

آزمون حضوری
شماره دو

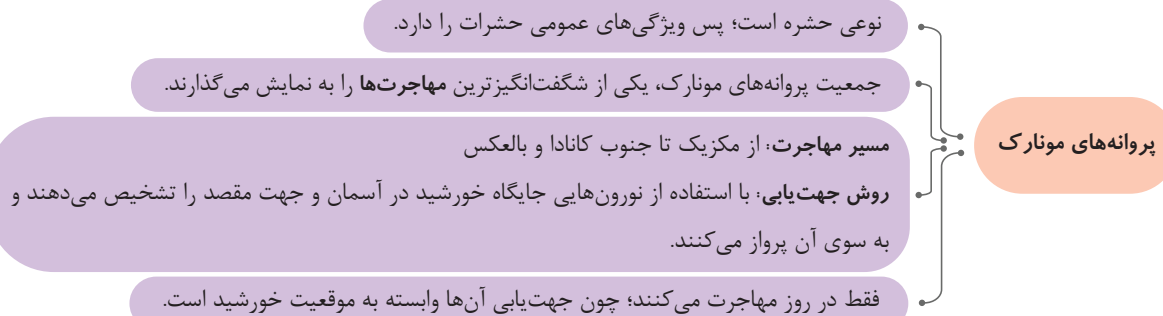


مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
زیست‌شناسی	فصل اول + فصل دوم + فصل سوم صفحه ۱ تا ۴۴	۲	۲۷	فاطمه آقاجانپور - حسن محمدنشتایی - اشکان زرنندی	فاطمه تاجبخش - روزا امیری - مهناز احمدیان

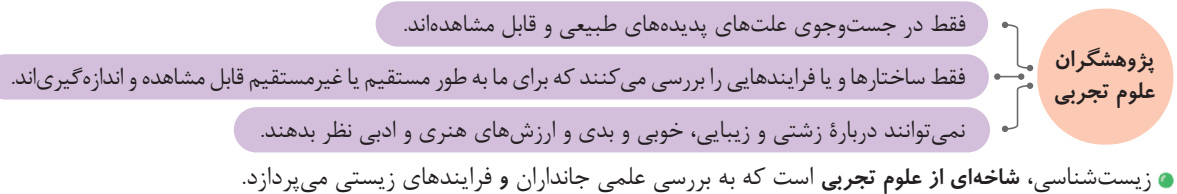


گفتار ۱: زیست شناسی چیست؟



محدوده علم زیست‌شناسی -

- امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.
- علوم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.



زیست‌شناسی نوین -

جدول زیر ویژگی‌هایی را نشان می‌دهد که امروزه زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است.

کل‌نگری	<ul style="list-style-type: none"> ● پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. ● هر یک از اجزای سازنده پیکر جانداران بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. ● جانداران را نوعی سامانه پیچیده می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند. ● ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، موثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموعه اجزای آن است.
نگرش بین رشته‌ای	<p>زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.</p>
فناوری‌های نوین	<p>امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست‌ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی تأثیرهای بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.</p>
مهندسی ژنتیک	<p>مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه‌ای که ژن‌های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.</p>
اخلاق زیستی	<ul style="list-style-type: none"> ● پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. ● محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند. ● یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند؛ بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.



– زیست شناسی در خدمت انسان –

تأمین غذای سالم و کافی

- غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید. ← شناخت بهتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.
- از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.
- گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.
- شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها

- انسان، جزئی از دنیای زنده است و لذا نمی‌تواند بی‌نیاز و جدا از موجودات زنده دیگر و در تنهایی به زندگی ادامه دهد.
- منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بر دارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند.
- میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
- پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران، دریاچه ارومیه است که البته الان دیگه کاملن خشک شد!
- از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

سخت فسیلی	سخت زیستی	
بیشتر	کم‌تر	چه مقدار از نیاز به انرژی جهان را تأمین می‌کند؟
✓	×	باعث آلودگی هوا می‌شود؟
✓	✓	منشأ زیستی دارد؟
تجزیه پیکر جاندارانی که در گذشته زندگی می‌کرده‌اند.	تجزیه پیکر جانداران امروزی	از چی ایجاد می‌شود؟
✓	✓	باعث افزایش کربن دی‌اکسید جو می‌شود؟
تجدیدناپذیر	تجدیدپذیر	وضعیت تجدیدپذیری
✓	×	با آسیب زدن به دنا باعث بروز سرطان می‌شود؟
نفت + بنزین + گازوئیل	الکل + گازوئیل زیستی	مثال

سلامت و درمان بیماری‌ها

- پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

گستره حیات

- زیست‌شناسی، علم بررسی حیات است.
- حیات چیست؟ تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد؛ بنابراین معمولن به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و با ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ویژگی‌های
حیات

نظم و ترتیب ← همه جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

هم‌ایستایی ← مجموعه‌ای اعمالی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود. از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.

مثال: وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود.

رشد و نمو ← رشد به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد باخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله‌ی دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل اولین گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

فرایند جذب و استفاده از انرژی ← جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند. هیچ جاندار نمی‌تواند بدون انرژی رشد کند، زنده بماند و فعالیت انجام دهد. روش کسب انرژی در جانداران متفاوت است.

مثال: گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.

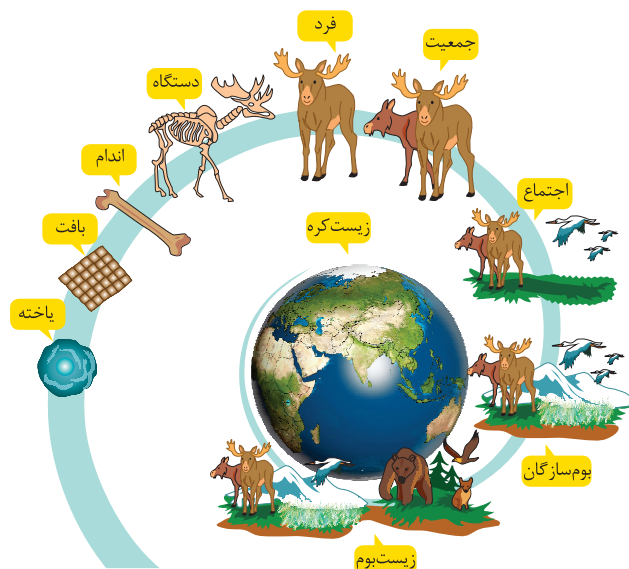
پاسخ به محیط ← همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

سازش با محیط ← جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آن‌ها کمک می‌کنند؛ مانند موهای سفید خرس قطبی.

تولیدمثل ← جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

سطوح سازمان‌یابی حیات

● گستره حیات از باخته شروع شده و با زیست‌کره پایان می‌یابد.



سطوح سازمان‌یابی حیات



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

زیست شناسی

نام سطح	اجزا	نکات مربوطه
یاخته	در پروکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن در یوکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن + هسته	در همه جانداران وجود دارد. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.
بافت	تعدادی یاخته که لزومن هم‌شکل و همکار نیستند!	این سطح فقط در پریاخته‌ای‌ها وجود دارد. در جانوران ۴ نوع بافت اصلی و در گیاهان ۳ سامانه بافتی وجود دارد.
اندام	حاصل همکاری چند بافت با یکدیگر	استخوان به عنوان یک اندام دارای بافت‌های پوششی، پیوندی و عصبی است.
دستگاه	حاصل همکاری چند اندام با یکدیگر	دستگاه حرکتی شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌هاست.
جاندار (فرد)	یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
جمعیت	افراد یک گونه در یک مکان و زمان خاص	گونه، به گروهی از جانداران می‌گویند که به هم شبیه‌اند و می‌توانند از طریق تولیدمثل زاده‌هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولیدمثل به وجود آورند.
اجتماع	چند جمعیت که در تعامل با هم هستند.	افراد درون یک اجتماع می‌توانند هم‌گونه و یا غیرهم‌گونه باشند.
بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شود. در یک بوم‌سازگان قطعاً چند گونه وجود دارد.
زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	بوم‌سازگان‌های تشکیل‌دهنده یک زیست‌بوم از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

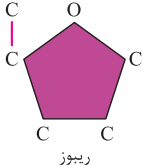
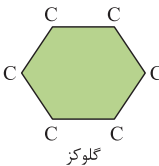
– مولکول‌های زیستی –

● در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی این مولکول‌ها هستند که در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نیز نامیده می‌شوند.

