

...حوضه آبریز
- بزرگ ترین ← فلات مرکزی
- کوچک ترین ← سرخس

حواست به لوکیشن و مرز مشترک حوضه‌ها باشه(تو ذهنت اسکرین شات بگیر)

اشتراکات
- **فلات مرکزی** ← دریای خزر-خلیج فارس و دریای عمان-سرخس-هامون
- **دریای خزر** ← فلات مرکزی-خلیج فارس و دریای عمان-دریاچه ارومیه-سرخس
- **خلیج فارس و دریای عمان** ← فلات مرکزی-دریای خزر-هامون-دریاچه ارومیه
- **دریاچه ارومیه** ← خلیج فارس و دریای عمان-دریای خزر
- **سرخس** ← فلات مرکزی-دریای خزر-هامون
- **هامون** ← فلات مرکزی-خلیج فارس و دریای عمان-سرخس

آبدهی(دبی)
- اون حجمی از آب که در واحد زمان از مقطع عرضی رودخانه عبور میکنه
- فرمول! $Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = A(m^2) \times V(\frac{m}{s})$
- حواست به واحدها باشه

چرا آبدهی رود در بهار افزایش پیدا میکنه؟ ذوب برف، افزایش بارندگی

چرا رودها در
- **مناطق گرم و خشک فصلی و موقت اند؟**
  - تبخیر زیاد
  - بارندگی کم
- **مناطق مرطوب، اکثرا دائمی اند؟**
  - تبخیر کم
  - بارندگی زیاد ← اگه بارندگی نباشه از کجا تامین میشه؟
    - ذوب برف و یخ نواحی مرتفع
    - ورود آب‌های زیرزمینی

آبدهی پایه چیه؟ ← توی رودهای دائمی، بخشی از آب که همیشه جریان داره، آبدهی پایه‌اس!

یادآوری از فیزیک
- کاو ← مقعر
- کوژ ← محدب

قائده کلی: هرچی سرعت بیشتر ← فرسایش بیشتر ← عمق بیشتر ← رسوب گذاری کمتر

واسه حل این مدل سوالا اول باید نوع رود رو تشخیص بدیم!

اگه رود
- **آدمیزادی(صاف) بود**
  - max سرعت ← وسط و نزدیک سطح آب
  - min سرعت ← نزدیک کف و دیواره‌ها
- **غیر آدمیزادی(مارپیچی) بود**
  - max سرعت ← تو قسمت مقعر(کاو)
  - min سرعت ← تو قسمت محدب(کوژ)

آب زیرزمینی (تیپ ۸و۹و۱۰و۱۱و....۲۹و۳۰و۳۱)

استفاده انسان از آب در
- **اوایل** ← آشامیدن و پختن غذا
- **یکم بعدتر** ← کشاورزی و گردش آسیاب‌ها

آب زیرزمینی
- **چیه؟** ← آبی که در منافذ و فضاهای خالی لایه‌های نزدیک سطح زمین جمع میشه
- **چجوری به سطح زمین میرسه؟**
  - چاه
  - چشمه
  - قنات ← ایرانی‌های قدیم از قنات استفاده میکردند

@DaneshSad

قنات قصبه
- ☑ قدیمی ترین قنات جهان
- ☑ **موقعیت؟** ← دامنه شمالی سیاه‌کوه(جنوب غرب گناباد)
- ☑ **واحد شمارش میله چاه** ← حلقه
- ☑ **واحد شمارش قنات** ← رشته
- ☑ بقیه نکاتش رو سرکلاس گفتم، چند بار مرور کن

آب زیرزمینی قابل بهره برداری
- ☑ حجم کمی از آب کره رو تشکیل میده
- ☑ بزرگ ترین ذخیره اب شیرین قابل بهره برداری در خشکی هست

منطقه تهویه	بالای سطح ایستابی/آب+هوا
سطح ایستابی	وقتی آب از سطح زمین شروع میکنه به حرکت رو به پایین نهایتا تا یه حدی میره تو زمین و یه سطحی رو تشکیل میده که مرز بین منطقه تهویه و اشباعه
منطقه اشباع	پایین سطح ایستابی/فقط آب

