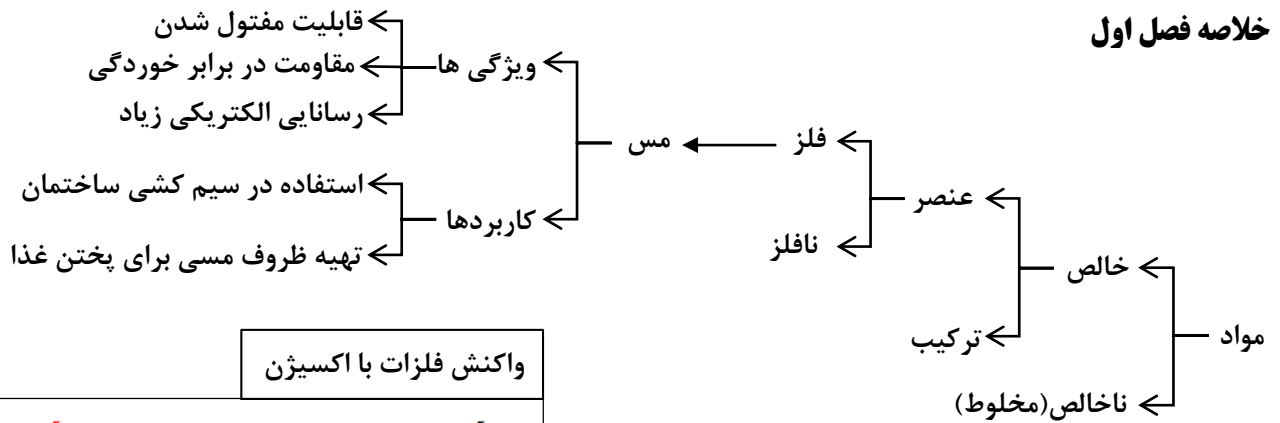


## خلاصه فصل اول



### واکنش فلزات با اکسیژن

آهن اکسید	→	گاز اکسیژن + آهن	زنگ زدن آهن
مس اکسید	→	گاز اکسیژن + مس	زنگ زدن مس
روی اکسید	→	گاز اکسیژن + روی	زنگ زدن روی
منیزیم اکسید	→	گاز اکسیژن + منیزیم	سوختن منیزیم
واکنش نمی‌دهد	→	گاز اکسیژن + طلا	زنگ نمی‌زند

### سرعت واکنش پذیری فلزات

طلا > مس > آهن > روی > منیزیم  
 $Mg > Zn > Fe > Cu > Au$

**نکته ۱:** اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله چراغ بگیری، به سرعت می‌سوزد و نور خیره کننده‌ای تولید می‌کند.

**نکته ۲:** طلا با اکسیژن واکنش نشان نمی‌دهد.

**نکته ۳:** ظروف آهنی زودتر از ظروف مسی زنگ می‌زند، زیرا واکنش پذیری بیشتری با اکسیژن نسبت به مس دارد.

**گاز اوزون ( $O_3$ ):** این گاز در لایه‌های بالایی هوای اطراف زمین و همچنین در هوای آلوده یافت می‌شود.

**وظیفه گاز اوزون:** این از رسیدن پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می‌کند.

**سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ):** شامل عنصرهای هیدروژن، گوگرد و اکسیژن است.

**کاربردهای سولفوریک اسید:** ۱- تهیه کود شیمیایی ۲- تهیه رنگ ۳- تهیه رنگ ۴- چرم سازی ۵- تولید شوینده‌ها ۶- خودروسازی

**گوگرد جامد زردرنگ** است و در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه فعال یافت می‌شود.

## چرخه نیتروژن

قسمتی از نیتروژن موجود در هوا هنگام رعد و برق از آن جدا

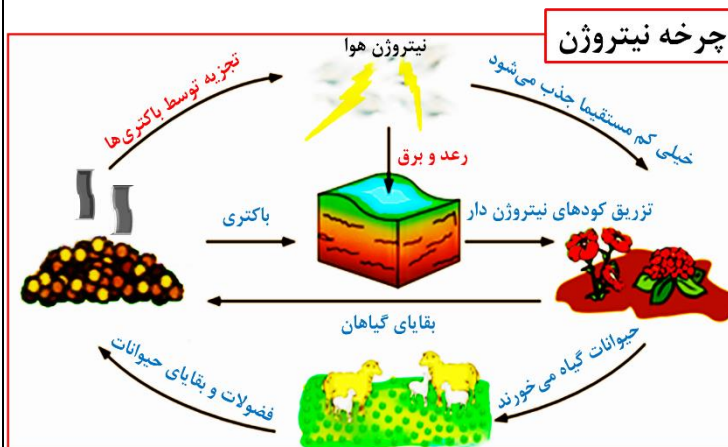
می‌شود. باکتریها نیتروژن هوا را به طور مستقیم جذب

می‌کنند و در اختیار گیاه قرار می‌دهند. گیاهان با استفاده از

نیتروژن، پروتئین می‌سازند و جانوران با خوردن گیاهان، این

پروتئینها را وارد بدن خود می‌کنند. گیاهان و جانوران پس از

مرگ توسط تجزیه‌کنندگان موجود در خاک تجزیه میشوند. جانوران، ترکیبات نیتروژن دار را با خوردن گیاهان یا سایر جانوران گیاهخوار وارد بدن خود می‌کنند.



گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

کاربرد گاز نیتروژن: ۱- یخ سازی ۲- تولید آمونیاک

کاربردهای گاز آمونیاک: ۱- تولید مواد منفجره ۲- کود شیمیایی در کشاورزی

نکته ۳: فسفر در نوک کبریت و کربن در نوک مداد استفاده می شود.

نکته ۴: فلئور را به خمیر دندان اضافه می کنند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری کند.

کاربردهای کلر: ۱- ضد عفونی کردن آب ۲- آفت کش ۳- میکروب کش ۴- تولید هیدروکلریک اسید

تعداد الکترونها در هر مدار: ۱- مدار اول: ۲ الکترون ۲- مدار دوم: ۸ الکترون ۳- مدار سوم: ۸ الکترون

طبقه بندی عنصرها: یکی از ویژگی هایی که می توان براساس آن عنصرها را طبقه بندی کرد، تعداد الکترونهای موجود در مدار

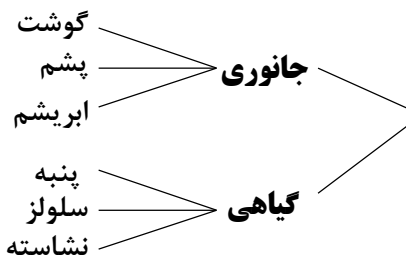
آخر اتم آنهاست.

۱ H هیدروژن	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸ He هلیوم
۳ Li لیتیم	۴ Be بریلیم	۵ B بور	۶ C کربن	۷ N نیتروژن	۸ O اکسیژن	۹ F فلئور	۱۰ Ne نئون
۱۱ Na سدیم	۱۲ Mg منیزیم	۱۳ Al آلومینیوم	۱۴ Si سیلیسیم	۱۵ P فسفر	۱۶ S گوگرد	۱۷ Cl کلر	۱۸ Ar آرگون

نکته ۵: عنصر آهن در ساختار هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت های قلب، ید در تنظیم فعالیت های بدن و کلسیم در رشد استخوان ها مؤثرند.

پلیمر (بسیار): دسته ای از مواد هستند که مولکول هایی درشت دارند هر پلیمر از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک (مونومر) به یکدیگر بدست می آید.

انواع پلیمر (بسیار): ۱- پلیمر (بسیار) طبیعی ۲- پلیمر (بسیار) مصنوعی



پلیمر (بسیار) طبیعی: از گیاهان یا جانوران بدست می آیند

پلیمر (بسیار) مصنوعی: از نفت خام به دست می آید مانند: پلاستیک

علت افزایش استفاده از پلیمرهای مصنوعی:

۱- پاسخگو نبودن پلیمرهای (بسیار) طبیعی به نیاز انسان به دلیل رشد جمعیت ۲- بالا بودن هزینه پلیمرهای (بسیار) طبیعی

کاربردهای پلاستیک: ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته بندی

معایب (ضررها) پلاستیک: ۱- در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت های طولانی در طبیعت باقی می ماندند ۲- سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می کند.

## خلاصه فصل دوم

**کاربرد اتیلن گلیکول (ضد یخ):** در رادیاتور خودرو می ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند.

**کاربرد آمونیاک:** به زمین های کشاورزی تزریق می کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند.

**کاربرد اتانول:** برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی استفاده می شود.

**کاربرد آب آهک:** برای اینکه مربای کدو حلوایی ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می دهند.

**نکته ۱:** ویژگی مواد به نوع ذرات سازنده آنها بستگی دارد.

## بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

نام ماده	آب مقطر	محلول نمک خوراکی	محلول شکر در آب	محلول اتانول	محلول کات کبود در آب	محلول اتیلن گلیکول
رسانایی الکتریکی	فارسانا	رسانا	فارسانا	فارسانا	رسانا	فارسانا



سدیم سولفات + مس هیدروکسید  $\longrightarrow$  مس سولفات + سدیم هیدروکسید

بررسی حرکت یون ها در آب:

## چرا محلول نمک ها رسانای جریان الکتریکی است؟

زیرا در محلول آنها یون های آزاد وجود دارد، که در محلول حرکت کرده و باعث برقراری جریان الکتریکی می شوند.

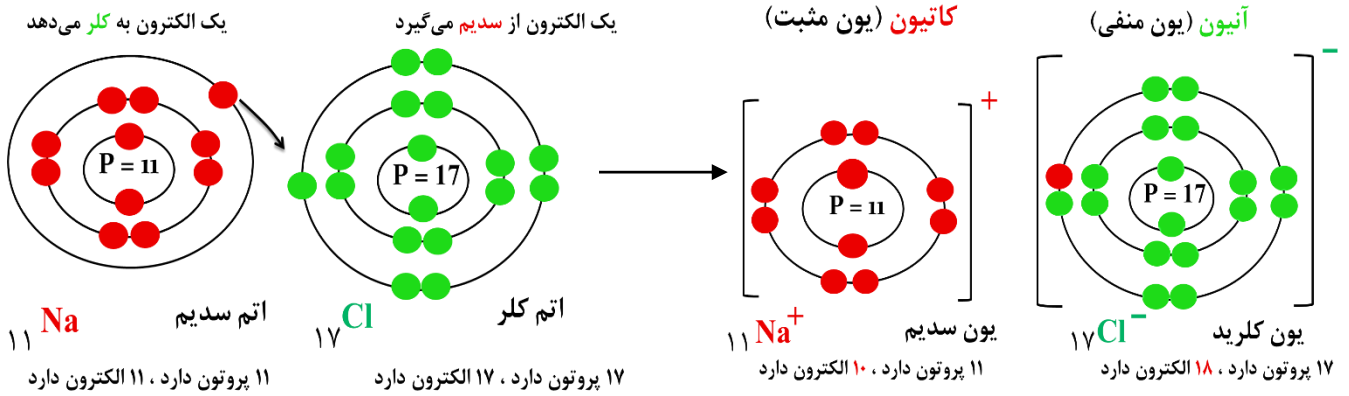
داد و ستد الکترونها در پیوند یونی:

آنیون (یون مثبت) و کاتیون (یون منفی):

برخی اتم ها (معمولا فلزها) با از دست دادن الکترون به کاتیون (یون مثبت) و برخی دیگر (معمولا نافلزها) با گرفتن الکترون به

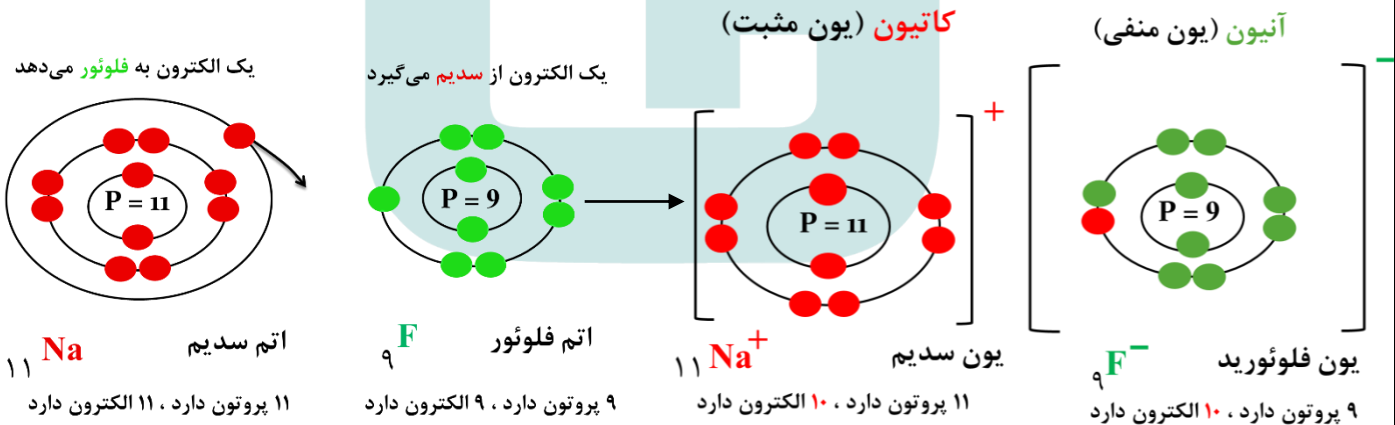
آنیون (یون منفی) تبدیل می شوند.

## پیوند یونی بین اتم های کلسیم و سدیم :

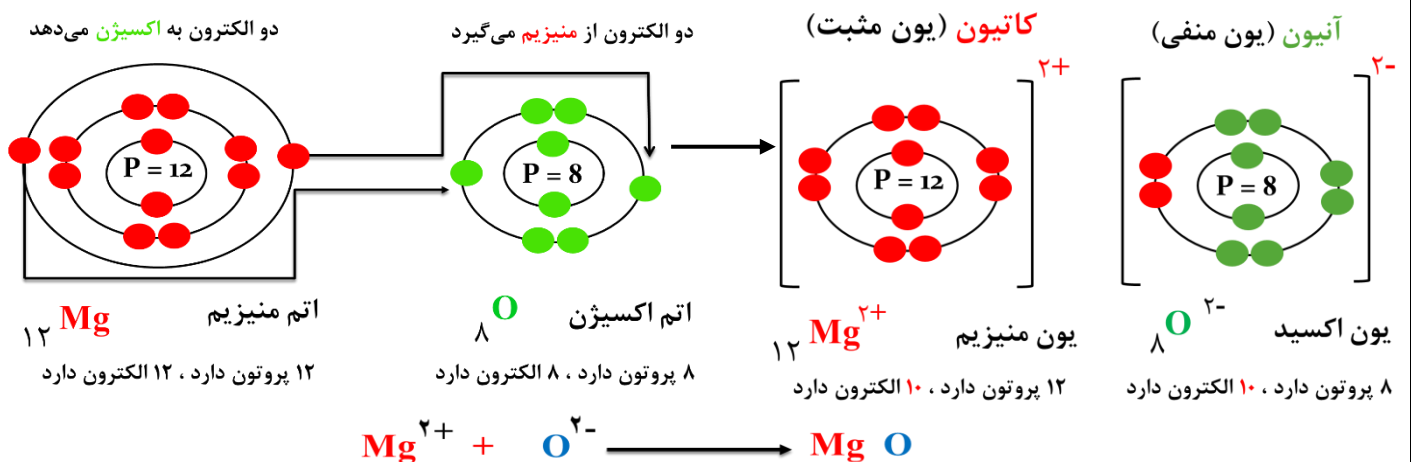


مشخصات ذره	نام ذره	اتم سدیم	یون سدیم	اتم کلسیم	یون کلرید
تعداد الکترون		۱۱	۱۰	۱۷	۱۸
تعداد الکترون در مدار آخر		۱	۸	۷	۸
آیا مدار آخر ذره پر شده است؟		خیر	بله	خیر	بله

## پیوند یونی بین اتم های فلئور و سدیم :



## پیوند یونی اتم های منیزیم و اکسیژن :



**قانون پایستگی جرم:** طبق این قانون مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فرآورده‌ها برابر است.

**نکته ۲:** مقدار یون سدیم در خون از کاتیون‌های دیگر بیشتر است. یون سدیم در حالت محلول و مذاب رسانای جریان الکتریکی است.

**نقش یون سدیم در بدن ما:** وظیفه یون سدیم ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب است.

**هموگلوبین:** درشت مولکولی است که در گلبول‌های (گویچه) قرمز خون وجود دارد و در ساختار خود آهن دارد.

**وظیفه گلبول‌های (گویچه) قرمز خون:** گلبول‌های قرمز خون به دلیل داشتن اتم‌های آهن می‌تواند گاز اکسیژن را از شش‌ها بگیرد و به همه سلول‌های (یاخته) بدن برساند و گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در سلول‌های (یاخته) بدن را به شش‌ها برگرداند.

