

## محتوای ویژه کتاب

- پاسخ به تمام فعالیت‌ها و سوال‌های متن کتاب درسی.
- ارزشیابی مستمر همراه با پاسخ و بارمبنده.
- موارد مهم و سوال‌های امتحانی.
- مفاهیم آموزشی به همراه نکات مهم درس.
- آزمون‌های پایانی با بارمبنده و پاسخ.

# زیست‌شناسی ۱

## فصل ۱ زیست‌شناسی، دیروز، امروز و فردا

### ۱ گفته‌ار زیست‌شناسی چیست؟

#### مفهوم آموزش

- یکی از شاخه‌های اصلی علوم تجربی است.
- کار علم زیست‌شناسی پژوهش درباره جانداران و فرآیندهای زیستی است.
- زیست‌شناسی، بزرگ‌ترین رویداد علمی قرن بیست و یکم است.
- محدوده علم زیست‌شناسی
- علم زیست‌شناسی می‌تواند در مبارزه با آفات‌های کشاورزی نقش مهمی ایفاء کند.
- علم زیست‌شناسی در حفظ تنوع زیستی، بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها به انسان کمک می‌کند.
- علم زیست‌شناسی با تمام گستردگی خود، دارای محدودیت‌هایی است.
- اساس این علم تجربی، مشاهده است.
- علم زیست‌شناسی تنها پدیده‌هایی را مورد بررسی قرار می‌دهد که قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند.

#### مرزهای حیات

- زیست‌شناسی علم بررسی حیات است.
- تعریف حیات یک تعریف ساده و کوتاه نیست. برای آنکه بدانیم حیات چیست، می‌توان ویژگی‌های جانداران را برشمود.

#### نظم و ترتیب

#### هم‌استایی (هم‌متوازنی)

#### رشد و نمو

#### فرابیند جذب و استفاده از انرژی

#### پاسخ به محیط

#### تولید مثل

#### سازش با محیط

#### ویژگی‌های جانداران

- حفظ حالت پایدار درون بدن **همومنوستازی** (هم ایستایی) نام دارد.

- اطلاعات ذخیره شده در مولکول DNA (دنا) جانداران، الگوهای رشد و نمورا تنظیم می کند.

- جانداران از انرژی کسب شده، برای انجام فعالیت های زیستی خود استفاده می کنند.

- همه جانداران به محرك های محیطی پاسخ می دهند.

- جانداران ویژگی هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط به آنها کمک می کنند.

### سطوح مختلف حیات

- یکی از ویژگی های حیات، گستره وسیع و سطوح سازمان یابی آن است.

- زیست کره شامل همه محیط های زیست کره زمین، از جمله خشکی ها، اقیانوس ها و دریاچه هاست.

### یاخته (سلول)، واحد ساختار و عمل

- یاخته پایین ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت های زیستی در آن صورت می گیرد.

- بدن همه جانداران تک یاخته ای و بعضی پر یاخته ای هستند.

- باکتری موجودی تک یاخته ای و انسان موجودی پر یاخته است.

- یاخته در همه جانداران واحد ساختاری و عملی حیات است.

- یاخته ها قدرت تقسیم شدن و تولید یاخته های جدید را دارند.

- قدرت تقسیم شدن یاخته ها، اساس تولید مثل، رشد و نمو و ترمیم موجودات پر یاخته ای است.

- همه یاخته ها دارای ویژگی های مشترک هستند مثلاً همگی دارای غشاء هستند.

- اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول های DNA (دنا) آنها ذخیره شده است.

### یگانگی و گوناگونی حیات

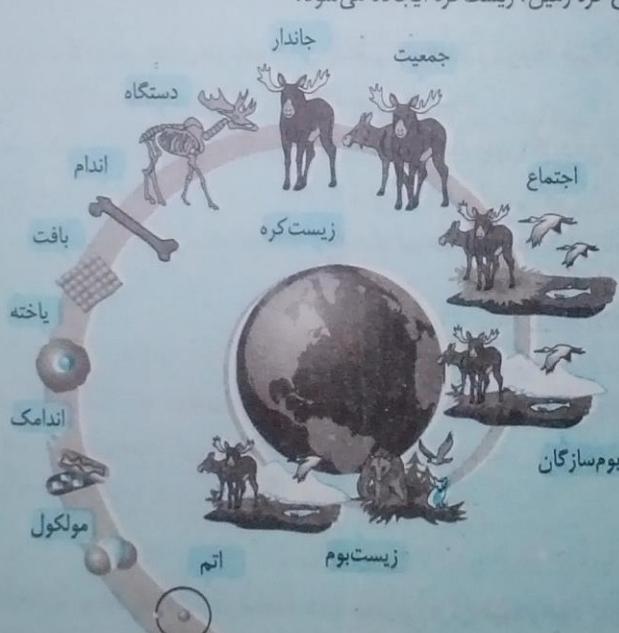
- تنوع، از ویژگی های حیات و یکی از شگفتی های آفرینش است.

- تنوع، در دنیای جانداران ذره بینی بسیار بیشتر از جانداران دیگر است.

- یکی از اهداف اصلی زیست شناسی، مشاهده تنوع زیستی و در پی آن یافتن ویژگی های مشترک گونه های مختلف است.

- DNA (دنا) یکی از شباهت های جانداران مختلف است، که در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می دهد.

- از اجتماع بوم سازگان سطح کره زمین، زیست کره ایجاد می شود.



سؤال: کوچک ترین واحد زنده بدن موجودات زنده چه نام دارد؟

پاسخ: یاخته یا سلول

سؤال: اگر حیات بسیار متنوع است؛ زیست شناسان چگونه می توانند موارد مشترک آنها را بیابند؟

پاسخ: با بررسی و مطالعه بیشتر موجودات زنده حیات

### سوال متن

چگونه می‌توان گیاهان را وادار کرد که در مدت کوتاه‌تر، موادغذایی بهتر و بیشتری تولید کنند؟ ما می‌توانیم با دستورالعمل در ژن‌های گیاهان موردنظر، طول دوره رشد و محصول دهن آنها را کوتاه کنیم. تا در مدت کوتاه محصول بهتر و بیشتری به ما بدهند.

چرا باید از تنوع زیستی حفاظت کنیم؟ مثلاً چرا نباید مارها، گرگ‌ها و پلنگ‌ها را بکشیم؟ حفاظت از تنوع زیستی باعث حفظ بوم‌سازگان و همهٔ حلقه‌های زنجیره غذایی می‌شود و کشن حیواناتی چون مار، گرگ و پلنگ به زنجیره غذایی آسیب می‌زند و باعث افزایش و یا کاهش بعضی از حلقه‌های زنجیره غذایی می‌شود. مثلاً کشن گرگ باعث افزایش گوزن‌ها می‌شود. چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ عوامل متعددی می‌توانند در سرطانی شدن یاخته‌ها نقش داشته باشند. مثل مصرف غذاهای صنعتی، مصرف مواد مخدوش، مشروبات الکلی و...

چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن شناسایی و نابود کرد؟ باتوجه به اینکه سرطانی شدن یاخته‌های بدن زمینه ارضی نیز دارد، می‌توانیم هر سه ماه یا شش ماه یکبار با انجام آزمایش‌هایی آنها را شناسایی و نابود کیم و با مصرف غذاهایی که سرطان زا نیستند از بروز آن پیشگیری کنیم.

چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟ انتخاب گیاهانی که می‌توان از آنها سوخت زیستی بیشتری تولید کرد، گسترش این محصول در حد تجاری، ساخت جایگاه‌های عرضه سوخت زیستی در سطح شهر و معروف و فرهنگ‌سازی استفاده از این سوخت‌ها.

چگونه می‌توان از بیماری‌های ارضی، پیشگیری، و یا آنها را درمان کرد؟ شناسایی این دسته از ژن‌ها قبل از فعال شدن‌شان می‌تواند از راه‌های پیشگیری باشد. یکی از راه‌های درمان آن‌ها نیز می‌تواند ژن درمانی باشد که شامل خارج کردن ژن بیمار و وارد کردن ژن سالم از همان نسخه به درون بدن بیمار است.

### فعالیت

یک روزنامهٔ خبری معمولی تهیه کنید. همهٔ عنوان‌های خبری آن را بخوانید. خبرهای مربوط به زیست‌شناسی را انتخاب کنید (برای تعیین خبرهای مربوط به زیست‌شناسی از معلم خود کمک بخواهید). در روزنامه‌ای که انتخاب کرده‌اید، چند درصد از خبرها به زیست‌شناسی مربوط است؟ از این خبرها چند خبر خوب و چند خبر بد هستند؟

می‌توانید به جای روزنامه از وب‌گاه‌های خبری در بازهٔ زمانی خاصی استفاده و درصد خبرهای زیستی آن را پیدا کنید. در روزنامه همشهری تاریخ ۹۴/۱۱/۲۷، دو خبر مربوط به زیست‌شناسی بوده است.

خبر اول: شکوفا شدن درختان میوه در آذربایجان در فصل زمستان → خبر بد، چون گل‌دهی در فصل زمستان نشان از گرم شدن هوا در فصل زمستان می‌دهد.

خبر دوم: مشاهده دو قلاده یوزپلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده ← خبر خوب، حفظ نسل پلنگ ایرانی باعث احیا و تقویت بوم‌سازگان می‌شود.

### فعالیت

مج瑞 یک برنامهٔ تلویزیونی گفته است که درست نیست بگوییم «زیست‌شناسان ثابت کرده‌اند که شیر، مایع خوشمزه است». این گفته درست است یا نادرست؟ این گفته درست است. زیرا خوشمزه بودن یا نابودن یک مادهٔ غذایی یک امر حسی و شخصی است و نیاز به اثبات علمی ندارد و تعیین خوشمزگی در قلمرو علم نیست.

### فعالیت

- میوه‌ای در منطقهٔ خود انتخاب، و تحقیق کنید در منطقهٔ شما چند نوع از آن میوه وجود دارد. (پاسخ پیشنهادی است.) منطقهٔ دماوند در استان تهران - ۵ نوع سیب متفاوت به اسم‌های سیب قرمز، زرد، گلاب، کهنه و سیب لبنانی وجود دارد.

- تنوع نه تنها بین جانداران، بلکه در هر جاندار نیز وجود دارد. در مورد تنوع برگ‌های یک درخت تحقیق کنید.

در شرق استان مازندران، برگ‌های درخت انگلی به چند رنگ دیده می‌شود. به نحوی که همزمان در یک درخت می‌توان شاهد برگ‌های زرد، نارنجی، بنفش، قرمز و صورتی بود.



## زیست‌شناسی نوین

### ششم آندرس

- جزء نگر → در این نوع زیست‌شناسی، به چگونگی کارکرد تک‌تک اعضان گاه می‌شود.  
کل نگر → در این نوع زیست‌شناسی، کارکرد تمام اعضان در کنار هم دیده می‌شود.  
در زیست‌شناسی جزء نگر، چگونگی کار اندامک‌های درون یاخته، مورد شناسایی و بررسی قرار می‌گیرد.  
امروزه مشخص شده است که ارتباط نزدیکی بین جانوران و میکروارگانیسم‌ها (ریز‌اندامگان) هم‌زیست با آنها وجود دارد.  
به اجتماعات میکروبی در محیط‌زیست، **میکروبیوم** می‌گویند.  
زیست‌شناسی جزء نگر بسیاری از ساختارها و فرآیندهای زنده را شناسایی کرده اما نتوانسته تصویری جامع و کلی از جانداران را نشان دهد.  
کل، بیشتر از اجتماع اجزاست.

- زیست‌شناسان، جانداران را نوعی سامانه پیچیده می‌دانند که اجزای آن باهم ارتباط‌های چند سویه دارند.  
برهم کش اجزاء، در بدن جانداران به اندازه‌ای پیچیده است که در هر سطح از حیات، ویژگی‌های جدیدی پدیدار می‌شود.  
هر یاخته چیزی بیش از مجموع مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن است.  
در زیست‌شناسی امروزی برای درک سامانه‌های زنده باید بیشتر به کل نگری توجه کرد تا جزء نگری.  
در بررسی یک موجود زنده بهتر است به همه عوامل زنده و غیرزنده که بر حیات آن اثر می‌گذارند توجه کرد.  
نگرش بین رشتهدای

- امروزه در علم زیست‌شناسی از اطلاعات دیگر رشته‌های علوم تجربی، شیمی، علوم رایانه، فنی و ریاضی هم کمک گرفته می‌شود.  
در زیست‌شناسی امروزی از آنجا که اطلاعات بسیار زیاد است این اطلاعات باید ذخیره، پردازش و تحلیل شوند.  
برای ذخیره تحلیل و پردازش اطلاعات به تکنولوژی‌های روز دنیا نیاز است.  
نگرش‌ها با روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسایی پس از شناخت ساختار مولکول DNA (دنا) متحول شده است. این تحول سبب شده که علم زیست‌شناسی به رشتهدای مترقی، پویا و امیدبخش تبدیل شود.  
اخلاق زیستی

- پیشرفت سریع زیست‌شناسی و دست‌ورزی در ژن‌های جانداران، موجب ایجاد نگرانی در جامعه شده است.  
محرمانه بودن اطلاعات ژنتیک (اطلاعات ژنی) افراد، اطلاعات پزشکی افراد، استفاده از فن‌آوری‌های ژن درمانی، تولید جانداران تراژن و حقوق جانوران از جمله موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.  
فن‌آوری‌های نوین

**فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطی:** امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شنা�ختی نیاز است.

- شناسایی مجموع ژن‌های جانداران چندین تراپایت داده تولید می‌کند.  
این داده‌ها باید به حافظه‌ها و کامپیوترهای پر ظرفیت و پرسرعت سپرده شود.  
هر تراپایت برابر یک تریلیون بایت است.

#### فناوری‌های مشاهده سامانه‌های زیستی زنده

- امروزه به کمک فن‌آوری‌های خاص می‌توان بدون آنکه یاخته را کشد، یاخته‌های زنده و اجزاء درون آن‌ها را مشاهده کرد.  
به کمک فناوری مشاهده سامانه‌های زیستی می‌توان مولکول‌هایی مثل پروتئین‌ها را در یاخته ردیابی و مشاهده کرد.

#### مهندسی ژن‌شناسی (ژنتیک)

- مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی)، روشی برای انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر است.  
مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی) در پژشکی، کشاورزی و تحقیق در علوم پایه کاربرد دارد.  
جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ی دیگر را در خود دارند، جانداران **تلران** نامیده می‌شوند.  
در مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی) می‌توان ژن‌های انسانی را به گیاهان یا جانوران و یا حتی باکتری‌ها وارد کرد.

### سوال متن

- انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت آی‌بی‌ام، پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز جهان در سال ۱۹۵۶: این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. حافظه‌های امروزی در مقایسه با حافظه ۵ مگابایتی شرکت آی‌بی‌ام کوچکتر، ارزان‌تر و امن‌تر هستند.



## ۲ کفهار زیست‌شناسی در خدمت انسان

### ششم آموزش

#### تامین غذای سالم و کافی

- حدود یک میلیارد نفر از مردم جهان در حال حاضر، از گرسنگی و سوء تغذیه رنج می‌برند.
- شناخت گیاهان، یکی از راه‌های بدست آوردن غذای بیشتر و بهتر است.
- انسان غذای خود را به طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان بدست می‌آورد.
- امروزه می‌توان، ژن‌های دلخواه را شناسایی، از گیاهان استخراج و با فنون مهندسی ژنتیک به DNA (دنا)ی گیاهان رژاعی منتقل کرد.
- با انتقال ژن‌های دلخواه به گیاهان رژاعی می‌توان سرعت رشد، کیفیت و مقدار غذا را افزایش داد.
- یک راه دیگر برای افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان رژاعی و محیط زیست است.
- حافظت از بوم سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آنها**
- منابع و منافعی که مجموع موجودات زنده یک بوم سازگان کسب می‌کنند، خدمات بوم سازگان نامیده می‌شوند.
- میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولید کنندگان آن بستگی دارد.
- قطع درختان جنگل به منظور استفاده از چوب یا زمین جنگل‌بازی نام دارد.
- تغییرات آب و هوایی شدید، فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی از جمله پیامدهای جنگل‌بازی است.
- یکی از دلایل وقوع سیل در سال‌های اخیر، جنگل‌بازی است.
- تامین انرژی‌های تجدیدپذیر**
- نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است.
- بیش از سه چهارم نیازهای انرژی کنونی جهان از منابع فسیلی، مثل نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.
- استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی، موجب افزایش کربن دی‌اکسید گوآ و آلودگی هوا و افزایش غیرعادی گرمای زمین می‌شود.
- علم زیست‌شناسی، به انسان‌ها کمک می‌کند تا منابع پایدارتر و پاک‌تر به جای سوخت‌های فسیلی استفاده کنند.
- زیست‌شناسان از سلول موجود در گیاهان، سوخت‌های دیگر و موثرتر تولید می‌کنند.
- زیست‌شناسان با استفاده از تفاله‌های کشاورزی، ضایعات چوب و ... سوخت‌های زیستی تولید می‌کنند.

**سؤال:** مزیت سوخت‌های زیستی بر سوخت‌های فسیل چیست؟

- پاسخ:** سوخت‌های زیستی تجدیدپذیرند، مواد سرطان‌زا ندارند و همچنین موجب باران اسیدی نمی‌شوند.
- الکل یکی از سوخت‌های زیستی مناسب است که در بسیاری از کشورها هم‌اکنون در خودروها استفاده می‌شود.



#### سلامت و درمان بیماری‌ها

- برخی داروها برای درمان بیماری در یک شخص بسیار مناسب هستند اما برای شخص دیگری ممکن است تأثیری نداشته باشد.
- به روش تشخیص و درمان بیماری که فقط برای یک شخص خاص صورت می‌گیرد، پزشکی شخصی می‌گویند.
- در پزشکی شخصی با بررسی اضلاعات موجود روی ژن‌های هر فرد روش‌های درمانی و دارویی خاصی را تجویز می‌کنند.

**سؤال:** چگونه از بوم سازگان حفاظت و بوم سازگان‌های آسیب دیده را ترمیم و بازسازی می‌کنیم؟

- پاسخ:** برای حفاظت از بوم سازگان باید کارهای پایه‌ای و فرهنگی انجام شود مثلاً اهمیت بوم سازگان را برای تمامی افراد جامعه تشریح کنیم، سپس به کوکائین آموزش حفاظت از بوم سازگان و اهمیت آنها و نقش آنها را در زندگی ماشینی امروزی انسان‌ها توضیح دهیم، به آموزه‌های دینی در مورد حقوق حیوانات و دیگر موجودات بوم سازگان توجه خاص شود و ... .

## مقالات

از پیشرفت‌های پزشکی یک ساله اخیر که با کار روی زن‌ها صورت گرفته است، گزارشی کوتاه تهیه، و در کلاس ارائه کنید.  
درینکی از روش‌های درمان بیماری نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی پزشکان یاخته‌های مغز استخوان شخص را استخراج و یک زن سالم را در یاخته‌های معیوب وارد کردند، سپس این یاخته‌ها را به درون مغز استخوان شخص باز گردانند. یاخته‌ها بلا فاصله شروع به ساختن نوعی آنزیم کردند که قبلًا توانایی ساخت آن را نداشتند، چون یاخته‌های مغز استخوان دارای قدرت تقسیم بالایی هستند. نسل‌های بعدی این یاخته‌ها نیز به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

## ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- روش تجربی، روشی پذیرفته شده برای پاسخ به همه پژوهش‌های انسان است.  
 درست     نادرست  
 ۲- بیشتر جانداران به محرك‌های محیطی پاسخ می‌دهند.  
 درست     نادرست  
 ۳- کدامیک از ویژگی‌های جانداران نیست؟

۲۰

تیکت  
سی

الف) سازش با محیط

ج) حفظ حالت پایدار

- ب) عدم پاسخ به محرك‌های طبیعی  
 د) فرآیند جذب و استفاده از انرژی

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

- ۴- اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول‌های آنها ذخیره شده است.  
 ۵- در هر جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.  
 ۶- به سوال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲)  
 ۷- به جاندارانی که در DNA (دنا) خود، زن جانداران دیگر را همراه خود دارند چه می‌گویند?  
 ۸- به مجموعه متابع و منافعی که جانداران یک بوم سازگان کسب می‌کنند چه می‌گویند?  
 ۹- از همکاری تعدادی بافت چه چیزی ایجاد می‌شود?

ه) به سوال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۰- چهار ویژگی مشترک برای موجودات زنده بنویسید. (۱)

۱۱- الف) زیست بوم را تعریف کنید. (۰/۵)

- ب) در کدام علم، روشی برای انتقال صفت از یک جاندار به جانداران دیگر وجود دارد؟ (۰/۵)  
 ۱۲- بافت چیست؟ دو مثال برای آن بنویسید. (۱)

۱۳- الف) دو مورد از کاربردهای علم مهندسی ژنتیک در دیگر علوم را بنویسید. (۰/۵)

ب) مهمترین عامل در میزان خدمات هر بوم سازگان به چه چیزی بستگی دارد؟ (۰/۵)

۱۴- زیست‌شناسی جزء نگرو کل نگر را با یکدیگر مقایسه کنید. (۰/۵)

## پاسخ ارزشیابی مستمر

۱ نادرست (۰/۵) ۲ نادرست (۰/۵) ۳ گزینه (ب) (۰/۵) ۴ DNA (دنا) (۰/۵) ۵ بوم سازگان (۰/۵)

۶ تراژن (۰/۵) ۷ خدمات بوم سازگان (۰/۵) ۸ اندام (۰/۵) ۹ هوموستازی (هم‌ایستایی) (۰/۵) ۱۰ نظم و

ترتیب - هم‌ایستایی - رشد و نمو - فرآیندهای جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط چهار

مورد کافی است. در هر مورد (۰/۲۵) ۱۱ الف) از اجتماع چند بوم سازگان یک زیست بوم بوجود می‌آید. (۰/۵) ب) مهندسی

۱۲ از همکاری تعدادی یاخته در کنار یکدیگر بافت ایجاد می‌شود (۰/۵) - بافت ماهیچه‌ای (۰/۲۵) - بافت

ژنتیک (۰/۵) در پزشکی (۰/۲۵) در کشاورزی (۰/۲۵) ب) به میزان تولید کنندگان آن (۰/۵) ۱۳ در

زیست‌شناسی جزء نگر به چگونگی کارکرد تک تک اعضاء توجه می‌شود (۰/۵) ولی در زیست‌شناسی کل نگر به کار کرد تمام

اعضاء در کنار یکدیگر برای تحقق هدف خاصی توجه می‌شود. (۱)

از پیشرفت‌های پزشکی یک ساله اخیر که با کار روی زن‌ها صورت گرفته است، گزارشی کوتاه تهیه، و در کلاس ارائه کنید.  
دربیکی از روش‌های درمان بیماری نوعی ناهنجاری دستگاه اینمی پزشکان یاخته‌های مغز استخوان شخص را استخراج و یک زن سالم را در یاخته‌های معیوب وارد کردند، سپس این یاخته‌ها را به درون مغز استخوان شخص باز گردانند. یاخته‌ها پلاصاله شروع به ساختن نوعی آنزیم کردند که قبلًاً توانایی ساخت آن را نداشتند، چون یاخته‌های مغز استخوان دارای قدرت نسیم بالایی هستند. نسل‌های بعدی این یاخته‌ها نیز به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

### ارزشیابی مستمر

(الف) درسنی یا نادرستن جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- درست  نادرست
- درست  نادرست
- ب) گزینه درست را با علامت ✓ مشخص کنید. (۰/۵)
- ۳- کدامیک از ویژگی‌های جانداران نیست؟

ب) عدم پاسخ به محرك‌های طبیعی

د) فرآیند جذب و استفاده از انرژی

الف) سازش با محیط

ج) حفظ حالت پایدار

ج) جاهای حالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

- ۴- اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول‌های آنها ذخیره شده است.
- ۵- در هر جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- ۶- به سوال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲)

۶- به جاندارانی که در DNA (دنا) خود، زن جانداران دیگر را همراه خود دارند چه می‌گویند؟

۷- به مجموعه منابع و منافعی که جانداران یک بوم‌سازگان کسب می‌کنند چه می‌گویند؟

۸- از همکاری تعدادی بافت چه چیزی ایجاد می‌شود؟

۹- حفظ حالت پایدار درون بدن موجود زنده چه نام دارد؟

۱۰- به سوال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۰- چهار ویژگی مشترک برای موجودات زنده بنویسید. (۱)

۱۱- الف) زیست‌بوم را تعریف کنید. (۰/۵)

ب) در کدام علم، روشی برای انتقال صفت از یک جاندار به جانداران دیگر وجود دارد؟ (۰/۵)

۱۲- بافت چیست؟ دو مثال برای آن بنویسید. (۱)

۱۳- الف) دو مورد از کاربردهای علم مهندسی ژنتیک در دیگر علوم را بنویسید. (۰/۵)

ب) مهمترین عامل در میزان خدمات هر بوم سازگان به چه چیزی بستگی دارد؟ (۰/۵)

۱۴- زیست‌شناسی جزء‌نگر و کل نگر را بیکدیگر مقایسه کنید. (۱/۵)

### پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱- نادرست (۰/۵) ۲- نادرست (۰/۵) ۳- گزینه (ب) (۰/۵) ۴- DNA (دنا) (۰/۵) ۵- بوم‌سازگان (۰/۵)
- ۶- ترازن (۰/۵) ۷- خدمات بوم‌سازگان (۰/۵) ۸- اندام (۰/۵) ۹- هوموستازی (هم‌ایستایی) (۰/۵) ۱۰- نظم و تنیب - هم‌ایستایی - رشد و نمو - فرآیندهای جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط چهار مورد کافی است. در هر مورد (۰/۲۵) ۱۱- الف) از اجتماع چند بوم‌سازگان یک زیست‌بوم بوجود می‌آید. (۰/۵) ب) مهندسی ژنتیک (۰/۵) ۱۲- از همکاری تعدادی یاخته در کنار یکدیگر بافت ایجاد می‌شود (۰/۵) - بافت ماهیچه‌ای (۰/۲۵) - بافت عصبی (۰/۲۵) ۱۳- الف) در پزشکی (۰/۲۵) در کشاورزی (۰/۲۵) ب) به میزان تولید کنندگان آن (۰/۵) ۱۴- در زیست‌شناسی جزء‌نگر به چگونگی کارکرد تک تک اعضاء توجه می‌شود (۰/۵) ولی در زیست‌شناسی کل نگر به کار کرد تمام اعضاء در کنار یکدیگر برای تحقق هدف خاصی توجه می‌شود. (۱)



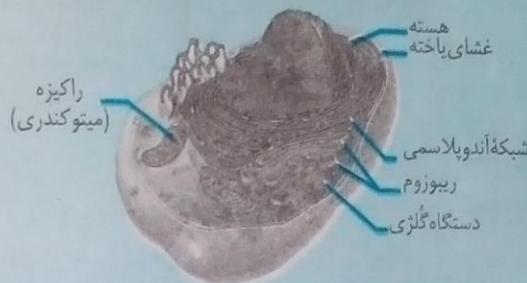
## فصل ۱ گوارش و جذب مواد

### ۱ گفتن یاخته و بافت جانوری

#### منابع آموزش

یاخته (سلول)

- واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران را **یاخته** می‌گویند.
- در هر یاخته، بخش‌هایی وجود دارد که هریک وظیفه خاصی را برعهده دارند.
- میتوکندری یا راکیزه: یک مبدل انرژی است که می‌تواند انرژی شیمیایی نهفته در مولکول‌های غذا را آزاد کند.