مرورنامه آزمون حضوری شماره دو

رشته تجربی

کربوهیدرات‌ها

کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O)		چه عناصری دارد؟
 ریبوز	 گلوکز	<p>ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند.</p> <p>گلوکز و فروکتوز مونوساکاریدهایی با شش کربن‌اند.</p> <p>ریبوز و دئوکسی‌ریبوز مونوساکاریدی با پنج کربن هستند.</p>
<p>از ترکیب دو مونوساکارید طی واکنش سنتز آبدی تشکیل می‌شوند.</p> <p>ساکارز: از پیوند بین گلوکز و فروکتوز تشکیل می‌شود. + شکر و قندی که می‌خوریم، همان ساکارز است.</p> <p>لاکتوز دی‌ساکارید دیگری است که به قند شیر نیز معروف است. + مالتوز = گلوکز + گلوکز</p>		<p>مونوساکارید</p>
<p>از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند.</p> <p>نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی‌ساکاریدهایی هستند که از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند.</p> <p>نشاسته → پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در گیاهان + در اندامک آمیلوپلاست ذخیره می‌شود. + در سیب زمینی و غلات وجود دارد.</p> <p>سلولز → از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت + پلی‌ساکارید ساختاری در گیاهان (شرکت در دیوارهٔ یاخته‌ای) + کاربرد در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها</p> <p>گلیکوژن → پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران و قارچ‌ها + در کبد و ماهیچه وجود دارد.</p>		<p>دی‌ساکارید</p> <p>پلی‌ساکارید</p>

لیپیدها

این ترکیبات مثل کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند؛ اگرچه نسبت این عناصر در لیپیدها با نسبت آن‌ها در کربوهیدرات‌ها فرق می‌کند.

تری‌گلیسیریدها:

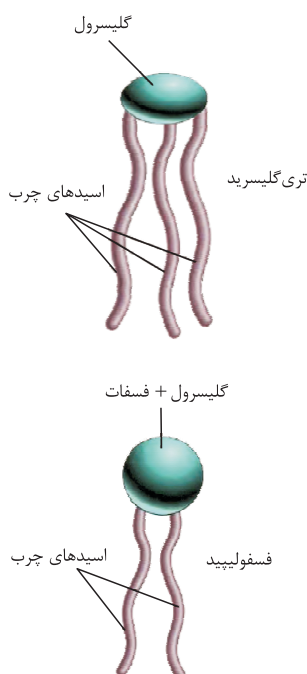
- از انواع لیپیدها هستند. هر تری‌گلیسیرید از یک مولکول گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل شده است.
- روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از تری‌گلیسیریدها هستند.
- تری‌گلیسیریدها در ذخیرهٔ انرژی نقش مهمی دارند.
- انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسیرید حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم کربوهیدرات است.
- برای تشکیل تری‌گلیسیریدها طی واکنش سنتز آبدی، سه واحد OH از سه اسید چرب به سه واحد OH از یک گلیسرول پیوسته و سه مولکول آب آزاد می‌شود.

فسفولیپیدها:

- گروه دیگری از لیپیدها و بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای هستند.
- ساختار فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسیریدهاست، با این تفاوت که مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود.
- فسفولیپیدها، لیپیدهایی هستند که در ساختار خود، علاوه بر H و O، فسفر (P) هم دارند.
- فسفولیپیدها علاوه بر حضور در ساختار غشای سلولی در ترکیب صفرا نیز وجود دارند. (زیست‌دهم - فصل دوم)

کلسترول:

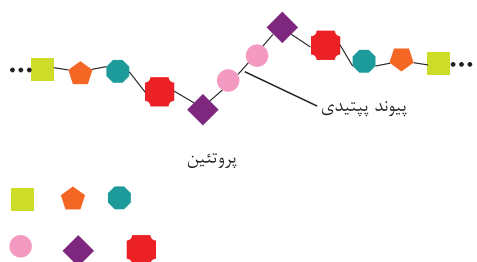
- در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
- در سافت‌کلسترول، اسید چرب وجود ندارد. (قارج از کتاب درسی)
- هورمون‌ها از نظر جنس به دو دستهٔ پروتئینی (بیشتر هورمون‌ها) و غیرپروتئینی تقسیم‌بندی می‌شوند.
- صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. (زیست‌دهم - فصل دوم)



پروتئین‌ها

پروتئین‌ها

- متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی از نظر عملکرد هستند.
- در ساختار خود عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن (N) و عناصری مثل گوگرد (S) دارند.
- پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید، تشکیل می‌شوند.
- نقش پروتئین‌ها: انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست.



- در ساختار پروتئین‌ها، بین آمینواسیدها انواعی از پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی تشکیل می‌شود.
- پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی بین آمینواسیدهاست که با دخالت آنزیم برقرار شده و با آزاد شدن یک مولکول آب همراه است.
- بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

نوکلئیک اسیدها

- نوکلئیک اسیدها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز دارند.
- اطلاعات وراثتی یاخته در مولکول دنا ذخیره می‌شود.
- مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد شده که به دور یک محور فرضی طولی، پیچ خورده‌اند و ساختاری مانند یک نردبان مارپیچ را ایجاد می‌کنند.
- نوکلئوتیدهای به کاررفته در دنا از ۴ نوع هستند؛ در پیچ دنا ۴ نوکلئوتید با ۴ رنگ مختلف نشان داده شده است.
- هر نوکلئوتید از ۳ بخش باز آلی، قند ۵ کربنه و ۱ تا ۳ گروه فسفات تشکیل شده است.



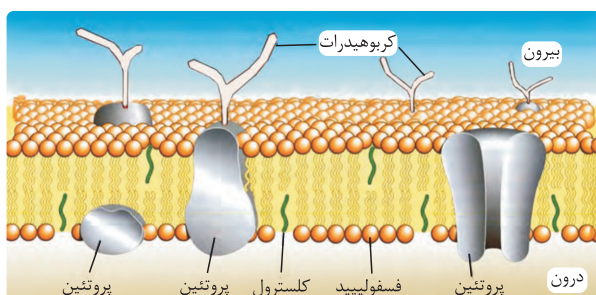
یاخته و بافت در بدن انسان

اجزای یاخته یوکاریوتی (از نوع جانوری!)

- یاخته، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.
- یاخته‌های یوکاریوتی به طور کلی از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است.

غشا

- اطراف یاخته را غشای یاخته‌ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون و بیرون آن است.
- غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی مواد می‌توانند از آن عبور کنند.
- غشای یاخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کلسترول قرار دارند. هم‌چنین انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل‌اند.



● کربوهیدرات‌های غشا:

۱ فقط در لایه خارجی غشا قرار دارند.

۲ می‌توانند به مولکول‌های فسفولیپیدی غشا و یا پروتئینی (هم پروتئین‌های سراسری و هم غیرسراسری) متصل باشند.

۳ حالت منشعب دارند.

۴ در زیست دوازدهم یاد می‌گیرید که یکی از انواع کربوهیدرات‌های غشایی، کربوهیدرات‌های گروه خونی یعنی کربوهیدرات A و کربوهیدرات B است. به طور مثال کسی در غشای گویچه‌های قرمز فقط کربوهیدرات A دارد، دارای گروه خونی A و کسی که در غشای گویچه‌های قرمز فاقد هرگونه کربوهیدرات گروه خونی است، گروه خونی O دارد.

۵ هیچ‌یک از کربوهیدرات‌های غشایی به کلسترول اتصال ندارد.

● پروتئین‌های غشا:

مولکول‌های بزرگ غشا محسوب می‌شوند. این مولکول‌ها خود در دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

● پروتئین غیرسراسری سطحی: این پروتئین‌ها می‌توانند در سطح داخلی غشا، در سطح خارجی آن غشا باشند.

● پروتئین سرتاسری: این پروتئین‌ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند و می‌توانند به صورت کانال و پمپ در جابه‌جا کردن مواد نقش داشته باشند.

سیتوپلاسم

● ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می‌کند.

● سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

● ماده زمینه‌ای آن شامل آب و مواد دیگر است.

● هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند.

هالا دیگه نوبت کار اندامک‌هاست ...

رناتن (ریبوزوم):

● کار آن ساخت پروتئین است. این اندامک تقریباً در هر یاخته زنده‌ای وجود دارد و با استفاده از اطلاعات درون دنا که توسط یک مولکول واسطه به نام رنای پیک به ریبوزوم رسیده، پروتئین‌سازی می‌کند.

● محل ریبوزوم در یاخته: به صورت آزاد در سیتوپلاسم + روی شبکه آندوپلاسمی زبر + درون راکیزه و سبزدیسه (زیست)

(دوازدهم - فصل دوم)

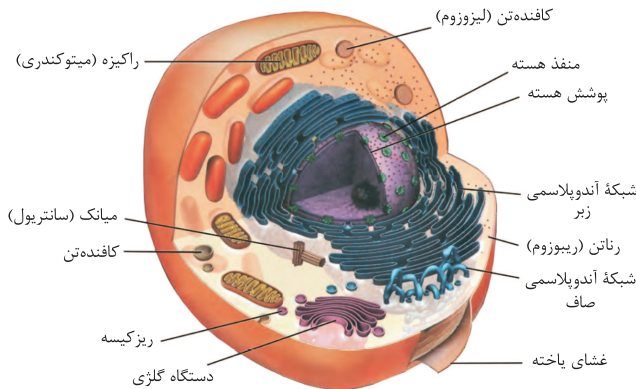
● رناتن‌ها از دو زیرواحد تشکیل شده‌اند. هر زیرواحد نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است. در یاخته، پروتئین‌های رناتنی ساخته شده و رنای مربوط به آن‌ها در کنار هم قرار گرفته و زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن را می‌سازد. رناتن در ساختار

کامل، سه جایگاه به نام P، A و E دارد. (زیست دوازدهم - فصل دوم)

شبکه آندوپلاسمی:

● شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) است.

● شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارند.



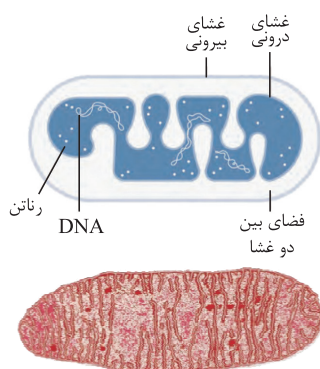
شبکه آندوپلاسمی صاف	شبکه آندوپلاسمی زبر
جزء اندامک‌های تک‌غشایی یاخته هستند؛ در نتیجه دارای دو لایه فسفولیپیدی هستند.	طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.
طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.	در تولید پروتئین نقش دارد.
در تولید لیپیدها نقش دارد.	به صورت مستقیم با غشای خارجی هسته اتصال دارد.
فقد اندامک ریبوزوم است.	بر روی خود دارای اندامک ریبوزوم است.
در زیست یازدهم می‌خوانید که در زمان تقسیم میتوز، در مرحله پرومتافاز تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به کروموزوم‌ها متصل شوند.	

دستگاه گلژی:

- از کیسه‌هایی تشکیل شده است که بر روی هم قرار گرفته و در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.
- کیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر متصل نیستند!
- بخش پذیرنده گلژی (که معمولن به سمت شبکه آندوپلاسمی است). به صورت محدب و بخش صادرکننده آن (که معمولن رو به غشاست). مقعر است.
- سطحی از دستگاه گلژی که از شبکه آندوپلاسمی پروتئین می‌گیرد، از غشای یاخته دورتر است.
- در یاخته‌های گیاهی برعکس یاخته‌های جانوری، هنگام تقسیم سیتوپلاسم حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها ابتدا ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای هستند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند. (زیست یازدهم - فصل ششم)

راکیزه (میتوکندری):

- دو غشا دارد و کار آن تامین انرژی برای یاخته است.
- تولید انرژی در یاخته لزومن درون میتوکندری انجام نمی‌شود؛ به طور مثال فرایند قندکافت و یا استفاده از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای خارج از میتوکندری است.
- درون میتوکندری، مولکول دنا، رنا و ریبوزوم وجود دارد. برخی پروتئین‌های لازم برای تنفس یاخته‌ای توسط رناتن درون میتوکندری‌ها ساخته می‌شود. (زیست دوازدهم - فصل پنجم)

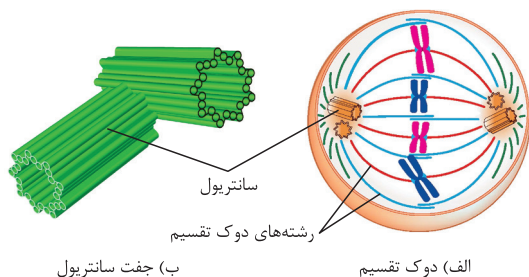


کافنده‌تن (لیزوزوم):

- کیسه‌ای است که انواع آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.
- آنزیم‌های درون کافنده‌تن توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود و از دستگاه گلژی هم عبور می‌کنند. (زیست دوازدهم - فصل دوم)
- آنزیم‌های لیزوزومی در فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شده و بافت‌مردگی نقش دارند.

میانک (سانتریول):

- ساختاری استوانه‌ای شکل است که در یاخته‌های جانوری به تعداد دو عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است. هر سانتریول از ۹ دسته ۳ تایی ریزلوله پروتئینی تشکیل می‌شود.
- در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته‌شدن رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند. (زیست دوازدهم - فصل ششم)



ریزکیسه (وزیکول):

● کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد.

و در نهایت هسته یافته که مرکز فرماندهی هستن ایشان!

هسته

● هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

● در هسته، دنا قرار دارد. دنا دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است.

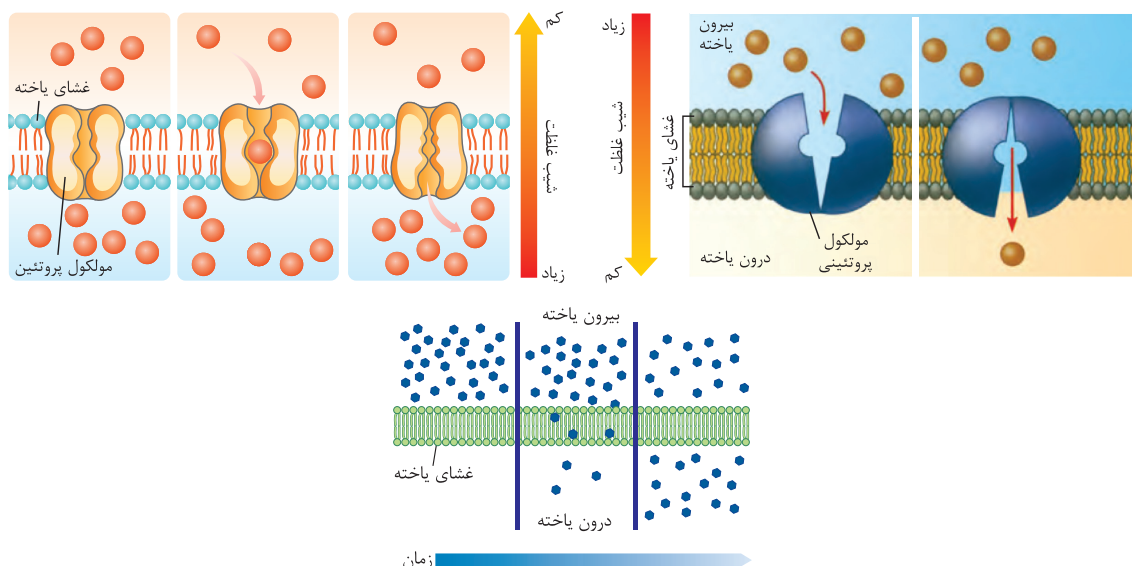
● هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. این پوشش دارای منافذی است که از طریق آن‌ها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود.

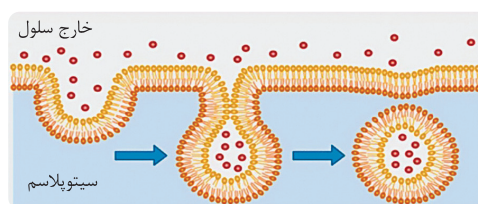
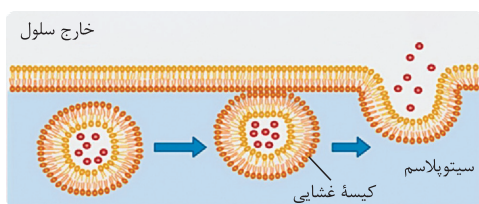
– ورود مواد به یاخته و خروج از آن –

اول این جدول رو ببینید!

نوع انرژی مصرفی	استفاده از پروتئین غشایی	حرکت در جهت شیب غلظت	حرکت برخلاف شیب غلظت	باعث تعادل در دو سمت غشا ...	وسعت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود.	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	×	می‌شود.	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓	می‌شود.	ثابت است.
انتقال فعال	ATP انرژی الکترون	✓	×	نمی‌شود.	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	ممکن است در جهت یا خلاف جهت باشد.	نمی‌شود.	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	ممکن است در جهت یا خلاف جهت باشد.	نمی‌شود.	افزایش می‌یابد.

حالا شکل‌های مربوط به هر فرایند رو هم ببینید.

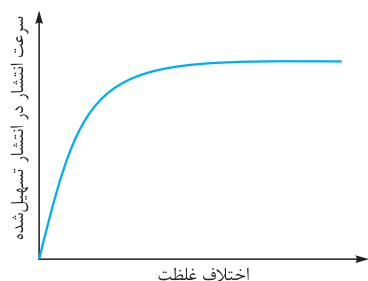




و حالا هند نکته رگه ...

● در هر انتشار تسهیل شده مواد، پروتئین جابه‌جاکننده تغییر شکل نمی‌دهد و لزومن هم هر پروتئین غشایی که در زمان جابه‌جایی نوعی ماده تغییر شکل می‌دهد، انتشار تسهیل شده انجام نمی‌دهد!

● عوامل موثر در انتشار تسهیل شده:



۱) افزایش دما تا حدی باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل شده می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌ها به تغییرات دما حساس‌اند و از آنجایی که انتشار تسهیل شده توسط پروتئین‌های غشا صورت می‌گیرد، افزایش دما از یک حدی بیشتر شود، پروتئین‌های غشا داغان می‌شوند و پدر یاخته درمی‌آید.