**نکته ۳:** بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن ( $Fe^{2+}$ ) نیاز دارد.

**نکته ۴:** پزشکان برای درمان کم‌خونی و جبران کمبود آهن، قرص آهن (فروس سولفات) را افزون بر مصرف بیشتر غذاهای سرشار از آهن (جگر و گوشت) سفارش و تجویز می‌کنند.

**پیوند یونی:** به جاذبه بین یون‌های مثبت و منفی، پیوند یونی می‌گویند.

### ویژگی‌های ترکیب‌های یونی:

- ۱- یک ترکیب یونی از کنار هم قرار گرفتن یون‌های مثبت و منفی پدید می‌آید. ۲- یون‌های با بار مخالف روی هم اثر می‌گذارند و یکدیگر را می‌ربایند. ۳- ترکیب‌های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند. ۴- ترکیب‌های یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. ۵- این مواد در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی نیستند. ۶- اغلب ترکیب‌های یونی در آب حل می‌شوند. ۷- حل شدن نمک‌ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می‌گردد.
- نکته ۵:** حل کردن نمک در آب (آب مقطر) سبب افزایش چگالی آب می‌شود به گونه‌ای که اگر در آن تخم مرغ سالم بیاندازیم در آب شناور یا غوطه‌ور خواهد شد. به همین علت است که در دریاچه ارومیه و دریاهای بسیار شور دیگر می‌توان به راحتی بر روی آب دراز کشید، زیرا چگالی آب این دریاچه یا دریاها از چگالی بدن انسان بیشتر است.

### پیوند کووالانسی (اشتراکی):

#### مولکول‌ها چگونه تشکیل می‌شوند؟

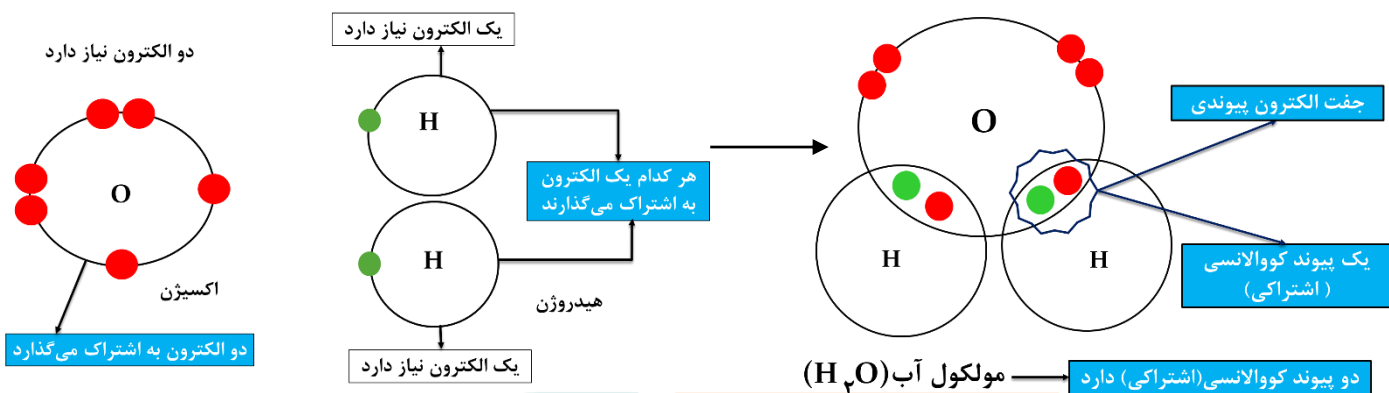
هنگام تشکیل مولکول‌ها، اتم‌ها به جای داد و ستد الکترون، با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند؛ به طوری که در اثر این اشتراک هیچ یک از اتم‌ها الکترونی از دست نمی‌دهند یا به دست نمی‌آورند. بلکه، تعدادی از الکترون‌های خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

ترکیبات یونی	ترکیبات مولکولی
با انتقال الکترون تشکیل می‌شوند	با به اشتراک گذاشتن الکترون تشکیل می‌شوند
نقطه ذوب و جوش بالا دارند	نقطه ذوب و جوش کمتری دارد
اکثراً در آب حل می‌شوند	اکثراً در آب حل نمی‌شوند
در حالت محلول یا مذاب رسانا هستند	نا رسانا هستند
نیروی بین ذرات تشکیل دهنده آن قوی‌تر است	جاذبه بین اتم‌های مولکول قوی اما جاذبه بین مولکول‌ها ضعیف است.
معمولاً بین یک فلز و نافلز تشکیل می‌شود	معمولاً بین دو نافلز تشکیل می‌شود

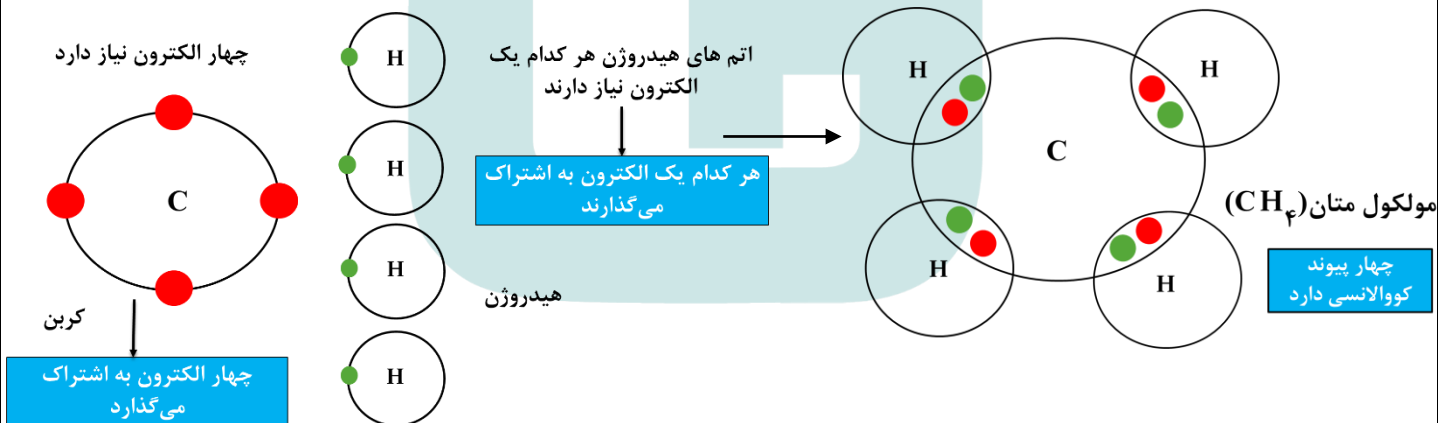
### تفاوت ترکیبات یونی و مولکولی:

**پیوند کووالانسی (اشتراکی):** وقتی که اتم های دو نافلز کنار یکدیگر قرار می گیرند، یک اشتراک الکترونی بین آنها رخ می دهد. در این حالت اتم ها با هم ترکیب می شوند و پیوند کووالانسی (اشتراکی) تشکیل می دهند.

**پیوند کووالانسی (اشتراکی) اتم های اکسیژن و هیدروژن برای تشکیل مولکول آب ( $H_2O$ ):**

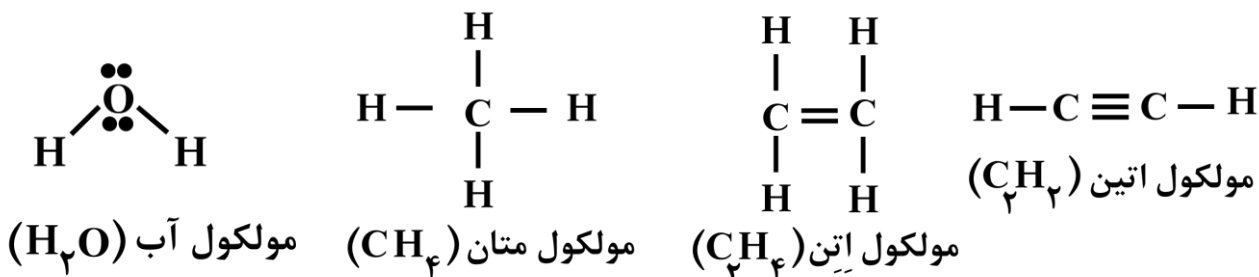


**پیوند کووالانسی (اشتراکی) بین اتمهای کربن و هیدروژن برای تشکیل مولکول متان ( $CH_4$ ):**



**توجه:** در شکل های بالا برای سهولت فقط الکترون های مدار آخر اتم ها رسم شده است.

هر جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) را با یک — نشان می دهیم.

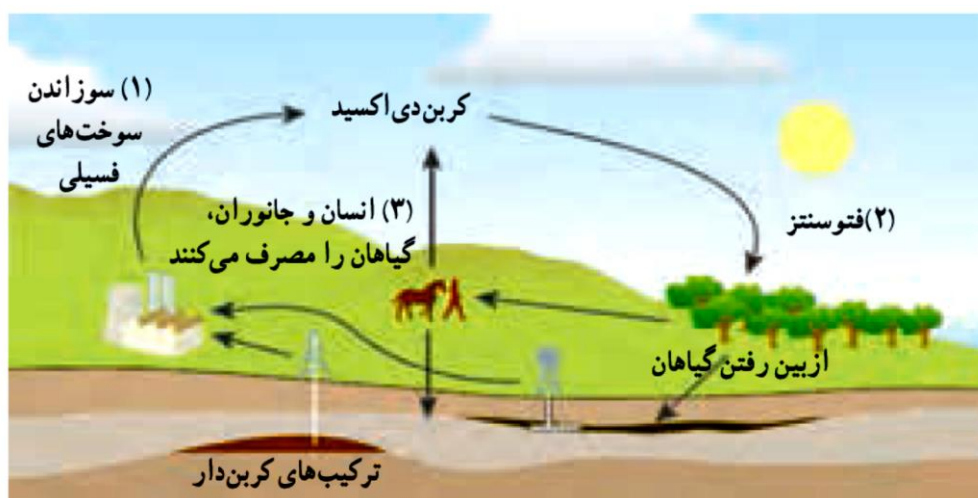
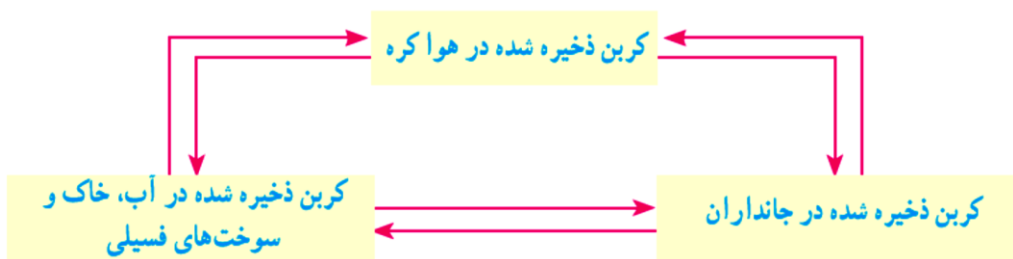




## خلاصه فصل سوم :

**چرخه :** مجموعه ای از تغییرهاست که هیچ گاه به پایان نمی رسد و بارها و بارها تکرار می شود.

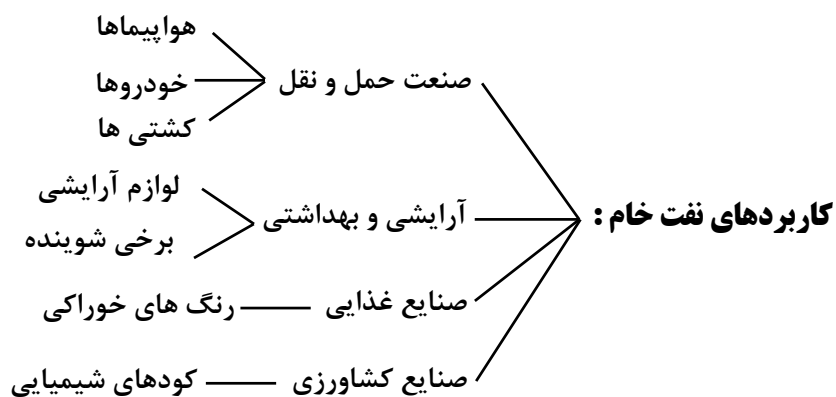
**چرخه کربن :** در این چرخه، تغییرهای گوناگونی در هوا کره، سنگ کره و آب کره رخ می دهد و کربن به شکل کربن دی اکسید مصرف یا تولید می شود. به طوری که مقدار کربن در مجموع ثابت باقی می ماند؛ اما هرگونه تغییر در این چرخه، می تواند مقدار کربن دی اکسید را در هوا تغییر دهد و مشکلاتی را ایجاد کند.



- در شکل روبه رو در قسمت (۱) کربن دی اکسید تولید، در قسمت (۲) مصرف و در قسمت (۳) نیز تولید می شود.
- قسمت (۱) جز چرخه طبیعی کربن نیست.

**نکته ۱ :** سوخت های فسیلی همگی دارای کربن هستند، که در اثر سوختن مقادیر بسیار زیادی گاز  $CO_2$  وارد هوا می کنند.

**نتایج افزایش کربن دی اکسید در هوا :** ۱- گرم شدن زمین ۲- آلودگی هوا ۳- ذوب شدن یخ های قطبی ۴- جابه جایی فصل ها  
**نفت خام :** نفت خام، مایعی غلیظ و سیاه رنگ است .



**نکته ۲ :** به طور میانگین  $\frac{4}{5}$  نفت جهان صرف سوختن و تولید انرژی می شود و تنها  $\frac{1}{5}$  آن صرف تولید فرآورده های نفتی می شود.

**نفت خام:** نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب به نام هیدروکربن است.

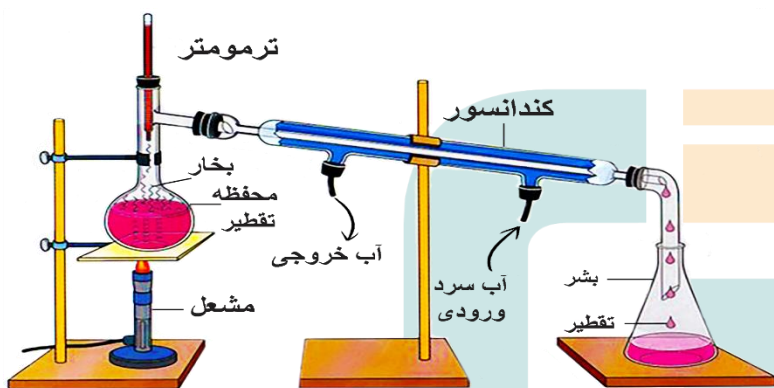
**نکته ۳:** ساده ترین هیدروکربن متان است.