- هسته: جایگاه DNA (دنا) یاخته است، که تمامی اطلاعات لازم برای فعالیت‌های حیاتی را در خود به صورت ذخیره دارد.
  - غشاء یاخته: پرده‌ای نازک، برای تبادل مواد بین یاخته و محیط اطراف آن است.
  - شبکه آندوپلاسمی: شبکه‌ای گستردۀ از بخش‌های کیسه و لوله مانند، که مواد مختلفی مثل پروتئین‌ها و انواع لیپیدها را می‌سازند.
  - ریبوزوم: محلی برای ساخت انواع پروتئین‌ها است.
  - دستگاه گلزاری: محلی که مولکول‌های ساخته شده در شبکه آندوپلاسمی را نشان دار و برای ارسال به نقاط مختلف آماده می‌کند.
  - در اطراف یاخته‌های بدن فضایی وجود دارد که توسط مایع به نام **مایع بین یاخته‌ای** پرشده است.
  - یاخته‌ها مواد لازم و مورد نیاز خود، مثل اکسیژن و مواد مغذی را از مایع بین یاخته‌ای به دست می‌آورند.
  - یاخته‌ها مواد دفعی خود، مثل کربن دی‌اکسید را به مایع بین یاخته‌ای می‌ریزند.
  - ترکیب مواد مایع بین یاخته‌ای شبیه پلاسمای خون (خوناب) است.
  - به مجموعه مایع بین یاخته‌ای بافت‌های بدن که با خون در تبادل دائم است **محیط داخلی** می‌گویند.
  - مواد گوناگون برای ورود به درون یاخته یا خروج از آن باید از غشای یاخته عبور کنند.
  - غشای یاخته‌ها، خاصیت نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارند.
  - خاصیت تراوایی نسبی، یعنی فقط برخی مولکول‌ها و دیون‌ها می‌توانند از غشاء عبور کنند.
  - در ساختار غشای مولکول‌های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات وجود دارند.
  - در بخش لیپیدی غشای مولکول‌های می‌توانند عبور کربوهیدرات و کلسیترول وجود دارند.
  - موادی که می‌توانند از غشای عبور کنند، از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند و یا مولکول‌های پروتئینی به آنها کمک می‌کنند تا از غشای عبور کنند.
- روش‌های عبور مواد از غشاء یاخته**

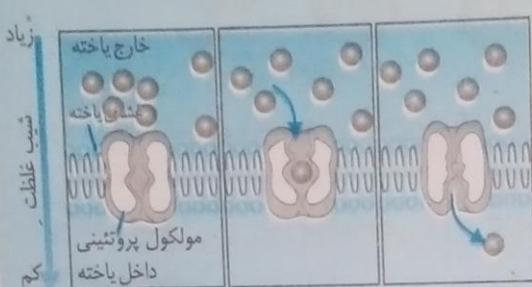
- انتشار: مثل اکسیژن، کربن دی‌اکسید و آب می‌توانند از طریق انتشار از غشا عبور کنند.
- انتشار تسهیل شده: پروتئین‌های غشا می‌توانند عبور موادی مثل گلوکز را از عرض غشا، سهل و آسان کنند.
- گذرندگی (آسمز): این روش فقط برای عبور آب از عرض غشا است.
- انتقال فعال: عبور مولکول‌های مواد، برخلاف شبکه غلظت است که به انرژی نیاز دارد.
- آندوسیتوز (درون تری): مواد درشت مولکول با صرف انرژی به درون یاخته آورده می‌شوند.
- برون رانی (اکزوسیتوز): مولکول‌های درشت مواد با صرف انرژی از یاخته به خارج از آن فرستاده می‌شوند.

راه‌های عبور مواد از غشای  
یاخته‌ها (گذرندگی)





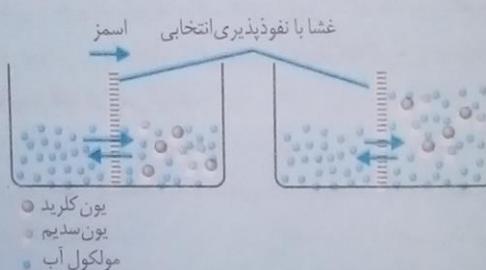
- انتشار**
- به حرکت مولکول‌های مواد از جای پر تراکم به جای کم تراکم، انتشار می‌گویند.
  - در انتشار، مولکول‌ها براساس **شیب غلظت** منتشر می‌شوند.
  - نتیجه انتشار یک ماده، **پکسان شدن غلظت** آن در تمام نقاط است.
  - در انتشار مواد، **یاخته انرژی مصرف نمی‌کند** و مواد براساس شیب غلظت جابجا می‌شوند.



- انتشار تسهیل شده**
- در انتشار تسهیل شده، مولکول‌های پروتئینی غشا نقش دارند.
  - برخی از پروتئین‌های غشا مثل کاتال و بعضی به عنوان حامل عمل می‌کنند.
  - پروتئین‌هایی که سراسر عرض غشا را می‌پوشانند، می‌توانند به عنوان حامل کار کنند.

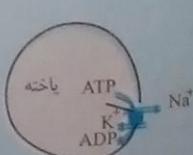
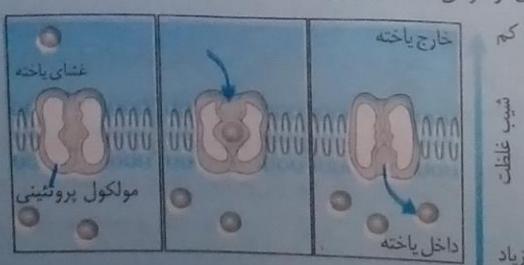
### گذرندگی (أسمز)

- به انتشار آب از عرض غشایی با خاصیت تراوایی نسبی، **أسمز** می‌گویند.
- مولکول‌های آب همیشه از جای پر تراکم تر به جایی با تراکم کمتر می‌روند.
- مولکول‌های آب می‌توانند از بین مولکول‌های لیپیدی یا کاتال‌های پروتئینی ویژه غشا عبور کنند.
- توانایی یک محلول در کشیدن آب به سمت خود، **فسارأسمزی** نام دارد.
- هر محلولی که فشار اسمزی بیشتری داشته باشد مولکول‌های آب را به سمت خود می‌کشد.
- محلول‌های کم آب یا غلیظ فشار اسمزی بالاتری دارند.



### انتقال فعال

- به حرکت مولکول‌های مواد، برخلاف شیب غلظت، **انتقال فعال** می‌گویند.
- در انتقال فعال، **پروتئین‌های ناقل** غشا نقش دارند.
- برای انجام انتقال فعال، یاخته **انرژی** مصرف می‌کند.
- یاخته، **انرژی** مورد نیاز خود را از **مولکول ATP** به دست می‌آورد.
- مولکولی است که یاخته، آن را می‌سازد و انرژی را در میان پیوندهای آن ذخیره می‌کند.
- یاخته در موقع لازم پیوند بین مولکول‌های ATP را می‌شکند و انرژی را آزاد و از آن استفاده می‌کند.
- یون‌هایی مثل **سدیم** و **پتاسیم** با روش انتقال فعال از عرض غشا عبور می‌کنند.



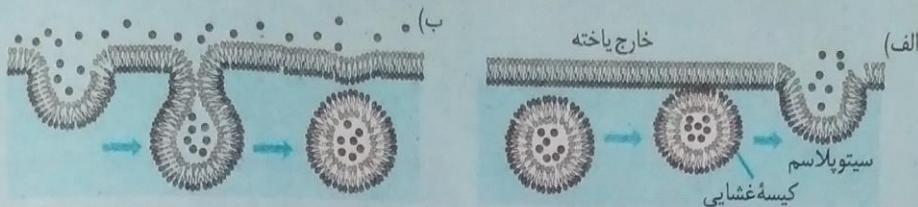
درون برقی (آندوسیتوز)

- اگر یاخته، یک ذره بزرگ را با صرف انرژی به درون خود وارد کند به این پدیده، **درون برقی** می‌گویند.

- مولکول‌های درشت پروتئینی یا کربوهیدرات از طریق درون برقی به یاخته وارد می‌شوند.

### برون رانی (اگزوسیتوز)

- اگر یاخته یک ذره بزرگ را با صرف انرژی به خارج از خود بفرستد به این پدیده، **برون رانی** می‌گویند.
- مولکول‌هایی که در یاخته ساخته می‌شوند و باید به خارج از یاخته بروند (مثل پادتن‌ها)، با این پدیده از یاخته خارج می‌شوند.
- نکته:** هم درون بری و هم برون رانی برای انجام فعالیت خود، به انرژی نهفته در ATP نیاز دارند.



**سؤال:** هر یک از مواد زیر چه طریقی از عرض غشا یاخته عبور می‌کنند؟

- |            |                 |                          |                  |
|------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| (ه) اکسیژن | (د) یون سدیم    | (ب) گلوكز                | (الف) آب         |
| (ه) انتشار | (د) انتقال فعال | (ج) یک مولکول پروتئین    | (پاسخ: الف) اسمز |
|            |                 | (ج) درون بری - برون رانی |                  |
|            |                 | (ب) انتقال فعال          |                  |

### بافت‌های جانوری

- در بدن انسان چهار نوع بافت اصلی به نام‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی وجود دارد.
- بافت‌ها از تعدادی یاخته (سلول) و مواد موجود درفضای بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند.

### بافت پوششی

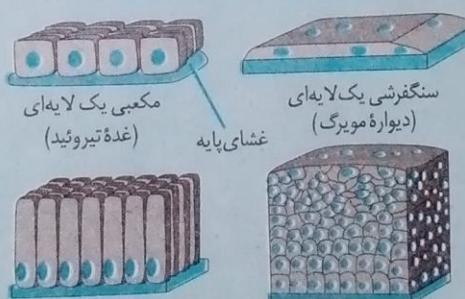
- بافت پوششی، سطح بدن (پوست)، سطح حفره‌ها و مجرای درون بدن را می‌پوشاند.
- یاخته‌های این نوع بافت به یکدیگر بسیار نزدیک هستند و فضای بین سلولی (یاخته‌ای) کمی بین آنها وجود دارد.
- در زیر یاخته‌های بافت پوششی، **غشاء پایه** قرار دارد.
- غشاء پایه، یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت‌های زیرین خود متصل نگه می‌دارد.
- در غشاء پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی یا ترکیبی از پروتئین و هیدرات کربن وجود دارد.
- یاخته‌های بافت پوششی در یک یا چند لایه قرار می‌گیرند.

**سنگفرشی:** بافت پوششی، در ناحیه دهان و مری از نوع سنگفرشی چند لایه‌ای است.

انواع یاخته‌های  
بافت پوششی

استوانه‌ای: در روده و معده لایه مخاطی دارای بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه‌ای است.

مکعبی: در بخش‌های از لولهای ادراری و غده تیروئید، بافت پوششی مکعبی یک لایه‌ای دیده می‌شود.



سنگفرشی چند لایه‌ای (مری)

استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)

### بافت پوششی غده‌ای

- بافت پوششی، در برخی از بخش‌های بدن غده تشکیل می‌دهد.

- در ناحیه دهان، یاخته‌های پوششی درون غده‌های بزاقدی، بزاقدی، بزاقدی را می‌سازند.

- غده‌های بزاقدی، بزاقدی را به درون حفره دهانی ترشح می‌کنند.

- معده و روده نیز غده‌ها و یاخته‌های ترشحی از نوع بافت پوششی دارند، که موادی را به درون این اندام‌ها ترشح می‌کنند.

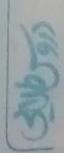
یاخته‌های  
ترشح کننده بزاقدی

مجرای بزاقدی



### بافت پیوندی

- این بافت از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام **کلاژن**، کشسان و ماده زمینه‌ای ساخته شده است.
- رشته‌های کشسان بافت پیوندی خاصیت ارتجاعی دارند.



### نوع بافت پیوندی

- در انواع بافت پیوندی نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت است.
  - بافت پیوندی یکی از بافت‌های مهم بدن است.
  - بافت پیوندی، از یک ماده زمینه‌ای، تعدادی یاخته و رشته‌های پروتئینی ساخته شده است.
  - فضای بین سلولی، در بافت پیوندی زیاد است.
  - بافت پیوندی، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.
  - ماده زمینه‌ای در بافت پیوندی، مخلوطی از قند و پروتئین (گلیکوپروتئین) است.
  - ماده زمینه‌ای بافت پیوندی، بی‌رنگ، شفاف و چسبناک است.
- شست:** پوست را به ماهیچه‌ها و بافت‌های زیرآن متصل می‌کند.
- رشته‌ای:** در زردپی‌ها و رباط‌ها دیده می‌شوند.
- چربی:** بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است.
- خون:** ماده زمینه‌ای در این نوع بافت پیوندی، مایع است.
- استخوان:** سخت‌ترین بافت پیوندی بدن است.
- غضروف:** ماده زمینه‌ای آن نیمه جامد است، در لاله گوش، نوک بینی و... دیده می‌شود.



- بافت چربی، در کف پا و دست نقش ضریب‌گیری را بر عهده دارد.
- بافت چربی، به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند.

- در بافت پیوندی چربی، تعداد زیادی یاخته ذخیره کننده چربی وجود دارد.

**سؤال:** هر یک از ویژگی‌های زیر، کدام بافت پیوندی را معرفی می‌کند؟

(الف) به عنوان ضریب‌گیر کاربرد دارد.

(ب) در ساختمان زردپی‌ها به کار رفته است.

(ج) ماده زمینه‌ای آن از نوع مایع است.

(د) پوست را به ماهیچه زیرین خود متصل می‌کند.

**پاسخ:**

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| الف) بافت چربی | ب) بافت پیوندی رشته‌ای |
| ج) خون         | د) بافت پیوندی شست     |
- بافت ماهیچه‌ای

- سه نوع بافت ماهیچه‌ای در بدن وجود دارد مخطط یا اسکلتی (استخوانگانی)، صاف و ماهیچه قلبی

- یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای برای انقباض تخصص پیدا کرده‌اند.

- کنتل بافت ماهیچه‌ای اسکلتی (استخوانگانی) از نوع ارادی و دونوع دیگر از نوع غیرارادی است.

ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی



**بافت عصبی**

- به یاخته‌های اصلی بافت عصبی، **نورون** می‌گویند.

- نورون‌ها با صدور فرمان ماهیچه‌ها را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.

## سوال متن

بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته‌ها آماده می‌کند؟ لوله گوارش برای هضم و گوارش غذا دارای آنزیم‌های متفاوتی است، که می‌تواند انواع مولکول‌های زیستی موجود در غذا (کربوهیدرات - پروتئین - لیپید و ...) را به واحدهای سازنده تبدیل کند.

اضافه وزن چگونه به وجود می‌آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند؟ مصرف غذای پر چرب و فقر جرکی، می‌تواند باعث افزایش وزن شود.

چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟ برای رفع نیازهای بدن لوله گوارش و غده‌های ضمیمه آن باید سالم باشند تا فرایند هضم و جذب غذا به درستی انجام شود، تا بدن دچار کمبود مواد مغذی نشود. به عنوان مثال: عدم ترشح صفراء، در هضم و جذب لیپیدها اختلال ایجاد می‌کند.

گوارش در سایر جانداران چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با گوارش انسان دارد؟ در بعضی جانوران همانند انسان گوارش غذا خارج یاخته و در لوله یا کيسه انجام می‌شود. ولی در برخی جانوران فرایند گوارش غذا درون یاخته انجام می‌شود.

## ۲۲

## سوال متن

۱) هریک از بخش‌های یاخته چه کاری انجام می‌دهند؟

(الف) هسته: جایگاه دنا یاخته است، که تمامی اطلاعات لازم برای فعالیت‌های حیاتی را در خون ذخیره دارد.

(ب) غشای یاخته: اجازه ورود و خروج به برخی از یون‌ها و مولکول‌ها را می‌دهد.

(ج) راکیزه: (میتوکندری) یک مبدل انرژی است، که می‌تواند انرژی شیمیایی در مولکول‌های غذا را آزاد کند.

(د) شبکه آندوپلاسمی: شبکه‌ای گسترده از بخش‌های کيسه و لوله مانند، که مواد مختلفی مثل پروتئین‌ها و انواع لیپیدها را می‌سازد.

(ه) ریبوزوم: محلی برای ساخت انواع پروتئین‌ها است.

(و) دستگاه گلزاری: محلی که مولکول‌های ساخته شده در شبکه آندوپلاسمی را نشان‌دار و برای ارسال به نقاط مختلف آماده می‌کند.

## ۲۶

## فعالیت

۱) ساختار و چگونگی کار انواع ماهیچه‌های بدن را در یک جدول فهرست کنید.

ماهیچه‌های قلبی	ماهیچه‌های صاف	ماهیچه‌های اسکلتی مخطط
- انقباض این ماهیچه سریع و غیرارادی است.	- انقباض این نوع ماهیچه، کند و عموماً غیرارادی است.	- انقباض این ماهیچه سریع و عموماً به صورت ارادی است.
- فقط در قلب وجود دارد.	- در جدار لوله گوارش، مجاری ادراری و دیگر قسمت‌های داخلی بدن وجود دارد.	- بیشتر در اندام‌های حرکتی و در اتصال با استخوان‌ها و به صورت استوانه‌ای شکل هستند.
- عمل آن انقباض و انبساط قلب برای به حرکت در آوردن خون است.	- کار آن به حرکت در آوردن غذا در لوله گوارش، تخلیه ادرار و... است.	- عمل آن بیشتر، به حرکت در آوردن استخوان‌های بدن است.
- یاخته‌های این نوع بافت استوانه‌ای ولی انشعاب دار هستند. سیتوپلاسم یاخته‌های این ماهیچه دارای خطوط تیره و روشن و به رنگ قرمز هستند.	- یاخته‌های این نوع بافت دوکی شکل هستند.	- یاخته‌های این نوع بافت، استوانه‌ای هستند.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی تک‌هسته‌ای هستند.	- سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های این نوع ماهیچه، صاف و یکنواخت و به رنگ سفید - صورتی هستند.	- سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های این ماهیچه دارای نوارهای تیره و روشن هستند.
	- یاخته‌های ماهیچه صاف تک‌هسته‌ای هستند.	- یاخته‌های ماهیچه مخطط عموماً چند هسته‌ای هستند.
		- رنگ این یاخته‌ها قرمز است.



## فعالیت

الف) در این فعالیت با چگونگی اسمرز از پرده‌ای با تراوایی نسبی آشنا می‌شوید.  
وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه‌ای (یا بشر) با دهانه کوچک، مقداری آب مقطر (یا آب جوشیده سرد شده)، نی نوشابه خوری شفاف، تخم مرغ خام، مقداری خمیرپازی، قاشق فلزی ...

## روش کار:

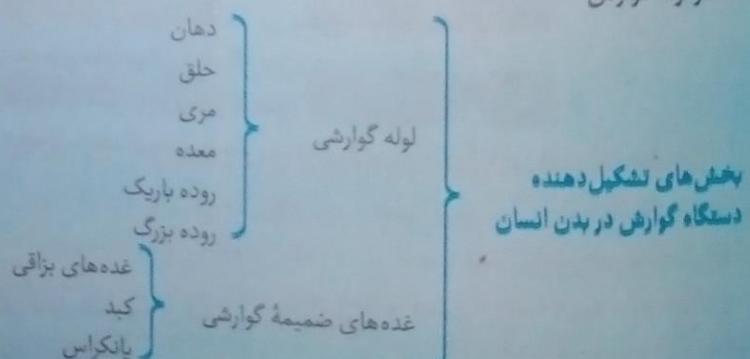
توضیح دهد چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟ زیرا غشای تخم مرغ مانند پرده نیمه تراوا عمل می‌کند. از آنجا که فشار اسمرز درون تخم مرغ بیشتر از فشار اسمرز آب درون بشر است، آب درون نی به علت اسمرز، بالا می‌رود.  
ب) اگر پوسته آهکی یک تخم مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین بیریم و تخم مرغ بدون پوسته را یک بار در آب مقطر و باردیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش‌بینی کنید چه تغییری در تخم مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آنچه آموختید برای پیش‌بینی خود دلیل بباورید. اگر تخم مرغ بدون پوسته را در آب مقطر قرار دهیم به علت آنکه فشار اسمرز بیشتری دارد، حجمیم و پرآب می‌شود و اندازه تخم مرغ بزرگ می‌شود و حتی ممکن است در دراز مدت غشاء نازک آن پاره شود. اما اگر تخم مرغ بدون پوسته را در آب و نمک غلیظ قرار دهیم، به علت آنکه فشار اسمرز آب و نمک بیش از تخم مرغ است، آب تخم مرغ را به خود کشیده تخم مرغ پلاسیده، چروکیده و کوچک می‌شود.

## ساختمار و عملکرد لوله گوارش

### معاهده آمدن

- غذانیاز ما را به ماده و انرژی برطرف می‌کند.
- تمامی جانوران، مصرف‌کننده یا هتروتروف هستند.
- جانوران یا گیاهخوار، یا گوشتخوار و یا همه چیزخوار هستند.
- غذا برای درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن لازم است.
- بدن برای ترمیم بافت‌های تخرب شده به ماده و انرژی نیاز دارد.
- در بدن جانوران پرسلوی دستگاه گوارش، مواد را برای جذب در یاخته‌ها آماده می‌کند.

### ساختمار لوله گوارش



## انواع گوارش

مکانیکی: در این نوع گوارش، غذاها به قطعات کوچکتر، بدون حضور آنزیم‌ها تبدیل می‌شوند.  
شیمیایی: در این نوع گوارش غذاهای تکه‌تکه شده، به کمک آنزیم‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب تبدیل می‌شوند.

- در عمل گوارش، درشت مولکول‌های پروتئین، کربوهیدرات و چربی‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب تبدیل می‌شوند.
- طول لوله گوارش بیش از ۸ متر است.
- دریچه‌های ماهیچه‌ای اسفنکتر (بنداره)، بخش‌های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می‌کنند.
- دریچه‌های ماهیچه‌ای اسفنکتر (بنداره) در اصل، ماهیچه‌های حلقوی هستند که در حالت عادی بسته‌اند.
- میان حلق به مری، مری به معده، معده به روده کوچک، روده کوچک به روده بزرگ، ماهیچه‌های حلقوی دریچه‌مانند وجود دارند.
- اسفنکترهای (بنداره) های ماهیچه‌ای فقط هنگام عبور غذا باز می‌شوند.
- در انتهای لوله گوارش (مخرج) به ترتیب یک ماهیچه حلقوی صاف و یک ماهیچه حلقوی مخطط قرار دارد.
- اسفنکتر (بنداره) ماهیچه‌ای لوله گوارش از بازگشت غذا به بخش‌های قبلی جلوگیری می‌کنند.

### ساختار یا بخش‌های تشکیل دهنده لوله گوارش

لایه بیرونی: از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، مقداری بافت چربی به همراه رگ‌ها تشکیل شده است.

لایه ماهیچه‌ای: شامل ماهیچه‌های مخطط و صاف، همراه نورون‌ها و رگ‌های خونی.

لایه زیرمخطاطی: توعی بافت پیوندی سست به همراه رگ‌های خونی فراوان و نورون‌ها.

لایه مخطاطی: شامل نوعی بافت پوششی به همراه پیوندی سست، رگ‌های خونی و یاخته‌های ماهیچه صاف.

ساختار لوله گوارش به

ترتیب از خارج به داخل

### لایه پیوندی

- خارجی‌ترین لایه لوله گوارش است.

- در لایه پیوندی، بافت پیوندی سست دیده می‌شود.

- در لایه پیوندی لوله گوارش بافت چربی و رگ‌های خونی هم دیده می‌شود.

- لایه پیوندی لوله گوارش به سمت بیرون ادامه می‌یابد و پرده‌ای به نام **روده‌بند** یا **صفاق** را می‌سازد.

- پرده صفاق اندام‌های دورن شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.

### لایه ماهیچه‌ای

دومین لایه لوله گوارش، لایه ماهیچه‌ای است.

- لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش در دهان، حلق، ابتداي مری و دریچه خارجی مخرج از نوع مخطط است.

- در بقیه بخش‌های لوله گوارش، فقط یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف قرار دارند.

- یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به شکل طولی یا به شکل حلقوی قرار گرفته‌اند.

- در لایه ماهیچه‌ای به جز یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی سست، شبکه‌ای از نورون‌ها و رگ‌های خونی نیز وجود دارند.

### لایه زیرمخطاطی

- سومین لایه لوله گوارش است.

- در این لایه بافت پیوندی سست قرار دارد.

- شبکه‌ای از نورون‌ها (یاخته عصبی) برای کنترل فعالیت‌های گوارشی در آن قرار دارد.

- یکی از نشانه‌های این لایه، رگ‌های خونی فراوان است.

- این لایه موجب می‌شود تا لایه مخطاطی با چسبندگی بیشتری به لایه ماهیچه‌ای اتصال یابد.

