

## سخن مدیرتألیف

### به نام خدا

هدف اصلی کتب کمک آموزشی ارائه و آموزش محتوای کتاب درسی در قالب یا چارچوبی است که نه فراتر از کتاب درسی رود و نه از پوشش دهی مناسب محتوا باز بماند تا منجر به آموزش کامل و تقویت استعدادهاى کشف نشده دانش آموزان گردد.

شیوه طراحی قالب اصلی سری کتاب‌های «سیرتا پیاز» به گونه‌ای است که دانش آموزان به تنهایی بتوانند به مفاهیم و مباحث اصلی تسلط پیدا کنند یا به عبارتی دیگر، کتاب جنبه خودآموز داشته باشد. دبیران نیز می‌توانند از این سری به عنوان یک کتاب کمک آموزشی برای ارتقای سطح دانش آموزان و پیشرفت تحصیلی آنان استفاده کنند.

مجموعه کتاب‌های «سیرتا پیاز» شامل سه بخش مجزا و تفکیک شده به صورت زیر است که به توضیح آن‌ها می‌پردازیم:

#### آموزش

در این بخش، مطابق سرفصل‌ها و تیترها تمامی مطالب و مباحث را گام به گام همراه با مثال‌هایی بر طبق کتاب درسی توضیح داده‌ایم. اولویت اصلی در این قسمت، آموزش کامل موضوعات کتاب درسی است که در آن راهکارهای نوین و متنوع آموزشی را برای یادگیری و تسلط بر مفاهیم توضیح داده‌ایم.

#### پرسش‌های تشریحی

در این بخش، هدف اصلی تثبیت مفاهیم خواننده شده در قسمت آموزش و ارتقای معدل دانش آموزان است که سؤالات منتخب، منطبق با استانداردهای امتحانات تشریحی و ترمی مدارس است و تمامی مباحث و تیتروهای اصلی را دربرمی‌گیرد.

دانش آموزان با مطالعه و بررسی دقیق پرسش‌های این بخش به راحتی قادر به پاسخ‌گویی به انواع سؤالات تشریحی خواهند بود.

### پرسش‌های چهارگزینه‌ای

تسلط بر مفاهیم کتاب درسی و آگاهی از شگردها و فوت‌وفن تست‌زنی رمز موفقیت در آزمون‌های معتبر است.

در این بخش دانش‌آموز با مشاهده و حل تست‌های تألیفی، المپیادی و تیزهوشانی به مباحث کتاب درسی مسلط و برای آزمون‌های مختلف آماده می‌شود.

طراحی تست‌ها به شیوه‌ای است که به تنهایی می‌تواند به‌عنوان یک کتاب جامع مختص آموزش و یادگیری تلقی شود؛ یعنی دانش‌آموزان می‌توانند با مطالعه تست‌ها تقریباً کل مباحث کتاب را مرور کنند. به‌منظور تثبیت و نهادینه‌سازی مطالب در ذهن دانش‌آموز، درجه سختی تست‌ها به‌ترتیب (از آسان به سخت) رعایت شده است.

در پایان توصیه می‌کنم دانش‌آموزانی که به تست‌های سطح بالاتری نیاز دارند، از کتاب مجموعه «سؤالات جامع تیزهوشان هفتم (IQ)» استفاده کنند. این کتاب منبعی مناسب و جامع برای همه دروس پایه هفتم در یک کتاب است.

به یادتان هستیم، به یادمان باشید...

علیرضا شعبانی نصر



## فهرست مطالب

مجموعه کتاب‌های

# سیر تا پیاز

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| ۷   | آموزش                   |
| ۱۱۶ | سؤالات تشریحی           |
| ۱۵۶ | پاسخنامهٔ سؤالات تشریحی |
| ۱۷۴ | سؤالات تستی             |
| ۲۲۰ | پاسخنامهٔ سؤالات تستی   |

## فصل دوم: اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

یک کامیون در مقایسه با یک دوچرخه جسم بزرگی است ولی یک کامیون در مقایسه با یک کوه جسم کوچکی محسوب می‌شود. ما با کلماتی مانند کوچک و بزرگ، کوتاه و بلند، سبک یا سنگین نمی‌توانیم درک درستی از اندازه جسم مورد نظر داشته باشیم. **اندازه‌گیری** به ما کمک می‌کند تا کوچکی و بزرگی چیزهایی که پیرامون ما قرار دارد برای ما مشخص شود و با دانستن اندازه می‌توانیم اشیا را با هم و با واحدهای **استاندارد** مقایسه کنیم.