### سری هیدروکربن ها

ایکوز ۲۰	دک ۱۰	نون ۹	اوکت ۸	هپت ۷	هگز ۶	پنت ۵	بوت ۴	پرو ۳	ات ۲	مت ۱	اعداد یونانی
ایکوزان	دکان	نونان	اوکتان	هپتان	هگزان	پنتان	بوتان	پروپان	اتان	متان	آلکان ها
$C_{20}H_{42}$	$C_{10}H_{22}$	$C_9H_{20}$	$C_8H_{18}$	$C_7H_{16}$	$C_6H_{14}$	$C_5H_{12}$	$C_4H_{10}$	$C_3H_8$	$C_2H_6$	$CH_4$	$C_nH_{2n+2}$

مقایسه هیدروکربن ها :

هرچه تعداد کربن بیشتر ← هیدروکربنها بزرگتر ← ربایش بین مولکول ها بیشتر ← نقطه جوش بالاتر ← جاری شدن سخت تر



**دستگاه تقطير:** از این دستگاه می توان برای جدا نمودن

دو مایع با نقطه‌ی جوش با اختلاف زیاد استفاده نمود.

اساس کار این دستگاه، بر اساس نقطه جوش می باشد.

**برش نفتی:** از آنجا که دمای جوش برخی از اجزای سازنده نفت خام به یکدیگر بسیار نزدیک است، نمی توان همه آنها را به طور

کامل از هم جدا کرد، بلکه آنها را به صورت مخلوطی از چند هیدروکربن که دمای جوش نزدیک به هم دارند، از هم جدا می کنند.

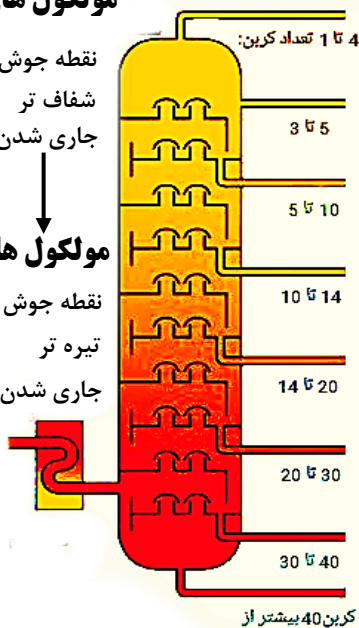
هریک از این مخلوط های هیدروکربنی جدا شده، یک برش نفتی نام دارد.

### مولکول های کوچکتر

نقطه جوش پایین تر  
شفاف تر  
جاری شدن آسانتر

### مولکول های بزرگتر

نقطه جوش بالا تر  
تیره تر  
جاری شدن سخت تر



گاز  
سوخت پالایشگاه»

حلال

بنزین  
سوخت اتومبیل»

بنزین  
سوخت هواپیما»

گازوئیل  
سوخت قطار»

موم و روغن

نفت کوره

قیر

**برج تقطير:** در برج تقطير با گرما دادن به

نفت خام، اجزای آن را جدا می کنند.

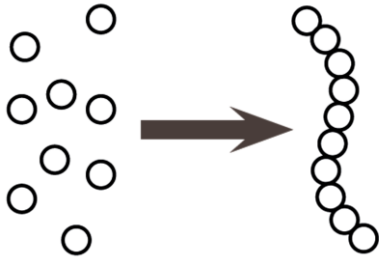
نفت خام را در برج تقطير در **۸ برش**

جداسازی می کنند.



**گاز اتن (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>):** گاز بی رنگی است که به طور طبیعی به وسیله برخی از میوه های رسیده مانند گوجه فرنگی و موز آزاد می شود.

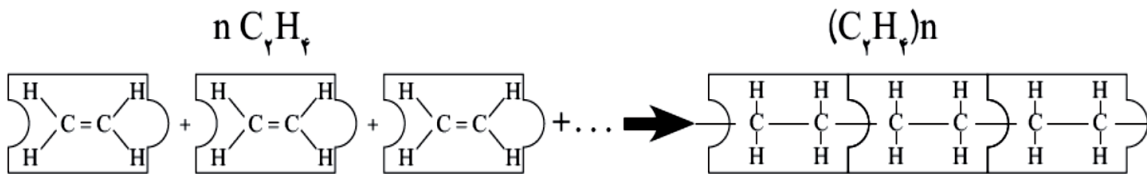
**کاربردهای گاز اتن:** ۱- اگر گاز اتن را در یک ظرف دربسته گرما دهیم، در طی یک تغییر شیمیایی پلاستیک تولید می شود. ۲- از آن برای تبدیل میوه های نارس به رسیده استفاده می کنند.



**پلی اتن:** فراورده ای است که طی یک تغییر شیمیایی از کنار هم قرار گرفتن مولکولهای زیادی از اتن تشکیل می شود. در این تغییر شیمیایی مولکولهای کوچک به مولکولهای بزرگ تبدیل می شوند.

### واکنش پلیمری شدن (بسیارشی شدن) گاز اتن:

در این واکنش پیوند دوگانه بین اتم های کربن در اتن می شکند و مولکولهای کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل می شوند و زنجیر بلند کربنی را می سازند. به این تغییر شیمیایی واکنش پلیمری شدن (بسیارشی شدن) می گویند.



### نمایش تشکیل پلی اتن

### واکنش گاز متان با اکسیژن (سوزاندن سوختهای فسیلی):



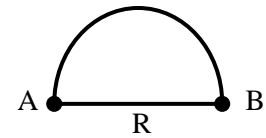
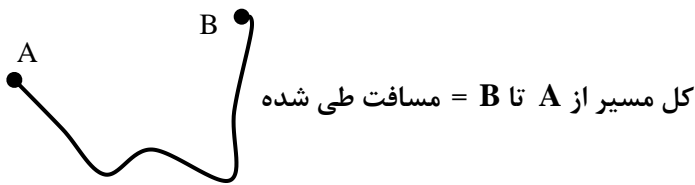
### میزان آلاینده‌گی منابع تولید برق (تولید کربن دی اکسید)

باد > گرمای زمین > انرژی خورشیدی > نفت خام > زغال سنگ

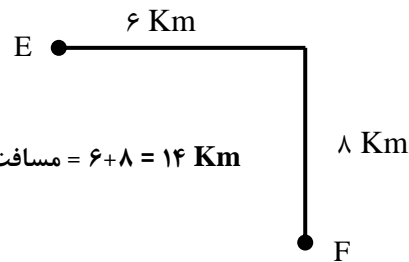
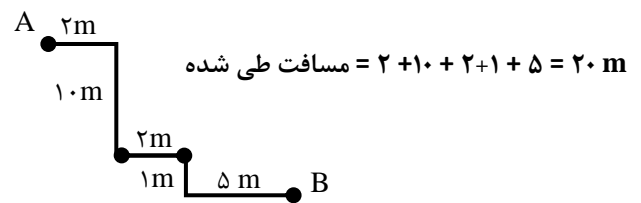
فواید پلاستیک: ۱- ارزان قیمت هستند ۲- استحکام بالایی دارند ۳- عمر طولانی دارند

## خلاصه فصل چهارم :

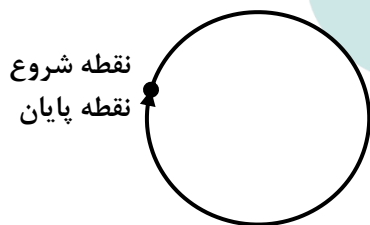
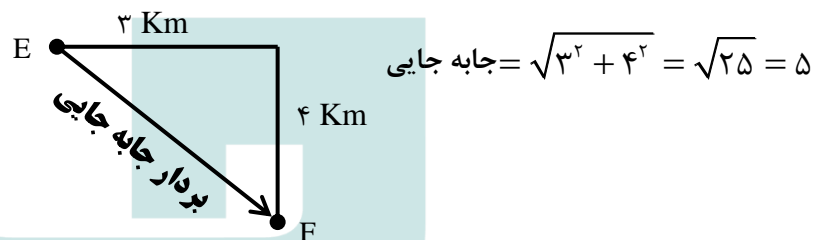
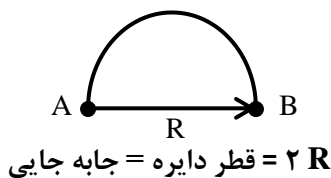
**مسافت پیموده (طی) شده :** کل مسیر طی شده توسط متحرک از نقطه‌ی شروع تا نقطه‌ی پایان را مسافت می‌گوییم.



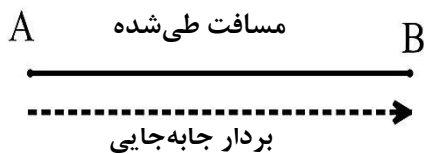
مسافت طی شده = محیط نیم دایره =  $\frac{2\pi R}{2} = \pi R$



**بردار جابه‌جایی :** پاره خط جهت‌داری است که نقطه‌ی شروع را به نقطه‌ی پایان وصل می‌کند و جهت آن از نقطه شروع به سمت نقطه پایان است. اندازه بردار جابه‌جایی را به اختصار **جابه‌جایی** می‌نامیم.



**نکته ۱ :** اگر نقطه شروع و پایان حرکت یکی باشد، اندازه بردار جابه‌جایی برابر صفر خواهد بود.



**نکته ۲ :** برای آنکه اندازه بردار جابه‌جایی با مسافت طی شده یک متحرک برابر شود، باید متحرک روی مسیری **مستقیم و بدون تغییر جهت** حرکت کند.

**تندی متوسط :** به نسبت مسافت طی شده به زمان صرف شده تندی متوسط می‌گویند.

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده (متر)}}{\text{زمان صرف شده (ثانیه)}} = \frac{\text{یکای مسافت}}{\text{یکای زمان}} = \frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}} = \text{m/s}$$

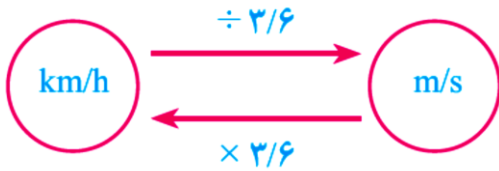
**مثال :** دوچرخه سواری مسافت ۳۶۰ متر را در مدت زمان ۶۰ ثانیه می‌پیماید. تندی متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟

۳۶۰ متر = مسافت طی شده

۶۰ ثانیه = زمان

? = تندی متوسط

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{360}{60} = 6 \frac{m}{s}$$



**نکته ۳:** برای تبدیل کردن  $m/s$  به  $km/h$  و برعکس به این صورت عمل می‌کنیم:

**سرعت متوسط:** نسبت جابه‌جایی متحرک به زمان جابه‌جایی را سرعت متوسط می‌گوییم. سرعت متوسط یک کمیت برداری است؛ یعنی علاوه بر اندازه دارای جهت نیز می‌باشد.

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان صرف شده}}$$

متر (m) ← یکا  
 ثانیه (s) ← یکا

**مثال:** خودرویی به یک میدان به شعاع ۱۰ متر می‌رسد و در مدت ۵ ثانیه مسیر دور میدان را طی می‌کند و مسیر خود را تغییر می‌دهد، سرعت متوسط خودرو را بدست آورید.

طبق تعریف جابه‌جایی برابر است با کوتاهترین مسیر، که در این مسئله همان قطر دایره یا میدان است.

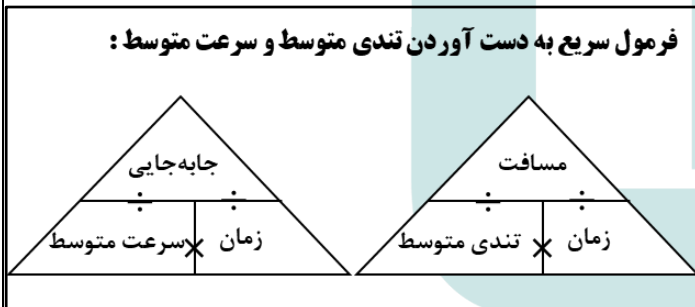
۲۰ متر =  $10 \times 2$  = قطر میدان = جابه‌جایی

۵ ثانیه = مدت زمان صرف شده

? = سرعت متوسط

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{20}{5} = 4 \frac{m}{s}$$

برای تبدیل سریع سرعت‌ها جدول زیر را یاد بگیرید



سرعت بر حسب $Km/h$	سرعت بر حسب $m/s$
۱۸	۵
۳۶	۱۰
۵۴	۱۵
۷۲	۲۰
۹۰	۲۵
۱۰۸	۳۰
۱۲۶	۳۵
۱۴۴	۴۰

**تندی لحظه‌ای:** به تندی متحرک در هر لحظه، تندی لحظه‌ای می‌گوییم.

**نکته ۴:** وقتی به تندی سنج یک خودرو در حال حرکت نگاه می‌کنیم، می‌توان گفت که تندی خودرو در آن لحظه چقدر است.

**حرکت یکنواخت روی خط راست:** هرگاه متحرکی روی یک مسیر مستقیم (خط راست) با سرعت ثابت (تندی ثابت و بدون تغییر جهت) در حرکت باشد، حرکتش یکنواخت روی خط راست است.

**نکته ۵:** در حرکت یکنواخت روی خط راست، تندی لحظه‌ای با تندی متوسط و همچنین سرعت لحظه‌ای نیز با سرعت متوسط با هم برابرند.

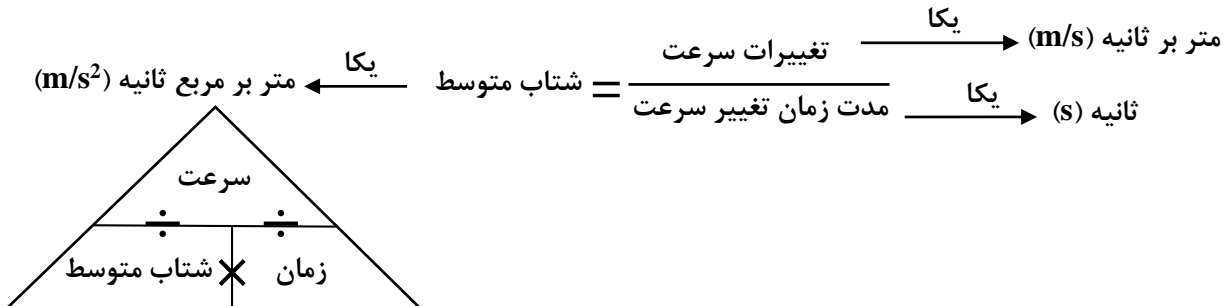
**سرعت لحظه‌ای:** اگر تندی متحرک را همراه با جهتش بیان کنیم، در حقیقت سرعت لحظه‌ای آن را بیان کرده‌ایم. به عنوان مثال اگر بگوییم خودرویی با تندی ۴۰ متر بر ثانیه به طرف شمال در حرکت است، سرعت لحظه‌ای آنرا مشخص کرده‌ایم.

**نکته ۶:** سرعت لحظه‌ای دو نوع اطلاع به ما می‌دهد: ۱- تندی متحرک ۲- جهت متحرک

**نکته ۷:** تفاوت سرعت و تندی در جهت حرکت هست.

**شتاب متوسط:** هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می‌گوییم حرکتش دارای شتاب است.

شتاب متوسط برداری بوده و دارای جهت است.



**مثال:** راننده‌ای در یک مسیر مستقیم، سرعت خودرویی را در مدت ۱۵ ثانیه از  $18 \frac{Km}{h}$  به  $72 \frac{Km}{h}$  رسانده است. شتاب متوسط خودرو را بر حسب متر بر مربع ثانیه ( $\frac{m}{s^2}$ ) به دست آورید.

$$\text{سرعت اولیه} = 18 \frac{km}{h} = 5 \frac{m}{s}$$

$$\text{سرعت ثانویه} = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}$$

$$\text{مدت زمان تغییر سرعت} = 15 \text{ s}$$

شتاب متوسط = ?

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{20 - 5}{15} = 1 \frac{m}{s^2}$$

## خلاصه فصل پنجم :

**نیرو :** به اثر متقابل بین دو جسم نیرو می‌گوییم. طبق این تعریف برای به وجود آمدن نیرو همواره دو جسم مشارکت دارند. نیرو را با نماد (F) نمایش می‌دهیم. و واحد آن نیوتون (N) است.

**نکته ۱ :** لزومی ندارد که حتماً دو جسم با هم در تماس باشند، تا به هم نیرو وارد کنند. مثلاً : نیروی بین دو آهن‌ربا، نیروی الکتریکی و ...

**نیروهای متوازن :** هرگاه نیروهای وارد بر یک جسم با هم برابر باشند و یا مجموع (برآیند) آنها صفر شود، نیروها متوازن خواهند بود.