### لایه مخطاطی

- چهارمین لایه لوله گوارشی است.

- داخلی‌ترین لایه لوله گوارش است.

- داخلی‌ترین یاخته‌های این لایه، نوعی بافت پوششی است.

- در این لایه بافت پیوندی سست، یاخته‌های ماهیچه صاف و رگ‌های خونی قرار دارند.

- عمل جذب مولکول‌های کوچک غذا، توسط این لایه صورت می‌گیرد.

- یاخته‌های پوششی لایه مخطاطی، برخی از آنزیم‌های گوارشی و اسید معده را تولید می‌کنند.

- پاخته‌های پوششی لایه مخاطی می‌توانند، مقداری هورمون تولید کرده و به خون وارد کنند.
- پاخته‌های پوششی، مایعی مخاطی را در سراسر لوله گوارش تولید و ترشح می‌کنند که موسین نام دارد.
- مایع مخاطی از آب، مقداری بیون و چند گلیکوپروتئین ساخته شده است.
- مایع مخاطی، سطح درونی لوله گوارش را از گزند، اسید و آنزیم‌ها حفظ می‌کند.
- مایع مخاطی ذرات غذایی را به هم چسبانده و آنها را الغزنده می‌کند.

**سؤال:**

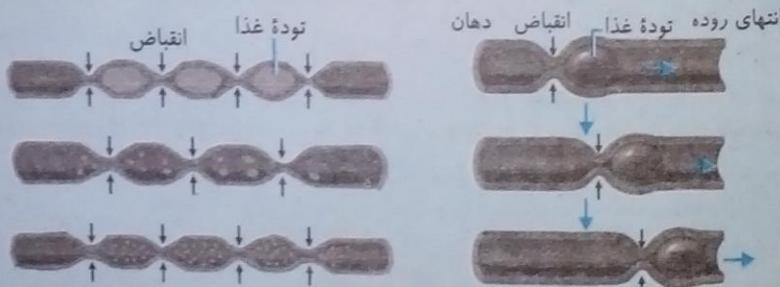
- (الف) پاخته‌های پوششی در کدام لایه لوله گوارش قرار دارند؟
- (ب) رگ‌های خونی فراوان، در کدام لایه لوله گوارش دیده می‌شود؟
- (ج) کدام نوع ماهیچه در بخش میانی مری قرار دارد؟
- (د) کدام لایه لوله گوارش صفاق را می‌سازد؟

**پاسخ:**

- |                 |         |               |                  |
|-----------------|---------|---------------|------------------|
| (د) لایه پیوندی | (ج) صاف | (ب) زیر مخاطی | (الف) لایه مخاطی |
|-----------------|---------|---------------|------------------|

کرمی شکل ← یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود، که به جلو حرکت می‌کند، این عمل موجب می‌شود، غذا در طول لوله با سرعتی مناسب برای گوارش و جذب به جلو حرکت کند.  
 قطعه قطعه کننده ← این انقباض‌ها، در فواصل منظم در طول روده ظاهر می‌شوند و سپس سریع از بین می‌روند. این حرکت موجب می‌شود محتويات روده به قسمت‌های کوچک‌تر تبدیل شده و بیشتر با شیره گوارشی مخلوط گردد تا حرکت آنها به سمت انتهای ساده تر شود.

- حرکات لوله گوارش، به کمک ماهیچه‌های صاف دیواره صورت می‌گیرد.  
 - حرکات لوله گوارشی از ابتدای مسیر به سمت انتهای مسیر است.  
 - حرکات کرمی شکل لوله گوارش در هنگام استفراغ بر عکس می‌شود.  
 - حرکات کرمی شکل لوله گوارش وقتی که معده خالی باشد، انقباض‌های گرسنگی نام دارند.  
 - در انقباض‌های گرسنگی، ممکن است درد خفیقی در معده احساس شود.



**سؤال:** ماهیچه‌ای که از بازگشت محتويات روده کوچک به معده جلوگیری می‌کند کدام است و چه ویژگی دارد؟

(الف) طولی، دارای نواهای تیره و روشن است. (ب) حلقوی، دارای نواهای تیره و روشن است.

(ج) طولی، فاقد نواهای تیره و روشن است. (د) حلقوی، فاقد نواهای تیره و روشن است.

**پاسخ:** گزینه «د»، این ماهیچه‌ها از نوع صاف و حلقوی شکل هستند تا از بازگشت محتويات روده به معده جلوگیری کنند. بنابراین پاخته‌های آن دوکی شکل، تک هسته‌ای است و نوار تیره و روشن ندارند.

**سؤال:** بافت‌های پیوندی و پوششی را از نظر فضای بین سلولی با یکدیگر مقایسه کنید.

**پاسخ:** فضای بین سلولی در بافت پیوندی بیش از بافت پوششی است.

**سؤال:** ساختار لوله گوارش را به ترتیب از داخل به سمت بیرون بنویسید.

**پاسخ:** لایه مخاطی - زیرمخاطی - ماهیچه‌ای - بیرونی (پیوندی و پوششی)

**گوارش غذا**

- گوارش غذا در بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌تواند از نوع مکانیکی یا شیمیایی باشد.

- غذا در دهان، گوارش مکانیکی می‌یابد.

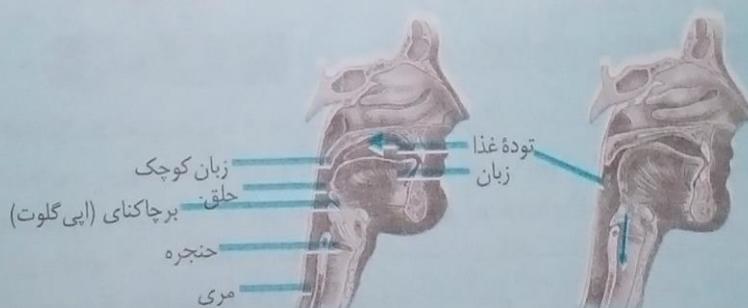
- گوارش مکانیکی دهان به کمک ماهیچه‌های آرواره‌ها، گونه‌ها، لب‌ها، زبان و همراه با دندان‌ها انجام می‌گیرد.

- برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، گوارش مکانیکی لازم است.
  - غده‌های براقی دهان عبور غذا از لوله گوارش را تسهیل می‌کنند.
  - براق از سه جفت غده براقی بزرگ و غده‌های براقی کوچک، که در حفره دهان وجود دارند، ترشح می‌شوند.  
آب: بیشتر براق را تشکیل می‌دهد.
  - مواد معدنی: یون‌هایی مثل بی‌کربنات در براق وجود دارد.
  - موسین: نوعی گلیکوپروتئین است که حالت لزج دارد.
  - آنچه که در براق وجود دارد
  - آنژیم‌ها
  - آنژیم پیالیں: نوعی آمیلاز به حساب می‌آید که در گوارش نقش دارد و ناشاسته را به دی‌ساکاریدها تبدیل می‌کند.
  - آنژیم لیزوزیم: موجب ازبین رفتن باکتری‌های احتمالی موجود در دهان می‌شود.
- غده‌های براقی اصلی در ناحیه دهان
- غده‌های بناگوشی
- غده‌های زیرزبانی
- غده‌های زیرآرواهای



بلغ غذا

- با بالا رفتن زبان، لقمه جویده شده به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.
- لقمه غذا اگر به حلق برسد، بلع به شکل غیر ارادی ادامه پیدا می‌کند.
- بین حلق و مری **اسفنکتر (بنداره) حلی** - مری قرار دارد که از ورود هوا به مری جلوگیری می‌کند.
- بلع عملی غیر ارادی است و حرکات دودی در مری، لقمه بلعیده شده را به سوی معده می‌برد.
- غده‌های دیواره مری مقداری **موسین** ترشح می‌کنند که به حفاظت از دیواره مری و حرکت آسان تر مواد کمک می‌کنند.
- در حلق زائده‌ای غضروفی - ماهیچه‌ای به نام **ابی گلوت (برچاکنای)** وجود دارد این زائده هنگام بلع غذا، مسیر نای را می‌بندد.

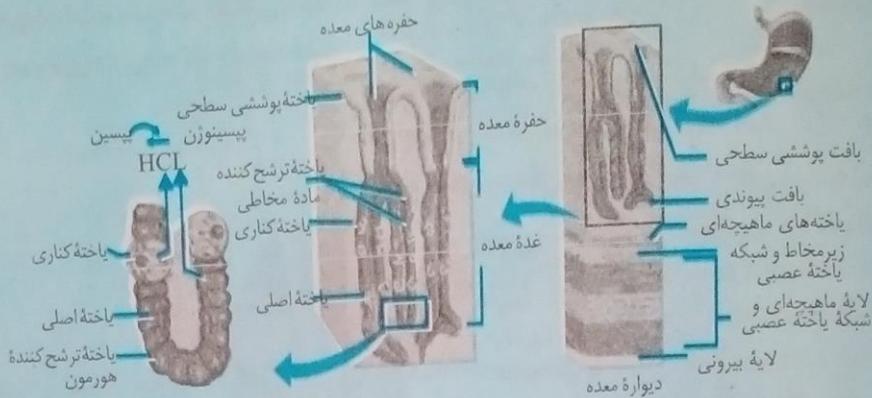


- در ناحیه حلق زائده‌ای ماهیچه‌ای به نام زبان کوچک وجود دارد که هنگام بلع مسیر بینی را می‌بندد.
- ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری)

- اگر انقباض بنداره انتهای مری کافی نباشد فرد چار برگشت اسید می‌شود.
- ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) می‌تواند به مرور زمان به جدار مری آسیب برساند.
- **اسفنکتر (بنداره) میان مری و معده** قرار دارد، که در حالت عادی از ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) جلوگیری می‌کند.
- هنگام عبور غذا، خروج گاز (آروغ یا باد گلو) و عمل استفراغ، این اسفنکتر (بنداره) شل شده و محتویات از آن عبور می‌کنند.
- مصرف سیگار، نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب، تنفس و اضطراب از علت‌های اصلی ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) است.

## گوارش غذا در معده

- مواد غذایی در معده انبار می‌شوند، و هم‌زمان تحت اثر شیره معده قرار می‌گیرند.
- معده حالت کيسه‌ای دارد و سطح داخلی آن، چین خورده‌گی‌های زیادی دارد.
- غذا در معده تحت اثر شیره معده و حرکات آن هضم یا گوارش می‌یابد.



## شیره معده

- شیره معده توسط یاخته‌های پوششی سطح معده به درون حفره معده ریخته می‌شود.
- یاخته‌های لایه مخاطی معده مقدار زیادی مایع مخاطی ترشح می‌کنند.
- مایع مخاطی می‌تواند به صورت لایه‌ای ژله‌ای و چسبناک سطح معده را پوشاند و مخاط معده را از گزند اسید و آنزیم‌ها محافظت کند.
- برخی یاخته‌های مخاطی، بیکربنات ( $HCO^-$ ) هم ترشح می‌کنند تا مایع مخاطی را قلیایی کنند.

موسین: غده‌های ترشح‌کننده موسین در سرتاسر معده پراکنده هستند.

اسید معده: از یاخته‌های کناری ترشح می‌شوند.

پروتئازها: به نام کلی پیپسین شناخته می‌شوند.

آنزیم‌های معده لیپاز: نوعی آنزیم تجزیه کننده چربی‌ها است.

رنین: در نوزادان پستانداران دیده می‌شود.

فاکتور داخلی: از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شوند.

گاسترین: نوعی هرمون است.

## ترشحات معده

موسین ترشح شده از یاخته‌های معده با آب ترکیب شده و ماده لزجی به نام هوگولرا می‌سازد.

موسین‌های معده، سطح معده را در برابر اسید معده و آنزیم‌های تجزیه کننده محافظت می‌کنند.

آنزیم‌های معده، از یاخته‌های اصلی معده ترشح می‌شوند.

به طور کلی، آنزیم‌های معده از نوع پروتئاز، پیپسین نامیده می‌شوند.

پیپسین‌ون در اثر کلریدریک اسید به پیپسین تبدیل می‌شود، پیپسین‌ون خود با اثر بر پیپسین‌ون تبدیل آن را سریع تر می‌کند.

پیپسین، تحت اثر کلریدریک اسید معده به پیپسین فعال تبدیل می‌شود.

پیپسین، شکل فعل شده پیپسین‌ون است.

پیپسین‌ها، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک تر تجزیه می‌کنند.

یاخته‌های کناری معده، کلریدریک اسید (HCl) و فاکتور داخلی معده را ترشح می‌کنند.

فاکتور داخلی معده نوعی گلیکو پروتئین است که برای جذب و حفاظات ویتامین B<sub>12</sub> در روده ضروری است.

**سؤال:** اگر یاخته‌های کناری درون معده آسیب بییند چه اتفاقی روی می‌دهد؟

**پاسخ:** اعلاوه بر کمبود اسید معده، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود زیرا فاکتور داخلی تولید نمی‌شود. در نتیجه ویتامین B<sub>12</sub> مورد نیاز برای خون‌سازی تأمین نمی‌شود.

**سؤال:** اگر سطح معده دارای فروفتگی‌های متعددی است؟

**پاسخ:** افروفتگی‌ها و مناقد سطح معده، موجب افزایش سطح معده می‌شود و به تبع آن یاخته‌های ترشح کننده معده افزایش می‌یابند تا مواد و شیره بیشتری ترشح کنند.

## حرکات معده

- یک ماهیچه حلقوی در انتهای معده به نام پیلو<sup>۱</sup> معده را از روده جدا می کند.
- اسفنکتر (بنداره) پیلو<sup>۲</sup> در حالت عادی منقبض یا بسته است.
- به محتویات معده پس از هضم، کیموس<sup>۳</sup> می گویند.
- پس از هضم محتویات معده یک حلقه انقباضی محکم به سمت پیلو حرکت کرده تا کیموس را از معده خارج کند.
- معده برخلاف روده و مری دارای سه لایه ماهیچه است.
  - لایه خارجی به صورت طولی قرار گرفته است.
  - لایه میانی به صورت حلقوی قرار گرفته است.
  - لایه داخلی به شکل مورب قرار گرفته است.



## گوارش در روده کوچک

- کیموس، به تدریج از معده به روده کوچک وارد می شود.
- ابتدای روده کوچک، دوازدهه نام دارد.
- قوی ترین آنزیم های گوارشی از پانکراس یا لوزالمعده به این ناحیه وارد می شوند.
- ترشحات کیسه صفراء نیز به ناحیه دوازدهه تخلیه می شود.
- حرکات روده به کمک آنزیم های پانکراس و ترشحات صفراء موجب گوارش نهایی غذاها می شود.

## حرکت های روده کوچک

- حرکت کرمی شکل و قطعه قطعه کننده روده کوچک، موجب مخلوط شدن شیره های گوارشی با کیموس معده می شود.
- حرکت های روده کوچک، موجب به حرکت درآوردن کیموس به سمت انتهای لوله گوارش می شود.

## شیره روده

- یاخته های لایه مخاطی روده کوچک مخاط، آب و یون هایی مثل بی کربنات را ترشح می کنند.
- درون یاخته های پوشاننده مخاط روده باریک، به ویژه آنهایی که پیلا<sup>۴</sup> از پوشانند، آنزیم های گوارشی خاصی وجود دارد.

## صفرا

- ماده تقریباً سبز رنگی که توسط یاخته های کبد (جگر) ساخته می شود.
- صفرا در کیسه صفرا ذخیره و آگیری می شود.
- در صفرا آنزیم دهنده نمی شود.

**ترکیبات تشکیل دهنده صفرا:** <sup>۱</sup>نمک های صفرایی <sup>۲</sup>بیکربنات <sup>۳</sup>کلسترول <sup>۴</sup>فسفولیپید لیستین <sup>۵</sup>مواد رنگی (بیلی روبین)



- صفرا، در گوارش چربی هنگش دارد.

- نمک‌های موجود در صفرا ذرات بزرگ چربی را ریز می‌کنند تا لیپاز لوز المعده بتواند راحت تر چربی‌ها را گوارش دهد.

- نمک‌های موجود در صفرا در جذب چربی‌ها توسط پرزهای روده نقش دارد.

- بیلی روبین که جزء مواد رنگی صفراس است از تجزیه هموگلوبین گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز پیش و ارسوده به وجود می‌آید.

- صفرا در دفع کلسترول اضافی یمنی نقش دارد.

**سؤال** در ترکیب شیمیایی آنزیم گوارش یافت نمی‌شود؟

(الف) بzac (ب) صفرا (ج) شیره المعدة (د) شیره لوز المعدة

پاسخ گزینه «ب» زیرا در ترکیب شیمیایی صفرا آنزیم دیده نمی‌شود.

سنگ کیسه صفرا

- سنگ کیسه صفرا در اثر رسوب کلسترول ایجاد می‌شود.

- میزان کلسترول در غذا، به نوع رژیم غذایی فرد بستگی دارد.

- سنگ کیسه صفرا مجرای خروج صفرا را مسدود و درد ایجاد می‌کند.

- بیماری زردی (برقان) در اثر افزایش بیلی روبین در خون و بافت ایجاد می‌شود.

**نکته** در اثر بیماری‌های خونی و کبدی مثل بیماری هپاتیت، رنگیزه‌های درون صفرا افزایش می‌یابند. افزایش رنگیزه‌ها موجب

زرد شدن پوست و چشم شده و بیماری زردی یا برقان ایجاد می‌شود. در این بیماری علایم دیگری نیز وجود دارد.

**نکته** گاهی در نوزادان تازه متولد شده، بیماری برقان دیده می‌شود. این بیماری ناشی از عدم کارکرد صحیح کبد و نوعی نقص متابولیکی است و ارتباطی با اعفونت‌های ویروسی مثل بیماری هپاتیت ندارد.

شیره لوز المعدة

- در خمیدگی دوازدهه، در زیر معده و موازی با آن غده پانکراس یا لوز المعده قرار دارد.

- این غده هم بخش برون ریز دارد و هم بخش درون ریز.

- پانکراس انواع آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی غذاها را به شکل غیرفعال به دوازدهه می‌ریزد.

- آنزیم‌های پانکراس پلیمرها را به مونومرهای سازنده آنها تبدیل می‌کنند.

- پلیمرهای غذایی همان مولکول‌های درشت پروتئینی، کربوهیدرات، لیپیدو... هستند.

- مونومرهای واحدی سازنده پلیمرها هستند.

- مونومر سازنده پروتئین‌ها (آمینو اسیدها)، لیپیدها (گلیسرول و اسیدهای چرب) و مونومر سازنده کربوهیدرات‌ها (مونوساکاریدها) هستند.

- تریپسین یکی از آنزیم‌های قوی پروتئاز است که به شکل غیرفعال به دوازدهه ریخته می‌شود.

- آمیلاز، آنزیم دیگر پانکراس است که نشاسته را به قندهای ساده‌تر تبدیل می‌کند.

- لیپاز، یکی دیگر از آنزیم‌های قوی شیره پانکراس است که لیپیدها را به مونومرهای سازنده آنها تبدیل می‌کند.

**سؤال** پانکراس یا لوز المعده کدام ماده زیر را تولید نمی‌کند؟

(الف) صفرا (ب) لیپاز (ج) پروتئاز (د) آمیلاز

پاسخ گزینه «الف»، صفرا توسط یاخته‌های کبد ساخته می‌شود.

**سؤال** چرا آنزیم تریپسین پانکراس به شکل غیرفعال وارد دوازدهه می‌شود؟

پاسخ گزینه «اگر به صورت فعال وارد دوازدهه شود موجب تخریب یاخته‌های سازنده خود آنزیم می‌شود.

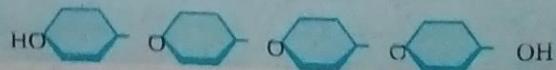
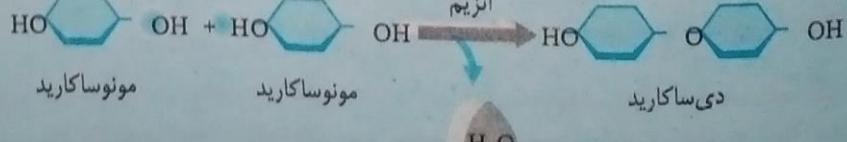
گوارش کربوهیدرات‌ها (قندها)

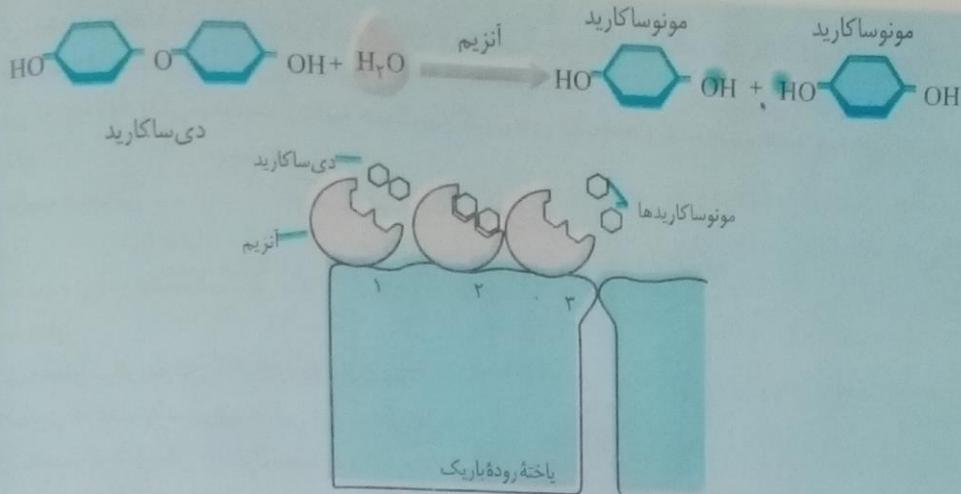
- هیدرات‌های کربن یا قندها مولکول‌های آلی هستند که در بدن پس از تجزیه شدن، انرژی تولید می‌کنند.

مونوساکاریدها: ساده‌ترین هیدرات‌های کربن هستند، مثل گلوكز

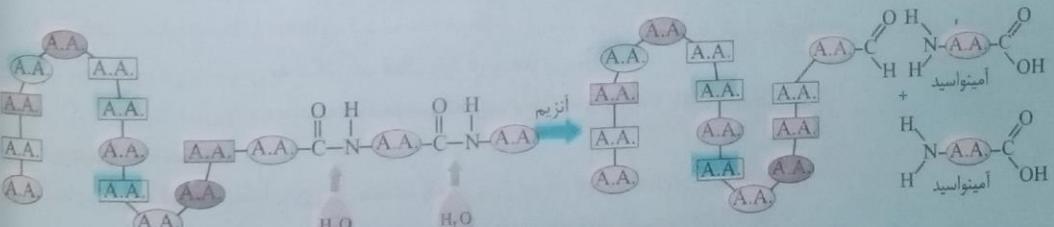
انواع هیدرات‌های کربن  
دی‌ساکاریدها: از اتصال دو مونوساکارید به هم ساخته می‌شوند، مثل ساکاروز یا همان قند و شکر معمولی

پلی‌ساکاریدها: از اتصال چندین مونوساکارید به یکدیگر ساخته می‌شوند، مثل نشاسته





- در شیر، یک دی‌ساکارید (دو قندی) به نام **لکتوزیده** می‌شود.
- پلی‌ساکارید گلیکوژن در یاخته‌های جانوری دیده می‌شود. که جگر را می‌توان یکی از منابع گلیکوژن نام برد.
- آنزیم **آمیلاز** بر روی هیدرات‌های کربن اثر کرده و آنها را به قندهای ساده‌تر تبدیل می‌کند.
- آنزیم پتیالین موجود در براق نوعی **آمیلاز** است، که نشاسته را به یک دی‌ساکارید و تعدادی پلیمر کوچک تبدیل می‌کند.
- آمیلازی که از پانکراس در شوح می‌شود، **قوی لراز آمیلاز** براق است.
- آمیلاز پانکراس در زمان کوتاهی تمامی کربوهیدرات‌های غذا را گوارش می‌دهد.
- پس از پایان گوارش کربوهیدرات‌ها، باید پلی‌ساکاریدها و دی‌ساکاریدها به مونوساکارید تبدیل شوند تا بتوانند جذب خون شوند.
- گوارش پروتئین‌ها**
- **آنزیم پپتید** معده تا حدودی پروتئین‌ها را به پلی‌پپتیدهای کوچک‌تر تبدیل می‌کند.
- در روده کوچک، پروتئازهای ترشح شده از پانکراس، پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل می‌کنند.
- برخی از یاخته‌های پرز، در ابتدا روده کوچک دارای آنزیم‌های تجزیه کننده پروتئین هستند، که آنها را به روده ترشح می‌کنند.
- **پپتید** می‌تواند رشته‌های کلازن درون گوشت را گوارش دهد.
- **کلالک** نوعی پروتئین در بافت پیوندی است که موجب استحکام بافت می‌شود.
- از غشای برخی یاخته‌های پیز روده، آنزیم‌های پروتئازی تولید می‌شود که **پیوند‌های پپتیدی** را می‌شکند.
- پیوند پپتیدی، پیوند میان دو آمینو اسید است.
- پروتئین‌ها در اثراکشن **آب گافت (هیدرولیز)** تجزیه شده و آمینو اسیدها را آزاد می‌کند.



- آمینواسیدها، واحدهای سازنده یا مونومرهای سازنده پروتئین‌ها هستند.  
**گوارش چربی‌ها**

- چربی‌ها نوعی ملکول آلی پرانرژی هستند.

**فسفولیپیدهای**: در غشای یاخته‌ها به کار می‌روند.

چربی‌ها یا تری‌کلیسریدهای از ترکیب **سه مولکول اسید چرب و یک مولکول گلیسرول** ساخته شده‌اند.

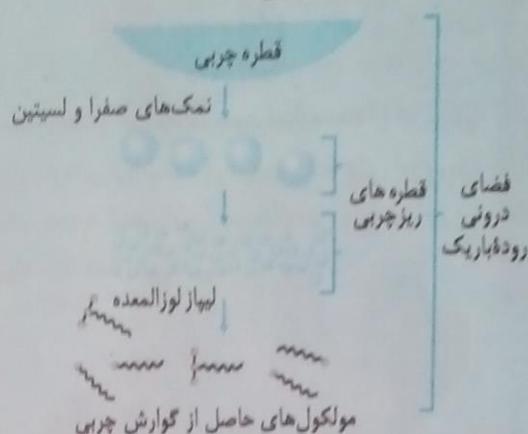
موم‌ها: نوعی لیپید که از اسیدهای چرب ساخته شده‌اند و از چربی‌ها آب گریزتر هستند.