### استاندارد

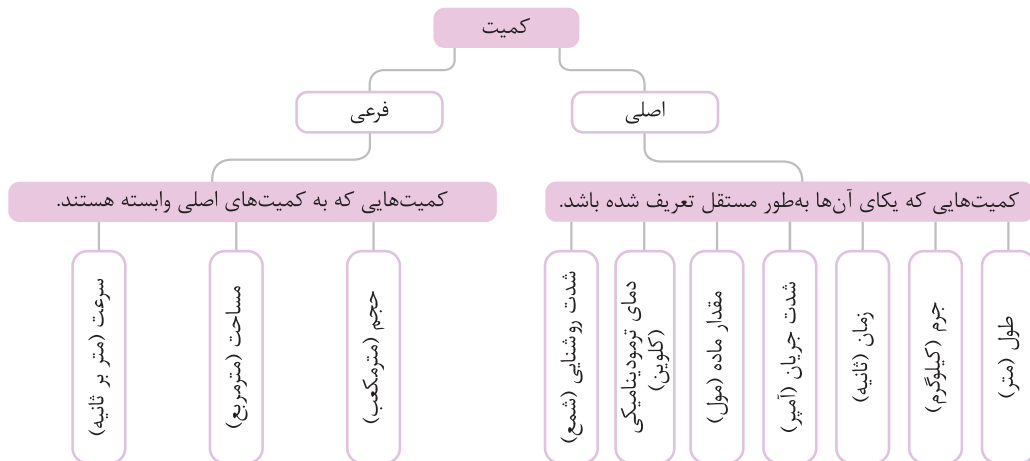
در واقع معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است. اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده مربوط به یکسان‌سازی واحدهای اندازه‌گیری نظیر طول، جرم و زمان است.

**منظور از کمیت چیست؟** به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد و بتوان با عدد آن را گزارش کرد، کمیت می‌گوییم، مانند: جرم، وزن، طول، زمان و ... . **یکا چیست؟** واحد اندازه‌گیری کمیت هاست، مانند: ثانیه، متر، کیلوگرم و ... .

**منظور از کیفیت چیست؟** به هر چیزی که نتوان اندازه‌گیری کرد و نتوان با عدد آن را گزارش کرد، کیفیت می‌گوییم، مانند: رنگ، بو، مزه و ... .

### نکته

برخی کمیت‌ها را می‌توانیم به کمک یک ابزار اندازه‌گیری کنیم. مثلاً کمیتی مانند طول را با متر یا خط‌کش یا کمیتی مانند وزن را با نیروسنج اندازه می‌گیریم، اما برخی کمیت‌ها هستند که مستقیماً به کمک یک ابزار قابل اندازه‌گیری نیستند.



### نکته

۱ اندازه‌گیری یک مرحله از جمع‌آوری اطلاعات است ولی هدف اصلی ما از اندازه‌گیری امکان مقایسه است. مثلاً طول یک میز را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم آن را با استاندارد طول، یعنی یک متر مقایسه کنیم.  
 ۲ وقتی اندازه یک کمیت را گزارش می‌کنیم، باید دو چیز ذکر شود:  
 (۱) مقدار عددی کمیت، (۲) یکا یا واحد کمیت مثلاً یک متر (۱m) یا یک کیلوگرم (۱kg).

### نکته تبحر هوشانی

واحدهای اندازه‌گیری (یکا) را که به نام دانشمندان نام‌گذاری شده است با حروف بزرگ نمایش می‌دهیم. مثلاً یکای وزن چون نام یک دانشمند است (نیوتون) با حرف بزرگ N نمایش داده می‌شود ولی یکای طول (متر) با حرف کوچک m نمایش داده می‌شود.

### تخمین

بسیاری مواقع ما مقدار یک کمیت را تخمین می‌زنیم. به نظر شما منظور از تخمین چیست؟  
 حدس ما از مقدار عددی یک کمیت را تخمین می‌گویند. مثلاً حدس می‌زنیم که جرم یک موز ۲۰۰ گرم باشد. به این حدس ما تخمین گفته می‌شود.