نیروی رو به بالایی که از طرف آب به قایق وارد می‌شود هم اندازه با وزن قایق است، بنابراین قایق روی آب به حالت تعادل باقی می‌ماند.



وقتی نیروی وزن وارد بر چتر باز و نیروی مقاومت هوا هم اندازه باشند، چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می‌کند.



**نکته ۲ :** اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می‌گیرد و اگر نیروی بالابری کمتر از وزن شود، ارتفاع هواپیما کاهش پیدا می‌کند.

**مثال :** در شکل‌های زیر نیروی خالص (F) را بدست آورید.

صفر  $(F) = 4N - 4N = 0$  نیروی خالص

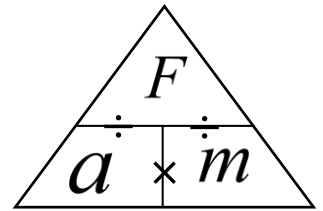
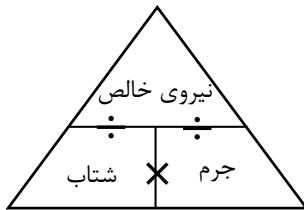
$(F) = 4N + 4N = 8N$  نیروی خالص

**قانون اول نیوتون :** اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد (نیروها متوازن باشد) باشد، اگر جسم ساکن باشد همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر جسم در حال حرکت باشد، همچنان به حرکت خود با سرعت ثابت (حرکت یکنواخت روی خط راست) ادامه خواهد داد.

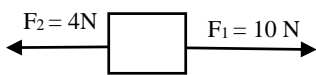
قانون دوم نیوتون: اگر به جسمی نیروی خالص (برآیند نیروها) وارد شود، جسم شتابی می‌گیرد که با آن نیرو هم جهت بوده و رابطه مستقیم دارد و با جرم جسم رابطه عکس دارد.

$$a = \frac{F \rightarrow N}{m \rightarrow Kg} \quad \leftarrow \frac{N}{Kg}$$

(نیوتون) نیروی خالص = شتاب جسم (نیوتون بر کیلوگرم) / جرم جسم (کیلوگرم)



مثال: در شکل زیر اگر جرم جسم ۲ کیلوگرم باشد، شتاب جسم چقدر و به کدام طرف است؟



پاسخ:

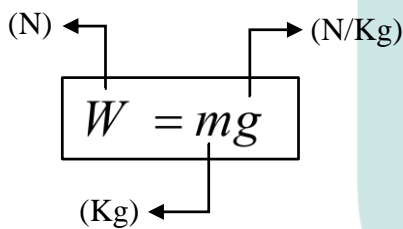
(به طرف راست)  $(F) = 10N - 4N = 6N$  نیروی خالص

جرم  $(m) = 2 \text{ kg}$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6N}{2Kg} = 3 \frac{N}{Kg}$$

شتاب  $(a) = ?$

وزن ( $W$ ): وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود. وزن جسم را با نیروسنج اندازه می‌گیرند و یکای آن نیوتون ( $N$ ) است.



(نیوتون)

شتاب گرانش  $\times$  جرم جسم = نیروی وزن

(کیلوگرم)

(نیوتون بر کیلوگرم)

مثال: جرم دانش آموزی ۵۰ کیلوگرم است. وزن این دانش آموز در سطح زمین چقدر است؟

$$m = 50 \text{ Kg}$$

$$g = 9.8 \frac{N}{Kg} \quad W = mg = 50 \times 9.8 = 490 \text{ N}$$

$$W = ?$$

### نکاتی مهم درباره نیروهای کنش و واکنش (عمل و عکس العمل)

۱- همواره با هم ظاهر می‌شوند؛ یعنی ما کنش یا واکنش به تنهایی نداریم.

۲- همزمان با هم به وجود می‌آیند.

۳- تفاوتی نمی‌کند که کدام نیرو را کنش و کدام را واکنش بنامیم.

۴- همیشه با هم برابر، هم اندازه و هم راستا و در خلاف جهت هم هستند.

۵- این دو نیرو هم نوع اند. مثلاً هر دو نیروی الکتریکی یا نیروی گرانشی هستند.

۶- برای اینکه بخواهیم نیروها را با هم جمع کنیم (برآیند بگیریم) باید نیروها بر یک جسم وارد شده باشند، اما نیروهای کنش و واکنش همواره بر دو جسم وارد می‌شوند پس اصلاً برآیند ندارند که بخواهند یکدیگر را خنثی کنند. (متوازن نیستند).

۷- برای بررسی اثر نیروهای کنش و واکنش (مثلاً اینکه جسم حرکت می‌کند یا نمی‌کند)، از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم.

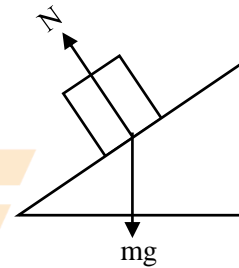
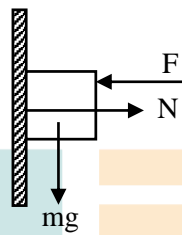
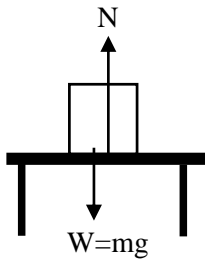




**قانون سوم نیوتون :** هرگاه جسم اول به جسم دوم نیرویی وارد کند، جسم دوم نیز نیرویی برابر با همان نیرو ولی در خلاف جهت، به جسم اول وارد می‌کند. به عبارت دیگر هر عملی (کنش)، عکس‌العملی (واکنش) دارد برابر ولی در خلاف جهت.

**نیروی عمودی سطح (تکیه‌گاه) :**

نیرویی است که همواره به طور عمود از طرف سطح (تکیه‌گاه) به جسم روی آن وارد می‌شود. که آن را با نماد  $N$  نمایش می‌دهیم و واحد آن نیوتون ( $N$ ) است.



**نکاتی درباره نیروی عمودی سطح :**

**نکته ۱ :** هر چه جسم سنگین‌تر باشد، نیروی عمودی سطح نیز بیشتر می‌شود.

**نکته ۲ :** در حالتی که جسم روی سطح افقی قرار دارد نیروی عمودی سطح با نیروی وزن برابر است.  $W = mg$

**نکته ۳ :** نیروی عمودی سطح و نیروی وزن عمل و عکس‌العمل (کنش و واکنش) نیستند، زیرا هر دو بر یک جسم وارد می‌شوند.

**مثال :** اگر در شکل زیر جرم جسم  $10 \text{ Kg}$  باشد، وزن جسم و مقدار نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{Kg}$ )

$$m = 10 \text{ Kg}$$

$$g = 10 \frac{N}{Kg}$$

$$W = mg = 10 \times 10 = 100 \text{ N}$$

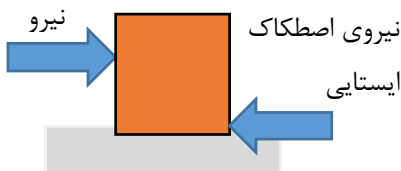
چون جسم روی سطح افقی قرار دارد  $\rightarrow N = W = 100 \text{ N}$

$$W = ?$$

$$N = ?$$

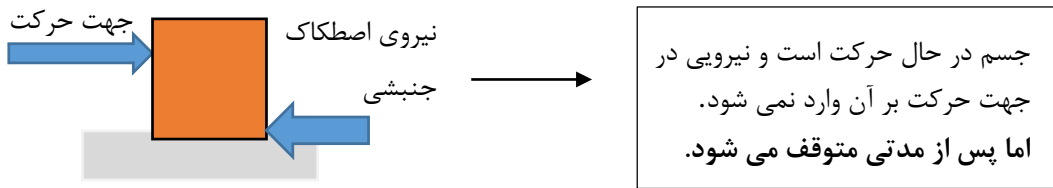
**نیروی اصطکاک :** وقتی جسمی را که روی زمین قرار دارد، می‌کشیم یا هل می‌دهیم، نیرویی در خلاف جهت نیروی ما به وجود می‌آید. همچنین وقتی جسم روی زمین در حال حرکت است، نیرویی در خلاف جهت حرکت از طرف زمین بر آن وارد می‌شود. به این نیروها **نیروی اصطکاک** می‌گویند.

**نیروی اصطکاک ایستایی :** نیرویی است که در خلاف جهت نیروی ما به جسم وارد شده و مانع حرکت جسم می‌شود.



جسم ساکن است و حتی با وارد شدن نیرو، همچنان ساکن باقی می‌ماند.

نیروی اصطکاک جنبشی: نیرویی است که در خلاف جهت حرکت جسم، به جسم وارد شده و باعث توقف آن می شود.



نکاتی درباره نیروی اصطکاک:

۱- اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد. هر چه جسم زبرتر باشد (ناهمواری بیشتری داشته باشد) اصطکاک بیشتری خواهد داشت.

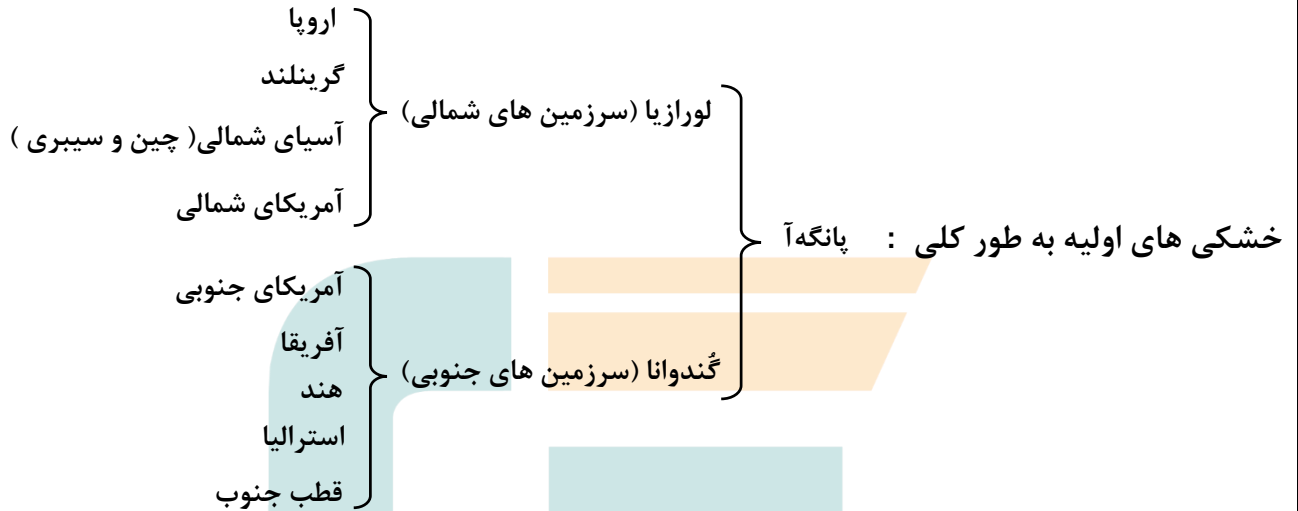
۲- هر چه جسم سنگین تر باشد (نیروی عمودی سطح بیشتر باشد) اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افزایش می یابد.



مرحله یک : حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش یک خشکی واحد به نام **پانگه آ** و اطراف آن اقیانوس **پانتالاسا** وجود داشت.

مرحله دو : دو خشکی **لورازیا** در شمال و **گندوانا** در جنوب، یک دریا بین آنها به نام **تتیس** به وجود آمد.

مرحله سوم : **لورازیا** و **گندوانا** از هم جدا شدند و طی ۸۰ میلیون سال قاره های امروزی به وجود آمدند.



نکته ۱ : دریاچهی خزر، دریای سیاه و دریای سرخ باقی مانده دریای تتیس هستند.

- شواهد جابه جایی قاره ها
- ۱- تشابه فسیل جانداران در قاره های مختلف
  - ۲- تشابه سنگ شناسی در قاره های آفریقا و آمریکای جنوبی
  - ۳- وجود آثار **یخچال های قدیمی** در قاره های مختلف
  - ۴- انطباق **حاشیه شرقی آمریکای جنوبی** با **حاشیه غربی آفریقا**

**نظریه زمین ساخت ورقه ای** : بر اساس این نظریه سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است. این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند. و ممکن است به هم نزدیک یا از هم دور شوند و یا در امتداد هم بلغزند.

۱- ورقه اقیانوسی : در زیر اقیانوسها قرار گرفته است.

۲- ورقه قاره ای : در محل قاره ها قرار گرفته است.

انواع ورقه های سنگ کره

نکته ۲ : بزرگترین ورقه سنگ کره اقیانوس آرام است.

۱- ضخامت و قدمت ( سن ) : ورقه قاره‌ای بیشتر از اقیانوسی

ویژگی های ورقه‌های اقیانوسی و قاره‌ای

۲- چگالی و مساحت : ورقه اقیانوسی بیشتر از قاره‌ای

**نکته ۳ :** در برخورد ورقه اقیانوسی با ورقه قاره‌ای، به دلیل چگالی بیشتر ورقه اقیانوسی، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای فرو رانده می‌شود.

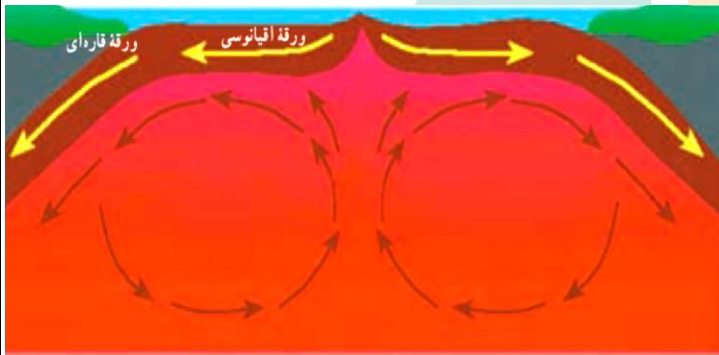
### علت حرکت ورقه های سنگ کره :

دانشمندان علت حرکت ورقه های سنگ کره را جریان های همرفتی خمیر کره (سست کره) می دانند.

### جریان همرفتی داخل خمیر کره (سست کره) :

خمیر کره (سست کره) به دلیل شرایط دما و فشار معین، حالت خمیری دارد. در قسمت پایین آن، دما زیادتر است؛ بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت های بالایی کمتر است. به دلیل اختلاف دما و چگالی بین قسمت های بالا و پایین خمیر کره

(سست کره)، پدیده همرفت ایجاد می شود. در اثر این پدیده، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سطح زمین می رسند و سبب جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند.



### فرضیه گسترش بستر اقیانوسی ها :

بر اساس این فرضیه، مواد مذابی که از سست کره نشأت گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود

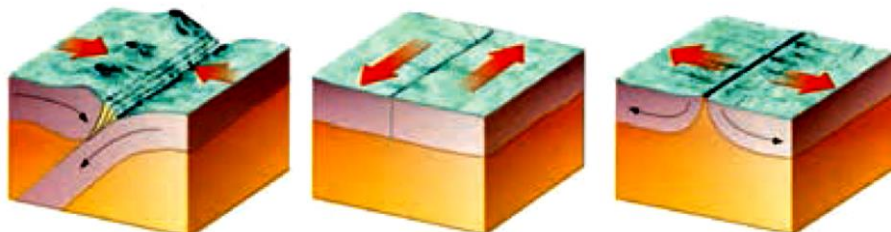
۵ سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد می کند. در ادامه این حرکت، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود.



۳- نزدیک شونده

۲- امتداد لغز

۱- دور شونده



انواع حرکت ورقه های سنگ کره :

## پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره : ۱- ایجاد چین خوردگی ۲- تشکیل رشته کوه ۳- زمین لرزه ۴- آتش فشان

۱- **حرکت دور شونده:** در برخی نواحی ورقه های سنگ کره از هم دور می شوند. در محل دورشدن آنها، مواد مذاب گوشته بالا می آیند و ورقه جدیدی ساخته می شود. در این نواحی **آتش فشان و زمین لرزه** (زلزله) به وجود می آید.