استروئیدهای ساختاری حلقه‌دارند. یکی از معروف‌ترین استروئیدها **کلسترول** است.

- فراوان ترین چربی‌های رژیم غذایی، **قری گلیسریدهای** هستند.

- چربی‌غذاهای در دمای بدن، حالت ذوب شده به خود می‌گیرند.

- اولین گام برای هضم و گوارش چربی‌ها، تبدیل آنها به قطره‌های ریز است.
- وقتی چربی‌ها به قطره‌های ریز تبدیل شوند، آنزیم لیپاز بر آنها بهتر اثر می‌کند.
- مواد معدنی صفراء، (نمک‌های صفراآی) فسفولیپید‌لیپتین و حرکات محلوظ کننده روده کوچک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
- آنزیم لیپاز موجود در پانکراس مهمن ترین آنزیم تجزیه کننده چربی‌ها است.



- حاصل هیدرولیز تری گلیسریدها، سه مولکول اسید چرب و یک مولکول گلیسرول است.
- نکته:** روده کوچک، موسین، مایع نمکی و آنزیم ترشح می‌کند.

**سؤال:** آنزیم لیپاز در کجای لوله گوارش دیده نمی‌شود؟

- (الف) دهان                          (ب) معده                          (ج) دوازده

**پاسخ:** گزینه (الف)، در دهان آنزیم لیپاز تولید نمی‌شود.

**سؤال:** آنیلاز آمیلاز از کجای لوله گوارش ترشح شده و بر روی چه ماده‌ای اثر می‌کند؟

آنیلاز آمیلاز در دهان (به صورت آنزیم پتیالین) و همچنین از پانکراس ترشح می‌شود. این آنزیم قندهای پیچیده یا دو قندی‌ها را به قندهای ساده تبدیل می‌کند.

#### مشاهده درون دستگاه گوارش

- آندوسکوپی یا درون بینی روشنی برای دیدن بخش‌های مختلف لوله گوارش است.
- با درون بین می‌توان مری، معده و دوازده را مشاهده کرد.

- از درون بین برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت‌های باکتریایی و نمونه برداری استفاده می‌شود.

- دستگاه دیگری به نام کولونوسکوپ (کولون بین) وجود دارد، که بخش انتهایی لوله گوارش را می‌توان با آن دید.

- از کولونوسکوپ (کولون بین) برای بررسی اختلال‌های احتمالی کولون استفاده می‌شود.

#### فعالیت

مری یک گوسفند یا گاو را تهیه، و لایه‌های آن را مشاهده کنید. مری گوسفند و گاوی همانند مری انسان از بیرون به درون شامل لایه پیوندی سست - لایه‌های ماهیچه‌ای - لایه زیر مخاط و لایه پوششی است.

#### سؤال متن

با استفاده از شکل ۱۹ - الف، توضیح دهد آنرا چگونه بسته می‌شوند؟ در هنگام عمل بلع، با حرکت لقمه بلعیده شده، زبان کوچک، مسیر بینی را مسدود می‌کند و با بالا آوردن حنجره، زانده بر چاکنای یا اپی گلوت (برچاکنای) مسیر نای را می‌بندد، لقمه بلعیده شده راهی جزء ورود به درون مری ندارد.

#### فعالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند. دریک لوله آزمایش cc10 آنزیم پپسین وارد می‌کنیم؛ سپس به آن قطره قطره کلریدریک اسید اضافه می‌کنیم تا PH آن به حدود ۲ یا ۳ برسد؛ سپس یک قطعه سفیده تخم مرغ را به لوله اضافه کرده و آن را به مدت ۲۴ ساعت در دمای  $37^{\circ}\text{C}$  (دمای بدن) درون دستگاه انکوباتور قرار می‌دهیم چون آنزیم

پیسین در دمای  $37^{\circ}$  درجه به بدن فعالیت می‌کند. در ادامه خواهیم دید که سفیده تخم مرغ تجزیه شده است. در آزمایش دیگری، همین مراحل را تکرار می‌کنیم منتهی به لوله آزمایش کلریدریک اسید اضافه نمی‌کنیم. پس از مدتی خواهیم دید که سفیده تخم مرغ بسیار کم تجزیه شده است.

نتیجه: آنزیم پیسین در حضور کلریدریک اسید در زمان کوتاه‌تر و با سرعت بیشتری سفیده تخم مرغ را تجزیه می‌کند.

۳۴

### فعالیت

پروتازهای لوزالمعده قوی و متنوع‌اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟ اغلب پروتازهای لوزالمعده در درون یاخته‌های لوزالمعده به شکل غیرفعال هستند. به همین دلیل نمی‌توانند خود یاخته‌های لوزالمعده را تجزیه کنند، این آنزیم‌ها وقتی وارد فضای دوازده‌هه (اول روده باریک) می‌شوند در PH خاص قرار می‌گیرند، یا تحت تأثیر مواد دیگر فعال می‌شوند.

۳۷

### فعالیت

اثر آمیلاز براز بر نشاسته مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، یک تکه پارافین-جامد، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جالوله‌ای، سه بشربا حجم  $150$ ،  $100$  و  $50$  میلی‌لیتر، دماستنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه ...

هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای  $37^{\circ}$  درجه قرار دهید. تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید.

علت تغییرات را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

در لوله شماره ۱، به دلیل اینکه لوگول از طریق جذب سطحی به مولکول‌های نشاسته جذب می‌شود؛ رنگ شفاف محلول نشاسته و رنگ نارنجی (گوجه‌ای) لوگول به آبی تیره تبدیل می‌شود.

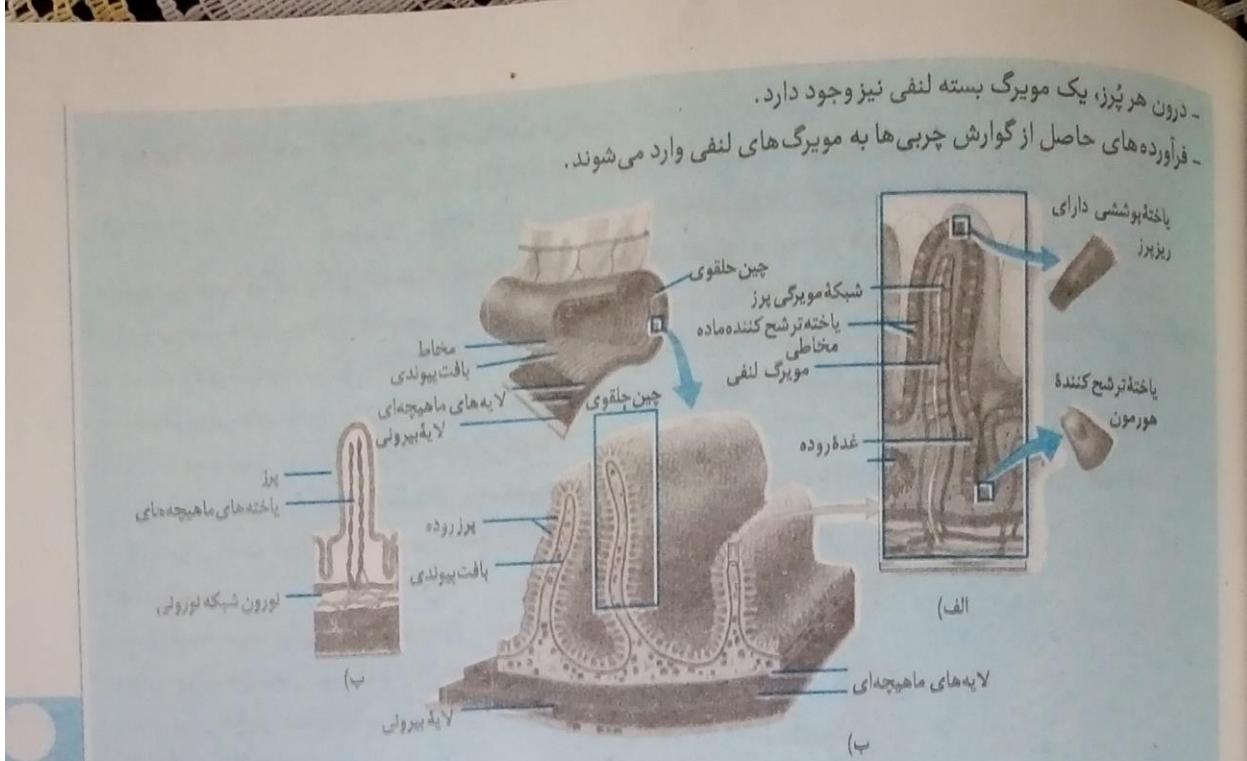
در لوله شماره ۲، محلول لوگول و براز به رنگ آبی روش درمی‌آید.

در لوله شماره ۳، محلول لوگول، براز و نشاسته به دلیل وجود آنزیم پیتالین در براز که باعث شکسته شدن پیوندهای نشاسته می‌شود، در این محلول تغییر رنگی مشاهده نمی‌شود.

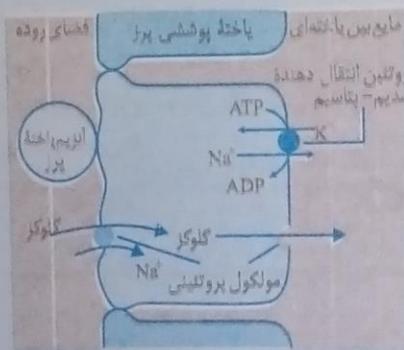
## ۲ گفتار جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

### منابع آموزش

- به ورود مواد از لوله گوارش به محیط داخلی بدن جذب می‌گویند.
  - مواد مغذی، برای رسیدن به یاخته‌های بدن، ابتدا باید از غشای یاخته‌های پوششی روده‌ها عبور کنند.
  - مواد مغذی پس از عبور از یاخته‌های پوششی روده باید وارد خون شوند.
  - مواد، پس از خون، وارد فضای میان بافتی شده و سپس از غشای یاخته‌ها عبور کرده و وارد یاخته‌های بدن می‌شوند.
- جذب مواد در روده باریک**
- جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک انجام می‌شود.
  - دهان، معده و روده بزرگ، جذب کمی دارند.
  - در سطح روده باریک چین خوردگی‌های زیادی دیده می‌شود، بر روی چین خوردگی‌ها، پُر زهای خود دیده می‌شوند.
  - یاخته‌های پوشاننده روی پُر زهای دارای چین خوردگی‌های میکروسکوپی هستند که به آنها ریز پُر ز می‌گویند.
  - یاخته‌های پوشاننده روی پُر زهای یک نوع یاخته پوششی هستند.
  - مجموع چین خوردگی‌ها، پُر زهای ریز پُر زهای در مجموع، مساحتی بیش از  $250$  متر مربع، سطح جذب ایجاد کرده‌اند.
  - در بیماری سلیاک یا حساسیت به پروتئین گلوتن گندم و جو، در اثر پروتئین گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و پُر زهای پُر زهای از بین می‌روند.
  - مواد مختلف غذایی پس از عبور از یاخته‌های پوششی پُر ز، وارد شبکه مویگی درون پُر ز و جریان خون می‌شوند.



## زنست شناسی ۱



### جذب گلوکز و آمینواسیدها

- گلوکز، به روش هم انتقالی وارد یاخته های پر ز می شود.

- در روش هم انتقالی، گلوکز به کمک مولکول ناقل و پیزه خود همراه با یون سدیم وارد یاخته پر ز می شود.

- از ری لازم برای انتقال گلوکز، از شبی غلظت سدیم فراهم می شود.

- گلوکز با روش انتشار تسهیل شده وارد فضای بین یاخته ای می شود.

### جذب لیپیدها (چربی ها)

- اسیدهای چرب و مونو گلیسیریدها به روش انتشار وارد یاخته های پر ز می شوند.

- درون یاخته های پر ز، اسیدهای چرب و مونو گلیسیریدها دوباره به هم متصل شده و تری گلیسیرید می سازند.

- به ذرات چربی درون یاخته های پر ز، کیلومیکرون می گویند.

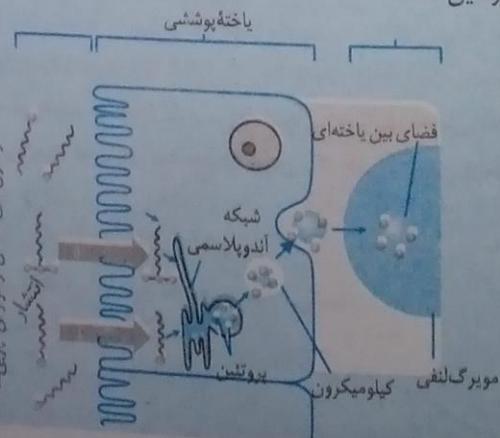
- کیلومیکرون ها ذراتی شامل تری گلیسیرید، فسفولیپید، کلسترون و پروتئین هستند.

- کیلومیکرون ها به روش برون رانی (اگزو سیتوز) از یاخته پر ز وارد فضای میان باقی شده و سپس وارد مویرگ های لنفی می شوند.

- اسیدهای چرب کوچک می توانند وارد مویرگ های خونی شوند.

- کیلومیکرون ها پس از ورود به خون تجزیه شده و لیپو پروتئین ها را به وجود می آورند.

- لیپو پروتئین، ترکیبی از لیپید و پروتئین است.



- لیپو پروتئین‌ها براساس چگالی به دو گروه تقسیم می‌شوند.

انواع لیپو پروتئین‌ها } با چگالی کم (LDL): چگالی کمی دارند و کلسترول آنها زیاد است.

- لیپو پروتئین‌های کم چگالی، به دیواره سرخرگ‌ها می‌چسبند و به تدریج، مسیر عبور خون را تنگ و یا مسدود می‌کنند.

- نسبت بالای لیپو پروتئین‌پرچگال را که در دیواره سرخرگ رسوب کرده جذب می‌کنند و از این نظر مفید هستند.

- مصرف چربی‌های اشباع، چاقی و کم تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول لیپو پروتئین‌های کم چگال را افزایش می‌دهد.

سوال: کیلومیکرون چیست و در کجا ساخته می‌شود؟

پاسخ: ذراتی شامل تری گلیسیرید، پروتئین، فسفولیپید و کلسترول هستند، و درون یاخته‌های پوششی پرز ساخته می‌شوند.

سوال: برای جذب گلوکز وجود کدام یون ضروری است؟

الف) پتاسیم      ب) سدیم      ج) بی‌کربنات      د) کلر

پاسخ: گزینه «ب»، برای جذب گلوکز وجود سدیم لازم است.

سوال: چرا سطح درونی روده کوچک دارای چین‌خوردگی‌های متعدد است؟

پاسخ: برای افزایش سطح جذب مواد غذایی از دیواره روده.

#### جذب آب و مواد معده

- آب، به روش اسمز جذب می‌شود.

- مواد معده، یا به روش انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند.

- برای جذب کلسیم، حضور ویتامین D ضروری است.

- ویتامین D برای ساختن ناقل کلسیم لازم است.

#### جذب ویتامین‌ها

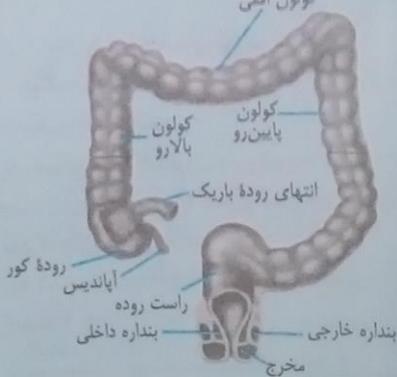
- ویتامین‌های A, E, D, K، که جزو ویتامین‌های محلول در چربی هستند مثل چربی‌ها و همراه آنها جذب می‌شوند.

- ویتامین‌های محلول در آب مثل C و گروه B، به کمک انتشار یا انتقال فعال انجام می‌گیرد.

- ویتامین B<sub>12</sub> به طور استثناء همراه فاکتور داخلی معده و با درون بری جذب می‌شود.

- در برخی بیماری‌ها یا جراحی‌ها، جذب ویتامین از لوله گوارش کاهش می‌یابد.

#### روده بزرگ و دفع



- روده بزرگ حدود ۱۲۰ سانتی‌متر طول دارد.

- ابتدای روده بزرگ، روده کور نامیده می‌شود، که زایده آپاندیس به انتهای روده کور متصل است.

- به بخش اصلی روده بزرگ کولون می‌گویند که دارای سه بخش کولون بالا، افقی و پایین رو است.

- کولون پایین رو، به راست روده ختم می‌شود.

- در انتهای راست روده، اسفنکتر (بنداره) داخلی و خارجی قرار دارند.

- روده بزرگ پُر ندارد، ولی یاخته‌های پوششی آن مایع مخاطی ترشح می‌کنند.

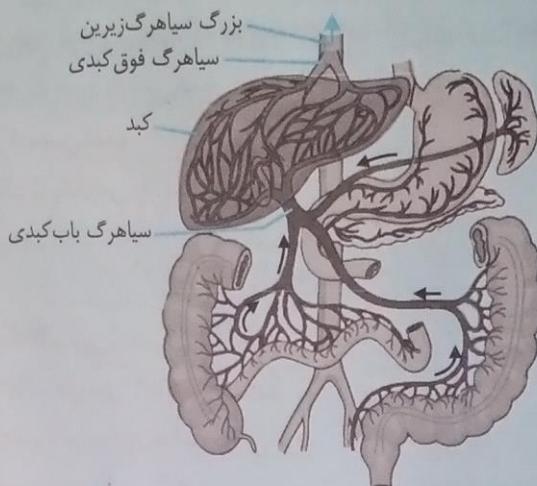
- روده بزرگ، آنزیم تولید نمی‌کند و تحرک آن کم است.

- کار اصلی روده بزرگ جذب آب، مواد معده و ویتامین‌ها است.

- در انتهای روده کوچک و درون روده بزرگ، تعدادی باکتری به صورت همزیست زندگی می‌کنند.

## گردش خون دستگاه گوارش

- تمام مواد جذب شده توسط سیاهرگی به نام **باب**، ابتدا به کبد می‌رود.
  - پس از غذا خوردن، خون بیشتری به سوی لوله گوارش می‌رود.
  - مواد غذایی جذب شده پس از پردازش توسط کبد از راه بزرگ سیاهرگ زیرین به سوی قلب می‌رود.
  - در کبد گلوكزهای جذب شده به گلیکوزن تبدیل می‌شود.
  - کبد، برخی ویتامین‌ها و آهن را در خود ذخیره و با برقراری پیوند میان آمینواسیدها، پروتئین‌های خاصی را می‌سازد.
- سؤال:** سیاهرگ باب در کجا قرار دارد؟ وظیفه آن چیست؟
- پاسخ:** بین روده‌ها و کبد قرار دارد و وظیفه آن انتقال مواد غذایی جذب شده از روده‌ها به کبد است.



## تنظیم فرآیندهای گوارشی

- برای ایجاد هماهنگی میان ماهیچه‌ها، دستگاه گردش خون نیاز به تنظیم و هماهنگ کارها در دستگاه گوارش است.
- تنظیم توسط دستگاه عصبی → فعالیت‌های ماهیچه‌های صاف و غده‌ها در این بخش تنظیم می‌شود. تنظیم عصبی، توسط دستگاه عصبی خود مختار سمت‌پاتیک (هم‌حس) و پاراسمپاتیک (پادهم‌حس) انجام می‌گیرد.
- تنظیم توسط دستگاه درون‌ریز → در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، هورمون‌هایی وجود دارد. این هورمون‌ها به همراه دستگاه عصبی فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.
- از ناحیه مری تا انتهای لوله گوارش شبکه‌ای از نورون‌ها وجود دارد که به آن **دستگاه عصبی روده‌ای** می‌گویند.
- دستگاه عصبی روده‌ای، مقدار تحرک و میزان ترشح مواد را در لوله گوارش تنظیم می‌کند.
- دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند به طور مستقل از دستگاه عصبی خود مختار، نیز فعالیت کند.
- نورون‌هایی که بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی قرار دارند → این بخش، عملکرد ماهیچه‌ها را تنظیم می‌کند.
- نورون‌هایی که در لایه مخاطی قرار گرفته‌اند → این بخش، فعالیت‌های ترشحی و جذب را به شکل موضوعی تنظیم می‌کند.
- اعصاب حسی، پیام‌های عصبی را از یاخته‌های پوششی لایه مخاطی به شبکه عصبی روده‌ای و دستگاه عصبی انتقال می‌دهند.
- اعصاب حسی لوله گوارش به مواد گوارش یافته، کلریدریک اسید، انبساط لوله گوارش و... پاسخ می‌دهند.
- مراکز عصبی نسبت به حرکت‌های ارسالی از لوله گوارش پاسخ‌هایی مثل ترشح انواع هورمون‌ها، بی‌کربنات، حرکات دودی و... می‌دهند.



- مرکز عمل بلع در بصل النخاع قرار دارد.

- در هنگام بلع، بصل النخاع فعالیت مرکز تنفس را به طور موقت قطع می کند.

**سؤال:** چگونگی عمل دفع مدفع را بنویسید.

**پاسخ:** هنگامی که مواد دفعی، راست روده را پر می کنند با کشش دیواره آن، پیام های عصبی به پخته خارجی نخاع فرستاده می شود تا انقباض های دودی قوی در بخش انتهای کولون ایجاد و انعکاس دفع ایجاد شود. در این حالت ماهیچه های هکم نیز منقبض و ماهیچه های کف لگن شل می شوند.

**نکته:** در هنگام فعالیت های بدنی، خون کمتری و در هنگام غذا خوردن خون بیشتری به دستگاه گوارش وارد می شود. تنظیم هورمونی

- از معده و روده، هورمون هایی به خون ترشح می شود که فعالیت های دستگاه گوارش را تنظیم می کند.

- هورمون سکرین از دیواره دوازده هه به خون وارد می شود.

- محرك دوازده هه، اسید موجود در کیموس است.

- هورمون سکرتین ترشح، بی کربنات از پانکراس را فرایش می دهد.

**نکته: اندام هدف** هورمون سکرتین عده لوزالسعده با پانکراس است.

**گاسترین**

- هورمون گاسترین از یاخته های G (گاسترین) ناحیه پیلور به خون ترشح می شود.

- یاخته های G، یاخته های تولید کننده هورمون گاسترین هستند.

- هورمون گاسترین در پاسخ به پروتئین موجود در غذا ترشح می شود.

- هورمون گاسترین، ترشح اسید معده را تحریک می کند.

- اسید معده، خود، محرك ترشح آنزیم پیسینوژن است.

**سؤال:** هر یک از هورمون های زیرا زچه قسمت های لوله گوارشی ترشح می شوند؟

الف) گاسترین

ب) سکرین

پاسخ: الف) معده

ب) روده کوچک

**سؤال:** در انسان، ماهیچه های ابتدای حلق

الف) برخلاف ماهیچه های پیلور - صاف

ب) همانند ماهیچه های حلقی داخلی مخرج - صاف

ج) برخلاف ماهیچه های پیلور - مخلوط

د) همانند ماهیچه های حلقی خارجی مخرج - صاف

**پاسخ:** گزینه «ج»، ماهیچه های ابتدای حلق، دهان و خارجی مخرج از نوع مخلوط هستند.

وزن مناسب

- برای تعیین وزن مناسب بدن از نمایه توده بدنه استفاده می کنند.

: راه محاسبه نمایه توده بدنه (B.M.I)

$$B.M.I = \frac{\text{جرم(کیلوگرم)}}{\text{مربع قد (متر)}^2}$$

- داشتن نمایه توده بدنه (B.M.I) بیش از ۲۵، خطر بیماری های قبلی را افزایش می دهد.

I=Index

M=Mass

B=Body

- ورزشکاران به علت حجم زیاد ماهیچه هایشان BMI بالا دارند.

BMI	وضعیت وزن
کمتر از ۱۸/۵	کمبود وزن
۱۸/۵ تا ۲۴/۹	وزن طبیعی
۲۵ تا ۲۹/۹	احتضانه وزن
۳۰ و بیشتر از آن	چاقی

<p>عوامل روحی و روانی: استرس می‌تواند موجب پرخوری شود.</p> <p>وراثت یا ساختار ژنتیکی افراد</p> <p>کمی تحرک و فعالیت‌های ورزشی</p>	<p>عواملی که در بروز چاقی نقش دارند</p>
- چاقی می‌تواند زمینه دیابت نوع ۲، سرطان‌های سینه و کولون، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های رگ یا سکته‌ها را به وجود آورد.	
- بی‌اشتهاای عصبی به کاهش دریافت کلسمیم و آهن، کم خونی، ضعف ماهیچه قلب، کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شود.	

تابع فرم  
کی شکم

### فعالیت

- یک برگه آزمایش خون را، که مواد موجود خون در آن ثبت شده است بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری گلیسرید در خون چقدر است؟
- \* درباره تفاوت چربی‌اشباع و غیراشباع و اثر آن در تغذیه، اطلاعاتی جمع آوری، و به کلاس ارائه کنید.
- بخش اول: راز روی برگه آزمایش نگاه می‌کنیم، اعداد ثبت شده به صورت زیر هستند:

TGS	کمتر از	۲۰۰ mg dl
HDL	بیش از	۶۰ mg dl
LDL	کمتر از	۱۳۰ mg dl
HDL/LDL	کمتر از	۳

۴۰  
نیت  
شناختی

بخش دوم: چربی‌های اشباع نسبت به غیراشباع‌ها دارای دوام بیشتری هستند، این چربی‌ها به علت پایداری ساختار مولکول، نقطه ذوب بالاتری دارند و در دستگاه گوارش دیرتر هضم می‌شوند، در عوض چربی‌های غیراشباع به علت ناپایداری مولکول، نقطه ذوب پایین‌تری دارند و زودتر گوارش می‌یابند؛ ضمناً رسوب چربی‌های غیراشباع در رگ‌های خونی کمتر است. چربی‌های اشباع بیشتر در غذاهای جانوری و چربی‌های غیراشباع بیشتر در غذاهای گیاهی و روغن‌های گیاهی مانند روغن زیتون دیده می‌شوند.