**مثال:** اگر جرم یک قطعه نقره ۲۱۰ گرم و حجم آن ۱۵ سانتی متر مکعب باشد، جرم حجمی آن کدام است؟

۱)  $10/5 \frac{gr}{cm^3}$       ۲)  $14 \frac{gr}{cm^3}$       ۳)  $12 \frac{gr}{cm^3}$       ۴)  $15/5 \frac{kg}{m^3}$

**پایه:** گزینه «۲»؛  $\text{جرم (m)} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم (V)}} = \frac{210}{15} = 14 \frac{gr}{cm^3}$  (چگالی)

### نکته

اگر جسمی فشرده شود، چگالی آن افزایش می‌یابد، زیرا وقتی جسم فشرده می‌شود، حجم آن کم می‌شود و هرچه حجم جسم کم شود، چگالی جسم زیاد می‌شود.

### نکته تیزهوشانی

اگر یک ماده منبسط شود، چگالی آن کاهش می‌یابد، چون در هنگام انبساط حجم ماده زیاد می‌شود و وقتی حجم زیاد شود، چگالی کم می‌شود.

### نکته

۱) چگالی آب برابر با یک گرم بر سانتی متر مکعب است. هر جسمی که چگالی اش بیشتر از آب باشد، در آب فرومی‌رود و هر جسمی که چگالی اش کمتر از آب باشد، روی آب شناور می‌ماند و اگر جسمی داخل آب معلق بماند، چگالی آن برابر با چگالی آب خواهد بود.

۲) برای تبدیل واحد  $\frac{gr}{cm^3}$  به  $\frac{kg}{m^3}$  مانند مقابل عمل می‌کنیم:

$$1 \frac{gr}{cm^3} \xrightarrow[\div 1000]{\times 1000} \frac{kg}{m^3}$$

$$1 \frac{gr}{cm^3} \times 1000 = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

به عنوان مثال چگالی آب  $1 \frac{gr}{cm^3}$  است که با تبدیل واحد آن می‌شود:

**مثال:** جرم جسمی ۳ گرم، حجم آن ۲ سانتی متر مکعب است. چگالی این جسم چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

### پایه:

$$m = 3 \text{ gr}$$

$$V = 2 \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{3}{2} = 1.5 \frac{gr}{cm^3}$$

$$\rho = ? \frac{kg}{m^3}$$

اما چون در صورت سؤال مقدار چگالی را بر حسب  $\frac{kg}{m^3}$  خواسته شده است، واحد به دست آمده را تبدیل به  $\frac{kg}{m^3}$  می‌کنیم.

$$1.5 \times 1000 = 1500 \frac{kg}{m^3}$$

**مثال:** اگر چگالی ماسه  $1.6 \frac{gr}{cm^3}$  باشد و  $2 \text{ m}^3$  ماسه داشته باشیم، جرم ماسه را حساب کنید.

### پایه:

$$V = 2 \text{ m}^3$$

$$\rho = 1.6 \frac{gr}{cm^3} \times 1000 = 1600 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = ?$$

$$m = \rho \times v \Rightarrow m = 1600 \times 2 = 3200 \text{ kg}$$

### نکته تیزهوشانی

۱) چگالی آب شور از چگالی آب معمولی بیشتر است. به نظر شما دلیل آن چیست؟

برای درک این مطلب به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید یک کیسه پر از گردو داریم که جرم آن ۵ کیلوگرم است. اگر ۱۰ کیلوگرم گندم داخل این کیسه بریزیم، گندم‌ها در لابه لای گردو قرار می‌گیرند و حجم کیسه گردو تغییر چندانی نمی‌کند ولی جرم کیسه گردو ۱۰ کیلو بیشتر می‌شود. به همین دلیل بلند کردن یک کیسه گندم و گردو از بلند کردن یک کیسه گردو سخت‌تر است. وقتی نمک را داخل آب می‌ریزیم، شیبه همین اتفاق می‌افتد؛ یعنی نمک لابه لای مولکول‌های آب پخش می‌شود و جرم آب افزایش می‌یابد ولی حجم آب تغییر زیادی نمی‌کند. به همین دلیل چگالی آب شور از چگالی آب معمولی بیشتر است.