۲- **حرکت امتداد لغز:** در برخی نواحی کره زمین، حرکت ورقه ها به گونه ای است که آنها نه از هم دور می شوند و نه به هم نزدیک، بلکه ورقه های سنگ کره در کنار هم می لغزند. این نوع حرکت بیشتر در **بستر اقیانوس ها** رخ می دهد و باعث ایجاد **زمین لرزه های زیادی** می شود.

۳- **حرکت نزدیک شونده:** در برخی نواحی کره زمین، ورقه های سنگ کره طی میلیون ها سال به سمت یکدیگر حرکت و در نهایت با هم برخورد کرده اند. برخورد آنها سبب بروز پدیده هایی مانند **رشته کوه، چین خوردگی، گسل** و حوادثی مانند **زمین لرزه و فوران آتشفشان** می شود.

**نکته ۴:** کمربند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهمترین نواحی لرزه خیز جهان است.

**نکته ۵:** علت لرزه خیزی اطراف اقیانوس آرام برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن است.

### پیامد برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف:

در اثر این برخورد ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود. در اثر فرورانش، ورقه ها می شکنند و انرژی آزاد می شود، انرژی آزادشده به صورت امواج لرزه ای، باعث رخ دادن زمین لرزه های بزرگی می شود. افزون بر آن بر اثر فرورانش ورقه فرورونده و اصطکاک ایجاد شده، دما افزایش یافته، سنگ ها ذوب می شوند و آتشفشان هایی را به وجود می آورند.

### علت حرکت ورقه عربستان به سمت ورقه ایران:

از وسط دریای سرخ، مواد مذاب سست کره به بستر این دریا بالا می آیند و پوسته جدید را می سازند و این پوسته به دو طرف حرکت می کند. بنابراین ورقه عربستان از چند میلیون سال قبل حرکت خود را به سمت ورقه ایران آغاز نموده و هم اکنون نیز ادامه دارد.

**نکته ۶:** در اثر برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران، **رشته کوه زاگرس** به وجود آمده است.

**سونامی (آبتاز):** هنگامی که در بستر اقیانوس ها، زمین لرزه یا آتشفشان رخ می دهد، ممکن است سونامی ایجاد گردد.

**نکته ۷:** هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، **سرعت و انرژی** سونامی نیز بیشتر خواهد بود.

**گسل:** اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه جا شده باشند، گسل به وجود می آید.

**دَرزِه:** اگر سنگ های دو طرف شکستگی، جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید.

## خلاصه فصل هفتم :

**ویژگی سنگهای رسوبی :** ۱- لایه لایه بودن ۲- داشتن فسیل

**فسیل :** فسیل ها، آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگهای رسوبی پوسته زمین وجود دارند.

### شرایط لازم برای تشکیل فسیل :

۱- داشتن قسمت های سخت در بدن مانند استخوان، دندان و صدف هایی با پوسته آهکی وسیلیسی

۲- دورماندن جسد جاندار از فاسد شدن فوری

**عوامل تجزیه کننده :** اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری ها و موجودات زنده دیگر

### تنوع و تعداد فسیل ها در محیط های دریایی بیشتر است یا بیابان ها ؟

محیط های دریایی. زیرا اولاً گوناگونی جانداران بیشتر است، دوماً به دلیل رسوب گذاری احتمال دور ماندن از عوامل تجزیه کننده بسیار بیشتر است.

### مکان های مناسب برای فسیل شدن در محیط های غیر دریایی :

۱- یخچال ها ۲- غار ۳- مرداب ها، باتلاق ها ۴- شیره های گیاهی (صمغ گیاهان) ۵- مواد نفتی ۶- خاکسترهای آتش فشانی ۷- معادن نمک

### راه های تشکیل فسیل :

- ۱- تشکیل فسیل کامل به دلیل دور ماندن از عوامل تجزیه کننده ← فسیل حشرات به دام افتاده در صمغ (شیره) گیاهان  
مانند
- ۲- تشکیل فسیل از قسمت های سخت بدن (صدف، فلس و استخوان) ← فسیل ماهی ، صدف  
مانند
- ۳- تشکیل فسیل به روش جایگزینی (مواد معدنی موجود در آب جایگزین ترکیبات جسد می شود) مواد معدنی جانشین شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است ← درخت سیلیسی شده  
مانند
- ۴- تشکیل فسیل از آثار باقی از موجودات زنده (قالب خارجی ، قالب داخلی، ردپا) ← رد پای پرندگان  
مانند

**قالب خارجی :** اگر فقط آثار و شکل برجستگیها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات برجای بماند و به

فسیل تبدیل شود، **قالب خارجی** تشکیل می شود.



**قالب داخلی :** در صورتی که مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا استخوان بندی جاندار نفوذ کند و آثار سطح داخلی بدن جاندار

در رسوبات ثبت و سپس سخت شود، **قالب داخلی** به وجود می آید.





**ویژگی های فسیل راهنما:** ۱- در همه جا پیدا می شوند ۲- تشخیص آنها آسان است ۳- نمونه های موجود آن فراوان است.  
**کاربرد فسیل ها:** ۱- بررسی حوادث گذشته ۲- شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز ۳- اثبات جابه جایی قاره ها ۴- تعیین سن لایه های تشکیل دهنده زمین ۵- تعیین نوع آب و هوای گذشته زمین ۵- تعیین عمق حوضه های دریایی

**وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه** ← بیانگر وجود **جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب** در گذشته آن منطقه

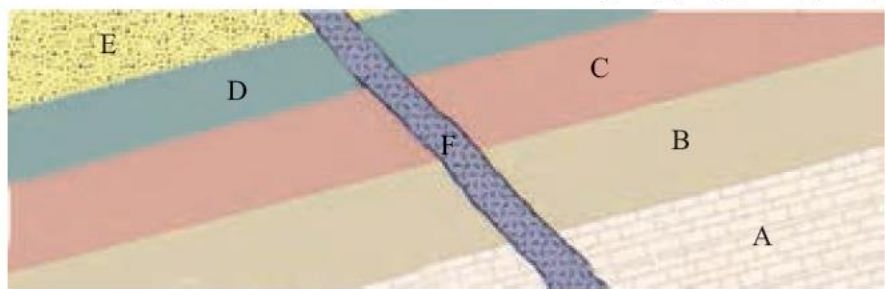
**وجود معادن سنگ نمک و سنگ گچ در یک منطقه** ← بیانگر شرایط آب و هوایی **گرم و خشک** در زمان تشکیل آنها

**وجود فسیل مرجان در لایه های رسوبی کوهستان** ← بیانگر وجود **دریای گرم و کم عمق** در گذشته

**نکات مهم در تعیین سن لایه های رسوبی:**

- ۱- لایه پایینی از لایه های بالایی قدیمی ترند. (البته به شرط اینکه لایه های رسوبی وارونه (برعکس) نشده باشند)
- ۲- لایه های رسوبی به صورت افقی ته نشین می شوند.

در شکل زیر اگر در لایه B فسیل راهنمایی به سن ۲۵۰ میلیون سال و در لایه D فسیل هایی با سن ۲۰۰ میلیون سال وجود داشته باشد:  
 الف) سن تقریبی لایه های C و E چقدر است؟  
 ب) سن رگه آذرین F را با سایر لایه ها مقایسه کنید.



الف) سن لایه C از ۲۵۰ میلیون سال کمتر و از ۲۰۰ میلیون سال بیشتر است.  
 سن لایه E از ۲۰۰ میلیون سال کمتر است.  
 ب) چون رگه آذرین F همه لایه ها را قطع کرده است، پس از همه لایه ها جوان تر است.

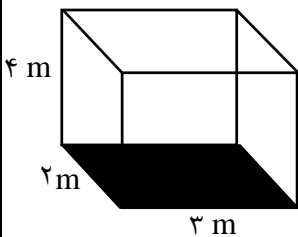
**فشار :** فشار را به صورت اندازه نیرو تقسیم بر سطحی که به آن نیرو وارد می شود تعریف می کنند.

$$P = \frac{F}{A}$$

(Pa) ← P      (N) ← F      (نیوتون) ← نیرو  
 (متر مربع) ← A      (پاسکال) ← فشار      (متر مربع) ← سطح

**مثال :**

یک مکعب مستطیل به وزن ۸۰۰ نیوتون سطوحی مانند شکل زیر دارد. وقتی آن را از سطحی روی زمین قرار دهیم که بیشترین فشار را بر سطح خود وارد کند، فشار وارد شده چند پاسکال خواهد بود؟



**پاسخ :** هر چه مساحت یک جسم کمتر باشد، فشار بیشتر خواهد بود، بنابراین باید سطح  $2\text{ m} \times 3\text{ m}$  را انتخاب کنیم :

وزن =  $F = 800\text{ N}$

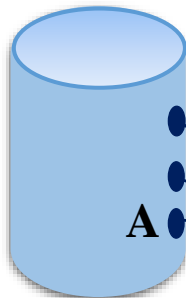
مساحت سطح =  $A = 2\text{ m} \times 3\text{ m} = 6\text{ m}^2$        $P = \frac{F}{A} = \frac{800}{6} = 133\frac{1}{3} / 134\text{ Pa}$

فشار =  $P = ?$

چرا گرفتن پونز بین دو انگشت و فشردن آن می تواند سبب آسیب رساندن به یکی از انگشت ها شود؟  
 زیرا سطح قسمت نوک تیز پونز بسیار کوچک بوده، و طبق تعریف فشار هر چه سطح کوچکتر باشد، فشار بیشتر می شود.

**فشار در مایعات به عوامل زیر بستگی دارد :**

فشار در نقطه A بیشتر از نقاط دیگر است، زیرا عمق بیشتری دارد.

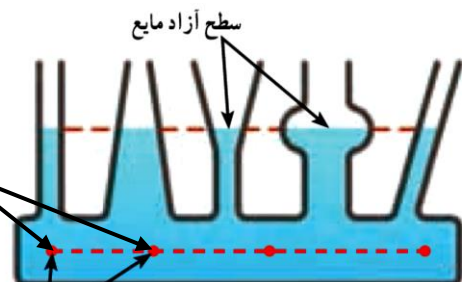


۱- چگالی مایع

۲- ارتفاع یا عمق مایع

۳- شتاب جاذبه

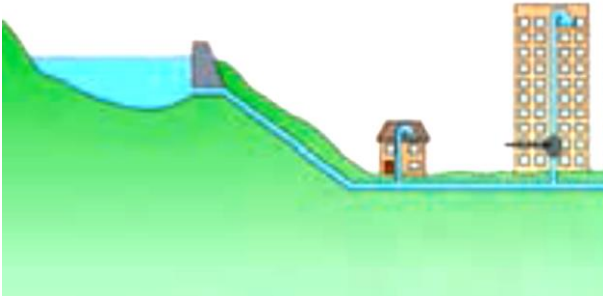
فشار در نقاط همتراز با هم برابر است



**نکته ۱ :** فشار در مایعات به حجم و شکل ظرف بستگی ندارد.

**نکته ۲ :** فشار در نقاط همتراز در یک مایع با هم برابر هستند.

## نقش تلمبه ( پمپ ) در ساختمان های چند طبقه :



آب دریاچه خود به خود تا ارتفاع هم ترازش در ساختمان می رسد، اما برای خروج از لوله فشاری ندارد و همچنین برای ارتفاع بالاتر از سطح دریاچه آب بالا نمی رود. به همین دلیل در مسیر آب پمپ قرار می گیرد تا آب را با فشار به قسمت های بالای ساختمان برساند.

**اصل پاسکال :** اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم این فشار، بدون ضعیف شدن به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف منتقل می شود. این ویژگی مایع ها، اصل پاسکال نامیده می شود.

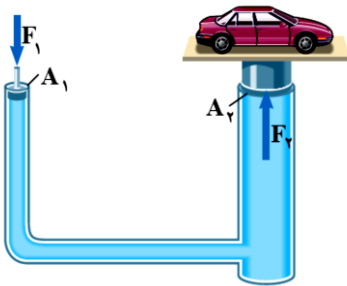
## فشار در بالابر هیدرولیکی :

در شکل روبه رو اگر  $F_1 = 40 \text{ N}$ ،  $A_1 = 2 \text{ cm}^2$  و  $A_2 = 6 \text{ cm}^2$  باشد، نیروی  $F_2$  چقدر باشد، تا فشار

در دو پیستون با هم برابر شوند؟

برای اینکه فشار در دو پیستون برابر باشد باید  $P_1 = P_2$  ؛ بنابراین خواهیم داشت :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{40}{2} = \frac{F_2}{6} \Rightarrow F_2 = \frac{6 \times 40}{2} = 120 \text{ N}$$

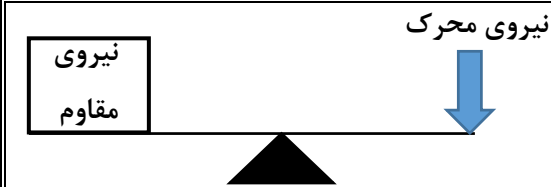


## فشار در گازها :

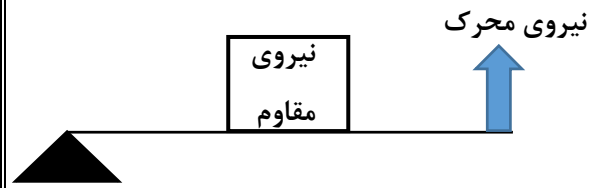
هرچه از سطح زمین بالاتر رویم فشار هوا کمتر می شود. به همین دلیل فشار هوا در مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است. وقتی می خواهید آبمیوه درون یک قوطی را به کمک نی بنوشید از آثار فشار هوا استفاده می کنید.



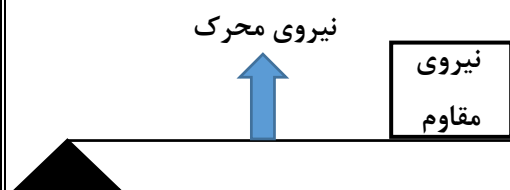
## انواع اهرم ها :



اهرم نوع اول : بازوی محرک = بازوی مقاوم  
مزیت مکانیکی برابر یک است.  
با تغییر جهت به ما کمک می کند.

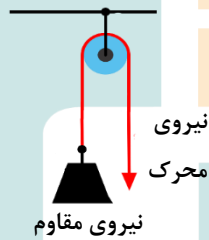


اهرم نوع دوم : بازوی محرک < بازوی مقاوم  
مزیت مکانیکی بزرگتر از یک است.  
با افزایش نیرو به ما کمک می کند.

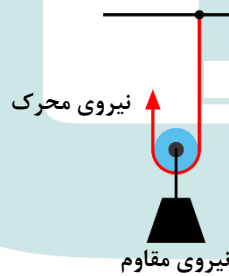


اهرم نوع سوم : بازوی محرک > بازوی مقاوم  
مزیت مکانیکی کوچکتر از یک است.  
با افزایش مسافت اثر نیرو و سرعت به ما کمک می کند.

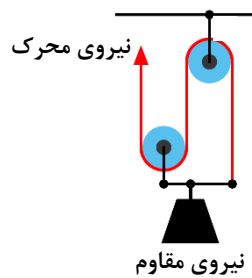
## قرقره ها :



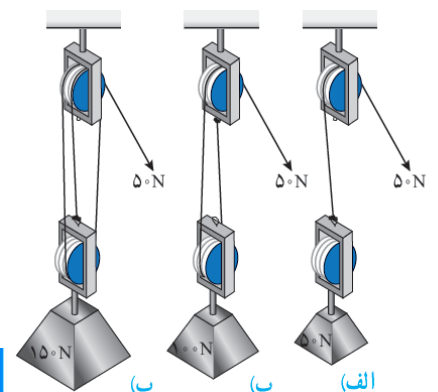
۱- قرقره ثابت : مزیت مکانیکی همیشه برابر با یک است.



۲- قرقره متحرک : مزیت مکانیکی همیشه برابر با دو است.



۳- قرقره مرکب : مزیت مکانیکی متغیر است.



مثال : با توجه به شکل ، جدول را کامل کنید.