۲) افزایش اختلاف غلظت مولکول در دو سمت غشا تا زمانی که همه پروتئین‌های غشایی جابه‌جاکننده مولکول مشغول فعالیت شوند، باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل شده می‌شود، ولی زمانی که همه پروتئین‌ها فعال شدند، دیگر سرعت انتشار تسهیل شده ثابت می‌شود.

– بافت‌های بدن انسان –

● بافت‌های بدن انسان را می‌توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد.

● در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

بافت پوششی

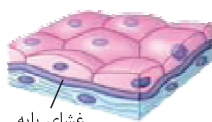
● بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند.

● یاخته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

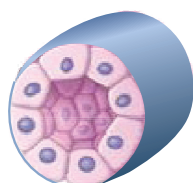
● در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد.

● غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

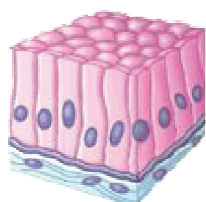
● یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند.



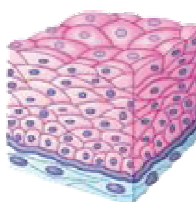
سنگفرشی یک‌لایه‌ای (دیواره مویرگ)



مکعبی یک‌لایه‌ای گردیزه (نفرون)



استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (روده)



سنگفرشی چندلایه‌ای (مری)



● انواعی از یاخته‌های پوششی مطرح شده در کتاب‌های درسی:

بافت سنگفرشی تک‌لایه (ساده)	هسته یاخته‌ها دوکی شکل دیده می‌شود. در لایه داخلی قلب، دیواره حبابک‌ها، لایه داخلی رگ‌ها و لایه خارجی کپسول بومن مشاهده می‌شود.
بافت سنگفرشی چندلایه	روی غشای پایه، یک ردیف یاخته منظم قرار دارد که بر روی آن، چند طبقه یاخته با هسته گرد در وسط وجود دارند. یاخته‌ها در طبقات سطحی به شکل سنگفرشی و پهن دیده می‌شوند. در دهان، حلق، مری و پوست مشاهده می‌شود.
بافت پوششی استوانه‌ای مژک‌دار	در مجاری تنفسی (بینی، نای، نایژه و نایژک) مشاهده می‌شود. مژک‌ها ماده مخاطی را به سمت حلق حرکت می‌دهند.
بافت پوششی استوانه‌ای ریزپر زدار	در لایه مخاط روده باریک دیده می‌شود و سطح جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهد.
بافت پوششی مکعبی	هسته تقریباً در وسط سیتوپلاسم قرار دارد. در نفرون (لوله پیچ خورده نزدیک) مشاهده می‌شود. یاخته‌های مکعبی نفرون می‌توانند ریزپر داشته باشند.
یاخته‌های نوع ۲ دیواره حبابک	نوعی از یاخته‌های پوششی هستند که سورفاکتانت را ترشح می‌کنند.
یاخته‌های پودوسیت	نوع خاصی از یاخته‌های پوششی هستند که در دیواره داخلی کپسول بومن قرار دارند. این یاخته‌ها در اطراف گلومرول قرار می‌گیرند و با داشتن زوائد سیتوپلاسمی شکاف‌های تراوشی ایجاد می‌کنند.

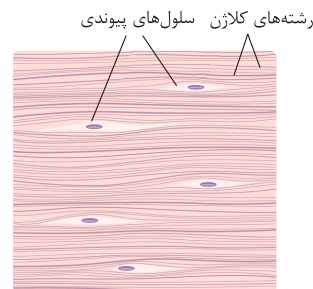
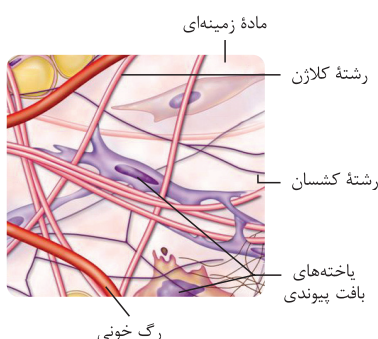
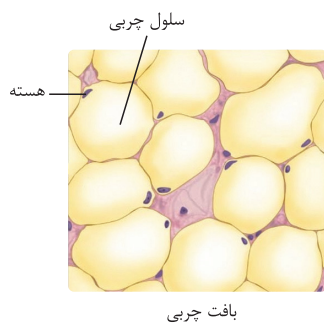
بافت پیوندی

- بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.
- ماده زمینه‌ای بافت پیوندی ممکن است مایع، جامد و نیمه جامد باشد.
- مقایسه بافت پیوندی سست و متراکم:

نوع بافت پیوندی	مقاومت	انعطاف پذیری	ترکیب ماده زمینه‌ای		میزان ماده زمینه‌ای	تعداد سلول‌ها	فاصله بین سلول‌ها	وظایف
			میزان رشته‌های کشسان	میزان کلاژن				
سست	کم‌تر	بیشتر	بیشتر	کم‌تر	بیشتر	بیشتر	زیاد	معمولاً پشتیبانی از بافت پوششی
متراکم	بیشتر	کم‌تر	کم‌تر	بیشتر	کم‌تر	کم‌تر	زیاد	<ul style="list-style-type: none"> ● افزایش مقاومت اندام ● متصل کردن ماهیچه به استخوان (زردپی) ● وصل کردن دو استخوان به هم (رباط) ● و ...

- یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، دوکی شکل هستند.
- یاخته‌های بافت پیوندی سست، زوائد سیتوپلاسمی دارند.
- بافت چربی:
- ❶ نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است.
- ❷ بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است.
- ❸ نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

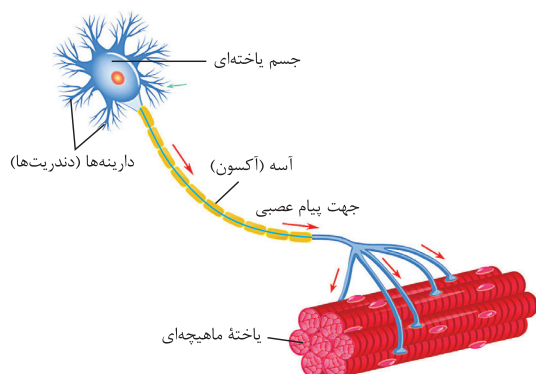
● خون، استخوان و غضروف، انواع دیگر بافت پیوندی هستند.



بافت ماهیچه ای:

ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن	انشعاب	تعداد هسته	محل هسته	اعصاب کنترل کننده	نوع انقباض	محرك انقباض
صاف	دوکی	ندارد.	ندارد.	۱	مرکز یاخته	خودمختار	غیرارادی	نورون / هورمون
قلبی	رشته ای	دارد.	دارد.	بیشتر یاخته ها یک و بعضی دوتا	نزدیک غشا	خودمختار	غیرارادی	شروع انقباض بدون نیاز دستور عصبی و هورمونی است.
اسکلتی	رشته ای	دارد.	ندارد.	چند	نزدیک غشا	پیکری	ارادی / غیرارادی	نورون

بافت عصبی



- یاخته های عصبی (نورون ها)، یاخته های اصلی بافت عصبی هستند.
- یاخته های عصبی با یاخته های بافت های دیگر مانند یاخته های ماهیچه ارتباط دارند.
- یاخته های عصبی یاخته های ماهیچه ای را به منظور انقباض تحریک می کنند تا منقبض شوند.
- یک نورون می تواند به طور همزمان با چند یاخته ارتباط داشته باشد.
- یاخته های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته ها تحریک پذیرند و پیام عصبی تولید می کنند؛ آن ها این پیام را هدایت و به یاخته های دیگر منتقل می کنند.
- دارینه (دندریت) رشته ای است که پیام ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می کند. آسه (آکسون) رشته ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد، هدایت می کند. پیام عصبی از محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می شود. جسم یاخته ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته های عصبی است و می تواند پیام نیز دریافت کند.

گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان

- نفس کشیدن، یکی از ویژگی‌های آشکار در بسیاری از جانوران است.
- در همه جانوران نفس کشیدن به یک شکل انجام نمی‌شود.
- در ذهن بسیاری از ما، نفس کشیدن به معنای زنده بودن است. برای تشخیص این که آیا فردی زنده است یا نه، غالباً نگاه می‌کنیم که آیا نفس می‌کشد یا خیر.