حاشیه مویینه
- ☑ **تعریف؟** ← آب سطح ایستابی خودشو از لابه‌لای ذرات خاک میکشونه بالا
- ☑ **چه نیرویی باعث تشکیلش میشه؟** ← نیروی دگرچسبی
- ☑ **هرچی ذرات خاک ریزتر باشن** ← حاشیه مویینه میاد بالاتر(ضخامتش بیشتر میشه)
- ☑ **برسه به سطح زمین چی میشه؟** ← آب تبخیر میشه و املاحش میمونن و باعث کاهش حاصلخیزی زمین و خاک میشن

بیا درک کن ببین عمق سطح ایستابی کی زیاده و کی کم؟

هرچه
- ☑ خاک نفوذپذیرتر باشد ← عمق کمتر
- ☑ بارندگی منطقه بیشتر باشد ← عمق کمتر
- ☑ منطقه مرتفع تر باشد ← عمق بیشتر
- ☑ بهره برداری آب بیشتر باشد ← عمق بیشتر

سطح ایستابی از چی تبعیت میکنه؟ ← از توپوگرافی(عارضه نگاری) سطح زمین

اگر سطح ایستابی
- ☑ **با سطح زمین برخورد کند** ← چشمه و گاهی برکه
- ☑ **بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیکی سطح زمین قرار بگیرد** ← باتلاق یا شوره زار

شرط تشکیل آبخوان ← وجود فضای خالی در رسوبات و سنگ‌ها(فضاهای خالی و منافذ اولیه)

منافذ
- ☑ **اولیه** ← از ابتدای تشکیل بودن
- ☑ **ثانویه** ← بعد ایجاد میشن،توسط
  - ☑ شکستگی
  - ☑ هوازدگی
  - ☑ انحلال

درصد تخلخل آبخوان
- ☑ **تعریف!** ← مقدار آبی که میتواند ذخیره شود
- ☑ **فرمول!** ← $\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضا خالی‌های}(m^3)}{\text{حجم کل}(m^3)}$

نفوذ پذیری
- ☑ **تعریف!** ← نشانگرتوانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب
- ☑ **به چی بستگی داره؟** ← میزان ارتباط و اندازه منافذ

هرچه درصد تخلخل بیشتر باشد
- ☑ قطعا آب بیشتری در خود نگه میدارد
- ☑ ولی لزوما باعث عبور آب نمیشود
- ☑ **سنگ پا** ← بسیار متخلخل/ آب عبور نمیکند
- ☑ **رس** ← بسیار متخلخل/ نفوذ پذیری اندکی دارد

انواع آبخوان
- ☑ **آزاد** ← زیر آبخوان لایه نفوذناپذیر ولی بالاش نفوذپذیر
- ☑ **تحت فشار** ← زیر و بالای آبخوان لایه نفوذناپذیر

ترکیب؛ سنگ‌های نفوذپذیر و نفوذناپذیر رو مرور کن

چاه ارتزین چی هست؟ ← اگه یه چاه تو ابخوان تحت فشار حفر کنیم و سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشه و همون باعث بشه اب به صورت خود به خودی از چاه خارج بشه بهش میگن چاه ارتزین!

سطح پیزومتریک چیه؟ ← اون سطحیه که آب داخل ابخوان تحت فشار باید بهش برسه (همون منطقه آبگیری)

تراز اب در چاه ابخوان
- ☑ **ازاد** ← سطح ایستابی
- ☑ **تحت فشار** ← سطح پیزومتریک

اگه تو ابخوان تحت فشار چاه بزنیم حتما فوران میکنه یا نه؟

تشکیل آبخوان

☑ **خوب(دائمی)**
- ☑ آبرفت‌ها
- ☑ سنگ‌های آهکی حفره دار(آهک کارستی) ← کجا داریمش؟ ← گاماسیاب نهاوند - چشمه طاق بستان کرمانشاه

☑ **بد(فصلی)**
- ☑ شیل‌ها
- ☑ سنگ‌های دگرگونی
- ☑ آذرین

سنگ‌های که اسم برده رو مرور کن

عوامل موثر بر نوع آبخوان
- ☑ شرایط آب و هوایی
- ☑ میزان نفوذ پذیری
- ☑ تخلخل
- ☑ شیب زمین
- ☑ ساختمان زمین شناسی