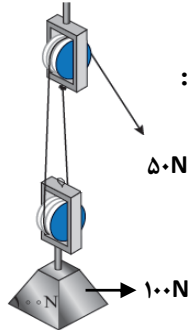
شکل (پ)	شکل (ب)	شکل (الف)	
۵۰ N	۵۰ N	۵۰ N	اندازه نیروی محرک
۱۵۰ N	۱۰۰ N	۵۰ N	اندازه نیروی مقاوم
۳	۲	۱	مزیت مکانیکی

## قانون پایستگی انرژی با صرف نظر از اصطکاک :

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

جابه جایی  $\times$  نیروی محرک = اندازه کار نیروی محرک

جابه جایی  $\times$  نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی مقاوم



**مثال :** در شکل زیر اگر طناب توسط شخصی به اندازه  $0.4 \text{ m}$  کشیده شود :

الف) کار نیروی محرک چند ژول می شود؟

ب) جابه جایی وزنه چقدر خواهد بود؟

پاسخ :

$$\text{اندازه کار نیروی محرک} = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی محرک} = 50 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = 20 \text{ J}$$

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

$$20 \text{ J} = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی مقاوم}$$

$$20 \text{ J} = 100 \text{ N} \times \text{جابه جایی}$$

$$\text{جابه جایی} = 20 \text{ J}$$

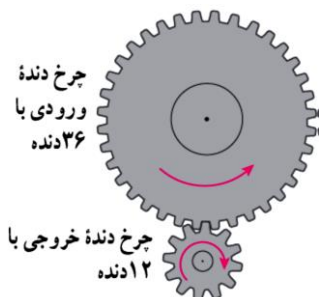
## چرخ دنده ها :

چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به تعداد دندانه های آن، بستگی دارد.

از چرخ دنده ها می توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد.

$$\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}$$

**مثال :** در شکل زیر اگر چرخ دنده بزرگ (ورودی) ۶ دور بچرخد، چرخ دنده کوچک (خروجی) چند دور می چرخد؟



پاسخ :

$$36 = \text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}$$

$$12 = \text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}$$

$$\text{تعداد دور} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}} = \frac{36}{12} = 3$$

به ازای هر بار چرخش چرخ دنده بزرگ،

چرخ دنده کوچک ۳ دور می چرخد.

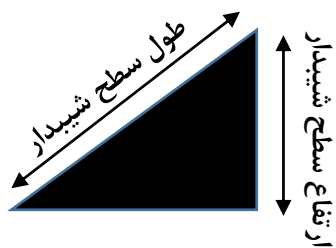
اگر چرخ دنده بزرگ ۶ دور بچرخد، چرخ

دنده کوچک ۱۸ دور می چرخد.



## سطح شیبدار :

وقتی از سطح شیبدار استفاده می کنیم، نیروی محرک، کاهش پیدا می کند؛ اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش پیدا می کند.



$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{ارتفاع سطح شیبدار}}{\text{طول سطح شیبدار}}$$

**چرا در مناطق کوهستانی، قسمتی از جاده ها را به صورت پیچ های شیبدار می سازند؟**

به دلیل اینکه شیب جاده (ارتفاع) کمتر شود، و وسایل نقلیه با نیروی محرکه کمتری بتوانند این مسیر را طی کنند.



## خلاصه فصل دهم :

**اُسْطُرلاب :** در گذشته از اسطرلاب برای **تعیین زاویه ارتفاع ستارگان** و سایر مطالعات نجومی استفاده می نمودند.  
**کهکشان :** مجموعه ای عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل، در کنار هم، جمع شده اند.

**واحد نجومی :** به فاصله بین زمین تا خورشید که حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، یک واحد نجومی گفته می شود.

**سال نوری :** به فاصله ای که نور در مدت زمان یکسال طی می کند، سال نوری گفته می شود.

**نکته ۱ :** تنها ستاره منظومه شمسی، خورشید است.

**نکته ۲ :** ترکیب اصلی خورشید از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم، تبدیل می شود.

**اهمیت خورشید در زندگی ما :** ۱- فتوسنتز گیاهان ۲- گرما و انرژی و که به ما می دهد ۳- ایجاد تعادل در چرخه آب

### صورت های فلکی

موقعیت ستارگان در آسمان به گونه ای است که وقتی به آنها نگاه می کنیم، تعدادی از آنها ممکن است به صورت ها و شکل های خاصی دیده شوند. این شکل ها را به اشیا و حیوانات تشبیه می کنند و به آن صورت فلکی می گویند.

**نکته ۳ :** این صورت های فلکی همیشه و به طور ثابت در آسمان دیده نمی شوند، بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاص قابل رؤیت می باشد.

**کاربردهای صورت فلکی :** ۱- استفاده به عنوان تقویم ۲- جهت یابی در شب

**آلودگی نوری :** در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می شود.

**چگونگی تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در شب را توضیح دهید.**

صورت فلکی دب اکبر را پیدا کنید، سپس ستاره ششم را به ستاره هفتم با یک خط وصل کنید و خط را حدود ۵ برابر فاصله بین دو ستاره امتداد دهید. به ستاره ای خواهید رسید که چندان هم پر نور نیست. آن **ستاره قطبی** است. وقتی رو به آن بایستید، به سمت **قطب شمال زمین** ایستاده اید.

**نکته ۴ :** ستاره قطبی، دم صورت فلکی دب اصغر است.

**نکته ۵ :** در روز می توان با استفاده نور خورشید جهت جغرافیایی را تعیین نمود.

**نکته ۶ :** جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است.

**منظومه شمسی :** شامل هشت سیاره و قریب به دویست قمر طبیعی، چند خرده سیاره، میلیون ها سیارک است که حجم بزرگی از فضا را اشغال کرده اند و همگی به دور خورشید در حال گردش هستند.

**علت به وجود آمدن منظومه شمسی :** همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام **سحابی خورشیدی** تشکیل شده اند.

**شروط لازم برای اینکه یک جرم آسمانی، سیاره محسوب شود :**

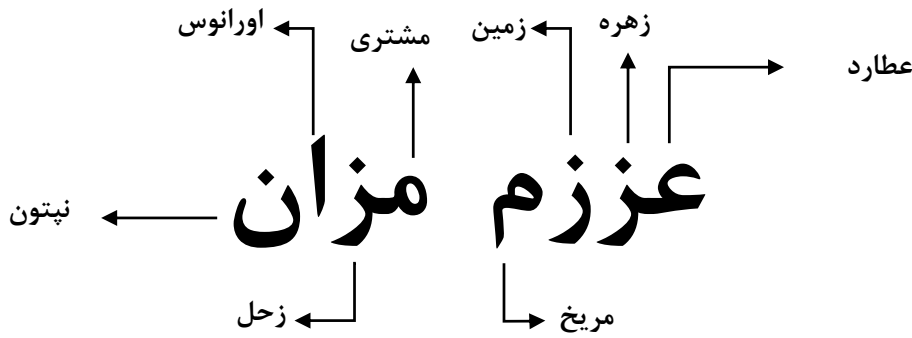
۱- در مداری به دور خورشید بچرخد ۲- دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی باشد ۳- اجرام کوچکتر اطراف مدار خود را جذب کند.

سیارات بیرونی (گازی)

سیارات درونی (سنگی)

۱- عطارد(تیر) ۲- زهره(ناهید، ونوس) ۳- زمین(ارض) ۴- مریخ(بهرام) ۵- مشتری(برجیس) ۶- زحل(کیوان) ۷- اورانوس ۸- نپتون

## راه حفظ آسان سیارات منظومه شمسی:



عزیزم مزنده چنده؟

به نظر شما، آیا امکان حیات در عطارد و مشتری، وجود دارد؟ چرا؟ خیر. زیرا عطارد بسیار داغ و مشتری بسیار سرد است.

**نکته ۷:** به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته می شود.

**نکته ۸:** ماهواره ها نیز به عنوان **قمرهای مصنوعی** در مدارهای معین به دور زمین می چرخند.

**نکته ۹:** سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) با سه ماهواره کار می کند.

**نکته ۱۰:** سیارک ها در ناحیه ای به نام کمربند اصلی سیارک ها، که بین مدار **مریخ و مشتری** واقع شده است، تمرکز یافته اند.

**شهاب سنگ (شخانه):** سنگ های فضایی که وارد جو زمین شده و به **سطح زمین برخورد** می کنند، شهاب سنگ (شخانه) نامیده می شوند.

**چرا بیشتر شهاب سنگ ها (شخانه) در اقیانوس ها سقوط می کنند؟**

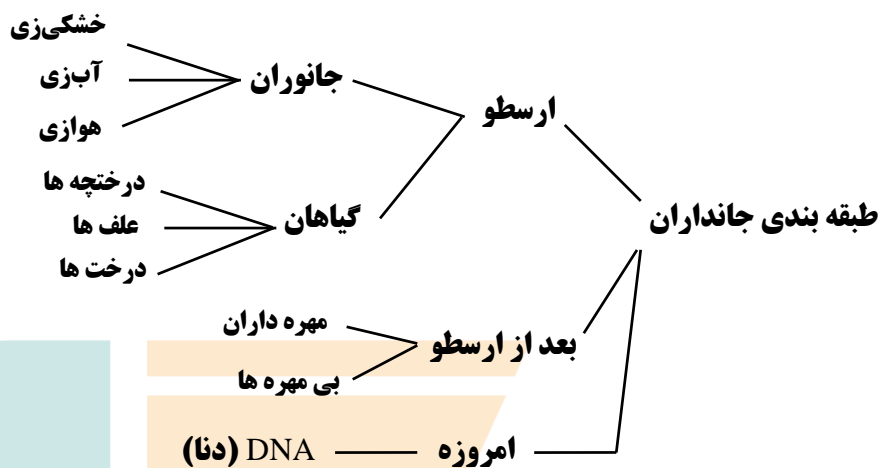
زیرا بیشتر سطح زمین را اقیانوس ها فرا گرفته است.

**شهاب:** قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها، که در هنگام ورود به جو زمین می **سوزند**. شهاب نامیده می شوند.

## خلاصه فصل یازدهم :

**کلید شناسایی دوراهی :** راهنما یا کلیدی است برای شناسایی جانوران که در هر مرحله از آن باید یک راه را انتخاب کرد. مثلاً آیا این جاندار بال دارد؟ آیا این جاندار پا دارد؟

**نکته ۱ :** از کلیدهای دوراهی برای شناسایی جانداران جدید استفاده می شود.



**پنج سلسله (گروه بندی) جانداران :** ۱- جانوران ۲- گیاهان ۳- باکتری ها ۴- قارچ ها ۵- آغازیان

**گروه بندی جانوران :** ۱- شاخه ۲- رده ۳- راسته ۴- خانواده (تیره) ۵- جنس (سَرده) ۶- گونه

**گونه :** گروهی از جانوران هستند که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولید مثل، زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولید مثل به وجود آورند.

**نکته ۱ :** ناز گروه های بزرگ تر به گروه های کوچک تر، تفاوت های افراد کمتر می شود؛ در حالی که شباهت های آنها بیشتر می شود.

**نکته ۲ :** برای حل مشکل تشابه اسمی جانداران و همچنین تفاوت نام جانداران در زبان های مختلف، دانشمندان از نام علمی استفاده می کنند.

**باکتری ها در چه جاهایی یافت می شوند ؟** باکتری ها در همه جا یافت می شوند. بعضی باکتری ها در چشمه های آب داغ، دریاچه های نمک، یخ های قطبی و همچنین برخی باکتری های مفید در دستگاه گوارش ما زندگی می کنند.

**فواید باکتری های مفید :** ۱- کمک به گوارش غذا ۲- جلوگیری از فعالیت باکتری های بیماری زا ۳- پاک سازی محیط زیست، ۴- تولید گیاهان مقاوم به آفت ۵- تولید دارو

**یوکاریوت (هسته ای) :** ماده وراثتی در سلول (یاخته) برخی جانداران، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می شود. این جانداران را یوکاریوت (هسته ای) می نامند .

**پروکاریوت (پیش هسته ای) :** در سلول (یاخته) برخی جانداران، پوششی در اطراف ماده وراثتی وجود ندارد و در نتیجه هسته تشکیل نمی شود. این جانداران را پروکاریوت (پیش هسته ای) می نامند.

**نکته ۳ :** باکتری ها پروکاریوت (پیش هسته ای) هستند.

**نکته ۴ :** باکتری ها به دلیل داشتن دیواره سلولی (یاخته ای) به گیاهان و قارچ ها شباهت دارند.

انواع باکتری ها از نظر شکل : ۱- فتری (مارپیچی) ۲- میله ای ۳- کروی



**نکته ۵: جلبک ها شناخته شده ترین گروه از آغازیان اند.**

**کاربرد جلبک ها:** ۱- تولید اکسیژن (فتوسنتز) ۲- تامین غذای جانوران آبی مانند ماهی ها ۳- ساختن مواد بهداشتی ۴- ساختن مکمل های غذایی، به ویژه ویتامین ها ۵- تولید سوخت های پاک

**انواع جلبک ها بر اساس رنگ بندی:** ۱- سبز ۲- قرمز ۳- قهوه ای یا طلایی

**نکته ۶: آب های راکد محیط مناسبی برای رشد انواعی از آغازیان اند.** برخی آغازیان پوسته هایی از جنس سیلیس دارند. سیلیس در صنایع متفاوت؛ مثلاً شیشه سازی به کار می رود.

**قارچ ها:** لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم، نشان دهنده وجود قارچ در این گیاهان است. این قارچ ها آفت گیاه اند.

**نکته ۷: قارچ ها جز سبزی ها (گیاهان) نیستند،** زیرا اولاً کلروفیل (سبزینه) ندارند و ثانیاً نمی توانند فتوسنتز کنند.

**ویروس:** ویروس ها ساختار سلولی (یاخته ای) ندارند. ویروس ها تنها درون بدن جانداران تکثیر می شوند و بیرون از بدن جاندار شبیه بلور هستند. ویروس ها می توانند به درون سلول های (یاخته) همه جانداران وارد شوند و آنها را وادار به ساختن ویروس کنند.

**ویروس ایدز:** ویروس ایدز در گلبول های (گویچه) سفید تکثیر می شود و با از بین بردن این سلولها (یاخته ها)، دستگاه ایمنی بدن را ضعیف می کند. در نتیجه، بدن قدرت مبارزه با میکروب ها را از دست می دهد و فرد بیمار می شود.