۲) در هنگام خرد کردن یک جسم مثلاً یک قطعه سنگ، جرم و حجم هر قطعه نسبت به سنگ اصلی تغییر می‌کند ولی چگالی هر قطعه با چگالی سنگ اصلی برابر است. مثلاً اگر ما یک تکه سنگ را به ۱۰ قسمت کوچک و بزرگ تقسیم کنیم، چگالی تمام قطعات با هم برابر است.

به طور کلی مواد را می‌توان براساس جنس، حالت فیزیکی، ذره‌های سازنده و ... طبقه‌بندی کرد:



### عنصر

به موادی که ذرات سازنده آن‌ها فقط از یک نوع اتم تشکیل شده باشد عنصر می‌گویند. برای مثال: آهن، طلا، مس و کلر عنصر هستند، چون ذرات سازنده آن‌ها اتم‌های آهن، طلا، مس و کلر هستند. اکسیژن هم با وجود اینکه شکل مولکولی دارد، اما عناصر است چون مولکول‌های اکسیژن از دو اتم مشابه اکسیژن تشکیل شده‌اند. عناصر به سه دسته فلزات، نافلزات و شبه‌فلزات تقسیم‌بندی می‌شوند که هر دسته خصوصیات خاصی را دارا هستند.

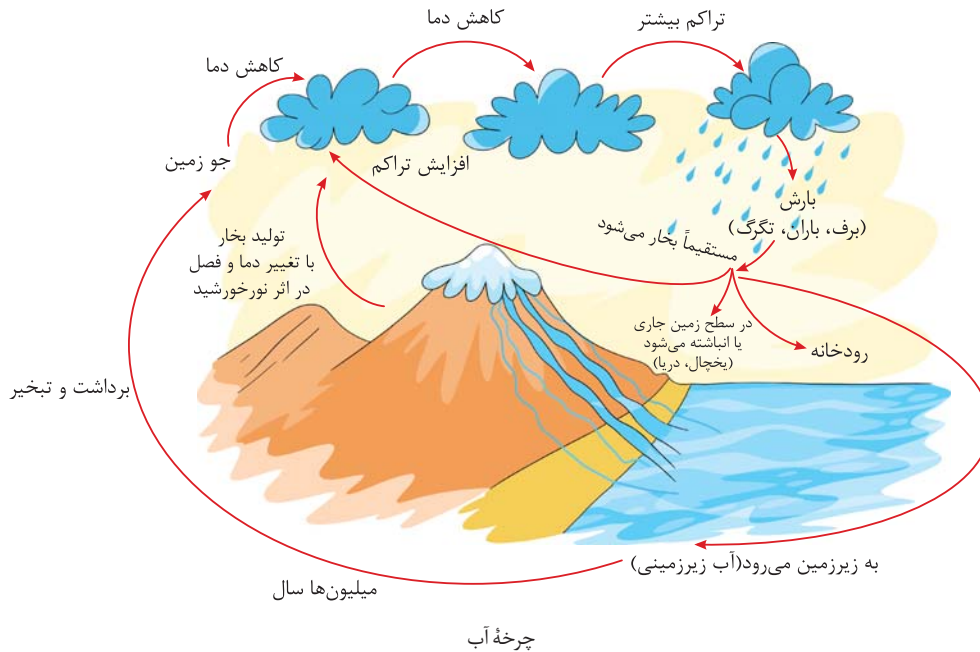


به طور کلی خواص فلزات و نافلزات را می‌توان به صورت زیر مقایسه کرد:

| نافلزات  | فلزات                                       |
|--|---|
| عایق گرما و الکتریسیته هستند.                        | رسانای جریان برق و گرما هستند.              |
| ترد و شکننده هستند و قابلیت مفتول شدن و تورق ندارند. | چکش‌خوارند (قابلیت مفتول شدن و تورق دارند). |
| کدر هستند.   | سطح آن‌ها براق است.                         |
| نقطه ذوب پایینی دارند.                               | نقطه ذوب بالایی دارند.                      |
| چگالی آن‌ها نسبت به فلزات کمتر است.                  | چگالی بالایی دارند.                         |
| اکثراً گازی شکل هستند.                               | اکثراً به حالت جامدند.                      |

### چرخه آب و اهمیت آن

آب به صورت سریع و یا با گذشت میلیون ها سال بین مکان های مختلف و حالت های مختلف در گردش است.