### فعالیت

- درباره اینکه نمایه توده بدنی بیشتر از بیست سال را چگونه تفسیر می‌کنند، اطلاعات جمع آوری کنید.
- برای اندازه‌گیری نمایه توده بدنی افراد بیش از بیست سال، مقدار سن، جنسیت، اندازه دور مچ را در نظر می‌گیرند، مقدار چربی در بدن با افزایش سن؛ زیاد می‌شود. این نسبت در خانم‌ها بیشتر از آقایان است.
- در روش دیگر؛ دور کمر و میزان کلسترول یا تری گلیسرید نیز به عنوان شاخص در نظر گرفته می‌شود و برای افراد بیشتر از ۲۰ سال از جدول زیر استفاده می‌کنند.

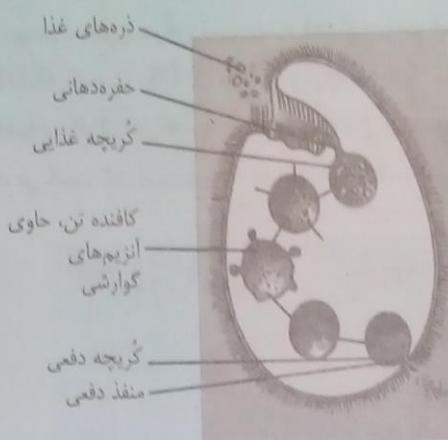
BMI	وضعیت بدن
کمتر از ۱۸/۵	کمی بود و وزن
۲۴/۹ - ۱۸/۵	وزن طبیعی
۲۵ - ۲۹/۹	اضافه وزن
۳۰ و بیشتر از آن	چاقی

## ۲ کهف

### تنوع گوارش در جانداران

#### مباحث آموزش

- برخی از جانداران، مواد مغذی را از سطح بدن و به طور مستقیم از محیط دریافت می‌کنند. مثل تک یاخته‌ای‌ها.
- انگل‌هایی هم مثل کرم کدو، فاقد دهان و دستگاه گوارش هستند و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کنند.



#### واکوئل (کُریچه) گوارشی

- جانداران تک یاخته‌ای دارای واکوئل‌های (کُریچه‌های) گوارشی درون یاخته‌های خود هستند.
- جانداران تک یاخته‌ای، فقط گوارش درون یاخته‌ای دارند.
- درون واکوئل‌های (کُریچه‌های) گوارشی تک یاخته‌ای، آنژیم‌های گوارشی وجود دارد.
- پارامسی، نوعی آغازی مژه‌دار تک یاخته‌ای است.
- بسیاری از جانداران، درون بدن خود جایگاه ویژه‌ای برای گوارش مواد غذایی دارند.

درون یاخته‌ای: مثل تک یاخته‌ای‌هایی نظیر پارامسی یا آمیب  
برون یاخته‌ای: مثل بریاخته‌ای‌هایی نظیر کرم خاکی، انسان

#### گوارش برون یاخته‌ای

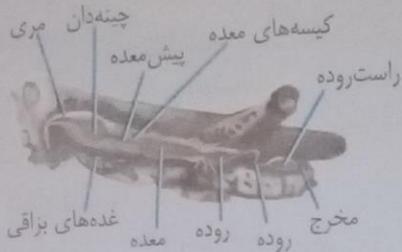
- در جانورانی مثل مرجان‌ها یا هیدر، کیسه‌های گوارشی دیده می‌شوند.
  - در این کیسه‌ها توسط یاخته‌های سطح کیسه‌ها، آنژیم‌های گوارشی به فضای درون کیسه ریخته می‌شوند.
  - یاخته‌های دیگر این حفره گوارشی مواد مغذی را با بیکانه خواری (فاکوسیتو) دریافت می‌کنند.
  - یاخته‌های دریافت کننده مواد مغذی، فرایند گوارش را درون کُریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند.
- نکته:** اگر یاخته، یک ذره جامد را به روش آندوستیوز (درون‌بتری) به درون خود وارد کند به آن فاکوسیتو می‌گویند. کرم پهن پلاناریا نیز دارای حفره گوارشی - عروقی است.

#### لوله گوارش

دهان  
حلق  
مری  
معده  
روده کوچک  
روده بزرگ  
راست روده  
مخرج

ساختر پایه لوله گوارش در  
جاندارانی که لوله گوارشی دارند

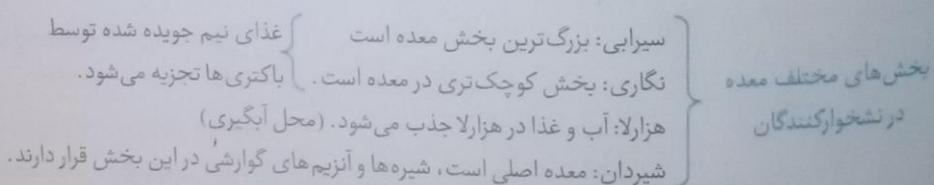
- در جاندارانی که لوله گوارشی دارند، دیگر غذا با مدفع مخلوط نمی‌شود.
  - در لوله گوارشی، غذا در چند مرحله و مجزا، گوارش می‌یابد.
  - در کنار لوله گوارش، غذه‌های بزاقی، کبد، کيسه صفراء و پانکراس وجود دارند که عمل گوارش را تسهیل می‌کنند.
- گوارش در ملخ



- ملخ، جانبی گیاه خوار است.
- ملخ، دارای یک دستگاه گوارش کامل است.
- چینه‌دان، بخشی از لوله مری است که بزرگ و گشاد شده است، غذا در چینه‌دان، ذخیره و نرم می‌شود.
- آمیلاز غده‌های بزاقی، گوارش کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کنند. این مرحله طی ذخیره غذا در چینه‌دان ادامه می‌یابد.
- غذا پس از گوارش مقدماتی وارد پیش معده یا سنگدان می‌شود.
- سنگدان ملخ دندانه‌هایی دارد که به کمک آن، غذا گوارش مکانیکی می‌یابد.
- در کنار معده تعدادی کيسه‌های معده وجود دارند که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند.
- معده ملخ، محل اصلی جذب غذاها است.
- روده ملخ، عمل جذب آب و یون‌هارا انجام می‌دهد.

خروج → راست روده → معده → (پیش معده) سنگدان → چینه‌دان → مری → دهان

- نکته:** در دستگاه گوارش کرم خاکی و پرنده‌گان نیز، چینه‌دان دیده می‌شود.
- پرنده‌گان، برخی ماهی‌ها، برخی خزنده‌گان مثل کروکودیل، سنگدان دارند، سنگدان در این جانوران بخش عقبی معده است.
  - سنگریزه‌هایی که پرنده‌گان در حین غذا خوردن می‌خورند، روند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.
  - پستاندارانی نظیر گاو، گوسفند و گوزن دارای معده چهار قسمتی هستند، به این موجودات نشخوارکنندگان می‌گویند.



- سلوژی که علف‌خواران به صورت غذا وارد بدن خود می‌کنند مقدار زیادی انرژی دارد.
- سلوژ، توسط باکتری‌های همزیست با بدن علف‌خواران تجزیه می‌شود.
- در جانورانی که نشخوارکننده نیستند، عمل گوارش توسط میکروب‌ها پس از گوارش آنزیمی در روده بزرگ صورت می‌گیرد.
- عمل گوارش سلوژ، در غیر نشخوارکنندگان در بخش انتهایی لوله گوارش صورت می‌گیرد.
- کارایی دستگاه گوارش نشخوارکنندگان بهتر از غیر نشخوارکنندگان است.

۴۶

### فعالیت

طول لوله گوارش در علف‌خواران و گوشت‌خواران متفاوت است. درباره علت این تفاوت اطلاعات جمع آوری کنید.

طول روده گوشت‌خواران کوتاه‌تر از علف‌خواران است. در غذاي علف‌خواران، سلوژ زیادی وجود دارد. از آنجا که جانوران، آنزیمی برای تجزیه سلوژ ندارند و آن را باید از باکتریها و آغازیان بگیرند لذا وجود یا عدم وجود این موجودات میکروسوکوبی می‌تواند بر زمان گوارش اثر بگذارد از طرفی گوارش سلوژ نسبت به پروتئین‌ها زمان بیشتری نیاز دارد. علف‌خواران برای کاهش زمان گوارش دارای روده‌های باطول بیشتر شده‌اند.



## ازشیابی مستمر

لف) درست یا نادرست جمله های زیر را مشخص کنید. (۱/۵ نمره)

- در لایه پیوندی لوله گوارشی، یک بافت یک لایه ای پوششی قرار دارد.  
۱- میتوکندری یا راکیزه محل ذخیره اطلاعات یاخته است.  
۲- اسیدهای چرب به روش انتشار وارد یاخته های پُر زمی شوند.

ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۰/۵)

۴- کدام یک در بدن انسان، بالاتر قرار گرفته است؟

- الف) پیلور  
ب) پانکراس  
ج) کولون افقی  
د) دوازدهه
- ۵- روده بزرگ انسان مانند روده کوچک

الف) پیز دارد.

ج) آنزیم های گوارشی ترشح می کند.

ج) جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید. (۰/۵)

۶- ذرات چربی درون یاخته های پُر زم دارند.

۷- در انتشار تسهیل شده مولکول های

د) به سؤال های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲/۵)

۸- هژرمون سکرتین موجب افزایش ترشح چه ماده ای از پانکراس می شود؟

۹- یاخته های G در معده چه ماده ای ترشح می کنند؟

۱۰- کدام عدد BMI نشانه کمبود وزن است؟

۱۱- معنی اصلی جذب غذا در لوله گوارشی ملخ کدام است؟

۱۲- ب، آنزیم های ترشح شده از معده به شکل کلی چه می گویند؟

۱۳- ماهیچه های صاف کدام بخش از لوله گوارش انسان در سه جهت قرار گرفته اند؟

ه) به سؤال های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۴- اخشندهای مختلف معده در نشخوارکنندگان را نام ببرید. (۱)

۱۵- چهار نوع از انواع بافت پیوندی را نام ببرید. (۱)

۱۶- انواع گوارش در بدن را توضیح دهید. (۱)

۱۷- مواد تشکیل دهنده عفرا را نام برد و بگویید صفرادر کدام اندام بدن ساخته می شوند؟ (۱)

۱۸- هریک از مواد زیر طبق کدام مکانیسم جذب دیواره روده می شوند؟ (۱)

الف) گلوکز  
ب) آب  
ج) اسیدهای چرب  
د) ویتامین A

## پاسخ نامه ارزشیابی مستمر

- ۱- نادرست (۰/۵) ۲- درست (۰/۵) ۳- درست (۰/۵) ۴- گزینه (الف) (۰/۲۵) ۵- گزینه (ب) (۰/۲۵)
- ۶- کللومیکرون (۰/۲۵) ۷- پروتئینی (۰/۲۵) ۸- بی کربنات (۰/۲۵) ۹- گاسترین (۰/۵) ۱۰- BMI افرادی که کمتر از ۱۸/۵ باشد (۰/۵) ۱۱- معده (۰/۵) ۱۲- پیپسینوژن (۰/۲۵) ۱۳- معده (۰/۲۵) ۱۴- سیرابی، شیردان، هزارلا و نگاری، (هر مورد ۰/۲۵) ۱۵- سست، رشتہ ای، چربی، خون (هر مورد ۰/۲۵) ۱۶- مکانیکی؛ در این نوع گوارش غذاها بدون حضور آنزیم به قطعات کوچک تر تقسیم می شوند. (۰/۵) شیمیایی؛ در این گوارش غذاهای تکه تکه شده به کمک آنزیم ها به مولکول های قابل جذب تبدیل می شوند. (۰/۵) آب، مواد معدنی، کلسترول، فسفولیپید و مواد رنگی؛ صفرادر کبد ساخته می شوند. (۰/۵) الف) انتشار تسهیل شده (۰/۲۵) ب) اسمز (۰/۲۵) ج) انتشار (۰/۲۵) د) انتشار (۰/۲۵).

## فصل تبادلات گازی

### ۱. گفوار ساز و کار دستگاه تنفس در انسان

#### منابع آموزش

چرا نفس می کنیم؟

تنفس چیست؟ عملی حیاتی که فشار دهندۀ زندۀ بودن یک موجود است.

نظر ارسپو در مورد تنفس: نفس کشیدن موجب خنک شدن قلب می شود. ارسپو یکی از بزرگترین فیلسوفان قبل از میلاد در یونان و معلم اسکندر مقدونی تیز بوده است.

- وظیفه اصلی دستگاه تنفس، تبادل گازهای تنفسی است.

- دستگاه تنفس، اکسیژن لازم را برای یاخته‌های بدن تأمین می کند.

- دستگاه تنفس، هوا ورودی به بدن را پاکیزه و گرم می کند.

- ترکیب هوا ورودی به بدن با هوانی خروجی از بدن متفاوت است.

- دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌های بدن جمع‌آوری می کند و به سوی شش‌ها می آورد.

- خونی که از اندام‌های بدن به سوی شش‌ها آید، خون تیره نام دارد.

- خون تیره، اکسیژن کم ولی کربن دی اکسید زیادی دارد.

- در شش‌ها، خون تیره کربن دی اکسید خود را از دست داده، از هوا اکسیژن می گیرد و به خون روش تبدیل می شود.

- خون روش توسط دستگاه گردش خون به اندام‌ها و یاخته‌ها فرستاده می شود.

**نکته:** اکسیژن و کربن دی اکسید تنها در صورتی می توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند، که محلول در آب باشند.

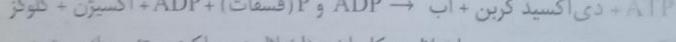
**سؤال:** چرا یاخته‌ها به اکسیژن نیاز دارند؟

**پاسخ:** اگر اکسیژن نباشد تولید ATP از طریق واکنش فوق متوقف می شود و انرژی قابل دسترس یاخته کاهش می یابد.

**سؤال:** چرا یاخته‌ها، کربن دی اکسید را از خود دور می کنند؟

**پاسخ:** یاخته‌ها برای تأمین انرژی مورد تماز خود ATP مصرف می کنند و از اکسید شدن مواد مغذی مثل گلوکز ایجاد می شود.

برای تبدیل مواد مغذی به ATP، در یاخته از واکنشی به نام تنفس یاخته‌ای استفاده می شود، که شرح آن به صورت زیر است:



افزایش کربن دی اکسید در بدن، موجب کاهش pH درون بدن شده و موجب اختلال در کار یاخته (اختلال در عملکرد پورتین‌ها) می شود.

**سطوح تنفسی:** سطحی که گازهای تنفسی از شغافت آن عبور می کنند.

**نکته:** گازهای تنفسی اکسیژن و کربن دی اکسید هستند.

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس از نظر عملکردی  $\left\{ \begin{array}{l} \text{بخش هادی:} \text{ هوا را به شش‌ها هدایت می کند.} \\ \text{بخش هادی:} \text{ هوا را به شش‌ها هدایت می کند.} \end{array} \right.$

دستگاه تنفس به دو بخش اصلی تقسیم می شود:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{بخش مبادله‌ای:} \text{ گازهای تنفسی را بین هوا و خون مبادله می کند.} \\ \text{بخش هادی:} \text{ هوا را به شش‌ها هدایت می کند.} \end{array} \right.$

هدایت هوا به درون بدن

وظایف بخش هادی در دستگاه تنفس  $\left\{ \begin{array}{l} \text{پاکسازی هوا ورودی از ناخالصی‌ها} \\ \text{گرم و مرطوب کردن هوا ورودی} \end{array} \right.$

- در بخش هادی دستگاه تنفس یک لایه نازک دار به نام لایه مخاطی نازک دار (مخاطی نازک دار) وجود دارد. این لایه

یاخته‌های نازک دار فراوانی دارد و دارای پروتئین‌های ضد میکروبی است.

هوا را ضمن عبور مرطوب می کند.

وظایف لایه مخاطی نازک دار  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ناخالصی‌های هوا را به دام می اندازد.} \\ \text{هوا را ضم من عبور مرطوب می کند.} \end{array} \right.$

**سؤال:** چرا لازم است هوا ورودی به شش‌ها گرم شود؟

**پاسخ:** زیرا هوا سرد، حرکت نازک‌های لایه مخاطی را کند می کند.

**سؤال:** چرا در سرمای شدیداً به آبریزش بینی دچار می شویم؟

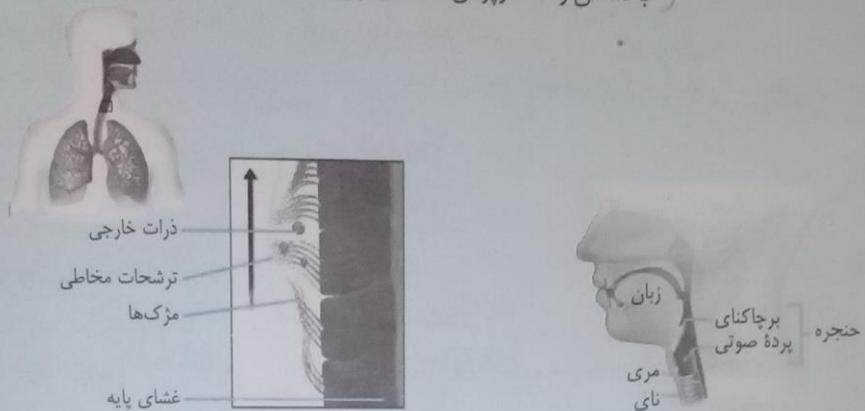
**پاسخ:** ریز مجراهایی در مژک‌های یاخته‌های لایه مخاطی وجود دارد که در حالت عادی، این ریز مجراهای مایع مخاطی تولید شده در بینی را، به قسمت‌های پایین حلق منتقل می‌کنند. در هنگام سرما این مجرا مسدود شده و در نتیجه آب بینی از سوراخ‌های بینی خارج می‌شود.

**نکته:** سرماخوردگی، آنفلوآنزا، آرژی، تومورها و ... موجب آبریزش بینی می‌شوند.

**کلمه:** هوا پس از عبور از بینی یا دهان به گلو وارد می‌شود، انتهای گلو به یک دوراهی ختم می‌شود که حنجره در جلو و لوله مری در پشت آن قرار دارد.

دیواره غضروفی آن مجرای عبور هوا را بازنگه می‌دارد.  
با داشتن زائد درپوش مانندی از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند.

وظایف حنجره در درستگاه تنفس



- درون حنجره، پرده‌های صوتی (تارهای صوتی) قرار دارند.

**نکته:** پرده‌های صوتی، در واقع چین‌خوردگی لایه مخاط به سمت داخل هستند.

**سؤال:** وظیفه پرده‌های صوتی در حنجره چیست؟

**پاسخ:** تولید صدا

- واژه‌سازی به وسیله لب‌ها، زبان و دندان‌ها صورت می‌گیرد تا تکلم روی دهد.

**نکته:** پرده‌های صوتی راه‌های بازدمی به ارتعاش درمی‌آورد.

شکل هستند.

**دہانه حرف C** به سمت مری قرار دارد. این حالت حرکت لقمهٔ غذا را هنگام عبور از مری آسان می‌کند.  
حرکت امواج دودی را در مری آسان می‌کند.

تقسیم‌بندی و انشعابات نای

**نکته:** نای‌های اصلی (دوشاخه) ← نای‌یک‌ها (به تعداد زیاد) ← نای‌یک انتهایی

**نکته:** هر نای‌یه وارد یک شش می‌شود. در دیواره نای‌یک‌ها **حلقه‌های غضروفی** دیده نمی‌شود.

- انشعابی از نای‌یه که دیگر غضروفی ندارد، **نای‌یک نامیده** می‌شود.

- نای‌یک چون غضروف ندارد، توان مناسبی برای تنگ و گشاد شدن دارد.

- آخرین انشعاب نای‌یک در بخش هادی، **نای‌یک انتهایی** نام دارد.

لایه مخاطی ← با یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار

لایه زیرمخاطی ← رگ‌های خونی و اعصاب در این قسمت قرار دارند.

لایه غضروفی - ماهیچه‌ای ← موجب استحکام و انعطاف پذیر شدن می‌شود.

لایه پیوندی ← محافظت کننده قسمت‌های داخلی است.

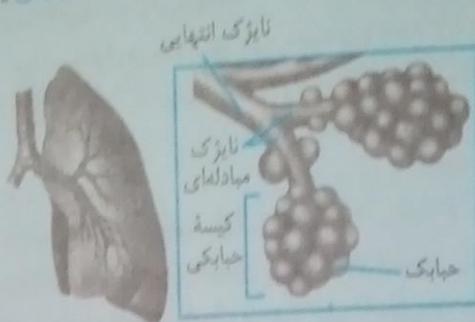
لایه‌های تشکیل دهنده ساختمان

نای از دهون به سرور



## بخش میادله‌ای دستگاه تنفس

- در انتهای نایرگ‌ها تعداد زیادی حباب کوچک (حبابک) (دیده می‌شود).
- به نایرگی که در انتهای آن حبابک دیده می‌شود، **نایرگ میادله‌ای** گفته می‌شود.
- به اجتماعی از حبابک‌ها گه ساختاری شبیه به خلوله اندگور ایجاد می‌کنند کسه حبابکی یا کسه هوایی می‌گویند.

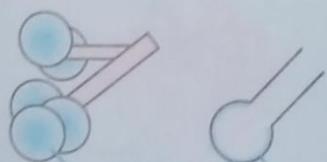


**نکته:** لایه مخاطی مژک دار در نایرگ میادله‌ای به پایان می‌رسد و وارد کیسه‌های حبابکی نمی‌شود.

**ماکروفاژ (درشت‌خوار) چیست؟** یاخته‌ای با خاصیت بیگانه‌خواری و قابلیت حرکت که در نقاط مختلفی از بدن وجود دارد. در درون حبابک‌ها گروهی از ماکروفاژها (بیگانه‌خوارها) مستقر هستند، و در انتظار باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری هستند که از لایه مخاطی گریخته‌اند.

در کیسه‌های هوایی ماده‌ای به نام **سورفاکتانت** (عامل سطح فعال) وجود دارد، که کشش سطحی آب کیسه‌های هوایی را کاهش داده تا کیسه‌ها راحت‌تر باز شوند.

**نکته:** سورفاکتانت (عامل سطح فعال) در اوخر دوران جنبی ساخته می‌شود. دیواره کیسه‌های هوایی از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی ساخته شده است.



عامل سطح فعال دیواره حبابک حبابک

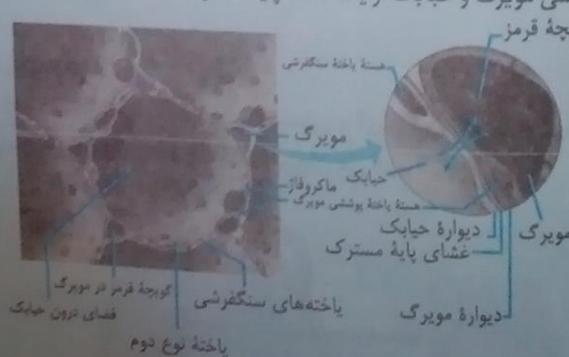
- در نوزادان زودرس ممکن است سورفاکتانت (عامل سطح فعال) به مقدار کافی ساخته نشده باشد.

- اگر سورفاکتانت (عامل سطح فعال) در نوزاد کم باشد، به سختی تنفس می‌کند و بیماری **زیر تنفس** در او ایجاد می‌شود.

- اطراف حبابک‌های درون شش‌ها را مویرگ‌های خونی فراوانی احاطه کرده‌اند، به این ترتیب امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم می‌شود.

- دیواره حبابک و دیواره مویرگ خونی اطراف آن، هر دو از بافت **پوششی سنگفرشی** یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.

- در جاهای متعددی بافت پوششی مویرگ و حبابک از یک غشاء پایه مشترک استفاده می‌کنند تا انتشار گازها به حداقل برسد.



راههای حمل و انتقال اکسیژن

محلول در پلاسمای خون (خوناب) ← %۳	راههای انتقال گازکردن
ترکیب با هموگلوبین ← %۹۷ (HbO)	
ترکیب با هموگلوبین ← %۲۳	دی اکسید در خون
حمل به صورت بون بی کربنات ← %۷۰ (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	
به صورت محلول در پلاسمای خون (خوناب) ← %۷	

هموگلوبین پروتئین آهن دار گلوبول قرمز است. که توانایی حمل و تحويل اکسیژن و کربن دی اکسید را دارد.

- هموگلوبین از ۴ رشته پلی پیتید ساخته شده است.
- به هر رشته پلی پیتید گروه غیرپروتئینی به نام گروه هم متصل است.
- هر گروه هم یک اتم آهن دارد، که می تواند با یک مولکول اکسیژن پیوند برقرار کند.
- غلظات اکسیژن در اطراف هموگلوبین، مهم ترین عامل در اتصال یا جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین است.
- تکثیف در میان گازهای موجود در محیط، میل ترکیبی هموگلوبین با گاز مونو اکسید کربن بیش از بقیه گازها است.

بی رنگ و بی بو است.

میل ترکیبی آن با هموگلوبین زیاد است.

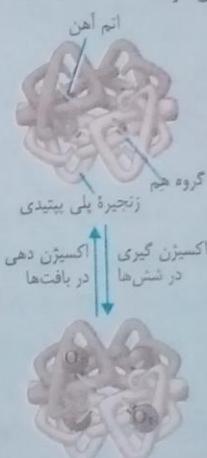
در اثر سوختن ناقص سوختهای فسیلی یا ... به وجود می آید.

ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می دهد.

- تنفس گاز مونو اکسید کربن خطرناک و موجب مسمومیت یا به اصطلاح گازگرفتگی می شود.

- برای ایجاد بیون بی کربنات به آنزیم کربنیک ایندراز تیاز است.

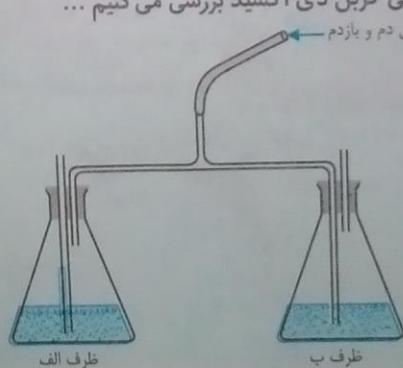
- آنزیم کربنیک ایندراز از غشای گلوبول قرمز ترشح می شود.