@DaneshSad

آب زیرزمینی

- حرکتش چجوریه؟ ← از مکانی با انرژی بیشتر(سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر(سطح ایستابی پایین تر)
- سرعتش چجوریه؟ ← خیلی کم(کمتر از سرعت رودخانه)
- مسیرش چجوریه؟ ← منحنی
- غلظت نمک‌هاش به چی بستگی داره؟
  - جنس کانی‌ها و سنگ‌ها
  - سرعت نفوذ آب(سرعت کمتر ← زمان انحلال بیشتر ← املاح بیشتر)
  - دما
  - مسافت طی شده

آب

- آشامیدنی
  - سنگ‌های آذرین و دگرگونی ← املاحش کمه
  - لایه‌های آبدار رسوبات رودخانه ای و آبرفتی ← آب شیرین
- غیر آشامیدنی
  - سنگ‌های تبخیری(سنگ نمک و سنگ گچ) ← انحلال پذیری زیاد ← آب دارای املاح زیاد
  - نواحی خشک مثل نواحی کویری ایران ← خیلی شوره
  - دارای محدودیت ← سنگ‌های کربناتی ← آب سخت

سنگ کربناتی

- نوع آب؟ ← آب سخت
- چه عناصری داره؟ ← کلسیم و منیزیم زیادی داره
- ویژگی‌هاش؟ ← به خوبی با صابون کف نمیکنه/تو لوله‌ها و ظرف‌ها رسوب ته نشین میکنن
- میشه نوشید یا نه؟ ← دارای محدودیته
- فرمول محاسبه

$$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+} \left(\frac{mg}{L}\right)$$ (لیتر در گرم میلی)

حواست باشه عدد منیزیم و کلسیم رو جابه‌جا نذاری

گفت و گو کنید مکار

۱) تو مناطق خشک هرچی بهره برداری از آب زیرزمینی بیشتر باشه ← کیفیت آب نامطلوب تر

چرا؟ ← عمق سطح ایستابی بیشتر میشه و در نتیجه آب‌های نفوذی به داخل زمین فرصت بیشتری برای حل کردن سنگ‌ها و رسوبات در مسیر خودشون دارن و نهایتا املاحشون زیاد میشه

۲) در شهرهای نزدیک دریا اگه عمق سطح ایستابی پایین بیاد(مصرف و بهره برداری آب بیشتر بشه) ← کیفیت آب کمتر میشه

چرا؟ ← چون آب دریا که املاحش زیاده وارد میشه و نهایتا املاح آب هم بیشتر میشه

آب

- تجدید پذیر ← در مقیاس زمانی معین بعد مصرف انسان جایگزین میشه
- تجدید ناپذیر ← بعد مصرف انسان جایگزین نمیشه
- فسیلی ← آبی که طی چند هزار سال گذشته در اعماق زمین محبوس شده و در چرخه آب قرار ندارد

چجوری از بحران آب جلوگیری کنیم؟ ← باید میزان بهره برداری(O) آب کمتر از میزان تغذیه(I) باشه

بیلان آب

- چی هست؟ ← $\Delta S = I - O$
- چرا محاسبه میشه؟ ← برای تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه

حواست باشه چه عواملی روی (I)و چه عواملی روی (O) تاثیر میذارن!

گفت و گو کنید مکارتر

تو این سبک سوالا(افت مخروط) باید ببینی کدوم سمت چاه آب کمتری بهش میرسه ← سطح ایستابی همون پایین تره

اگه چاه با

- با لایه نفوذناپذیر در ارتباط باشد ← از همین سمت افت بیشتری داریم
- با رود در ارتباط باشد ← از اون یکی سمت(سمت مخالف) افت بیشتری داریم.

فرو نشست

- سریع(یهویی) ← فروچاله
- آرام و نامحسوس ← نشست سطح وسیعی از منطقه+ترک و شکاف

چجوری فرو نشست رو کم کنیم؟

- کاهش بهره برداری آب زیرزمینی
- تغذیه مصنوعی آبخوان

آلودگی منابع آب زیرزمینی

- نقطه ای
  - مواد آلوده کننده از یک نقطه مشخص به طور مستقیم وارد منبع آب میشه
  - مثال ← چاه فاضلاب(چاه جذبی)
- غیر نقطه ای
  - مواد آلوده کننده به وسیله رواناب‌های آلوده از سطح مراتع یا زمین‌های کشاورزی وارد میشن
  - مثال ← رواناب‌های آلوده