**راه های انتقال ویروس ایدز:** ۱- برخی مایعات بدن مانند خون ۲- وسایل آلوده به ویروس ایدز ۳- رابطه جنسی محافظت نشده

**چه ویژگی ای از ویروس ها آنها را شبیه جانداران می کند؟ توانایی تکثیر شدن**

## خلاصه فصل دوازدهم:

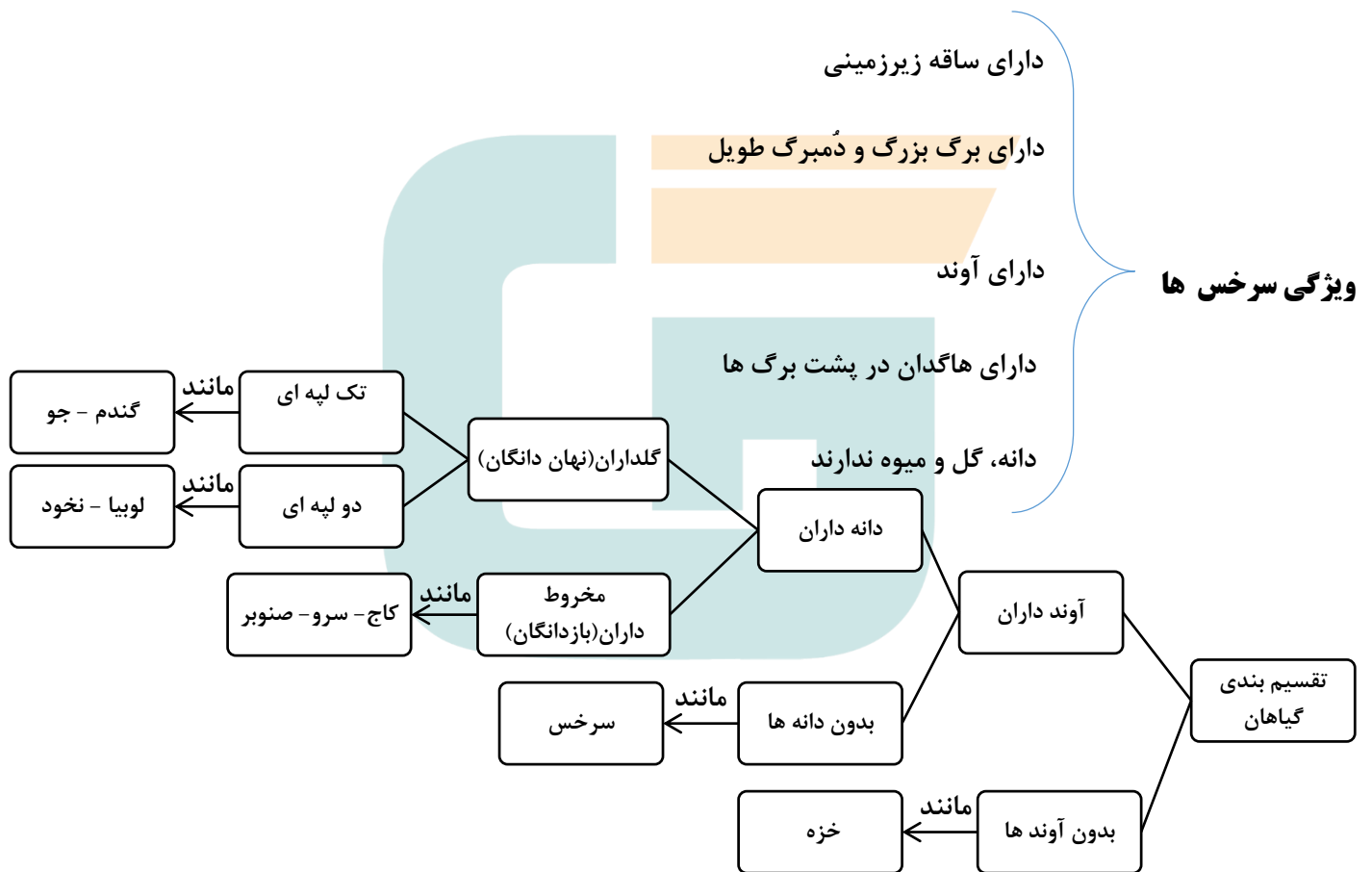
**نکته ۱:** مولکول های کربوهیدرات فقط در اندام های سبز گیاه، به خصوص برگ ساخته می شوند.

**بافت آوندی:** انتقال آب و مواد مغذی در بسیاری از گیاهان، از راه بافتی به نام بافت آوندی انجام می شود.

**انواع آوند:** **آوند چوبی** ← آب و مواد معدنی (**شیره خام**) را از ریشه به اندام های دیگر می برند.  
**آوند آبکشی** ← مواد ساخته شده در اندام های فتوسنتز کننده (**شیره پرورده**) را به سراسر گیاه می برند.

**نارهای کشنده:** رشته های ظریفی که روی ریشه قرار دارند، **نار کشنده** نامیده می شوند.

**وظیفه نار کشنده:** هر تارکشنده در واقع یک سلول (یاخته) بسیار طویل است. دیواره تارکشنده نازک است؛ بنابراین آب و مواد معدنی محلول در آن می توانند از دیواره تارکشنده عبور کنند و وارد ریشه شوند.



	گل	برگ	ساقه	ریشه	دانه
تک لپه	قطعات گل ۳ یا مضربی از ۳ 	برگ نواری یا (کیرک موازی) 	آوندها پراکنده در ساقه 	آوندها روی یک ملقه 	یک لپه در دانه 
دو لپه	قطعات گل ۴ یا ۵ یا مضربی از این دو 	برگ پهن با (کیرک منشعب) 	آوندها روی یک ملقه 	آبکش بین بازوهای چوب 	دو لپه در دانه 

طبقه بندی گیاهان گلدار (نهاندانگان)



## مواد مغذی در هر گیاه در چه اندامی ذخیره شده است ؟

هویج : ریشه      سیب زمینی : ساقه زیرزمینی      کاکتوس : ساقه      تربچه : ریشه

**خزه ها :** قدیمی ترین گیاهان روی زمین هستند. خزه، ساقه و برگ حقیقی ندارد. خزه ها ریشه هم ندارند و به جای آن، اجزایی به نام **ریشه سا** دارند که از یک یا چند سلول (یاخته) ساخته شده اند. خزه ها مانند سرخس ها به جای دانه با هاگ تکثیر می شوند.



بخش های مختلف گیاه خزه

**نکته ۲ :** ارتفاع خزه ها از چند سانتی متر بیشتر نمی شود. زیرا خزه ها آوند ندارند که بتوانند آب را به نقاط دور دست بفرستند. به همین علت در جاهای با رطوبت کافی رشد می کنند.

**نکته ۳ :** نوعی دارو که برای **بیماران قلبی** به کار می رود، از گیاهی به نام **گل انگشتانه** به دست می آید.

**نکته ۴ :** از نوعی باقلا ماده ای به دست می آورند که با استفاده از آن، **گروه خونی** را شناسایی می کنند.

**نکته ۵ :** مهم ترین نقش گیاهان در زندگی ما و جانوران خشکی زی، مربوط به **فتوستنز** است.

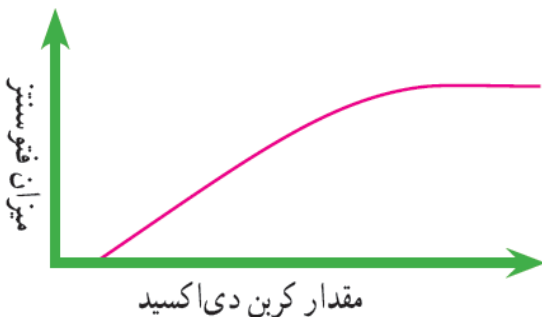
**نقش فتوستنز :** ۱- تأمین غذای جانداران ۲- تولید اکسیژن ۳- مصرف کربن دی اکسید

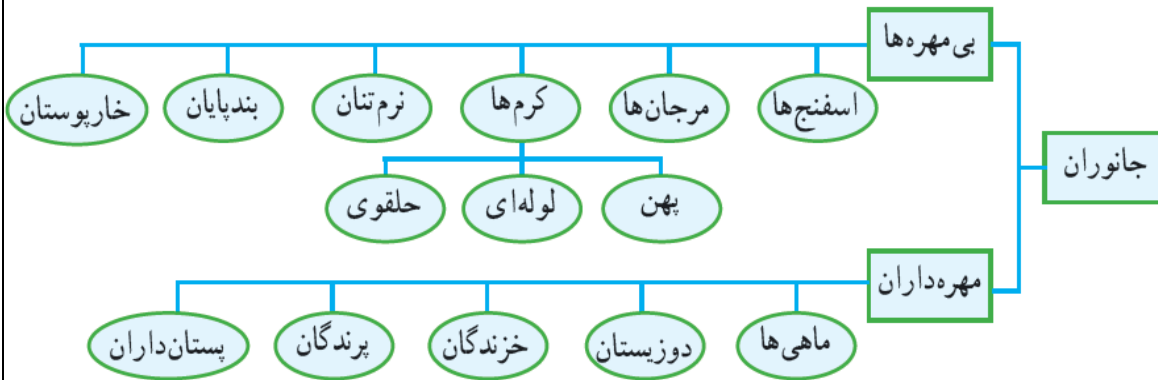
### نمودار اثر کربن دی اکسید بر میزان فتوستنز :

طبق این نمودار هر چه میزان کربن دی اکسید بیشتر باشد

(البته تا یک حد مشخص) میزان فتوستنز (غذاسازی) در گیاهان نیز

بیشتر می شود.

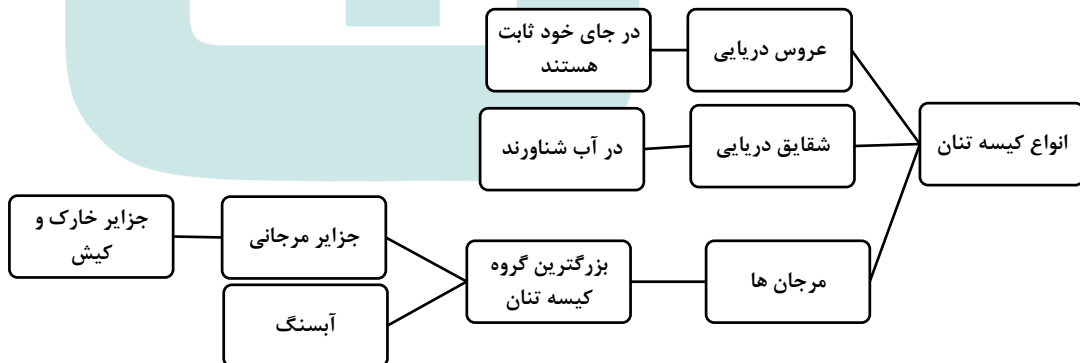




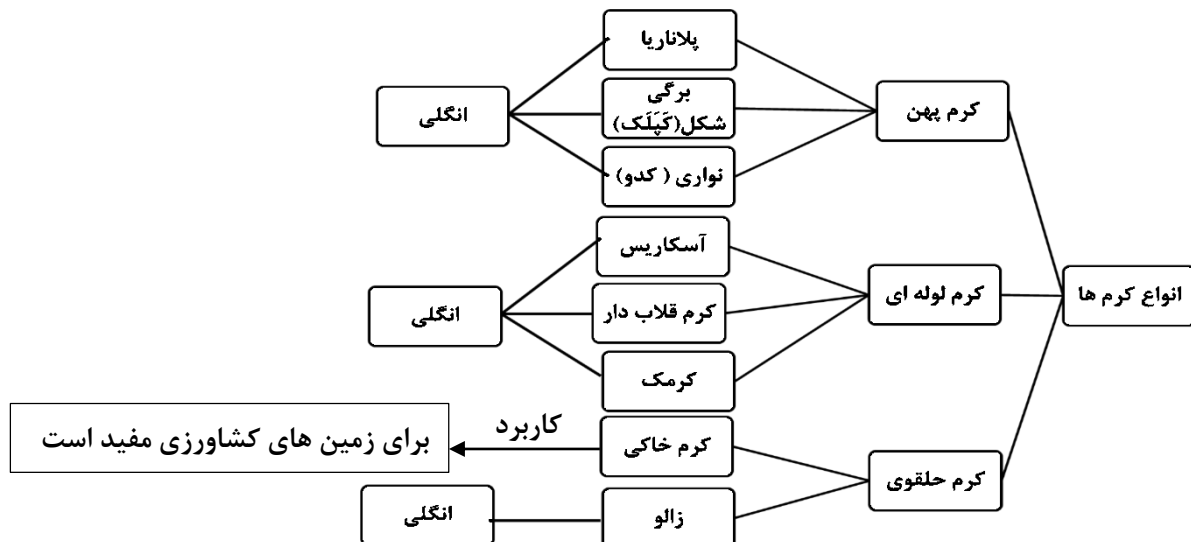
**اسفنج ها :** ساده ترین جانور دریازی است که هیچ دستگاهی در بدن خود ندارد. اسفنج ها محل زیست انواعی از جلبک ها و جانداران کوچک دریایی هستند. از آنها مواد دارویی نیز استخراج می شود.

**نقش سلول های رشته دار در اسفنج ها :** ۱- سبب حرکت آب در بدن اسفنج می شود  
 ۲- گرفتن ذره های غذایی از آب و گوارش ۳- همه سلولها (یاخته) از این مواد گوارش یافته، استفاده می کنند.

**کیسه تنان :** در کیسه تنان ، دهانه کیسه، محل ورود و خروج مواد است که بازوهایی به آن متصل است.



**کاربرد مرجان ها :** ۱- تشکیل زیستگاه برای بسیاری از جانوران دریایی در ساحل ها ۲- به عنوان موج شکن طبیعی عمل می کند و انرژی امواج را می گیرد و مانع فرسایش بیشتر سواحل می شود.



**کرم پهن:** ساده ترین گروه کرم ها هستند که بدنی پهن با دستگاه های عصبی و گوارش ساده ای دارند. کرم های پهن مانند کیسه تنان تنها یک راه برای ورود دارند ولی خروج مواد از سطح بدن انجام می شود.

**نکته ۱:** نوزاد کرم کدو که در گوشت گاو آلوده، زندگی می کند، می تواند وارد بدن ما شود و در آنجا بالغ و بزرگ شود و در ادامه باعث انسداد روده شود.

**کرم های لوله ای:** این کرم ها دستگاه گوارش دهان و مخرج دارد. تعدادی از آنها که زندگی آزاد دارند در خاک زندگی می کنند و پس از خوردن باکتری ها وقارچ ها ترکیباتی به خاک اضافه می کنند که باعث رشد گیاهان می شود.

**نکته ۲:** تخم کرم های لوله ای انگل، بیشتر از طریق آب و سبزیجات آلوده، وارد بدن می شود. و در دستگاه گوارش به کرم بالغ، تبدیل می شود.

### کرم های حلقوی:

بدنی حلقه حلقه، نرم و ماهیچه ای دارند. پوست آنها باید همیشه مرطوب باشد و مویرگ های فراوانی دارد. این کرم ها برخلاف کرم های قبلی افزون بر دستگاه گوارش و عصبی، دستگاه های گردش خون و دفع مواد زائد را هم دارند.

**علت مرطوب بودن پوست کرم های حلقوی:** این وضعیت امکان جذب اکسیژن مورد نیاز را از طریق پوست فراهم می کند.

**نکته ۳:** اگر چه بیشتر کرم های حلقوی زندگی آزاد دارند؛ ولی تعداد کمی نیز انگل اند.

**نرم تنان:** نرم تنان بدنی نرم و بدون حلقه دارند و در بیشتر آنها بخشی سفت به نام **صدف**، بدن را در بر گرفته و از آن حفاظت می کند.

**انواع نرم تنان:** ۱- حلزون ۲- هشت پا ۳- دو کفه ای ۴- ده پا (نرم تن مرکب)

**کاربرد نرم تنان:** ۱- تهیه نخ بخیه ۲- تولید کلسیم قابل جذب ۳- استخراج مروارید از درون صدف دوکفه ای ها

**ضررهای نرم تنان:** ۱- حلزون و لیسه از آفات گیاهی هستند. ۲- برخی واسطه انتقال بعضی از کرمهای انگلی به انسان اند.

**بند پایان:** بدن و اندام های حرکتی این جانوران از قطعات یا بندهایی تشکیل شده است؛ به همین علت به آنها بندپایان می گویند.

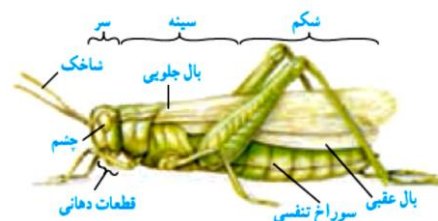
**نکته ۴:** بندپایان، بزرگترین گروه جانوران را در روی زمین، تشکیل می دهند.

**علت پوست اندازی بندپایان:** این جانوران اسکلت خارجی و سختی دارند که عضلات به آن متصل است و از اندام های داخلی حفاظت می کند. سخت بودن اسکلت خارجی، جلوی رشد جانور را می گیرد. به همین دلیل، بسیاری از آنها پوست اندازی می کنند؛ اسکلت قبلی را از خود جدا می کنند و یک اسکلت بزرگتر و جدید برای خود می سازند.