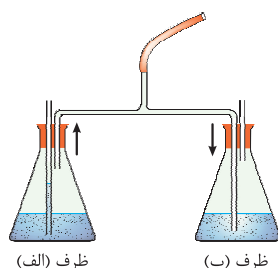
چرا نفس می‌کشیم؟

- ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود.
- ارسطو نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چند نوع گاز است؛ بنابراین هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.
- هوای دمی، اکسیژن بیشتری دارد، اما در هوای بازدمی، کربن دی‌اکسید نسبت به هوای دمی بیشتر است.
- درک اهمیت فرایند تنفس، زمانی ممکن شد که آدمی توانست ارتباط دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون را بیابد.
- دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌های بدن جمع‌آوری می‌کند و به سوی شش‌ها می‌آورد. این خون که به خون تیره معروف است، اکسیژن کم، اما کربن دی‌اکسید زیادی دارد. در شش‌ها خون، کربن دی‌اکسید را از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود. خون روشن توسط دستگاه گردش خون به اندام‌ها و یاخته‌ها فرستاده می‌شود. به این ترتیب، همواره به یاخته‌های بدن، اکسیژن می‌رسد و کربن دی‌اکسید از آن‌ها دور می‌شود.
- انرژی مواد مغذی، مثل گلوکز، باید ابتدا به انرژی نهفته در ATP تبدیل شود. واکنش خلاصه‌شده این تبدیل، به این صورت است:

$$ATP + \text{آب} + \text{کربن دی‌اکسید} \rightarrow ADP + \text{فسفات} + \text{اکسیژن} + \text{گلوکز}$$
- واکنش تنفس یاخته‌ای، علت نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند.
- یکی از علل زیانبار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد.
- تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها شده که می‌تواند عملکرد آن‌ها را مختل کند. از آن‌جا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند.
- افزایش کربن دی‌اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.

آیا هوای دمی با هوای بازدمی متفاوت است؟ (فعالیت کتاب درسی)

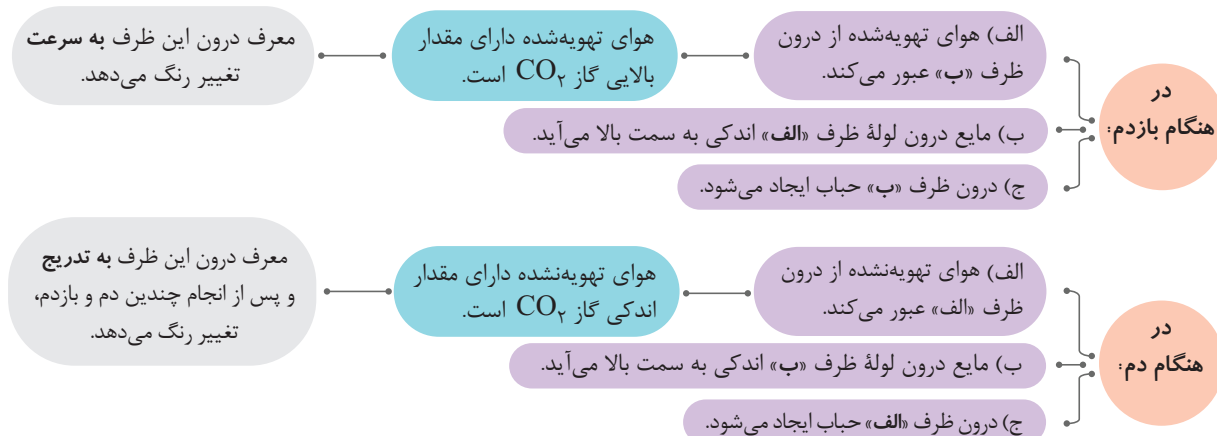
- پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد.
- محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی‌رنگ) معرف کربن دی‌اکسید هستند. با دمیدن کربن دی‌اکسید به درون این محلول‌ها، آب آهک شیری‌رنگ و برم تیمول بلو، زردرنگ می‌شود.





مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



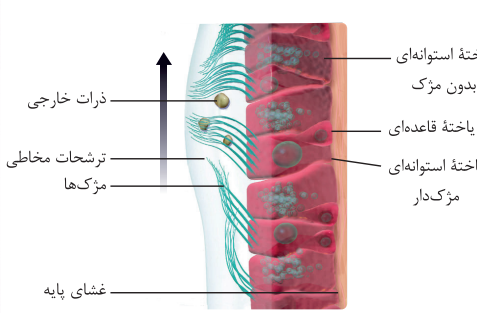
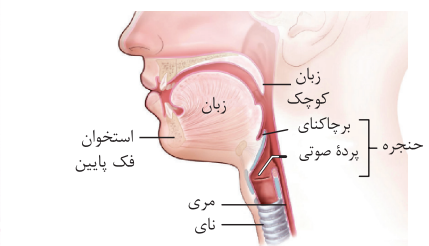
بخش های عملکردی دستگاه تنفس - بخش هادی -

- از نظر عملکرد، می توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام های بخش هادی و بخش مبادله ای تقسیم کرد.
- بخش هادی، از مجاری تنفسی ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می کنند و آن را از ناخالصی ها، مثل میکروب های بیماری زا و ذرات گردوغبار، پاکسازی و نیز، گرم و مرطوب (یعنی اضافه کردن آب به هوا!) می کنند تا برای مبادله با خون آماده شود.

مرورنامه آزمون حضوری شماره دو

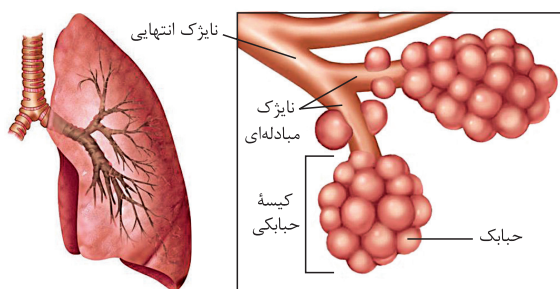
رشته تجربی

● اجزای بخش هادی:

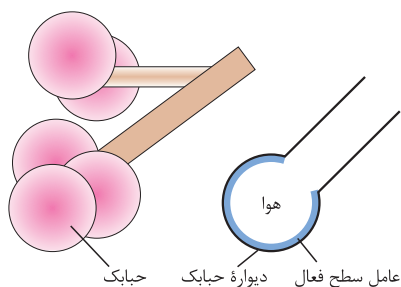
	<p>ابتدای مسیر ورود هوا در بینی: پوست نازک + مو دارد که مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.</p> <p>مخاط مژک‌دار:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● بعد از پوست شروع و تا آخر بخش هادی ادامه دارد. ● یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات مخاطی دارد. ● ترشحات مواد ضد میکروبی مثل لیزوزیم وجود دارد. ● ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد و مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. ● ناخالصی وارد شده به حلق یا به دستگاه گوارش وارد شده، شیرۀ معده آن‌ها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند. ● ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. ● مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد، چون گازها تنها در صورتی که محلول در آب باشند می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند. ● شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک: ● هوا ورودی را گرم می‌کند. ● به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود.
	<p>هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود. گذرگاهی است ماهیچه‌ای که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.</p>
	<p>در بالای نای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می‌دهد:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. ● درپوشی به نام پرچاکنای (اپی گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

	<p>دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند.</p> <p>دهانه غضروف (دهانه حرف C) به سمت مری قرار دارد، در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود.</p> <p>ساختار دیواره نای:</p> <p>طبق شکل مقابل، دیواره نای ۴ لایه دارد که از بیرون به درون عبارت‌اند از:</p> <p>(۱) لایه بیرونی: از جنس بافت پیوندی است. این لایه در بخشی از نای که در مجاورت با مری قرار دارد، با لایه بیرونی آن یکی می‌شود!</p> <p>(۲) لایه غضروفی - مایهچه‌ای: ضخیم‌ترین لایه دیواره نای است. در این لایه، مایهچه در بخشی از نای است که با مری تماس دارد. بخش غضروفی در این لایه به شکل یک حرف C است.</p> <p>(۳) لایه زیرمخاط: ضخامت آن نسبت به لایه بیرونی‌تر خود کم‌تر، ولی نسبت به لایه داخلی‌تر خود، بیشتر است. در این لایه غدد ترشحاتی ماده مخاطی قرار دارند. این غدد، ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح درونی نای می‌فرستند.</p> <p>(۴) لایه مخاط: نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایه دیواره نای است. بافت پوششی این لایه از نوع استوانه‌ای مژک دار است.</p>	<p>نای</p>
	<p>دو شاخه شدن نای در انتهای خود — ایجاد نایژه‌های اصلی هر نایژه اصلی به یک شش وارد می‌شود.</p> <p>نایژه اصلی سمت راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایژه اصلی سمت چپ است.</p> <p>از انشعابات نایژه‌های اصلی ایجاد می‌شود.</p> <p>هر چه انشعابات بیشتر می‌شود، نایژه‌ها باریک‌تر و غضروف آن‌ها کم‌تر می‌شود.</p> <p>انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود. تنگ و گشاد شدن نایژک:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● به علت نداشتن غضروف است. ● تنظیم میزان هوای ورودی به دستگاه تنفس و یا میزان هوای خروجی از آن <p>آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد. تحت تأثیر هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین گشاد می‌شود.</p>	<p>نایژه‌های اصلی</p> <p>نایژک</p>

بخش مبادله‌ای



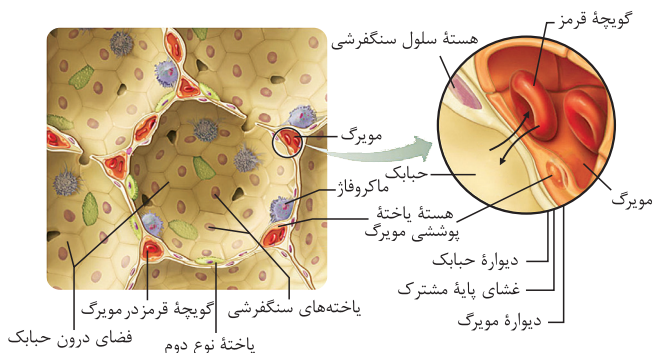
- بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود.
- نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایژک مبادله‌ای می‌نامیم.
- نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابی می‌نامند.
- مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد، بنابراین در محل حبابک‌ها این مخاط وجود ندارد.