آسیب‌هایی که به منابع آب وارد میشه

- کیفی ← از طریق کودهای کشاورزی و فاضلاب‌های صنعتی و شهری
- کمی ← از طریق بهره برداری زیاد

حریم

- کمی ← بر اساس شعاع تاثیر دو چاه(۵۰۰متر)
- کیفی ← پهنه حفاظتی
- چی هست؟ ← محدوده ای در اطراف چاه که آلاینده قبل از اینکه به چاه برسه از بین میره
- چند بخشه؟ ← معمولا سه بخش داخلی-میانی-بیرونی

@DaneshSad

منابع خاک (تیپ ۳۲)

خاک حاصل چیه؟ ← هوازدگی و خردشدن سنگ‌ها

- **انواع هوازدگی** ← شیمیایی-فیزیکی-زیستی

خاک و فرسایش (تیپ ۳۳و۳۴و۳۵و....و۵۱و۵۲)

- **خاک**
  - ☑ آلی(هوموس)
  - ☑ معدنی (شامل چیه؟) کانی‌های رسی و کوارتز (حاوی چی هستن؟) نیتروژن و فسفر و کلسیم

- **عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها**
  - ☑ نوع سنگ مادر
  - ☑ شیب زمین(این عامل تو عوامل موثر بر نوع آبخوان هم بود)
  - ☑ فعالیت جانداران
  - ☑ اقلیم منطقه

- **ذرات خاک**
  - ☑ درشت دانه(شن)
  - ☑ متوسط دانه(ماسه، لای(سیلت))
  - ☑ (رس)ریزدانه

حواست باشه این تقسیم بندی رو با دانه بندی (تقسیم بندی اندازه ذرات خاک تو فصل۴) قاطی نکنی!

- **هرچه ذرات خاک**
  - ☑ **ریزتر باشد(رس)** ← آب بیشتری نگه میداره و مقدار کمتری عبور میده (گردش آب و هوای خوبی نداره)
  - ☑ **درشت تر باشد(شن)** ← آب به راحتی عبور میکنه(زهکشی خوبی داره) و آب و مواد مغذی رو نگه نمیداره، پس مناسب نیست.

- **مقایسه از لحاظ اندازه** ← شن>ماسه>لای(سیلت)>رس
- **خاک طبیعی** ← مخلوط درشت دانه(شن)+ متوسط دانه (ماسه و لای (سیلت))+ ریزدانه(رس)
- **ترکیبی که موجب حاصلخیزی خاک** میشه ← ماسه (متوسط دانه)+ رس (ریزدانه)+ کود مناسب یا گیاخاک
- **خاک لوم (دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها)** ← ماسه ولای (متوسط دانه)+ رس (ریزدانه)

- **نیم رخ خاک** ← مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر که افق‌های مختلف داخلش قابل مشاهده باشن

افقA (بالاترین لایه)	رس+ماسه+ریشه گیاه+ گیاخاک (هوموس)
افقB (خاک میانی)	رس+ ماسه+ شن+ املاح شسته شده از افق A+ گیاخاک (کمتر از افق A)
افقC (خاک زیرین)	تخریب کم
سنگ بستر	سنگ بستر (هیچ تخریبی نداشته)

چرا افق A رنگ خاکستری تا سیاه داره؟ ← بخاطر وجود مواد آلی

خاک‌های مناطق مختلف از چه نظر متفاوتند؟
- ☑ رنگ
- ☑ بافت
- ☑ ضخامت
- ☑ ترکیب شیمیایی

- **خاک حاصل از تخریب**
  - ☑ **سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی** ← دارای ارزش کشاورزی و صنعتی
  - ☑ **سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم مثل کوارتز(عقیق و امتیست)** ← فاقد ارزش کشاورزی(اغلب شن و ماسه ای هستند)

ترکیب؛ گوهرها رو ترکیب کن!