### بارش چگونه رخ می دهد؟

آب های بخار شده در جو زمین قرار می گیرند که در اثر کاهش دما متراکم شده و چگالی آن ها افزایش می یابد. افزایش چگالی باعث سقوط ذرات بخار متراکم می شود که در اثر کاهش دما با پدیده میعان به آب تبدیل شده و اگر:

- دما بالا باشد (بالای صفر درجه سلسیوس) ← قطرات مایع به زمین می رسد ← باران
- دما پایین باشد (زیر صفر درجه سلسیوس) ← قطرات جامد به زمین می رسد ← برف
- اگر دما بالای صفر بوده ولی از توده هوای سرد عبور کند ← تگرگ تشکیل می شود.

### علم هواشناسی

- علمی است که به شناخت جو و هوای اطراف کره زمین و نیز تغییر و تحول جو و چرخه های آبی و هوایی می پردازد.
- هواشناسی مانند خاک شناسی، زلزله شناسی و ... یکی از زیرشاخه های زمین شناسی (از شاخه های علوم تجربی) می باشد.
- یکی از مهم ترین وظایف هواشناسی اندازه گیری میزان بارندگی، نوع و تغییرات سالیانه آن است.
- معمولاً هر منطقه و شهر دارای یک ایستگاه هواشناسی و باران سنجی است.
- میزان بارش باران برحسب میلی متر و به کمک باران سنج انجام می شود که میزان بارش جامد (برف و تگرگ) را نیز براساس آن بیان می کنند.



باران سنج

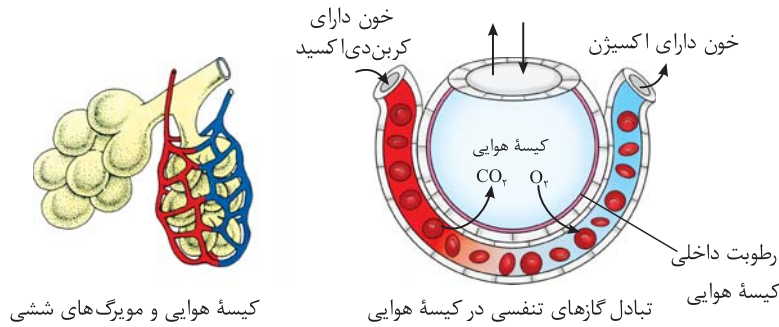
### مثال: مقدار بارندگی در کدام شهر ایران بیشتر و در کدام کمتر است؟

**پایه:** مقدار بارش را بر حسب میانگین میلی متر در سال بیان می کنند که در انزلی (استان گیلان) ۱۶۷۵mm و در مناطق مرکزی ایران، مانند اصفهان ۱۱۲mm است. البته در مناطق کویری بارش بسیار کم و حتی در برخی مناطق نزدیک به صفر است.

### نکته

بارورسازی ابرها و افزایش تراکم آن ها می تواند به کمک موادی مانند یدید نقره، یخ خشک و حتی نمک های مختلف انجام شود که اصطلاحاً باران مصنوعی ایجاد می شود.

● داخل کیسه‌های هوایی جهت تبادل باید مرطوب باشد که به کمک ترشحات سلول‌های پوششی آن‌ها انجام می‌شود.

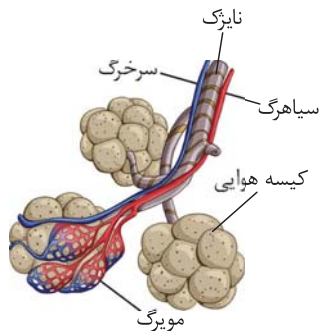


کیسه هوایی و مویرگ‌های ششی

### نکته پژوهشی

سورفاکتانت ماده‌ای است که از برخی سلول‌های پوششی کیسه‌های هوایی ترشح شده و باعث مرطوب شدن کیسه هوایی می‌شود. این ماده از اواخر دوران جنینی شروع به تولید می‌کند بنابراین کودکانی که زودتر به دنیا می‌آیند به علت نداشتن این ماده دچار بیماری زجرتنفسی می‌شوند و زیر دستگانه نگهداری می‌شوند.