**انواع بند پایان:** ۱- حشرات ۲- عنکبوتیان

۳- سخت پوستان ۴- هزارپایان

نام گروه	تعداد پای حرکتی	مثال
حشرات	۶	ملخ، پروانه، زنبور، پشه و...
عنکبوتیان	۸	عنکبوت، رتیل، عقرب، کنه
سخت پوستان	۱۰	خرچنگ، میگو، خرخاکی
هزارپایان	بیشتر از ۱۰ جفت	هزارپا، صدپا



بخش های مختلف ملخ

**حشرات:** گروهی از بندپایان هستند که از بقیه فراوان تر اند.

**فواید حشرات:** ۱- گرده افشانی ۲- تولید موم و عسل ۳- غذای ماهی ها ۴- در آزمایشگاه های ژن شناسی (ژنتیک) ۵- تخریب لاشه جانداران

**ضررهای حشرات:** ۱- از بین بردن محصولات کشاورزی توسط ملخ ۲- خورده شدن چوب و کاغذ توسط موربانه ۳- مزاحمت های مگس و پشه در هنگام استراحت ۴- انتشار عوامل بیماری زا توسط حشرات

**سخت پوستان:** پوششی سخت و محکم دارند. بیشتر سخت پوستان، ذره بینی و دریازی اند و غذای جانوران بزرگ مثل ماهی ها را تشکیل می دهند. **خرخاکی** نمونه ای **خشکی زی** از سخت پوستان است.

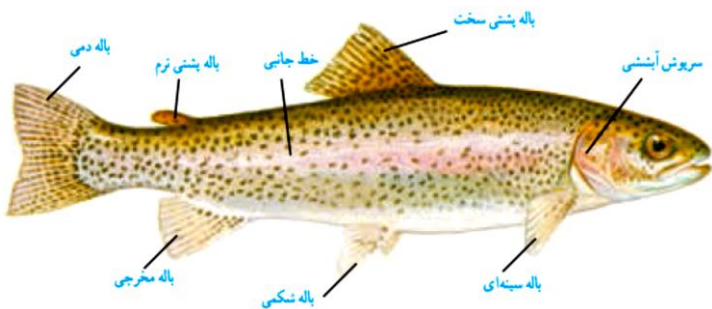
**هزارپایان:** نسبت به بقیه بندپایان کمیاب ترند. تعداد پاهای هزارپایان به هزار نمی رسد. بعضی از آنها، گوشتخوار و بعضی گیاه خوارند.

**خارتنان:** خارپوستان جانورانی هستند که در سطح بدن و زیر پوست شان خارهایی وجود دارد . درون بدن آنها، دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می دهد. همه خارپوستان، دریازی اند. ستاره دریایی، توتیا و سکه شنی، نمونه هایی از آنها هستند.

## خلاصه فصل چهاردهم :

انواع مهره داران : ۱- ماهی ها ۲- دوزیستان ۳- خزندگان ۴- پرندگان ۵- پستانداران

**ماهی ها :** بیشتر ماهی ها، دوکی شکل اند؛ یعنی سر و دم آنها کشیده و میانه بدنشان، پهن است. سطح بدن بیشتر ماهی ها لغزنده است و از پولک (فلس) پوشیده شده است.



ماهی ها آبشش و باله دارند؛ به همین علت برای زیستن در آب سازگارند.

در آبشش ها، مویرگهای خونی فراوان، وجود دارد که عبور جریان آب از روی آنها، باعث تبادلات گازی بین آب و خون می شود.

**وظایف باله ها :** مختلفی مانند ایجاد حرکت، تغییر سرعت و تغییر جهت حرکت، را برعهده دارند.

**انواع ماهی ها :** ۱- غضروفی مانند : اره ماهی، کوسه و ماهی خاویار ۲- استخوانی مانند : قزل آلا، شیرماهی

**دوزیستان :** به موجوداتی مثل قورباغه که بخشی از عمر خود را در آب و بخشی را در خشکی می گذرانند، دوزیست می گویند.  
**چرخه زندگی قورباغه :**

نوزاد قورباغه، پس از خروج از تخم با آبشش تنفس و از جلبکها و گیاهان آبی تغذیه می کند و مراحل اولیه رشد خود را در آب طی می کند. آبشش های نوزاد در حین بلوغ به شش تبدیل می شود. به همین دلیل، قورباغه بالغ می تواند از آب خارج شود و در خشکی فعالیت کند. غذای قورباغه بالغ بیشتر، حشرات است و با داشتن پوستی نازک، مرطوب و بدون پولک، تنفس پوستی نیز انجام می دهد.

**نکته ۲ :** قورباغه ها و وزغها از گروه دوزیستان بی دم اند و سمندرها در گروه دوزیستان دم دار، قرار می گیرند.

**خزندگان :** دارای پوستی با پولک های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی، که به خزنده کمک می کند تا به راحتی بتواند در خشکی زندگی کند، آب بدنش از دست نرود و کمتر به آب نیاز پیدا کند.

**انواع خزندگان :** ۱- مارها ۲- لاکپشت ها ۳- سوسمارها ۴- کروکودیل ها

**فواید مارها :** ۱- تنظیم جمعیت حشرات و موش ها ب تغذیه از آنها ۲- تهیه داروهای قلبی، ضد خونریزی، سرطان

**سوسمارها:** مارمولک و آفتاب پرست، نمونه هایی از سوسمارها هستند. هر دو، از حشرات تغذیه می کنند. بنابراین، در تنظیم جمعیت حشرات، نقش دارند.

**کروکودیل ها :** این جانوران جثه بزرگ و تحرک کم دارند و در آبهای کم عمق زندگی می کنند. چشم های آن روی سر و سوراخهای بینی روی پوزه ای دراز قرار دارند. این وضعیت باعث می شود که بدون اینکه دیده شوند، در آب شنا کنند. تمساح، نمونه ای کروکودیل است که در ایران وجود دارد.

**ویژگی های پرندگان برای پرواز کردن :** ۱- استخوانهای توخالی و محکم ۲- بدن دوکی شکل ۳- نداشتن مثانه

**نقش کیسه های هوادار :** افزایش کارایی شش در جذب اکسیژن

**انواع پر ها :** ۱- کرک پر ۲- شاه پر ۳- پوش پر

**نکته ۳:** پرندگان را بر حسب شکل **منقار و پاهایشان**، طبقه بندی می کنند. شکل منقار، نشان می دهد که پرنده، چه می خورد و شکل پاهای آن، نشان دهنده محل زندگی پرنده است.

**انواع پرندگان:** مرغ، اردک، بوقلمون، خروس، غاز و....

**کاربرد پرندگان:** ۱- استفاده از گوشت و تخم پرندگان به عنوان غذا ۲- کمک به کشاورزان با خوردن حشرات

**پستانداران:** مهره دارانی اند که دارای **غده شیری** هستند. بدن آنها از **مو یا پشم** پوشیده شده است که عایق خوبی برای حفظ دمای بدن شان است.

**غده شیری:** غده شیری، اندامی است که مایعی مغذی به نام شیر تولید می کند.

**نکته ۴:** نوزاد بیشتر پستانداران، دوره جنینی خود را درون بدن مادر، می گذراند و برای رشد از بدن مادر تغذیه می کند.

**انواع پستانداران:** ۱- تخم گذار مانند: پلاتی پوس (نوک اردکی) ۲- کیسه دار مانند: کانگورو ۳- جفت دار مانند: انسان، خرس و..

**پلاتی پوس یا نوک اردکی:** پستاندار تخمگذاری است که در آب به خوبی شنا می کند و در کنار آب، لانه می سازد. نوزاد پس از خروج از تخم از شیر مادر تغذیه می کند.

**کانگورو:** نوزاد آن به صورت نارس متولد می شود. نوزاد بعد از تولد به درون کیسه موجود بر روی شکم مادر می خزد که در آن، غده شیری قرار دارند. نوزاد تا کامل شدن مراحل رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می کند.

**جفت:** اندامی است که در رحم ایجاد می شود و مواد غذایی و اکسیژن را از خون مادر می گیرد و به رگهای خونی بند ناف می دهد.

**انواع پستانداران جفت دار:** ۱- گیاه خوار مانند: آهو، اسب ۲- گوشت خوار مانند: ببر، شیر ۳- همه چیزخوار مانند خرس

**اهمیت و فواید پستانداران:**

۱- جلوگیری از انتشار بیماری ها و آلوده شدن محیط زیست با خوردن لاشه جانوران مانند: کفتار و شغال

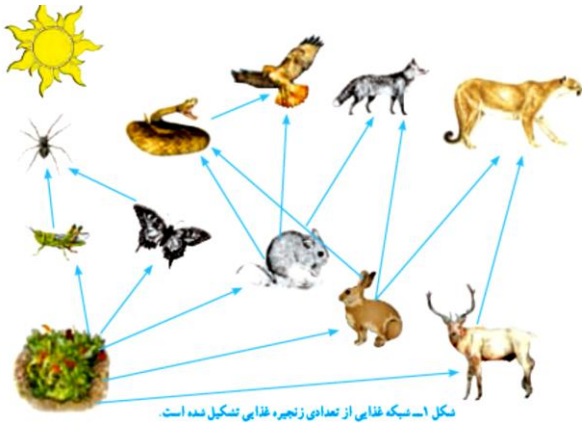
۲- جلوگیری از انتشار بیماری های واگیر و کمک به بقای نسل حیوانات باهوش، با شکار حیوانات پیر و ناتوان توسط شیر و پلنگ

۳- کمک به حفظ جنگل ها و منابع طبیعی مانند: سنجاب

## خلاصه فصل پانزدهم :

**بوم سازگان (اکوسیستم) :** عوامل زنده و غیر زنده محیط و تأثیرهایی که برهم می گذارند، سامانه ای به نام بوم سازگان می سازند.

**انواع بوم سازگان :** ۱- آبی مانند : دریاچه زیروار ۲- خشکی مانند : جنگل گلستان ۳- آبی-خشکی مانند : تالاب شادگان



**جانداران تولید کننده :** اولین حلقه زنجیره غذایی، جاندارانی است

که از **مواد معدنی**، **مواد آلی** می سازد. به چنین جاندارانی

تولیدکننده می گویند. (گیاهان، جلبک ها)

**جانداران مصرف کننده :** حلقه های بعدی زنجیره های غذایی،

جاندارانی اند که این توانایی را ندارند و به تولید کنندگان وابسته

اند، مصرف کننده می گویند.

**نکته ۱ :** تولیدکنندگانی که فتوسنتز انجام می دهند برای ماده و انرژی به نور و گرمای خورشید، آب و هوا وابسته هستند.

## هرم ماده و انرژی :

در هرم ماده و انرژی تمام ماده و انرژی به تراز بعدی منتقل نمی شود؛ بلکه

فقط حدود ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل

می شود.



**نقش تجزیه کنندگان :** انواعی از قارچ ها و باکتری ها نقش مهمی در تجزیه بقایای جانداران دارند. آنها مولکول های آلی را تا حد

تشکیل مولکول های ساده ای مانند کربن دی اکسید، آب، گازهای گوگرد دار و نیتروژن دار تجزیه می کنند و سبب برگشت مواد به

خاک، آب و هوا می شوند.

**انواع روابط بین جانداران :** ۱- هم زیستی ۲- شکار و شکارچی ۳- رقابت

## انواع همزیستی :

۱- **همسفرگی :** یک جاندار سود می برد؛ در حالی که جاندار دیگر سود نمی برد یا زیانی نمی بیند.

۲- **همیاری :** هر دو جاندار سود می برند.

۳- **انگلی :** میزبان زیان می بیند؛ ولی جاندار دیگری که درون یا روی بدن میزبان زندگی می کند سود می برد.

## مثال های همزیستی :

**همیاری :** میگوی تمیزکننده در حال خوردن انگل های دهان مارماهی، زنبور و گیاه گل دار، رابطه قارچ و جلبک در ساخت گلسنگ

**همسفرگی :** ماهی های کوچک همراه با کوسه شنا می کنند و پس مانده شکار کوسه را می خورند.

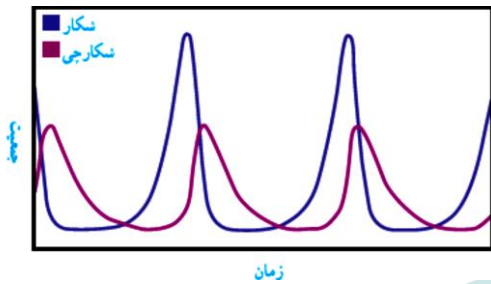
**انگلی :** کنه در حال مکیدن خون انسان.



**گل‌سنگ:** گاهی رابطه همزیستی دو جاندار به تشکیل موجودی جدید می‌انجامد. گل‌سنگ چنین موجودی است که از همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می‌شود.

**نکته ۲:** قارچ، مواد معدنی را برای جلبک فراهم می‌آورد و جلبک با انجام دادن فتوسنتز، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود و قارچ را تأمین می‌کند.

**کاربرد گل‌سنگ‌ها:** ۱- تشخیص آلودگی هوا ۲- تشکیل خاک از سنگ ۳- ساخت مواد دارویی و رنگی ۴- غذای جانورانی مثل گوزن  
**نکته ۳:** رابطه بین شقایق دریایی و خرچنگ، شیر و گاو وحشی از نوع شکار و شکارچی است.



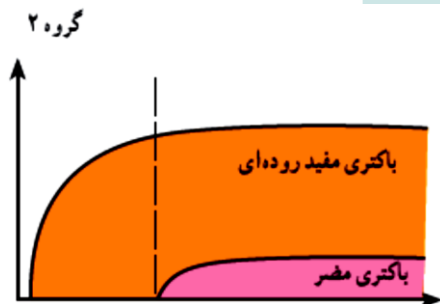
**نکته ۴:** تعداد شکارچینی که می‌توانند در یک بوم‌سازگان زندگی کنند، به تعداد جانورانی بستگی دارد که شکار آنها می‌شوند.

**نکته ۵:** نوزاد کرمی شکل بعضی حشرات لکه‌های رنگی چشم‌مانندی در انتهای بدن دارد که آن را شبیه‌مار می‌کند.

**استتار:** بعضی جانوران در جایی قرار می‌گیرند که تشخیص آنها از زمینه دشوار است و به این علت از دید شکار یا شکارچی مخفی می‌مانند. به این کار استتار می‌گویند.

**انواع رقابت:** ۱- رقابت بین افراد یک گونه ۲- بین افراد گونه‌های متفاوت

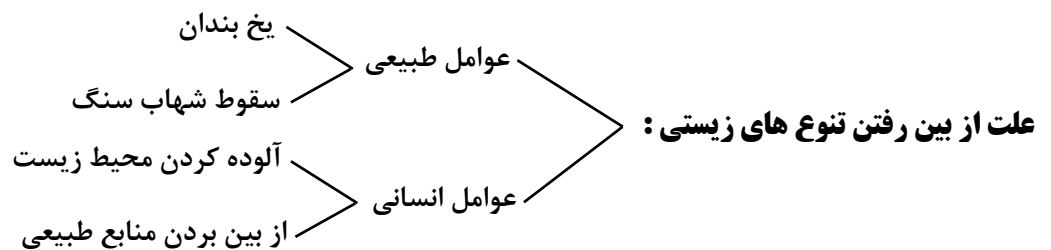
**نکته ۶:** یکی از راه‌ها برای کاهش رقابت بین افراد گونه‌های متفاوت، تقسیم‌بندی بین زمان شکار است. مثلاً جغد در شب و شاهین در روز شکار می‌کند.



**نقش باکتری‌های مفید روده‌ای:** وجود و افزایش تعداد این باکتری‌ها در روده باعث می‌شود که باکتری‌های مضر نتوانند در روده رشد کنند.

**تنوع زیستی:** به معنای تنوع گونه‌های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می‌کنند.

**نکته ۷:** هر چه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط بیشتر است.



**گونه منقرض شده:** وقتی می‌گوییم گونه‌ای منقرض شده به این معناست که هیچ فرد زنده‌ای از آن گونه در طبیعت وجود ندارد. ببر مازندران نمونه‌ای از جانوران منقرض شده است.

## اهمیت تنوع زیستی :

ماده اولیه چند صد نوع دارو از جنگل های بارانی به دست می آید.

حشراتی مانند کفش دوزک با خوردن آفت ها به حفظ گیاهان کمک می کنند.

جانوران به ویژه حشرات در گرده افشانی بسیاری از گیاهان نقش دارند.

تارعنکبوت مورد توجه مهندسانی است که می خواهند موادی با استقامت، انعطاف پذیری و در عین حال سبکی تار عنکبوت تولید کنند.