- **خاک حاصلخیز**
  - ☑ **تعریف!** ← خاکی که موجب رشد بیشتر گیاه بشه
  - ☑ **کجا داریم؟** ← مناطق گرم و مرطوب
  - ☑ **کدام نوع هوازدگی بیشتره؟** ← شیمیایی

- **یه مقایسه و ترکیب باحال**
  - ☑ **تشکیل خاک** ← هر۳۰۰سال ← ۲۵ میلی‌متر
  - ☑ **شیب زمین گرمایی** ← هر۱۰۰متر ← ۳درجه

خاک مناطق	مقدار گیاخاک	ضخامت خاک
معتدل	زیاد	زیاد
استوایی	زیاد	زیاد
قطبی	کم	کم
بیابانی	کم	کم

- مقدار گیاخاک و ضخامت خاک هر منطقه مثل همدیگه‌ان
- **بیشترین محصولات کشاورزی** ← مناطق معتدل

- **فرسایش**
  - ☑ **تعریف** ← فرایندی مداوم که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا میشن و به کمک عوامل انتقال دهنده به مکان دیگری حمل میشوند
  - ☑ **توسط عوامل**
    - ☑ **طبیعی** ← آب‌های جاری+باد+یخچال+نیروی جاذبه+آب‌های زیرمینی
    - ☑ **انسانی** ← کشاورزی+معدن کاری+جاده سازی
    - ☑ **سایر جانداران**

- **فرسایش آبی** ← در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر جدا میشوند و با آب حمل میشوند

- **مهمترین ویژگی هر بارندگی**
  - **مدت بارش**
  - **شدت بارش** ← فرسایش خندقی + از بین رفتن زمین‌های کشاورزی + تخریب جاده و پل و ساختمان

- **کاهش انرژی جریان آب توسط**
  - ☑ ساخت کانال
  - ☑ ایجاد پوشش گیاهی

پیامد	نوع بارندگی
وقوع سیل	شدید و طولانی
ایجاد رواناب	شدید و کوتاه
نفوذ آب به آبخوان	آرام و طولانی
فرسایش خاک	هر نوع بارش

@DaneshSad

◆ **عوامل موثر بر قدرت فرسایندگی رواناب**

☑ سرعت(V)

☑ میزان مواد معلق(m)

$$K = \frac{1}{2}mV^2$$

◆ **هرچه سرعت/جرم/میزان مواد معلق بیشتر** ← انرژی جنبشی آب **بیشتر** ← قدرت فرسایندگی **بیشتر** ← رسوب گذاری **کمتر**

◆ قدرت فرسایندگی آب خالص > آب دارای مواد معلق

◆ **رسوب گذاری**

☑ **کی (when) آغاز میشه؟**

وقتی میزان مواد معلق بیشتر از توان حمل رواناب باشه

از سرعت آب جاری کاسته بشه

☑ **اول کی (who) رسوب گذاری میشه؟** ← اونی که سنگین تره (مثلا بین شن و ماسه و رس اول شن رسوب گذاری میشه، بعد ماسه و بعد هم رس)

◆ **معایب فرسایش خاک**

☑ کاهش سطح زیر کشت

☑ کاهش حاصلخیزی زمین‌ها

☑ ته نشین شدن مواد در آبراهه‌ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آبگیری سد

چرا آب و خاک سرمایه‌های ارزشمندن؟

چون از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی و باغی و جنگلی‌اند

فایده حفاظت آب و خاک؟

جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک

دلیل حفاظت از منابع آب؟

استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار

◆ **حفاظت خاک**

هدف! ← جلوگیری از تخریب تدریجی خاک

راهکار! ← سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل خاک باشه

علم،زندگی،کارافرینی

◆ **هیدروژئولوژی** ← مطالعه چیو انجام میده؟ ← چگونگی حرکت اب درون زمین+اکتشاف و شنخات ویژگی های اب زیرزمینی+نحوه بهره برداری و فعالیت های عمرانی و معدنی مرتبط با اب های زیرزمینی

رسوب شناسی

◆ **مواد حاصل از فرسایش کوه ها**

چگونه منتقل میشوند؟ ← توسط اب،باد و یخ

به کجا منتقل میشوند؟ ← مناطق پست یا حوضه رسوبی

چه بلایی سرشون میاد؟ ← رو هم انباشته میشن و بعد سخت میشن و تبدیل به سنگ رسوبی میشوند

در رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی چیا مطالعه میشن؟ ←

فرایند های انتقال+ته نشینی+تبدیل رسوبات به سنگ رسوبی

@DaneshSad