### نایژک‌ها



- هر نایژه در درون ریه به ده‌ها واحد لوله مانند ریز تقسیم می‌شود که آن را نایژک می‌نامند.
- نایژک‌ها قطر بسیار کمتری دارند و میزان غضروف آن کمتر است.
- نایژک‌ها با ریزتر شدن به کیسه هوایی متصل می‌شوند.
- ساختار مژک در سلول‌های پوششی نایژک دیده نمی‌شود.

کیسه‌های هوایی - اکسیژن از کیسه‌های هوایی وارد خون و کربن دی‌اکسید از خون وارد کیسه‌های هوایی می‌شود.

### پرده دیافراگم

- پرده ماهیچه‌ای مخطط که زیر قفسه سینه قرار دارد و ناحیه قفسه سینه را از ناحیه شکمی جدا می‌کند.
- به صورت ارادی کنترل می‌شود.
- در حالت بازدم به سمت بالا آمده و گنبدی شکل شده و با وارد کردن فشار باعث خالی شدن ریه‌ها می‌شود.
- در حالت دم به حالت مسطح درآمده و باعث می‌شود فشار منفی تولید شده و هوا از بیرون مکش شود.

**مثال:** آزمایشی طراحی کنید که نقش پرده دیافراگم را بهتر توضیح دهد.

**پایع:** می‌توان از یک شیشه و بادکنک استفاده کرد که پرده‌ای به زیر آن متصل است. با بالا و پایین کردن پرده، فشار فضای درون شیشه تغییر کرده و بادکنک پرو خالی می‌شود.

### پرده جنب

- بر روی ریه‌ها و زیر دنده‌ها قرار دارد.
- حالت دو لایه داشته و مایع جنب باعث مرطوب شدن آن‌ها شده و حرکت دو لایه را روی هم آسان می‌کند.
- پرده جنب جهت ایجاد فشار منفی (نسبت به بیرون و هوای آزاد) در قفسه سینه است تا مکش هوا آسان‌تر رخ دهد.
- در صورت آسیب دیدن پرده جنب و سوراخ شدن آن، ریه‌ها روی هم افتاده و فرد قادر به نفس کشیدن نخواهد بود.

### دنده و جناغ

- قفسه سینه شامل ۱۲ جفت (۲۴ عدد) دنده و استخوان پهن جناغ است.
- همه دنده‌ها از پشت به ستون فقرات (۱۲ مهره) متصل هستند ولی ممکن است از سمت جلو به جناغ متصل شده و یا آزاد باشند.
- قفسه سینه از ریه‌ها و قلب، نای و مری محافظت می‌کند.
- قفسه سینه علاوه بر وظیفه حفاظت به کمک ماهیچه‌ها به جلو و عقب حرکت کرده و باعث عمل دم و بازدم می‌شود.



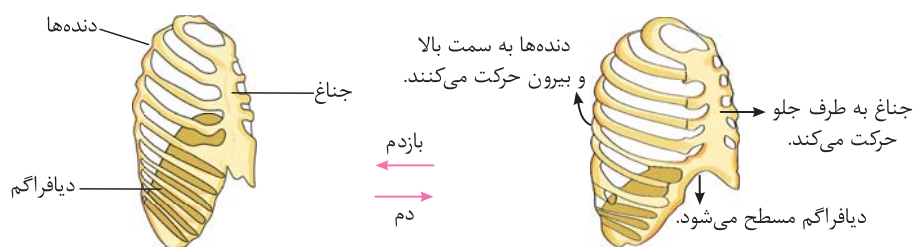


## ماهیه‌های بین دنده‌ای و شکمی

- ماهیه‌های بین دنده‌ای شامل دو ردیف خارجی و داخلی است.
- ماهیه‌های بین دنده‌ای خارجی (دمی) در عمل دم دنده‌ها را به سمت جلو می‌کشاند.
- بین دنده‌ای داخلی (بازدمی) در عمل بازدم دنده‌ها را به جای خود برگردانده و حجم قفسه سینه را کوچک ترمی کند تا هوای داخل ریه‌ها خارج شود.
- عضلات شکمی و عضلات ناحیه گردن در تنفس‌های عمیق به پرده دیافراگم کمک می‌کند.