● در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژها) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند.

● درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند. این یاخته‌ها، نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

● هنگام نفس‌کشیدن، حجم کیسه‌های حبابکی تغییر می‌کند. لایه نازکی از آب، سطحی از حبابک را که در تماس با هواست، پوشانده است؛ بنابراین حبابک به علت نیروی کشش سطحی آب در برابر بازشدن مقاومت می‌کند.



● ماده‌ای به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) که از بعضی از یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود، با کاهش نیروی کشش سطحی، بازشدن کیسه‌ها را آسان می‌کند.

● در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می‌کشند.

● کاهش ترشح سورفاکتانت ← مقاومت حبابک‌ها در برابر بازشدن ← کاهش تبادل گازهای تنفسی ← کاهش دفع

کربن دی‌اکسید از طریق بازدم ← زیاد شدن میزان کربن دی‌اکسید خون ← افزایش تولید اسید کربنیک ← کاهش pH خون ← تحریک گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید ← افزایش فشار خون و تعداد تنفس

● اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه کرده‌اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده است.

● برای این که اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید از ضخامت دیواره حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها عبور کنند. هر دو دیواره، از بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه ساخته شده‌اند که بسیار نازک است. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

● جدول مقایسه‌ای یاخته‌های مربوط به حبابک:

ماکروفاژ	یاخته نوع ۲	یاخته نوع ۱	
صفر (اصلی جزء دیواره حبابک نیست!)	تعداد کم‌تری از یاخته‌های دیواره حبابک	بیشتر یاخته‌های دیواره حبابک	فراوانی در دیواره حبابک‌ها
بین دوتای دیگه!	کوچک‌ترین	بزرگ‌ترین	اندازه یاخته
–	مکعبی ولی قارچ از کتاب درسی!	شکل سنگفرشی دارند.	شکل
زوائد سیتوپلاسمی دارند.	زوائد سیتوپلاسمی دارند.	–	زوائد سیتوپلاسمی دارد؟
x	x	x	مژک دارد؟
هسته مرکزی دارند.			محل قرارگیری هسته
هسته بزرگی دارند.	هسته کوچکی دارند.	هسته بزرگی دارند.	اندازه هسته
x	با یاخته‌های دیواره مویرگ غشای پایه مشترک دارند.		با غشای پایه مشترک تماس دارد؟
نابودی باکتری‌ها و ذرات گردوغبار	سورفاکتانت ترشح می‌کنند.	تبادل گازهای تنفسی انجام می‌دهد.	نقش اصلی
غیرمشابه	غیرمشابه	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	تماس با چه یاخته‌هایی؟
✓	x	x	توانایی جابه‌جاشدن
x	x	✓	تشکیل منفذ حبابکی
✓	✓	✓	تولید و ترشح نوعی پروتئین دفاعی تحت شرایطی

– حمل گازها در خون –

● کار دستگاه تنفس با همکاری گردش خون، کامل می‌شود. خون، اکسیژن را به یاخته‌ها می‌رساند و کربن دی‌اکسید را از آن‌ها می‌گیرد و به سمت شش‌ها می‌آورد تا از بدن خارج شود.

● گویچه قرمز:

◀ سرشار از هموگلوبین است.

◀ غلظت اکسیژن و کربن دی‌اکسید در اطراف هموگلوبین تعیین‌کننده اتصال و یا جداشدن آن‌ها از هموگلوبین است.

◀ اکسیژن در شش‌ها به هموگلوبین متصل و در اطراف بافت‌ها از آن جدا می‌شود.

◀ کربن دی‌اکسید در اطراف بافت‌ها به هموگلوبین متصل و در شش‌ها از آن جدا می‌شود.

● کربن مونوکسید:

◀ می‌تواند به هموگلوبین متصل شود؛ با این تفاوت که وقتی متصل شد، به آسانی جدا نمی‌شود.

◀ محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است.

◀ کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. این وضعیت ممکن است چنان شدید باشد که به مرگ منجر شود.

◀ کربن مونواکسید گاز سمی به شمار می‌رود.

◀ تنفس این گاز باعث مسمومیت می‌شود و به گازگرفتگی شهرت دارد.

روش‌های حمل اکسیژن در خون:

● بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می‌شود و بخش کمی از آن به صورت محلول در خوناب!

روش‌های حمل کربن دی‌اکسید در خون:

● هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی‌اکسید نقش کم‌تری دارد.

● بخش کمی به صورت محلول در خوناب.

● بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به صورت یون بی‌کربنات در خوناب حمل می‌شود:

◀ در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد.

◀ کربنیک اسید بدون دخالت کربنیک‌انیدراز و به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

◀ یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود. خون حاوی مقدار زیادی بی‌کربنات (همان خون تیره‌ای که یاخته‌ها را ترک می‌کند) با رسیدن به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بی‌کربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد.

تهویه ششی

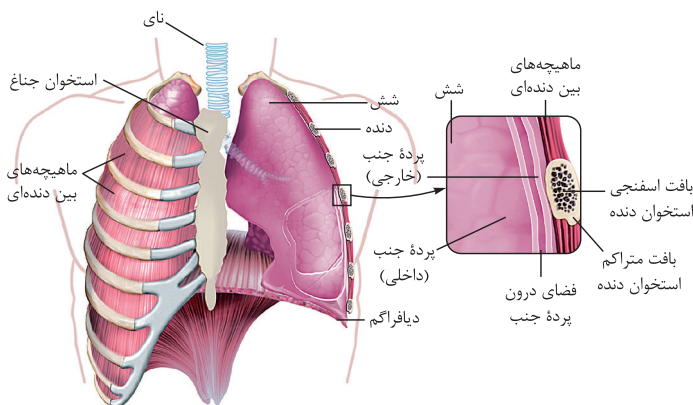
● تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است.

شش‌ها

● شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای دیافراگم قرار دارند.

● شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری کوچک‌تر است.

● بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابی به خود اختصاص داده‌اند و ساختاری اسفنج‌گونه را به شش می‌دهند. مویرگ‌های خونی فراوان که اطراف کیسه‌های حبابی را همچون تار عنکبوت احاطه کرده، دیگر جزء فراوان در شش‌هاست.



● شش را می‌توان عمدتاً مجموعه‌ای از لوله‌های منعش‌شونده، کیسه‌های حبابی و رگ‌ها دانست که از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده است.

● هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام پرده جنب فرا گرفته است:

◀ لایه داخلی — به سطح بیرونی شش چسبیده است.

◀ لایه خارجی — به سطح درونی قفسه سینه چسبیده است.

● درون پرده جنب، فضای اندکی است که از مایعی به نام مایع جنب، پر شده است.

● فشار این مایع از فشار جو کم‌تر است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم هم نیمه‌باز باشند. در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، شش‌ها جمع می‌شوند.

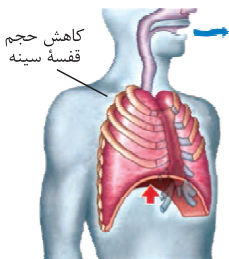
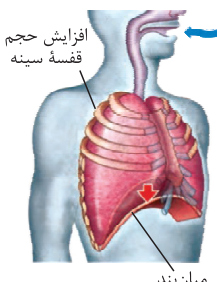
● شش‌ها دو ویژگی مهم دارند:

◀ پیروی از حرکات قفسه سینه — هنگامی که قفسه سینه منبسط می‌شود، شش‌ها نیز منبسط می‌شوند؛ در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

◀ ویژگی کشسانی — شش‌ها در برابر کشیده‌شدن، مقاومت نیز نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد.

– فرایندهای دم و بازدم –

- دم، فرایندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد. در این رویداد، دو عامل دخالت دارد:
 - ◀ ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، اما وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح درمی‌آید.
 - ◀ انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی که دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند.
- در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.
- در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.
- با به استراحت در آمدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

بازدم		دم		
عمیق	عادی	عمیق	عادی	
بین دنده‌ای داخلی + شکمی	—	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + ناحیه گردن	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	ماهیچه‌های منقبض
گنبدی (بالا می‌رود).		مسطح (پایین می‌رود).		وضعیت دیافراگم
کم می‌شود، به دلیل بالا آمدن دیافراگم.		زیاد می‌شود، به دلیل پایین رفتن دیافراگم.		طول قفسه سینه
کم می‌شود، به دلیل استراحت بین دنده‌ای خارجی و انقباض بین دنده‌ای داخلی.	کم می‌شود، به دلیل استراحت بین دنده‌ای خارجی.	زیاد می‌شود، به دلیل انقباض بین دنده‌ای خارجی. + گردنی	زیاد می‌شود، به دلیل انقباض بین دنده‌ای خارجی.	عرض قفسه سینه
به سمت عقب		به سمت بالا و جلو		حرکت دنده‌ها
به سمت عقب		به سمت جلو		حرکت جناغ
خاصیت کشسانی شش‌ها		پیروی از حرکات قفسه سینه		مهم‌ترین خاصیت شش که تأثیر دارد
				شکل

– تشریح شش گوسفند –

- ویژگی ظاهری:

- ◀ شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابکی فراوان، حالتی اسفنج گونه دارد.
- ◀ شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است.
- ◀ شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

مرورنامه آزمون حضوری شماره دو

● تشخیص شش راست و چپ:

◀ در صورت وجود مری در نمونه، نای در جلو و مری در پشت قرار دارد. ← سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آن‌ها) را نیز مشخص کنید.