### فعالیت

آیا هوای دمی یا هوای بازدمی متفاوت است؟

پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن اکسیژن و کربن دی اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن دی اکسید بررسی می کنیم ...

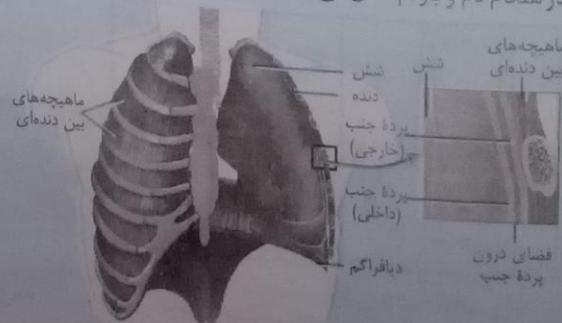


- ۲- به آرامی از طریق لوله مرکزی، عمل دم و بازدم را انجام دهید. در هنگام دم، در کدام ظرف، حباب هوا مشاهده می شود؟ هنگام بازدم چطور؟ هنگام دم، از انتهای لوله بلند داخل ظرف (الف) هوا خارج می شود و هنگام بازدم، از انتهای لوله بلند داخل ظرف (ب) حباب خارج می شود.
- ۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معروف در یکی از ظرف ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید. تغییر رنگ در ظرف (ب) مشاهده می شود.
- ۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده و یادداشت کنید. با گذشت زمان تغییر رنگ در ظرف (الف) مشاهده می شود.
- ۵- اکنون به پرسش های زیر پاسخ دهید:
- (الف) چرا هوای دمی، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می شود؟ انتهای لوله بلند متصل به لوله مرکزی، داخل مایع ظرف (ب) قرار دارد. بنابراین هنگام دم، مایع براثر مکش ایجاد شده وارد این لوله می شود و هوا از لوله کوتاه متصل به لوله مرکزی وارد می شود. این هوا از خارج از طریق لوله بلند ظرف (الف) وارد این ظرف می شود. هنگام بازدم هوای ظرف (الف) راهی برای خروج ندارد. پس هوای زیادی وارد این ظرف نمی شود؛ در حالی که هوا از طریق لوله بلند وارد مایع ظرف (ب) شده و در نهایت به وسیله لوله کوتاه ظرف (ب) خارج می شود.
- (ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟ ظرف (ب)، زیرا هوای دمی ابتدا وارد محلول (ب) شد.
- (پ) آیا معزف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می کند؟  
بله هوای بازدمی به ظرف A نیز وارد می شود البته به مقدار کم این هوا مستقیماً وارد مایع نمی شود و تنها با سطح آن تماس می یابد در نتیجه تغییر رنگ کننده و به صورت تدریجی انجام می شود.

## ۲ تهویه ششی

### مخاتجم آموزش

- ورود هوای شش ها عمل - دم نامیده می شود.
  - خروج هوای شش ها عمل بازدم نامیده می شود.
  - برای درک چگونگی عمل دم و بازدم باید با ساختار شش ها آشنا شد.
- شش ها
- { درون قفسه سینه و روی پرده دیافراگم قرار دارند.
  - { شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست کوچکتر است.
  - { بیشتر حجم شش ها را کیسه های هوایی به خود اختصاص داده اند که ساختاری اسفنج گونه دارد.
  - موبیگ های خونی فراوان، مثل تار عنکبوت اطراف کیسه های هوایی را احاطه کرده اند.
  - شش ها را می توان، در واقع مجموعه ای از لوله های منشعب، کیسه های حباب کی و رگ های خونی در نظر گرفت. که از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده اند.
  - نکته: هر یک از شش ها را پرده ای دولایه ای به نام پرده جنب فراگرفته است.
  - میان دولایه های پرده جنب، مایع جنب قرار دارد.
  - پرده جنب، شش ها را به دیواره قفسه سینه متصل می کند.
  - مایع جنب، حرکت شش ها را در هنگام دم و بازدم آسان می کند.



از حرکات قفسه سینه پیروی می کند.

ویرگی کشسانی دارند.

سؤال شش ها چگونه از حرکات قفسه سینه پیروی می کنند؟

پاسخ هنگامی که قفسه سینه منبسط می شود، شش ها نیز منبسط می شوند؛ زیرا توسط پرده چنگ به هم وصل هستند.

نقش قفسه سینه در هنگام عمل دم

- در هنگام دم، ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض می شوند، دنده ها را بالا می برند و جناغ را به جلو می رانند. در نتیجه حجم قفسه سینه افزایش و شش ها نیز به تبع آنها باز می شوند.

نقش قفسه سینه در هنگام بازدم

- در هنگام بازدم، عمیق ماهیچه های بین دنده ای داخلی به کمک ماهیچه های شکمی موجب کاهش حجم قفسه سینه و در نتیجه کاهش حجم شش ها و خارج شدن هوا از آن می شوند.

- در کف قفسه سینه، ماهیچه دیافراگم قرار دارد. دیافراگم جزو ماهیچه های مخطط و غیرارادی است.

- در تنفس ام و طبع دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.

دیافراگم در حالت عادی گندی شکل است. اما وقتی منقبض می شود به حالت مسطح درمی آید.

در دم عمیق بجز ماهیچه های بین دنده ای خارجی، ماهیچه های گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کنند.

- خاصیت کشسانی شش ها نقش مهمی در عمل بازدم دارد. موجب می شود شش ها به حالت اولیه خود بازگردند.

حجم های تنفسی

- در علم پژوهشی دستگاهی که با آن حجم های تنفسی را اندازه گیری می کنند، اسپیرومتر (دم سنج) می نامند.

- دستگاه اسپیرومتر (دم سنج)، از دم و بازدم های فرد نموداری رسم می کند، که به آن اسپیروگرام (دم نگاره) می گویند.

- اسپیروگرام (دم نگاره) در تشخیص درست بیماری های تنفسی کاربرد دارد.

- به مقدار هوایی که در یک دم عادی یا در یک بازدم عادی به شش ها وارد یا از آن خارج می شود، حجم جاری می گویند.

- از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در یک دقیقه، حجم تنفسی به دست می آید.

تعداد تنفس ها در یک دقیقه × حجم هوای جاری = حجم تنفسی

- به مقدار هوایی که می توان با یک دم عمیق به درون شش ها وارد کرد، حجم ذخیره دمی می گویند.

- به مقدار هوایی که طی یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد، حجم ذخیره بازدمی می گویند.

- حتی پس از یک بازدم عمیق مقداری هوا در شش ها باقی می ماند که نمی توان آن را خارج کرد. به این مقدار هوا، باقی مانده می گویند.

- مقداری از هوای دمی در لوله های تنفسی باقی می ماند و مبادله نمی شود، که به آن هوای مرده می گویند.

حجم هوای مرده حدود ۱۵۰ میلی لیتر است.

ظرفیت های تنفسی

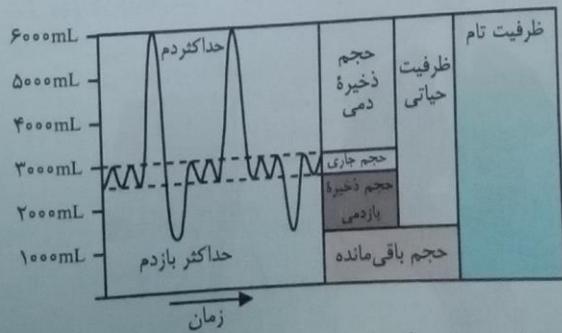
به مجموعه ای از دو یا چند حجم تنفسی، ظرفیت حیاتی می گویند.

ظرفیت حیاتی ← مقدار هوایی که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد.

ظرفیت تام ← حداقل مقدار هوایی که شش ها می توانند در خود جای دهند.

ذخیره بازدمی + ذخیره دمی + حجم جاری = ظرفیت حیاتی

حجم باقی مانده + ظرفیت حیاتی = ظرفیت تام



مقدار حجم های تنفسی به جنبه و سی انسان ها بستگی دارد.

## سایر اعمال دستگاه تنفس

### نکلم

- در ناحیه حنجره انسان، پرده‌های صوتی یا همان تارهای صوتی قرار دارند.
- پرده‌های صوتی، حاصل چین خوردنگی لایه مخاط به سمت داخل هستند.
- پرده‌های صوتی فقط صداتولید می‌کنند، واژه‌سازی به کمک لب‌ها، زبان و دندان‌ها صورت می‌گیرد.
- تکلم، تحت کنترل مراکز عصبی تکلم است.
- پرده‌های صوتی، توسط هوای بازدمی به ارتعاش درمی‌آید.

### سرفه و عطه

- اگر ذرات خارجی یا گازهای مضر به مجرای تنفسی وارد شوند؛ مکانیسم سرفه یا عطسه ایجاد می‌شود.
- اگر هوا با فشار از راه دهان به بیرون بیاید سرفه ایجاد می‌شود.
- اگر هوا با فشار از راه بینی به بیرون رود عطسه ایجاد می‌شود.
- افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، یاخته‌های مزکدار مجرای تنفسی آنها از بین می‌روند.

### تنظیم تنفس

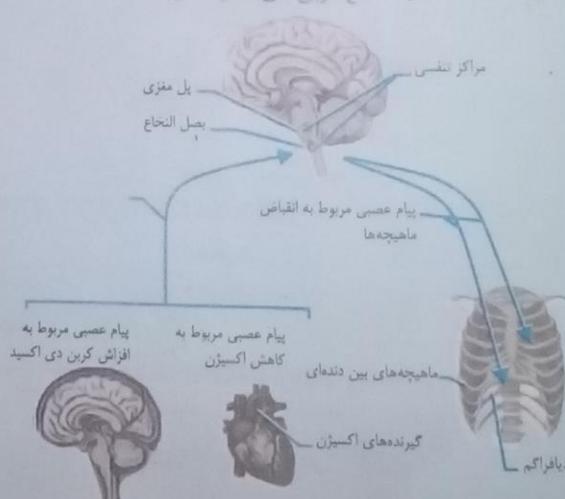
تنظیم اعمال تنفس توسط مراکز عصبی که در مغز وجود دارند انجام می‌شود.

بصل النخاع : دستور عمل دم را صادر می‌کند.

مراکز عصبی تنظیم تنفس می‌کنند.  
پل مغزی : با اثر بر بصل النخاع مدت زمان دم را خاتمه می‌دهد، و نیز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

نکته: بازدم به صورت غیرفعال انجام می‌شود، یعنی نیازی به پیام عصبی ندارد.

- بازگشت ماهیچه‌های تنفسی به حالت اولیه پس از دم و نیز ویزگی کشسانی شش‌ها موجب عمل بازدم می‌شود.
- پرشدن بیش از حد شش‌ها نیز عاملی دیگر در خاتمه دادن به عمل دم است.
- افزایش  $CO_2$  و کاهش  $O_2$  بر آهنگ تنفس اثر می‌گذارند.
- افزایش  $CO_2$  بر روی بصل النخاع اثر گذاشته، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.
- در سرخرگ‌های ناحیه گردن و سرخرگ آئورت، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن قرار دارند.
- مهم‌ترین عامل یا دلیل برای نفس کشیدن، نیاز به دفع کربن دی‌اکسید بدن است.



۵۵

### فعالیت

#### تشریح شش گوسفند

- ۱- ویزگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های هوایی فراوان، حالت اسفنج گونه دارد. شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا آپ (lob) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است ...

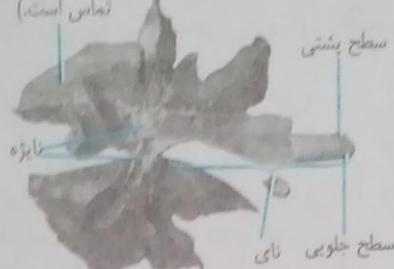
#### تشخیص شش راست و چپ:

- اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آنها) را نیز مشخص کنید.  
(پاسخ بر روی شکل نشان داده شده است).



اگر تکه‌ای از شش را بپرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهد دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟ به دلیل وجود حباب‌های زیادی که در آن وجود دارد، مقداری هوا باقی می‌ماند. که باعث می‌شود شش‌ها روی سطح آب شنا در باقی بمانند.

سطح جلویی (سطوحی که با قفسه سینه در تماس است.)



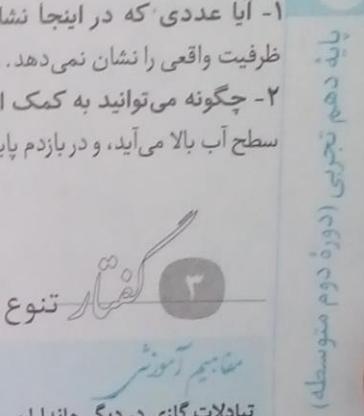
۵۷

ظرفیت شش‌های افراد مختلف مساوی نیست. با ساختن دستگاهی مانند شکل زیر، می‌توانید گنجایش شش‌های خود و هم‌کلاسی‌هایتان را اندازه بگیرید ...

- آیا عددی که در اینجا نشان داده می‌شود، ظرفیت واقعی شش‌های شماست؟ دلیل بیاورید. خیر، عدد حاصل، ظرفیت واقعی را نشان نمی‌دهد. زیرا همیشه بین نیم تا یک لیتر هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و از ریه خارج نمی‌شود.
- چگونه می‌توانید به کمک این دستگاه، مقدار هوای دم و بازدم خود را نیز اندازه بگیرید؟ هنگام دم با مکش ایجاد شده سطح آب بالا می‌آید، و در بازدم پایین می‌رود. با توجه به مندرج بودن ظرف می‌توانیم هوای دم و بازدم را اندازه گیری کنیم.

## فعالیت

۵۷



### ۳ - تبدلات گازی

تبدلات گازی در دیگر جانداران

انتشار ساده از طریق غشای یاخته

تنفس نایدیسی (تراشه‌ای)

تبدلات پوستی

آبشش‌ها

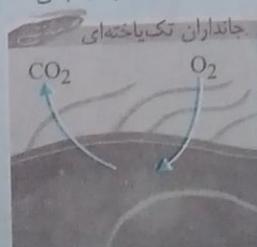
شش‌ها

انواع سامانه‌های تنفسی در آگاریان و جانوران

انتشار ساده از طریق غشای یاخته

تک یاخته‌ای‌ها: از طریق انتشار ساده، تبادل گاز را با محیط اطراف انجام می‌دهند.

برخی پو یاخته‌ای‌ها: از طریق انتشار ساده با محیط اطراف تبادل گاز انجام می‌دهند. مثل کرم‌های پهن و هیدر.



تنفس نایدیسی (تراشه‌ای)

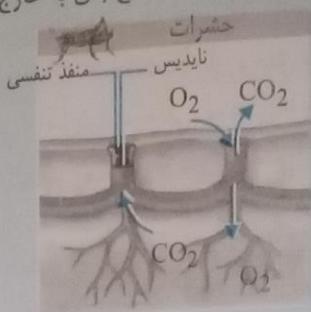
- برخی بی‌مهرگان خشکی‌زی مثل حشرات، دارای سامانه نایی هستند.

**سوال:** تراشه یا نای چیست؟

پاسخ: لوله‌های باریک و منشعب که با ماده کیتین مفروش شده‌اند.

۸۸۱

- نای های تنفسی بدن حشرات و دیگر موجودات از طریق منافذ سطح بدن به خارج باز می شوند.



نکته: منافذ نایی سطح بدن حشرات، توسط دریچه هایی پوشیده شده است تا مانع هدر رفتن آب بدن شوند.

دارای منافذی در سطح بدن هستند.

منافذ توسط دریچه هایی پوشانده شده اند.

نای ها به انشعابات کوچکتری به نام نایه ختم می شوند.

نایه ها، در انتهای بنبست هستند.

فاصله آنها از یاخته های بدن موجود چند میکرون است.

ویژگی های نای های تنفسی در بدن حشرات

و دیگر موجوداتی که تنفس نایدیسی

(تراشه ای) دارند

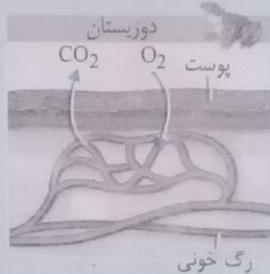
### تنفس پوستی

- بی مهرگانی مثل کرم خاکی و مهره دارانی مثل لاک پشت های آبزی یا سمندرهای شش دار و مارهای آبی می توانند از طریق پوست سطح تنفس کنند.

- سطح تنفسی در موجوداتی که تنفس پوستی دارند، باید همیشه مرطوب باشد.

- لایه ای مخاطی و لغزندۀ سطح پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد.

- در زیر سطح پوست موجوداتی که تنفس پوستی دارند، شبکه وسیع مویرگی وجود دارد.



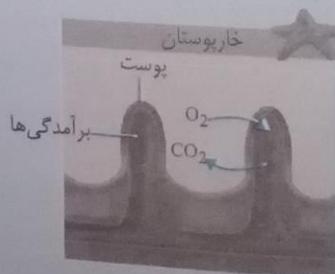
### تنفس آبیشنی

- ساده ترین آبیشن ها در ستاره دریایی دیده می شود؛ که پرجستگی های کوچک و پراکنده پوستی اند و ساده ترین آبیشن ها در سطح بدن قرار دارند.

- در لارو برخی از ماهی ها و لارو تمام دوزیستان، آبیشن خارجی دیده می شود.

- ماهی های بالغ دارای آبیشن داخلی هستند.

- مهم ترین عامل در تبادل گاز های تنفسی در مویرگ های آبیشنی، غلظت گاز است.



### تنفس ششمی

- مهره داران خشکی زی، از طریق شش تنفس می کنند.

- تنها گروه بی مهره های خشکی زی که از طریق شش تنفس می کنند، حلقون ها و لیسک ها هستند.

- به مکانیسم هایی که موجب می شوند تا جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شوند، مکانیسم های

لیویه ای می گویند.

### آنواع مکانیسم‌های تهویه‌ای در پرنده‌داران

- در روش پمپ فشار مثبت → دوزیستان و خزندگان سازوکار فشار منفی → بیشتر خزندگان، تمام پرنده‌داران و پستانداران
- در روش سامانه فشار منفی، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌فرستد.
- پرنده‌های پروازی برای عمل پرواز نیاز به انرژی زیادی دارند، بنابراین متابولیسم بالایی دارند. به همین دلیل به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

- کارایی شش‌های پرنده‌گان بیش از پستانداران است.
- در پرنده‌گان، بجز شش‌های تعدادی کیسه هوایار وجود دارد.
- کیسه‌های هوا در پرنده‌گان، **حریان یک طرفه** هوا را ایجاد می‌کند.

#### چگونگی عمل دستگاه تنفسی پرنده‌گان

- در پرنده‌گان، ۹ کیسه هوایار و ۲ شش چپ و راست وجود دارد.
- هنگام ذم، حدود ۷ درصد هوا، به کیسه‌های هوایار عقبی می‌رود.
- در هنگام ذم، هوای تهویه شده حاصل از ذم قبلی به کیسه‌های هوایار جلویی منتقل می‌شود.
- در هنگام بازدم، هوای تهویه شده حاصل از ذم به درون شش‌ها وارد می‌شود.
- در هنگام بازدم، هوای تهویه شده حاصل از ذم قبلی از کیسه‌های هوایار جلویی خارج می‌شود.

**نکته** هنگام عمل ذم و بازدم، همیشه هوای تازه در شش‌ها وجود دارد.



### از زیستیابی مستمر

الف) درستی با نادرستی حمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| نادرست                              | درست                                |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| نادرست                              | درست                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
- ۱- میزان متابولیک در پستانداران بیش از پرنده‌گان است.

۲- مکانیسم تهویه‌ای وزغ‌ها از نوع فشار مثبت است.

ب) گزینه درست را با علامت ( ✓ ) مشخص کنید. (۱)

- ۳- در کدامیک از موجودات زیر سامانه تنفسی از نوع نایی (ترانشه‌ای) است؟

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| الف) مار                            | ب) مگس                              |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ج) کرم خاک                          | د) هیدر                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

۴- کدامیک در تنظیم تنفس نقش ندارد؟

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| الف) پل مغزی                        | ج) کاهش کربن دی‌اکسید               |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ب) کاهش اکسیژن                      | د) بصل النخاع                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

۵- پرده جانب، شش‌ها را به متصل می‌کند.

۶- سورفاکتانت (عامل سطح فعال) در اوآخر تولید می‌شود.

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- کدام بخش از دستگاه تنفس، گازها را بین هوا و خون جابه‌جا می‌کند؟

۸- هدف از انجام تنفس یاخته‌ای تولید کدام ماده است؟

۹- به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۰- افزایش کربن دی‌اکسید در محیط درون بدن چه مشکلی ایجاد می‌کند؟ (۱)

۱۱- نقش‌های حنجره در دستگاه تنفس چیست؟ (۱)

۱۲- الف) هرگروه هم در هموگلوبین چند اتم آهن دارد؟ (۱)

ب) کدام عامل مشخص می‌کند که اکسیژن به هموگلوبین متصل باشد و یا از آن جدا شود؟

ج) هموگلوبین دارای چند رشته پلی پپتیدی است؟

۱۳- در مقطع عرضی برش یک بخش از شش گوسفنده تعدادی سوراخ دیده می‌شود. چگونه تشخیص دهیم کدام یک از انواع سوراخ‌ها، نایزه، کدام یک سرخرگ و کدام یک سیاهرگ هستند؟ (۲)

۱۴- ظرفیت نام شامل کدام ظرفیت‌های تنفس است؟ (۱)

## پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه (ب) (۰/۵) ۴ گزینه (ج) (۰/۵) ۵ قفسه سینه (۰/۵) ۶ دوران چینی (۰/۵) ۷ بخش مبادله‌ای (۰/۵) ATP ۸ این ماده با آب واکنش داده اسید تولید می‌کند، PH بدن را کاهش می‌دهد و کاهش PH بدن موجب تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود. ۹ دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را بازنگه می‌دارد (۰/۵) دریوشی به نام اپی‌گلوت (برچاکنای) دارد که از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند (۰/۵) ۱۰ دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را آهن (۰/۲۵) ب) غلظت اکسیژن محیط (۰/۵) ج) چهار رشته (۰/۲۵) ۱۱ لبه نایزه‌ها به دلیل دارا بودن غضروف زیر است. (۰/۵) ۱۲ سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند (۰/۵) و دهانه آنها در نبود خون هم، همچنان باز است (۰/۵) دهانه سیاهرگ‌ها نازک و در نبود خون بسته است (۰/۵) ۱۳ ظرفیت حیاتی (۰/۵) و حجم باقی‌مانده (۰/۵)

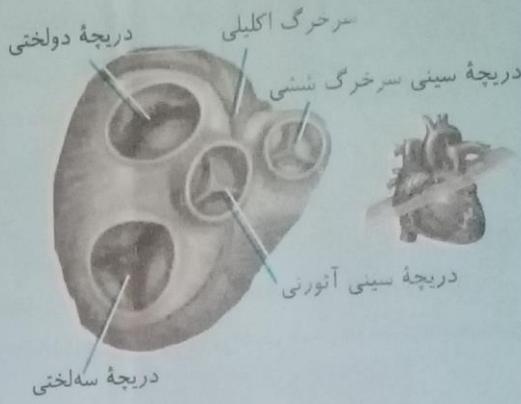
## ۱ گردش مواد در بدن

### ۱ کلیه قلب

#### منابعی از منظر

- بسیاری از جانوران، در بدن خود، دستگاهی به نام دستگاه گردش مواد دارند.
- کار دستگاه گردش مواد، به گردش درآوردن اکسیژن، کربن دی‌اکسید، مواد غذایی، هورمون‌ها و... است.
- دستگاه گردش مواد، اغلب مواد را برخلاف نیروی گرانش به حرکت در می‌آورد.
- در گیاهان نیز دستگاهی برای انتقال مواد وجود دارد.
- ساده‌ترین دستگاه گردش مواد، در کیسه تنان دیده می‌شود.
- جانورانی که بدن آنها از چندین لایه یاخته ساخته شده است به یک دستگاه گردش مواد و مایعی به نام خون نیاز دارند.
- در سال‌های گذشته خواندیم که دستگاه گردش مواد در بسیاری از جانوران از قلب، خون و رگ‌ها ساخته شده است.
- قلب اندامی عضلانی است. که تلمبه مرکزی دستگاه گردش خون است.
- در قلب انسان، چهار حفره وجود دارد.
- به حفره‌های بالایی قلب، دهلیز و به حفره‌های پایینی قلب، بطن می‌گویند.
- در ماهیچه‌های قلب رگ‌های خونی ویژه‌ای به نام کرونر (اکلیلی) وجود دارند.
- رگ‌های کرونر، از سرخرگ انورت انشعاب می‌گیرند.

دربچه‌های سینی شکل از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.



#### صداهای قلب

- صداهای قلب، مربوط به بسته شدن دریچه‌های قلب است.

- صدای اول (پووم) قلب، قوی، کشیده، گنج و طولانی تراو است. مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است.

- صدای دوم (تاک) قلب، کوتاه‌تر و واضح‌تر مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها است.

**سؤال:** کدام عامل نمی‌تواند علت صداهای غیرعادی از قلب باشد؟

(الف) بزرگ شدن قلب

(ب) کامل نشدن جدار حفره‌های قلب

(ج) گرفتگی رگ‌های کرونر

(د) اختلال در ساختار دریچه‌ها

**پاسخ:** گزینه (ج) گرفتگی رگ‌های کرونر می‌تواند موجب بروز سکته قلبی شود.

**نکته:** صداهای قلب را می‌توان با گوشی پزشکی و قراردادن آن بر روی نیمه چپ قفسه سینه شنید.

**سؤال:** چرا شنیدن صداهای قلب از نظر پزشکی دارای اهمیت است؟

**پاسخ:** برآنوع صدا و نظم ضربان قلب می‌تواند نشان‌دهنده قلب سالم یا قلب بیمار باشد.

#### ساختار بافتی قلب

بافت پیوندی مثل یک پرده اطراف قلب را گرفته و از آن محافظت می‌کند.

بافت پیوندی رشته‌ای به همراه بافت پوششی سنگفرشی ساده که اطراف قلب را فراگرفته‌اند، پیروشامه (پریکارد) نام دارد.