### دم و بازدم

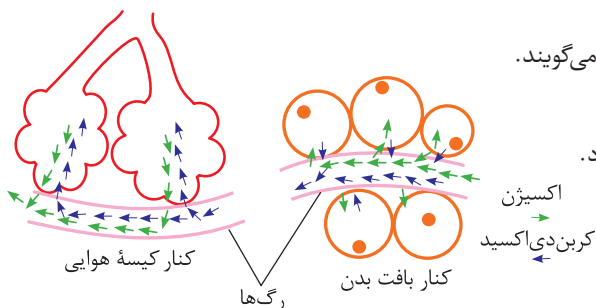
- به عمل رساندن هوا به ریه‌ها دم و به عمل خارج کردن هوای داخل ریه‌ها بازدم می‌گویند.
- دم به دنبال جلو آمدن قفسه سینه، مسطح شدن پرده دیافراگم و تولید مکش و فشار منفی درون قفسه سینه انجام می‌شود.
- بازدم با برگشتن دنده‌ها به جای خود و بالا آمدن پرده دیافراگم و وارد کردن فشار به ریه‌ها انجام می‌شود.



تغییر حجم قفسه سینه هنگام دم و بازدم

### تبادل هوا

- به رساندن  $O_2$  به خون و  $CO_2$  از خون به داخل کیسه هوایی تبادل می‌گویند.
- تبادل گازها به علت اختلاف مقدار غلظت آن‌ها صورت می‌گیرد.
- اکسیژن به علت زیاد بودن در داخل کیسه هوایی وارد مویرگ‌ها می‌شود.
- دی اکسیدکربن به علت بیشتر بودن در داخل مویرگ‌ها از منافذ عبور و به داخل کیسه هوایی می‌رسد که در بازدم به بیرون فرستاده می‌شود.
- انتقال اکسیژن و دی اکسیدکربن بین مویرگ و کیسه هوایی بدون مصرف انرژی بوده و انتقال براساس شیب غلظت است.



### نکته

هوا محلولی از عناصر مختلف گازی و ذرات معلق است که:

- نیتروژن ← حدود ۷۸٪
- اکسیژن ← حدود ۲۱٪
- دی اکسیدکربن ← حدود ۰/۰۳٪
- و سایر گازها (آرگون و ...)

**مثال:** هوای دم و بازدم را از لحاظ گازهای مختلف بررسی و مقایسه کنید.

### پایخ:

| عمل   | میزان $O_2$ | میزان $CO_2$ | میزان $N_2$ |
|-------|-------------|--------------|-------------|
| دم    | حدود ۲۱٪    | کمتر از ۰/۱٪ | حدود ۷۸٪    |
| بازدم | حدود ۱۷٪    | حدود ۴٪      | حدود ۷۸٪    |

### نکته

به طور کلی میزان بخار آب در هوای بازدمی بیشتر از دم بوده ولی مقدار آن وابسته به شرایط جوی است.



# سوالات تشریحی

## سیر تا پیاز

|     |  |
|-----|--|
| ۱۱۷ | فصل اول: تجربه و تفکر                      |
| ۱۱۸ | فصل دوم: اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن |
| ۱۲۱ | فصل سوم: اتم‌ها، الفبای مواد               |
| ۱۲۳ | فصل چهارم: مواد پیرامون ما                 |
| ۱۲۶ | فصل پنجم: از معدن تا خانه                  |
| ۱۲۷ | فصل ششم: سفر آب روی زمین                   |
| ۱۲۹ | فصل هفتم: سفر آب درون زمین                 |
| ۱۳۱ | آزمون نوبت اول                             |
| ۱۳۳ | فصل هشتم: انرژی و تبدیل‌های آن             |
| ۱۳۵ | فصل نهم: منابع انرژی                       |
| ۱۳۷ | فصل دهم: گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی      |
| ۱۴۰ | فصل یازدهم: یاخته و سازمان‌بندی آن         |
| ۱۴۲ | فصل دوازدهم: سفره سلامت                    |
| ۱۴۴ | فصل سیزدهم: سفر غذا                        |
| ۱۴۷ | فصل چهاردهم: گردش مواد                     |
| ۱۴۹ | فصل پانزدهم: تبادل با محیط                 |
| ۱۵۲ | آزمون نوبت دوم (۱)                         |
| ۱۵۴ | آزمون نوبت دوم (۲)                         |
| ۱۵۶ | پاسخنامه تشریحی                            |