◀ در صورت نبودن مری در نمونه، برای تشخیص سطح جلویی و پشتی نای، باید به غضروف‌های C شکل نای توجه شود. قسمت دهانه C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر بوده و محل اتصال نای به مری است و بنابراین سطح پشتی نای می‌باشد.

● بررسی ساختارهای درونی:

◀ در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

◀ بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست.

◀ غضروف‌های نایژه در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.

◀ سوراخ‌های درون مقطعی از شش:

● لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است.

● سرخرگ دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است، اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

● اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید، خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند.

– حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی –

● مقدار هوایی که به شش‌ها وارد یا از آن خارج می‌شود، به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد.

● حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند.

● نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، دمنگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود.

● تحلیل دمنگاره در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.

● در تهیه اسپیروگرام، فرد از طریق دهان خود نفس می‌کشد.

به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود. حجم جاری حدود ۵۰۰ mL است.

به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق، به شش‌ها وارد کرد.

به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق، از شش‌ها خارج کرد.

مقدار هوایی که حتی بعد از یک بازدم عمیق، در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد، این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند.

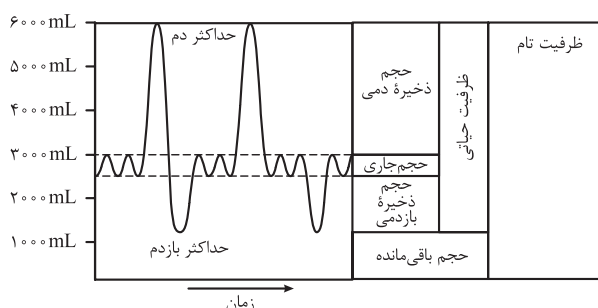
حجم جاری

حجم ذخیره دمی

حجم ذخیره بازدمی

هوای باقی‌مانده

حجم‌های تنفسی



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



- **هوای مرده** ← بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می ماند، به بخش مبادله ای نمی رسد و حجمی معادل ۱۵۰ میلی لیتر دارد.
- **ظرفیت حیاتی**: مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است.
- **ظرفیت تام**: حداکثر مقدار هوایی است که شش ها می توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی مانده.

– سایر اعمال دستگاه تنفس –

● تکلم:

- حنجره محل قرارگیری پرده های صوتی است.
- پرده های صوتی حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل اند. پرده های صوتی صدا را تولید می کنند.
- شکل دهی به صدا به وسیله بخش هایی مانند لب و دهان صورت می گیرد.

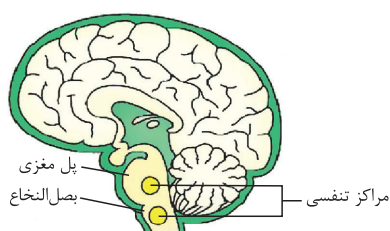


● سرفه و عطسه:

- اگر ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می شود.
- هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می شود.
- در افرادی که دخانیات مصرف می کنند، به علت از بین رفتن یاخته های مژکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این گونه افراد به سرفه های مکرر مبتلا هستند.
- وضعیت زبان کوچک و اپی گلوت در وضعیت های مختلف:

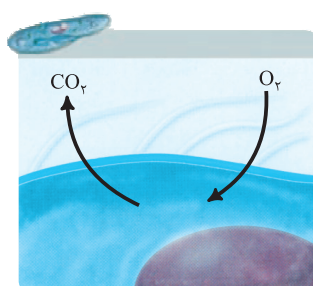
زبان کوچک	اپی گلوت
عطسه	پایین
سرفه	بالا
بلع	بالا

– تنظیم تنفس –



- **بصل النخاع** ← مرکز اصلی تنفس است. + صادرکننده دستور دم و ایجاد انقباض در ماهیچه های دیافراگم و بین دنده ای خارجی است.
- **پل مغزی** ← مرکز دیگر تنفس است که مدت زمان دم را تنظیم می کند. + مرکز تنفس پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس بصل النخاع، فرایند دم را خاتمه می دهد.
- افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن خون، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس اند.

♦♦ تنوع تبادلات گازی ♦♦



- در **تک یاخته ای ها** و جانورانی مانند **هیدر** که همه ی یاخته های بدن می توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد.
- در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند.
- در جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می شود که عبارتند از: تنفس ناییدیسی (تراشه ای)، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.
- پارامسی یک آغازی تک یاخته ای است که فاقد ساختار تنفسی ویژه است.

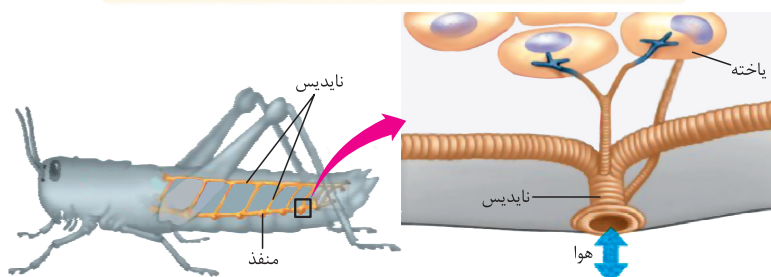
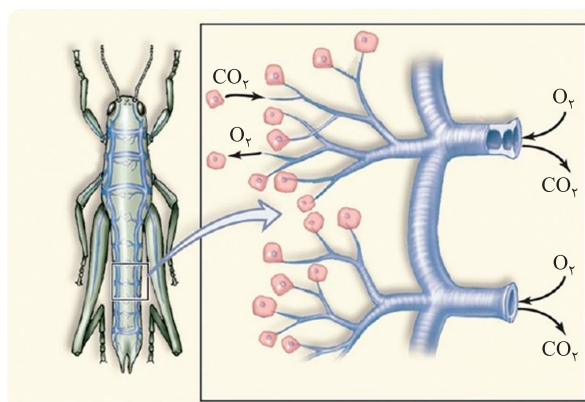
تنفس ناییدیسی -

حشرات ساختار تنفسی ویژه از نوع ناییدیسی دارند.

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبدلات گازی را ممکن می‌کند.

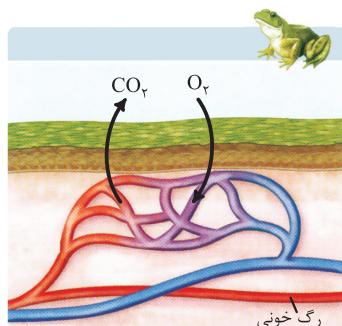
تنفس
در حشرات

در جانوران دارای تنفس ناییدیسی، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. منافذ تنفسی در سطح شکمی جانور قرار دارند. هر نایدیس از طریق یک منفذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارد. لوله‌های عرضی و طولی نایدیس‌ها و انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کنند. قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چقدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد. جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است. از یک نایدیس، انشعابات با قطر متفاوت جدا می‌شود؛ انشعاب قطورتر ارتباط‌دهنده دو منفذ تنفسی است؛ ولی انشعاب نازک‌تر، به انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند، ختم می‌شود.



تنفس پوستی -

- در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند.
- سطح پوستی در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود.
- کرم خاکی تنفس پوستی دارد.
- تنفس پوستی در دوزیستان بالغ وجود دارد.



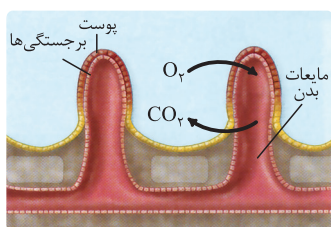
- تنفس آبششی -

تنفس آبششی هم در بی مهرگان و هم در مهره داران وجود دارد.

ساده ترین آبشش ها را دارد.

آبشش های این جانور به صورت برجستگی های پوستی پراکنده است.