پیروشامه (پریکارد) دو لایه‌ای است، یک لایه به بافت ماهیچه‌ای چسبیده است و لایه دیگر از قلب فاصله دارد.

میان دو لایه پیروشامه (پریکارد) و برونوشامه مایعی آبکی به نام آشامه قوار دارد.

لایه داخلی یا اپی‌کارد (برون‌شامه): به بافت ماهیچه‌ای قلب چسبیده، در این لایه یک بافت

پوششی سنگفرشی ساده وجود دارد که توسط یک لایه پیوندی پشتیبانی می‌شود.

لایه میانی یا میوکارد (ماهیچه قلب): ضخیم‌ترین لایه قلب است، عمدتاً از یاخته‌های بافت

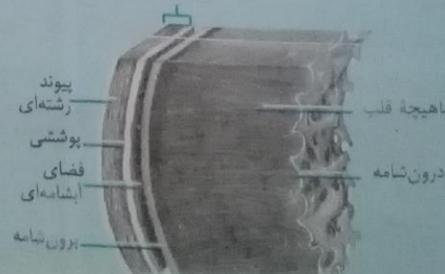
ماهیچه‌ای قلبی ساخته شده است.

**سؤال:** سطح داخلی یا آندوکارد (درونوشامه)، لایه نازک از بافت پوششی است که سطح حفره‌های قلبی را می‌پوشاند.

**پاسخ:** ۱) تکیه‌گاهی برای یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی چیست؟

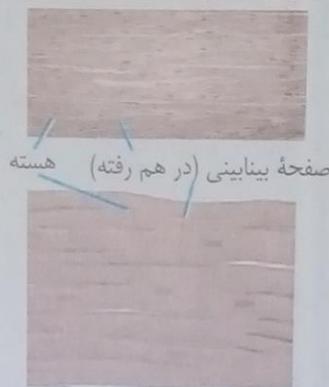
۲) در استحکام و پایداری دریچه‌های قلب نقش دارد.

پیروشامه



## ساختار ماهیچه قلب

- میوکارد (ماهیچه قلب) ترکیبی از ماهیچه اسکلتی (استخوانگانی)، صاف و قلبی است.
- همانند ماهیچه اسکلتی (استخوانگانی)، ظاهری مخطط دارد.
- همانند ماهیچه صاف، دارای یاخته‌های نسبتاً کوچک و معمولاً یک یا دو هسته است.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای انسباب هستند.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی از انتهایها به هم چسبیده‌اند.
- در محل اتصال دو یاخته ماهیچه قلبی، ساختاری به نام صفحات بینابینی (درهم رفته) وجود دارد.
- در محل اتصال دو یاخته و در صفحه بینابینی، انواعی از رابطه‌های یاخته‌ای وجود دارد.
- وجود انواع رابطه‌های یاخته‌ای در صفحات بینابینی موجب می‌شود، همه یاخته‌های در بافت ماهیچه‌ای به صورت یکپارچه عمل کنند.

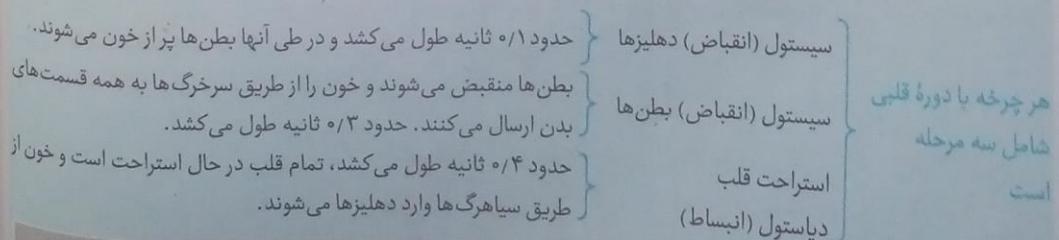


## شبکه هادی قلب

- بخش‌های تشکیل‌دهنده شبکه هادی قلب } گره سینوسی - دهلیزی (گره پیشاہنگ)  
گره‌ها } گره دهلیزی - بطئی  
تارها یا رشته‌های تخصص یافته
- شبکه هادی قلب، بخشی از بافت ماهیچه‌ای قلب است.
  - کار شبکه هادی قلب، ایجاد جریان الکتریکی و هدایت آن به سراسر قلب است.
  - گره سینوسی - دهلیزی، بزرگتر از گره دهلیزی - بطئی است.
  - آغاز جریان الکتریکی قلب از گره سینوسی - دهلیزی، (پیشاہنگ) یا ضربان‌ساز است.
  - گره اول یا دهلیزی - بطئی در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.
  - گره دوم یا دهلیزی - بطئی در دیواره بین دهلیز راست و بطن راست واقع شده است.
  - ارتباط بین دو گره از طریق تارهای ماهیچه‌ای بین گرهی انجام می‌گیرد.

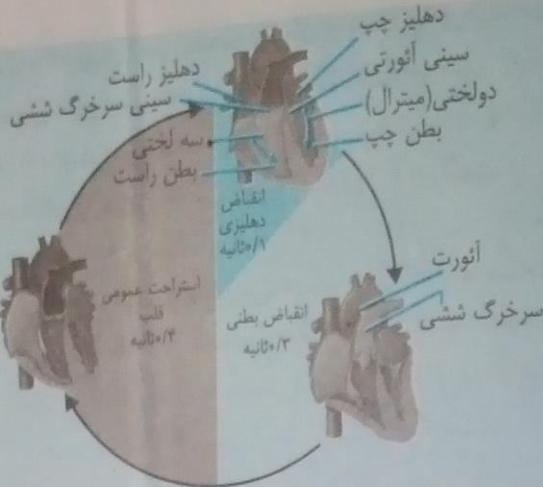
## چرخه ضربان قلب

- قلب یک انسان سالم به طور متوسط در هر ثانیه یک ضربان دارد.
- در هر سال فقط یک درصد از یاخته‌های ماهیچه قلبی جایگزین می‌شوند.



## وضعیت دریچه‌های قلب

مراحل	سیستول (انقباض) دهلیزها	سیستول (انقباض) بطن‌ها	استراحت عمومی قلب
میترال و سه لختی باز - سینی‌ها بسته هستند.	دهلیزها ← بطن‌ها	دهلیزها ← بطن‌ها	خون از کجا به کجا می‌رود
میترال و سه لختی بسته - دریچه‌های سینی باز هستند.	بطن‌ها ← سرخرگ‌ها	بطن‌ها ← سرخرگ‌ها	
میترال و سه لختی باز - سینی‌ها بسته هستند.	سیاه‌رگ‌ها ← دهلیزها	سیاه‌رگ‌ها ← دهلیزها	



### برون ده قلبی

- مقدار خونی که در هر ضربان توسط قلب به درون آئورت پمپ می شود، حجم ضربه‌ای نامیده می شود.
- به حاصل ضرب تعداد ضربان‌های قلب در یک دقیقه در حجم ضربه‌ای، برون ده قلبی می گویند.

حجم ضربه‌ای  $\times$  تعداد ضربان‌ها در یک دقیقه = برون ده قلبی

- حجم ضربه‌ای در حالت استراحت حدود ۷۰ میلی لیتر است.

سوخت و ساز پایه بدن  
 مقدار فعالیت بدنی  
 سن و اندازه بدن

عواملی که می‌توانند در مقدار برون ده  
 یک قلب مؤثر باشند

- میانگین برون ده قلبی در حالت استراحت در یک فرد بالغ حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

**سؤال:** به مقدار خونی که برون ده قلب می گویند.

- (الف) با یک ضربه از قلب خارج می شود.
- (ب) در یک دقیقه به اندام‌ها فرستاده می شود.
- (ج) در یک ثانیه به اندام‌ها فرستاده می شود.
- (د) در هر ضربه از بطن چپ وارد آئورت می شود.

پاسخ: گزینه (ب)

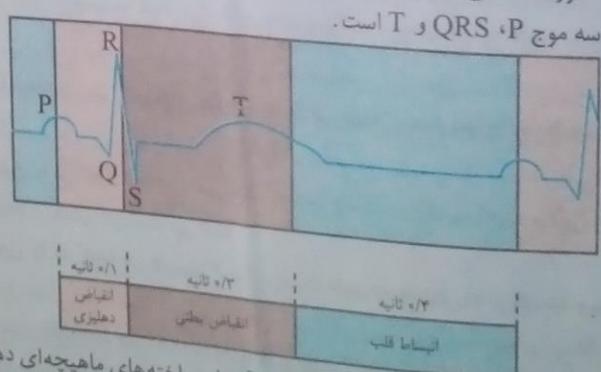
**سؤال:** اگر برون ده قلب در یک انسان در حالت استراحت  $3/5$  لیتر باشد، تعداد ضربان قلب وی در یک دقیقه در این حالت به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- (الف) ۵۰
- (ب) ۶۰
- (ج) ۶۵
- (د) ۷۰

پاسخ: گزینه (الف)

### الکترو قلب نگاری (الکتروکاردیوگرافی) یا نوار قلب (ECG)

- یاخته‌های ماهیچه قلبی، در هنگام ضربان قلب می‌توانند پیام الکتریکی تولید کنند.
- پیام‌های الکتریکی قلب آنقدر قوی هستند که می‌توان آنها را از سطح پوست بدن دریافت کرد.
- پیام‌های الکتریکی قلب به صورت منحنی دریافت می‌شود که به آن نوار قلب یا الکترو قلب نگاره می‌گویند.
- هر الکترو قلب نگاره شامل سه موج P، QRS و T است.



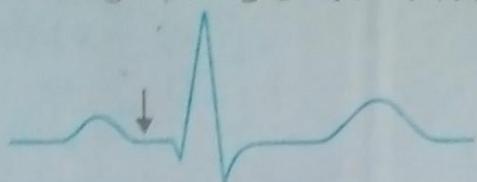
- هنگامی که گره پیشاوهنگ به طور خودکار پیام الکتریکی تولید می کند آن را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها می فرستند.

- پیام الکتریکی گره پیشاوهنگ، به صورت منحنی P ثبت می شود.

- در قله منحنی P، انقباض دهلیزها آغاز می شود.

- پیام الکتریکی پس از رسیدن به گره دهلیزی - بطنی به طور همزمان به تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن می‌رسد.
- پیام‌های الکتریکی که به دیواره بطن‌ها می‌رود، به صورت منحنی QRS ثبت می‌شود.
- اندکی پس از منحنی QRS، بطن‌ها منقبض می‌شوند.
- هنگام استراحت بطن‌ها یک پیام الکتریکی دیگر ثبت می‌شود که به آن موج T می‌گویند.
- موج T کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

**سؤال:** شکل زیر، بخشی از الکتروکاردیوگرام در انسان را نشان می‌دهد. در محلی که با علامت فلش مشخص شده است:



الف) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

ب) دریچه‌های سینی شکل بسته‌اند.

ج) دریچه‌های دهلیزی - بطنی و سینی شکل اند.

د) دریچه‌های سینی شکل و دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

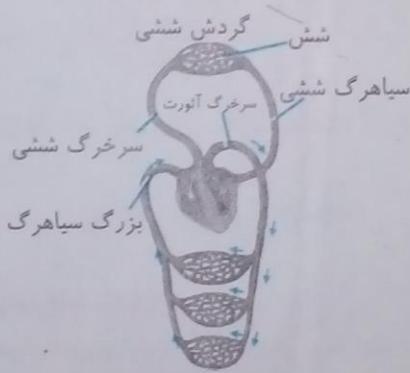
**پاسخ:** گزینه «ب» در محلی که با فلش مشخص شده است انقباض دهلیزها روی می‌دهد. در این حالت دریچه‌های دهلیزی بطنی بازوی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

**نکته:** بازو بسته شدن دریچه‌های قلب، همیشه عکس یک‌یگاند.

## ۶۴

### سوال متن

با گردش خون عمومی و شش آشنا هستید. با توجه به شکل ۲، مسیر هر کدام را در بدن مشخص، و هدف دونوع گردش خون را باهم مقایسه کنید.



#### گردش خون عمومی

گردش خون ششی: انتقال خون از قلب به شش و برگشت دوباره آن به قلب به منظور اکسیژن دار شدن خون.

گردش خون عمومی: انتقال خون از قلب به همه اندام‌های بدن و برگشت دوباره آن به قلب، به منظور انتقال اکسیژن و مواد پایاخته‌ها.

\* با توجه به آنچه قبل آموختید، در گروه‌های درسی خود در مورد پرسش‌های زیر با همدیگر گفت و گو کنید و پاسخ مناسبی برای آنها بیابید:

- هر کدام از دهلیزها خون را از کجا دریافت می‌کند؟ دهلیز راست از بزرگ سیاهرگ بالائی و بزرگ سیاهرگ زیرین؛ و دهلیز چپ خون خود را از سیاهرگ‌های ششی دریافت می‌کنند.

- هر کدام از بطن‌ها خون را به کجا می‌فرستد؟ بطن راست خون را به شش‌ها می‌فرستد و بطن چپ خون را به تمام نقاط بدن ارسال می‌کند.

- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت‌هایی دارد؟ خون سمت چپ قلب غنی از اکسیژن است ولی خون نیمه راست از نظر داشتن اکسیژن فقیر است. خون سمت چپ قلب به تمام نقاط بدن حرکت می‌کند ولی خون نیمه راست فقط به سمت شش‌ها می‌رود.

ضخامت دیواره بطن‌های چپ و راست با هم متفاوت است؛ چرا؟ از آنجا که نیمه چپ قلب وظیفه دارد خون را به دورترین نقاط بدن برساند لذا باید دارای ماهیچه ضخیم‌تر و قوی‌تری باشد ولی نیمه راست فقط خون را به شش‌ها در نزدیکی قلب می‌رساند بنابراین به ماهیچه ضخیم و خیلی قوی نیازی ندارد.

### فعالیت

۶۶

تشريح قلب گوسفند

وسایل و مواد لازم: قلب سالم گوسفند، تشتک تشريح، قیچی، سوند شیاردار  
الف) مشاهده شکل ظاهری: سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.  
تشريح قلب گوسفند

نشانه‌های سطح پشتی: حالت برآمده دارد (محدب)؛ رگ‌های آکلیلی (کرونر) در آن، حالت اربیب است؛ در این سطح، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.

نشانه‌های سطح شکمی: حالت صاف یا تخت دارد؛ رگ آکلیلی در آن، حالت عمودی دارد؛ در این سطح، بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.  
تشخيص سمت چپ و راست قلب:

۶۹

- ۱- قراردادن سطح پشتی روی سینه و سطح شکمی به سمت جلو - در این حالت چپ و راست قلب مطابق دستهای چپ و راست است.
- ۲- سمت چپ قلب ضخامت بیشتری دارد و با لمس کردن، دیواره آن را می‌توان تشخیص داد.
- ۳- با وارد کردن سوند به داخل سرخرگ‌ها و ادامه آن، که به کدام حفره قلب وارد می‌شود. از سرخرگ آئورت سوند به سمت بطن چپ و از سرخرگ شش سوند به سمت راست قلب، هدایت می‌شود.

ضخامت دیواره قلب در بطن‌ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره قطورتری دارد؟ انرژی مورد نیاز برای خروج خون از بطن چپ بیشتر از بطن راست است؛ درنتیجه بافت ماهیچه‌ای بطن چپ قطورتر از بطن راست است.

- رگ‌های آکلیلی را مشاهده و آنها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید. این شریان‌ها، قسمت بیشتر عضله بطن چپ را خون‌رسانی می‌کنند. بطن چپ موظف است خون را به تمام قسمت‌های مختلف بدن پمپ کند. بنابراین نسبت به بطن راست دارای عضلات بیشتری است. شریان‌های کرونری (آکلیلی) راست، معمولاً کوچکتراند و قسمت زیرین قلب و بطن راست را خون‌رسانی می‌کنند. بطن راست خون را به ریه‌ها پمپ می‌کند، شریان‌های کرونری (آکلیلی) دارای ساختمانی مشابه تمام شریان‌های بدن هستند، با این تفاوت که فقط در زمان بین ضربان‌های قلب (حالت استراحت قلب)، خون در این شریان‌ها جریان می‌یابد.

۴- در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را با هم مقایسه کنید. دیواره سرخرگ‌ها ضخیم‌تر از دیواره سیاهرگ‌ها است. اگر سرخرگ‌ها را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم دوباره به حالت اول بر می‌گردند ولی دیواره سیاهرگ‌ها روی هم خوابیده است.

### فعالیت

- با توجه به شکل بافت گرهی در قلب، اهمیت دو مورد زیر را در کار قلب توضیح دهید:
- ۱- فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود. اهمیت این فاصله زمانی در این است که فرصت کافی برای پرشدن بطن‌ها وجود داشته باشد. در این فاصله خون از دهلیزها دارد بطن‌ها می‌شود و بطن‌ها با خون پرمی شوند.
  - ۲- انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آنها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد. چون بطن‌ها خون را به سمت بالا و به درون سرخرگ‌ها می‌فرستند برای تخلیه کامل بطن بهتر است انقباض از پایین شروع و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

۶۹

### فعالیت

با توجه به چرخه ضربان قلب، به موارد زیر پاسخ دهید:

(الف) در هر مرحله از چرخه قلبی، وضعیت دریچه‌های قلب را بررسی، و باز یا بسته بودن آنها را مشخص کنید.

در استراحت عمومی یا دیاستول (انبساط) قلب، دریچه‌های میترال و سه‌لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.

در انقباض دهلیزی، دریچه‌های میترال و سه‌لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.

در انقباض بطنی، میترال و سه‌لختی بسته و دریچه‌های سینی باز هستند.

ب) با توجه به زمان‌های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب را در دقیقه محاسبه کنید.  
با توجه به آنکه برای انجام هر چرخه قلبی  $8/0$  ثانیه زمان لازم است:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \text{ضربان} & 1 \\ \hline 8/0 \text{ ثانیه} & x \\ \hline \end{array} \Rightarrow \frac{60}{8/0} = 75$$

يعنى در هر دقیقه حدود 75 بار قلب ضربان می‌زند.

پ) در جدول زیر، فشار خون در قسمت‌های مختلف، پس از گذشت زمان‌هایی نشان داده شده است. با توجه به جدول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (S)	فشار خون (mm/Hg)		
	آئورت	بطن چپ	دهلیز چپ
0/0	0/5	0/4	10/6
0/1	1/2	0/7	10/6
0/2	0/3	6/7	10/6
0/3	0/4	17/3	16/0
0/4	0/8	8/0	12/0

جواب (۱۰۰ تا ۱۳۰) ممکن است

۱- در چه زمانی خون به درون آئورت جریان پیدا می‌کند؟ وقتی که فشار بطن از آئورت بیشتر می‌شود (فشار بطن  $6/7$  و فشار آئورت  $10/6$ ) دریچه‌های سینی، بسته هستند. با افزایش فشار بطن از  $6/7$  به  $17/3$  در این فاصله فشار بطن از آئورت بیشتر می‌شود و خون به درون آئورت جریان پیدا می‌کند. بنابراین جواب بین  $0/2$  تا  $0/3$  ثانیه است.

۲- بین چه زمان‌هایی دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند؟ وقتی فشار بطن از دهلیزها بیشتر است. در  $2$  ردیف اول فشار دهلیز بیشتر از بطن است ولی در فاصله  $0/1$  تا  $0/2$  که فشار بطن از  $7/0$  به  $6/6$  می‌رود، فشار بطن از دهلیز بیشتر و دریچه‌های دهلیزی بطن بسته می‌شوند و این روند ادامه می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها از  $2/0$  ثانیه تا انتهای  $4/0$  ثانیه بسته هستند.

۳- در فاصله چه زمان‌هایی هر دو دریچه سینی و دولختی بسته هستند؟ وقتی که فشار آئورت از بطن بیشتر باشد دریچه‌های سینی بسته‌اند و وقتی فشار بطن از دهلیز بیشتر باشد هر دو دریچه بسته می‌شوند که این حالت در زمان  $2/0$  و  $4/0$  ثانیه رخ می‌دهد.

### فعالیت

گفتیم که برون ده قلبی در بالغان، در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است. با توجه به تعداد ضربان قلب در دقیقه، حجم ضربه‌ای را بحسب میلی‌لیتر محاسبه کنید.

حجم ضربه‌ای  $\times$  تعداد ضربان‌ها در یک دقیقه = برون ده قلبی

$$5000 \text{ ml} \Rightarrow 5000 = 75 \times x \Rightarrow x = 66.6 \text{ ml} \approx 70 \text{ ml}$$

↓  
تعداد ضربان در یک دقیقه

دانش آموزان عزیز برای مطالعه آزمون پایانی دی‌ماه به انتها بخش زیست‌شناسی کتاب، قسمت آزمون پایانی مراجعه نمائید.

## ۱ رگ‌های خونی

### سایم آموزش

سرخرگ‌ها: خون را از قلب به سوی اندام‌ها می‌برند.

مویرگ‌ها: فاصله میان سرخرگ‌ها و سیاه‌رگ‌ها را پرمی کنند.

سیاه‌رگ‌ها: خون را از بافت‌ها و اندام‌ها به سوی قلب برمی‌گردانند.

- ساختار هر رگ خونی، متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

- دیواره مویرگ‌ها، نازک و فقط از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

لایه داخلی؛ یک بافت پوششی سنگفرشی ساده که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.

لایه میانی؛ یک لایه ماهیچه‌ای صاف است، که توسط یک بافت پیوندی الاستیک از دو طرف احاطه شده است.

لایه خارجی؛ یک لایه بافت پیوندی است که از خارج، رگ را احاطه کرده است.

- ضخامت دیواره سرخرگ‌ها از سیاه‌رگ‌ها بیشتر است.

- لایه ماهیچه‌ای و لایه پیوندی در سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری نسبت به سیاه‌رگ‌ها دارد.

- در داخل بسیاری از سیاه‌رگ‌ها، دریچه‌هایی وجود دارد که جریان خون را یک طرفه می‌کنند.

- دیواره نازک مویرگ‌ها آنها را برای عمل تبادل مواد مناسب ساخته است.

- در ابتدای برخی مویرگ‌ها ماهیچه‌های صاف و حلقوی وجود دارند که مقدار خون ورودی به مویرگ را تنظیم می‌کنند.

- به ماهیچه‌های صاف حلقوی ابتدای برخی مویرگ‌ها، اسفنکتر (بنداره) مویرگی می‌گویند.



### سرخرگ‌ها

- سرخرگ‌ها، موجب حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند.

- سرخرگ‌ها پس از سیستول (انقباض) بطن‌ها، نیروی وارد شده از سوی قلب را به دیواره ماهیچه‌ای و کشسان خود منتقل می‌کنند.

- سرخرگ‌ها پس از دیاستول (انبساط) بطن‌ها، نیروی ذخیره شده در دیواره خود را صرف وارد کردن فشار به خون می‌کنند.

- فشار وارد شده از دیواره سرخرگ به خون موجب هدایت خون در رگ‌ها می‌شود.

- فشار وارد شده از سرخرگ به خون موجب جلوگیری از منقطع شدن خون در هنگام استراحت قلب می‌شود.

- تغییر حجم سرخرگ‌ها، به دنبال سیستول (انقباض) بطن‌ها به صورت موجی در طول سرخرگ پیش می‌رود. که به آن **بعض** می‌گویند.

### فسار خون

- فشار خون، نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می‌شود.

- علت فشار خون، نیروی انقباض دیواره بطن‌ها یا سرخرگ‌ها به خون است.

- فشار خون موجب حرکت خون و مواد محلول در آن به تمام بخش‌های بدن می‌شود.

### مویرگ‌ها

- کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند.

- خون از سرخرگ‌های کوچک وارد مویرگ‌ها می‌شوند.

- در محل اتصال سرخرگ کوچک به مویرگ اسفنکتر (بنداره) مویرگی وجود دارد.

- در بیشتر بافت‌ها در هر زمان فقط تعدادی از اسفنکترهای (بنداره‌های) مویرگی باز هستند.

- جدار مویرگ‌ها نازک و اغلب دارای منفذ هستند.

- سطح بیرونی مویرگ‌ها توسط غشای پایه پوشیده شده است، که مثل یک صافی از عبور مولکول‌های درشت چلوگیری می‌کند.  
 پیوسته: یاخته‌های محکم و به هم چسبیده‌اند. که ورود و خروج مواد را در ماهیچه‌ها، شلن‌ها،  
 بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی کنترل می‌کنند.

منفذدار؛ در محل اتصال یاخته‌ها منفذی دیده می‌شود که از بیرون توسط غشای پایه (یک ایه)  
 پروتئینی - پلی ساکاریدی) پوشیده شده است، و در کلیه‌ها، عدد درون ریز و وجود دارد.  
 ناپیوسته: فاصله یاخته‌ها بافت پوششی از هم زیاد است که به صورت حفره در استخوان‌ها، جگر و  
 طحال دیده می‌شوند.

انواع مویرگ‌های بد از نظر  
میزان تفویض‌پذیری آن‌ها

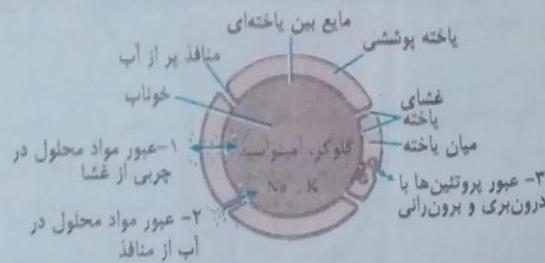


#### تبادل مواد در مویرگ‌ها

درون بری و برون رانی؛ مولکول‌های درشت، درون کمیسه‌هایی از جنس غشای پلاسمایی (خونابی) فراز  
 می‌گیرند و از دیواره مویرگ‌ها عبور می‌کنند؛ مثل: پروتئین‌های درشت  
 انتشار؛ بسیاری از مولکول‌های محلول در خون یا مایع میان بافتی، از طریق انتشار عبور می‌کنند؛ مثل:  
 گازها، گلوکر، آب ...