ستاره دریایی



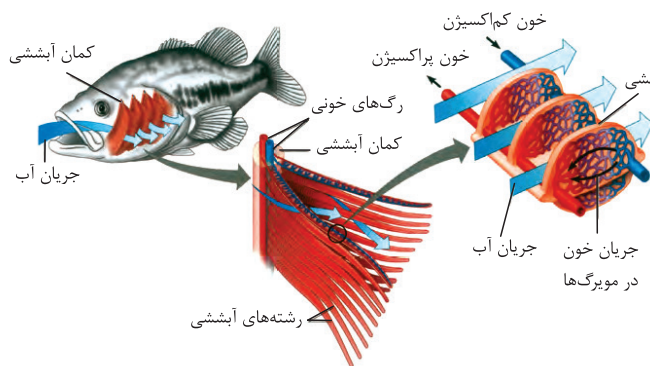
ساده ترین آبشش در ستاره دریایی

در آبشش های ستاره دریایی مویرگ وجود ندارد. پوست ستاره دریایی از یک ردیف یاخته تشکیل شده است. ستاره دریایی دارای مجاری زیر پوستی است که با هم ارتباط دارند. یاخته های پوست و یاخته های دیواره مجراهای زیر پوستی در محل برجستگی ها، دارای کمترین فاصله با هم و در بخش هایی که بین دو برجستگی قرار دارد، بیشترین فاصله را از هم دارند. گازهای تنفسی برای تبادل بین محیط و مایعات بدن از دو لایه یاخته ای عبور می کنند: یاخته های پوست + یاخته های دیواره مجرا. یاخته های پوست اندازه بزرگ تری نسبت به یاخته های دیواره مجراها دارند.

تنفس آبششی در ماهی ها و نوزاد دوزیستان

ماهیان و نوزاد دوزیستان نیز آبشش دارند.

- تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- در هر آبشش ماهی چند (۴ تا) کمان آبششی وجود دارد که به هر یک از آنها، دو ردیف رشته آبششی به سمت بیرون متصل است. هر رشته آبششی از بخش پهن تر خود به کمان آبششی متصل می شود.
- هر یک از رشته های آبششی دارای تعدادی تیغه آبششی هستند که درون هر یک از تیغه ها، یک شبکه مویرگی برای تبادل گازهای تنفسی و مواد دیگر با آب وجود دارد؛ پس: کمان آبششی > رشته آبششی > تیغه آبششی = شبکه مویرگی درون آبشش.



- از هر کمان آبششی دو دسته رشته آبششی خارج می شود.
- به هر کمان آبششی یک سرخرگ با خون تیره (انشعابی از سرخرگ شکمی) وارد و از هر کمان هم یک سرخرگ با خون روشن (انشعابی از سرخرگ پستی) خارج می شود. در محل کمان آبششی، سرخرگ با خون تیره نسبت به سرخرگ با خون روشن، به رشته های آبششی نزدیک تر است.

زاویه های مهم:

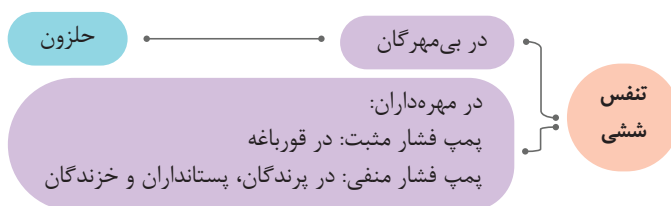
- زاویه بین حرکت آب بین تیغه ها و خون درون مویرگ های تیغه ها: ۱۸۰ درجه
- زاویه بین حرکت آب بین تیغه ها و خون درون سرخرگ و سیاهرگ آبششی: ۹۰ درجه
- جهت خون در سرخرگ های درون کمان برخلاف یکدیگر است؛ یعنی در انشعاب سرخرگ شکمی از پایین به بالا و در انشعاب سرخرگ پستی از بالا به پایین است.
- جهت حرکت خون تیره و روشن در هر رشته آبششی عکس یکدیگر است. در انشعابی از سرخرگ شکمی که به رشته آبششی وارد می شود، از سمت پهن رشته (یعنی ابتدا) به سمت باریک تر آن (یعنی انتها) است، ولی جهت حرکت خون روشن برعکس است. (یعنی از سمت باریک رشته آبششی به سمت پهن آن!)
- جهت حرکت خون تیره و روشن تنها در تیغه ها یکسان است.



- جهت حرکت آب بین تیغه‌ها از سر به دم ماهی و جهت حرکت خون درون تیغه‌ها از دم به سر جانور است.
- جدول مقایسه‌ای آبشش‌دارهای کتاب درسی:

مقایسه جانوران دارای آبشش				
ماهی‌ها	نوزاد دوزیستان	سخت‌پوستان	ستاره دریایی	
مهره‌دار		بی‌مهره		مهره‌دار یا بی‌مهره
درونی		بیرونی	—	نوع اسکلت
محدود به یک ناحیه خاص			پراکنده	محل قرارگیری آبشش
✓	✓	✓	—	دفع مواد نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی
ندارند.				سازوکار تهویه‌ای
x	✓	x		اسکلت آن نوعی عامل محدودکننده رشد است؟
✓		x		کلیه دارند؟

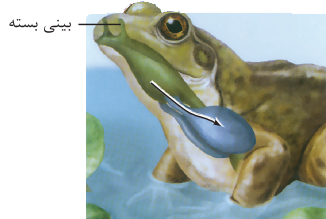
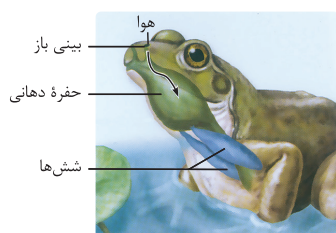
— تنفس ششی —



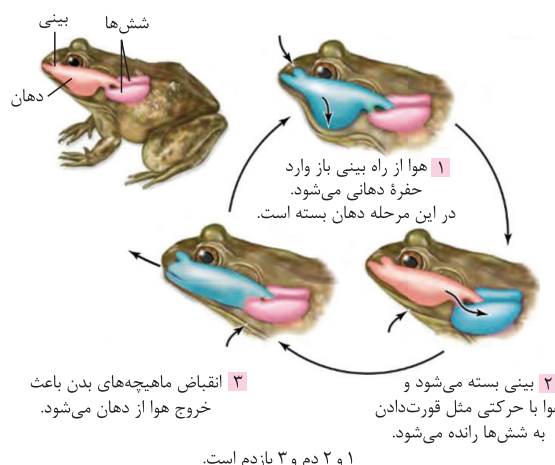
- در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

پمپ فشار مثبت در قورباغه‌ها

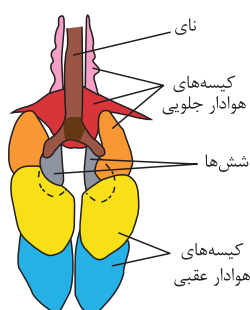
- فرایند دم در قورباغه: هوا از راه بینی به سمت حفره دهانی هدایت می‌شود (در این زمان دهان بسته است!) → افزایش حجم حفره دهانی در پی ورود هوا → انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق و ایجاد حرکتی شبیه قورت دادن برای راندن هوا (نه مکیده شدن هوا) به شش‌ها → افزایش حجم شش به دنبال ورود هوا → تبادل گازهای تنفسی با خون
- فرایند بازدم در قورباغه: انقباض ماهیچه‌های بدن و فشار آوردن به شش برای خروج هوا از آن → خارج شدن هوا از شش در پی کاهش حجم آن و افزایش فشار درون آن → هوا از راه دهان خارج می‌شود.
- حفره دهانی به شش راه دارد.
- ورود هوا عامل افزایش حجم است، نه این که افزایش حجم شش عامل ورود هوا باشد!



پمپ فشار مثبت در قورباغه



تنفس در پرندگان



● پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

● پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

● در پرندگان، در بخش عقبی هر شش دو کیسه هوادار قرار دارد که اندازه‌ای بزرگ‌تر از شش‌ها و سایر کیسه‌های هوادار دارند.

● نای به کیسه‌های هوادار عقبی راه دارد و بخشی از هوای وارد شده به نای در طی دم به کیسه‌های هوادار عقبی وارد می‌شود.

● پرنده دارای ۹ کیسه هوادار است. ۴ کیسه در سمت چپ و ۴ کیسه در سمت راست قرار دارند و فقط یک کیسه بین دو شش مشترک است و با هر دو شش ارتباط دارد.

● همه کیسه‌های هوادار عقبی به صورت جفت هستند، ولی همه کیسه‌های هوادار جلویی نه! گفتیم که ۵ کیسه هوادار جلویی وجود دارد که یکی از آن‌ها به صورت منفرد قرار می‌گیرد!

● کیسه‌های هوا دار خود به تبادل گازهای تنفسی نمی‌پردازند، ولی به شش‌ها، در تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.

● تمامی کیسه‌های هوادار عقبی پایین‌تر از محل دو شاخه شدن نای قرار دارند، ولی در مورد کیسه‌های هوادار جلویی می‌توان گفت که بعضی جلوتر از محل دو شاخه شدن و بعضی دیگر پایین‌تر از محل دو شاخه شدن نای هستند.

● یکی از کیسه‌های هوادار (قرمز رنگ) در زیر نای قرار دارد؛ پس به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.

● پرندگان دیافراگم ندارند!

● یکی از شش‌ها نسبت به شش دیگر، بزرگ‌تر است.