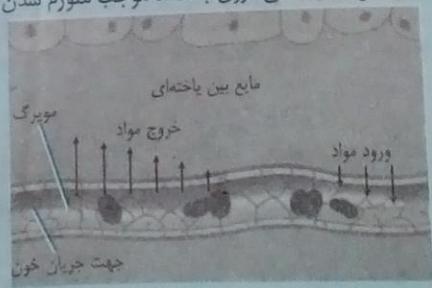
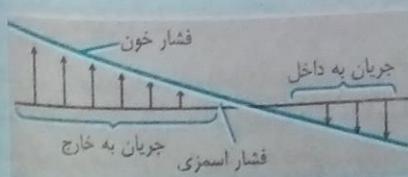
راه‌های عبور مواد از  
دیواره مویرگ‌ها

جریان توده‌ای؛ انتقال از طریق منفذ دیواره مویرگ‌ها صورت می‌گیرد.



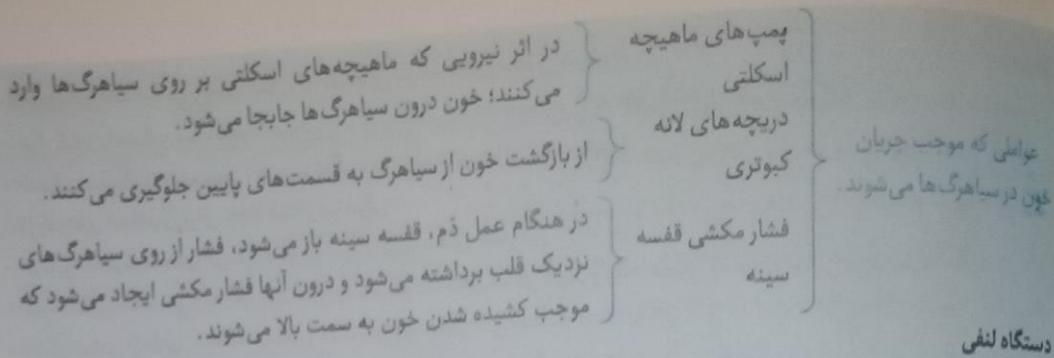
- در انتشار مواد از جدار مویرگ‌ها، شب غلطت تعیین می‌کند. که مواد به کدام سمت بروند.
- در جریان توده‌ای اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ عامل اصلی جابجایی مواد است.
- در تبادل مواد بین مویرگ و مایع میان بافتی دو نیرو نقش دارد، فشار تراویشی و تفاوت فشار اسمرزی بین دو سوی غشا
- فشار تراویشی، ادامه فشار خون است که به تبادل مواد کمک می‌کند.
- تفاوت فشار اسمرزی بین دو سوی غشای مویرگ به علت وجود پروتئین‌های موجود در خون است.
- افزایش مایع میان بافتی درون بافت‌ها موجب متورم شدن بافت شده است، در این حالت به آن خیزی‌ای ایدم می‌گویند.

تمامی تغذیه (دوره دوم متوجه)



#### سیاهگ‌ها

- بیشترین حجم خون، درون سیاهگ‌ها قرار دارد.
- دیواره سیاهگ‌ها نازک ولی قطره دهانه آنها از سرخرگ‌ها بیشتر است.
- درون سیاهگ‌های پایین قلب، دریچه‌های یکسوکننده وجود دارد. که در حرکت خون به سمت قلب کش می‌کند.



گره‌های لنفی: نقاط برجسته‌ای در مسیر رگ‌های لنفی

بخش‌های تشکیل‌دهنده دستگاه لنفی رگ‌های لنفی: مایع لنف درون خود را به گردش درمی‌آورند. اندام‌های لنفی: مثل لوزه‌ها، تیموس و طحال	رگ‌های لنفی اندام‌های لنفی	دستگاه لنفی یک دستگاه رگی است، که وظیفه آن تصفیه و بازگرداندن مایع میان بافتی به جریان خون است.
---	-------------------------------	---

- دستگاه لنفی وظیفه انتقال چربی‌های جذب شده از روده به خون را نیز بر عهده دارد.

- دستگاه لنفی، لنفویست‌ها را نیز تولید می‌کند.

- به مایع موجود در رگ‌های لنفی، لنف می‌گویند.

- از اتصال مویرگ‌های لنفی به پیکریگر، رگ‌های بزرگی به نام حماری لنف ساخته می‌شوند.

- در محاری لنفی دریچه‌های وجود دارند که از بازگشت لنف جلوگیری می‌کنند.

- محاری لنفی مثل سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها دارای سه لایه هستند.

- در نهایت لنف تو سطح دو مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ می‌ریزند.

- تصفیه لنف در گره‌های لنفی صورت می‌گیرد.

- درون گره‌های لنفی باخته‌های بیگانه خوار (فاگوسیت کلینده) وجود دارند.

**سؤال:** کدام عبارت نادرست است؟ (گره‌های لنفی، ...)

(الف) موادی به داخل خون ترشح می‌نمایند.      (ب) حاوی تعداد زیادی پاخته فاگوسیت کلینده هستند.

(ج) از نظر ساختار شبیه به لوزه‌ها هستند.      (د) در مسیر رگ‌های لنفی دریچه‌دار قرار گرفته‌اند.

**پاسخ:** گزینه «الف» صحیح است.

**سؤال:** کدام یک درباره دستگاه لنفی انسان، صحیح نیست؟

(الف) در گره‌های لنفی قرار دارند، از بازگشت مایع درون آنها جلوگیری می‌کنند.

(ب) در این دستگاه، برخلاف دستگاه گردش خون، امکان فاگوسیتوز عوامل بیگانه وجود ندارد.

(ج) در مسیر رگ‌های لنفی برآمدگی‌هایی به نام گره لنفی وجود دارند که حالت اسفنجه دارند.

(د) در اطراف گردن، زیر بغل و کشاله ران، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.

**پاسخ:** گزینه «ب» صحیح است.

**تنظیم دستگاه گردش خون**

- از آنجا که فعالیت‌های انسان همواره یکسان نیست، بنابراین فعالیت قلب نیز همیشه یکسان نیست.

- ضربان‌های قلب هنگام فعالیت ورزشی، استراحت، استرس و ... متغیر است.

راه‌های تنظیم فعالیت‌های دستگاه گردش خون

تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها: این نوع تنظیم به کمک مواد گشادکننده رگ انجام می‌شود.

دستگاه عصبی خدمتکار: به کمک دو دسته اعصاب خودکار سمپاتیک (هم‌حس) و پاراسمپاتیک (به پادهم‌حس) و با تأثیر بر قلب و رگ‌ها اعمال آنها را تنظیم می‌کند.

- مواد گشادکننده رگی در اثر سوخت و ساز و کاهش اکسیژن تشکیل می‌شوند.

- مواد گشادکننده رگی، با تأثیر روی دیواره رگ‌ها، ماهیچه‌های صاف را از حالت انقباض خارج می‌کنند.

- هیستامین و پتاسیم رگ‌ها را گشاد می‌کنند.

- کلسیم موجب تنگی رگ‌ها می‌شود.

-  $\text{CO}_2$ ، آدنوزین فسفات‌ها، یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{H}^+$  مواد طبیعی گشادکننده رگی هستند.

- اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) موجب افزایش ضربان‌های قلب می‌شوند.

- اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) به باخته‌های ماهیچه بطن‌ها متصل می‌شوند.



### سوال متن

بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، درحالی‌که سیاهه‌گها بیشتر در سطح قرار دارند. به نظر شما علت چیست؟ فشار خون در سرخرگ‌ها بیش از سیاهه‌گها است. آسیب‌های سطح می‌توانند موجب پارگی رگ‌ها شوند. اگر رگی که پاره می‌شود، سرخرگ باشد، به علت فشار خون زیاد، ترمیم و بند آوردن آن کار سختی است. به همین دلیل سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمیق اندام‌ها قرار گرفته‌اند.

### فعالیت

#### اندازه‌گیری فشار خون

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار خون انواع زیادی دارند، از جمله عقربه‌ای و جیوه‌ای که انواع رقمی (دیجیتال) هم به آنها اضافه شده است. یکی از انواع آن را به کلاس بیاورید و با کمک معلم خود فشار خون هم کلاسان را اندازه‌گیری کنید.

نحوه استفاده از دستگاه فشارسنج دیجیتال

- ۱- کاف را بدور بازو یا مچ دست، بپیچید و دستگاه را روشن نمایید.
- ۲- دکمه را فشار دهید تا دستگاه بادکننده را فعال سازید یا در مدل نیمه‌خودکار، پمپ دستی را فشار دهید. پس از پر شدن کاف، دستگاه خود به خود شروع به خالی شدن می‌کند.

- ۳- به صفحه دیجیتال نگاه کنید. هم فشار خون سیستولی (انقباض) و هم فشار خون دیاستولی (انبساطی) نشان داده خواهد شد. عدد مزبور را به گونه‌ای یادداشت کنید که فشار خون سیستولی (انقباض) در بالا و دیاستولی (انبساطی) در پایین باشد

(برای مثال  $\frac{135}{85}$  میلی متر جیوه).

- ۴- دکمه تخلیه را فشار دهید تا کاف به طور کامل خالی شود. ساختار این دستگاه‌ها خیلی حساس است و حرکت بدن یا ضربان نامنظم قلب بر دقت آنها تأثیر می‌گذارد.

### فعالیت

در مورد اینکه آیا نوشیدن قهوه بر فشار خون افراد تأثیر می‌گذارد یا نه، پژوهشی را طراحی کنید و با همکاری گروه درسی خود، آن را انجام دهید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

نوشیدن زیاد قهوه موجب افزایش فشار خون و تشدید سیستول (انقباض) عضلات قلب می‌شود.

شرح آزمایش: برای این کار از یکی از دوستانمان می‌خواهیم که داوطلب شود. ابتدا فشار خون او را در حالت عادی اندازه‌گیری و نت می‌کنیم سپس مقدار زیادی قهوه مصرف شود و پس از گذشت مدتی مجدد فشار خون او را چند بار اندازه‌گیری می‌کنیم. سپس نتایج به دست آمده را ثبت و مقایسه می‌کنیم.

### فعالیت

۷۴ رابطه شکل و عمل هریک از مویرگ‌ها چیست؟ چرا در مغز قرمز استخوان، منافذ مویرگ‌ها این قدر باز و در مغز، این مقدار بسته‌اند؟ بین شکل و عمل هریک از مویرگ‌ها، رابطه مستقیمی وجود دارد. هر جا لازم باشد مواد زیادی بین مویرگ و اندام مبادله شده و منافذ بیشتر و گشادتر به وجود آمده است، مثل مغز استخوان. در اینجا لازم است سلول‌های ساخته شده نیز به مویرگ وارد شوند.

در بعضی قسمت‌ها مثل مغز ورود مواد باید به شدت کنترل شود تا هر ماده‌ای وارد و خارج نشود. این اندام فقط به اکسیژن و گلوکز نیاز دارد بنابراین مویرگ‌های پیوسته در آن به وجود آمده است.

در بعضی اندام‌ها مثل روده و کلیه نیز منافذ روی مویرگ زیاد هستند، ولی این منافذ کنترل شده هستند تا جذب و دفع مواد با کنترل صورت گیرد.

### فعالیت

مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی

بدن یک ماهی کوچک را در پنجه خیس ببیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتی قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترش شود و ماهی تکان نخورد. مجموعه را روی صفحه میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از باله دمی عبور کند. ابتدا با بزرگنمایی کم و سپس با بزرگنمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.

- با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در باله دمی، تشخیص دهید؟

- گزارش از آنچه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.

- پس از پایان کار، ماهی را به آب برگردانید.

در باله دمی، رگ‌هایی که خون را به انتهای باله می‌برند سرخرگ و آنهایی که از باله خارج می‌کنند سیاهرگ هستند و چون در میکروسکوپ مرکب، تصویر معکوس است جهت آنها را بر عکس می‌کنیم. اگر از میکروسکوپ استریو یا تشریحی استفاده می‌کنید، تصویر معکوس نیست و آنچه را می‌بینید جهت آن صحیح است.



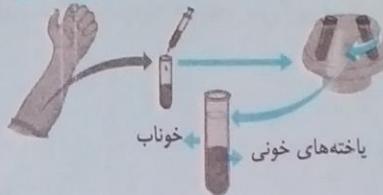
## ۲ کفایت خون

### مباحث آموزش

- نوعی بافت پیوندی که درون رگ‌های خونی جریان دارد.
- خون عامل ارتباطی بین بافت‌های مختلف بدن است.
- خون از دو بخش پلاسما (خوناب) و بخش یاخته‌ای تشکیل شده است.
- بخش پلاسما (خوناب) حالت مایع دارد، و در بخش یاخته‌ای، انواع گلوبول‌های (گویچه‌های) خون دیده می‌شوند.
- به درصد حجمی یاخته‌های خونی، هماتوکریت (خون‌بهر) می‌گویند.

$$\text{نسبت سلول‌های خون} = \frac{\text{خون‌بهر}}{\text{کل حجم خون}} \times 100$$

- بیش از ۹۰ درصد پلاسمای خون (خوناب)، آب است.
- حفظ فشار اسمزی خون، انتقال مواد، تنظیم pH و انعقاد خون و ایمنی بدن از جمله وظایف پروتئین‌های خون است.
- پروتئین **فیبرینوژن** در انعقاد خون نقش دارد.
- **گلوبولین‌ها** از پروتئین‌های درون پلاسما (خوناب) هستند، در مبارزه با عوامل بیماری زانقش دارند.
- **آلبومن** یکی از پروتئین‌های خون است. که در حفظ فشار اسمزی و انتقال پنی‌سیلین نقش دارد.



پلاسما (خوناب): ۵۵٪ حجم خون را تشکیل می‌دهد، مواد غذایی، هورمون‌ها، گازها و... در این بخش حل شده‌اند.  
بیشتر پلاسما (خوناب) از آب تشکیل شده است.

گلوبول (گویچه‌های) های قرمز: در انتقال گازهای تنفسی نقش دارند.  
گلوبول (گویچه‌های) های سفید: در ایمنی و دفاع از بدن نقش دارند.  
یاخته‌های خون: گرده‌ها: در انعقاد خون نقش دارند.

- تولید یاخته‌های خونی در یک فرد بالغ، درون مغز استخوان‌ها انجام می‌گیرد.

- در مغز استخوان‌ها یاخته‌هایی به نام یاخته‌های بنیادی تمام یاخته‌های خون را می‌سازند.

**سؤال:** یاخته‌های مغزی انرژی خود را از گلوبول خون تأمین می‌کنند، عامل اصلی رسیدن گلوبول به این یاخته‌ها کدام است؟

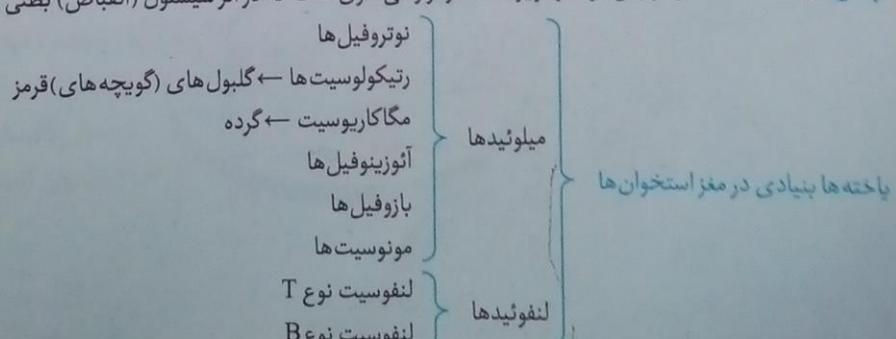
(الف) سیستول (انقباض) بطن چپ

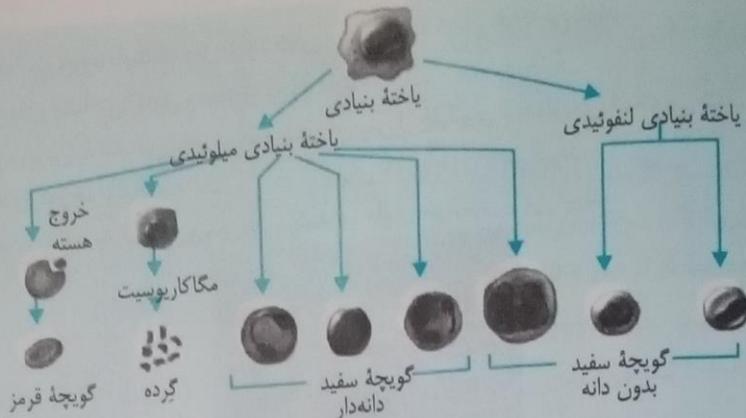
(ب) فشار اسمزی آب میان بافتی مغز

(ج) پروتئین‌های پلاسما (خوناب)

(د) اسفنکتر (بنداره) مویرگی بافت مغزی

پاسخ: گزینه «الف»، عامل تراوش مواد از مویرگ، فشار تراوشی خون است که در اثر سیستول (انقباض) بطنی ایجاد می‌شود.





### گلوبول‌ها (گویچه‌ها) یا یاخته‌های خونی قرمز (RBC)

- ۹۹٪ یاخته‌های خونی، گلوبول‌های قرمز هستند.

- گلوبول‌های (گویچه‌های) قرمز کروی هستند و در دو طرف حالت فرو رفته دارند.

- گلوبول‌های (گویچه‌های) قرمز بالغ قادر تمام اندامک‌های یاخته‌ای هستند. هسته، میتوکندری (راکیزه) و... ندارند.

- طول عمر گلوبول‌های (گویچه‌های) قرمز حدود ۱۲۰ روز است.

- کار گلوبول (گویچه)‌های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است.

- تخریب یاخته‌های قرمز مرده و آسیب دیده در کبد و طحال انجام می‌گیرد.

- در هر میلی‌متر مکعب خون، به تعداد ۵ تا ۶ میلیون گلوبول قرمز دیده می‌شود.

- برای تولید گلوبول‌های (گویچه‌های) قرمز خون، موادی مثل آهن، ویتامین B<sub>۱۲</sub> و اسید فولیک نیاز است.

- سبزیجات با برگ تیره، جبوبات، مخمر و جگر از منابع اسید فولیک هستند.

- ویتامین B<sub>۱۲</sub> در غذاهای جانوری وجود دارد.

- مقدار کمی B<sub>۱۲</sub> در روده بزرگ انسان تولید می‌شود.

### تنظیم تولید گلوبول‌های (گویچه‌های) قرمز

- در بدن انسان، هورمونی به نام اریتروپویتین مقدار تولید گلوبول‌های قرمز را تنظیم می‌کند.

- هورمون اریتروپویتین، از یاخته‌های پافت پیوندی کلیه‌ها به خون ترشح می‌شود.

- هورمون اریتروپویتین، بر یاخته‌های بافت مغز استخوان تأثیر می‌گذارد.

- میزان هورمون تنظیم کننده تولید گلوبول‌های قرمز خون، هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

کم خونی  
بیماری‌های تنفسی و قلبی  
ورزش‌های طولانی  
حضور در ارتفاعات

عواملی که می‌تواند ترشح بیشتر هورمون اریتروپویتین را در خون افزایش دهد

### گلوبول‌ها (گویچه‌ها) یا یاخته‌های خونی سفید (WBC)

- یاخته‌هایی هسته دار هستند.

- وظیفه اصلی گلوبول‌های سفید خون دفاع از بدن در برابر میکروب‌ها است.

- برخی از آنها پس از زنگ آمیزی در زیر میکروسکوپ، سیتوپلاسمی (میان یاخته) دانه دار دارند و برخی در سیتوپلاسم (میان یاخته) خود یا قادر دانه هستند یا دانه‌های کمی دارند.

- انوینوفیل‌ها، بازویل‌ها و نوتوفیل‌ها، دانه دار به حساب می‌آیند.

- مونوسیت‌ها و لفونوسیت‌ها، ظاهری بدون دانه دارند.

- گلوبول‌های سفید دانه دار، دارای هسته‌های ۲ یا ۳ قسمتی هستند.

- گلوبول‌های سفید بدون دانه، هسته‌های تکی و معمولاً گرد یا بیضی دارند.

### گرده‌ها

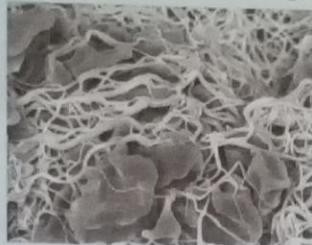
- قطعاتی یاخته‌ای، بدون هسته و بی‌زنگ هستند.

- در مغز قرمز استخوان‌ها تولید می‌شوند.

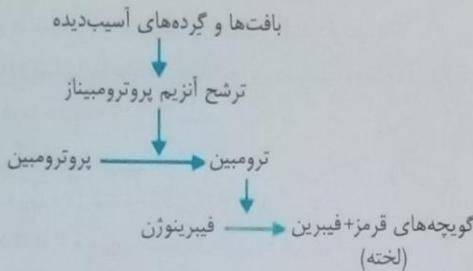
- مگاکاربوسیت، یه وجود می‌آیند.

- گرده‌ها از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگی در مغز استخوان به نام

- درون هر قطعه گرده موادی وجود دارند که پس از آزاد شدن موجب **لخته شدن خون** می‌شوند.
- درون گرده‌ها پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین وجود دارند.
- پروتئین‌های اکتین و میوزین به انقباض لخته و جمع شدن آن پس از جلوگیری از خونریزی کمک می‌کنند.
- گرده‌ها در خونریزی‌های کوچک با ایجاد **بریوش گرده‌ای**، جلوی خروج خون را می‌گیرند.
- گرده‌ها در خونریزی‌های بزرگ، به کمک پروتئین‌های رشته‌ای جلوی خونریزی را می‌گیرند.



### مراحل یا چگونگی انعقاد خون



- **پروتروموپین**، پروتئینی است که در کبد تولید می‌شود.
- لکته**: بیش از ۵۰ ماده مختلف در انعقاد خون نقش دارند.
- لکته**: از عوامل انعقادی، برخی در ایجاد انعقاد نقش دارند و برخی جلوی انعقاد را می‌گیرند
- سوال**: کدام فرآیند در روند انعقاد خون انسان دخالتی ندارد؟

- (الف) تبدیل فیبرینوژن محلول به فیبرین نامحلول
- (ج) ترشح پروتروموپیناز از یاخته‌های آسیب‌دیده جدار رگ‌ها
- (ب) تولید ترومپین در کبد
- (د) تأثیر یون کلسیم در شکسته شدن پروتروموپین
- پاسخ**: گزینه «ب» درست است.

۸۱

### فعالیت

- ۱ به نظر شما چرا در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر انداک‌های خود را از دست می‌دهند؟  
به این دلیل که فضای بیشتری برای حضور هموگلوبین در یاخته ایجاد شود.
- ۲ چرا غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرو رفته دارد؟ جذب و آزاد شدن اکسیژن در سطح گلbul (گویچه‌ها) قرمز روی می‌دهد. سطح فرو رفته در این یاخته‌ها، نسبت سطح به حجم را افزایش داده تا کارایی یاخته افزایش یابد و اینکه بتواند در موقع لازم خم شود و از درون مویرگ‌ها عبور کند زیرا در غیر این صورت نمی‌توانست به آسانی در طول مویرگ‌ها حرکت کند.
- ۳ محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه‌های قرمز چه اهمیتی دارد؟ هموگلوبین می‌تواند در آب حل شود. اگر درون گویچه‌های قرمز قرار نداشتند فشار اسمزی خون بالا می‌رفت یا هموگلوبین در پلاسمای تجزیه و دفع می‌شد.

۸۱

### فعالیت

- شاید برگه‌های جواب آزمایش خون را دیده باشید. در این برگه‌ها اطلاعات زیادی در مورد یاخته‌ها و ترکیبات خون وجود دارد. یکی از این برگه‌ها را بررسی کنید و با توجه به آن، به سوالات زیر پاسخ دهید:
- ۱- تعداد طبیعی هر یک از یاخته‌های خونی (WBC و RBC) و گرده‌ها (PLT) را در واحد اندازه‌گیری میکرولیتر ( $\mu\text{L}$ ) مشخص کنید.

**توجه**: هر میکرولیتر یک میلیونیوم یک لیتر است.  $1 \times 10^{-6} \text{ L} = 1 \mu\text{L}$

می‌دانیم که یک لیتر برابر است با  $1 \times 10^6 \text{ mm}^3$

$1 \text{ Litter} = 1 \times 10^6 \text{ mm}^3$

Platelets) ← PLT (Red Blood cells) ← RBC (White Blood cell) WBC

۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ در میکرو لیتر خون: WBC  
۲۵۰.۰۰۰ در هر میکرو لیتر خون: PLT

۲- میزان انواع چربی‌هایی را که در آزمایش خون سنجیده می‌شود؛ مشخص کنید.  
کلسترول (Cholesterol)، تری‌گلیسرید (Triglyceride)، L.D.L و H.D.L

۳- گفته‌یم که روزانه تقریباً یک درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شود. با توجه به تعداد RBC اگر حجم کل خون پنج لیتر باشد، روزانه چه تعداد از این یاخته‌ها تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند؟  
در یک میلی‌متر مکعب خون ۵ میلیون گویچه قرمز وجود دارد.  $\leftarrow 5 \times 10^6$   
از طرفی:  $3 \text{ mm}^3 = 5 \text{ لیتر خون بدن}$

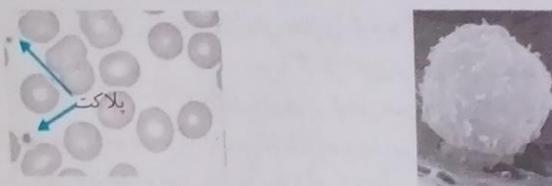
عدد گویچه قرمز در خون یک انسان بالغ  $10^{12} = 25 \times 5 \times 10^6 \text{ mm}^3 = 250 \times 10^6$ : خواهیم داشت:

یعنی روزانه حدود دویست و پنجاه هزار میلیارد گلبول قرمز تخریب می‌شود و باید جایگزین شود.

### فالیت

#### مشاهده یاخته‌های خونی

- با کمک معلم و رعایت نکات ایمنی، گسترش خونی تهیه کنید.
- در صورتی که امکانات لازم برای رنگ‌آمیزی یاخته‌های خونی در آزمایشگاه شما وجود دارد، گسترش خونی تهیه شده را رنگ‌آمیزی کنید.
- همچنین می‌توانید از تیغه‌های آماده یاخته‌های خونی که رنگ‌آمیزی شده‌اند نیز استفاده کنید و انواع یاخته‌های خونی را در آن تشخیص دهید.



## ۲ گفته‌یار تنوع گردش مواد در جانداران

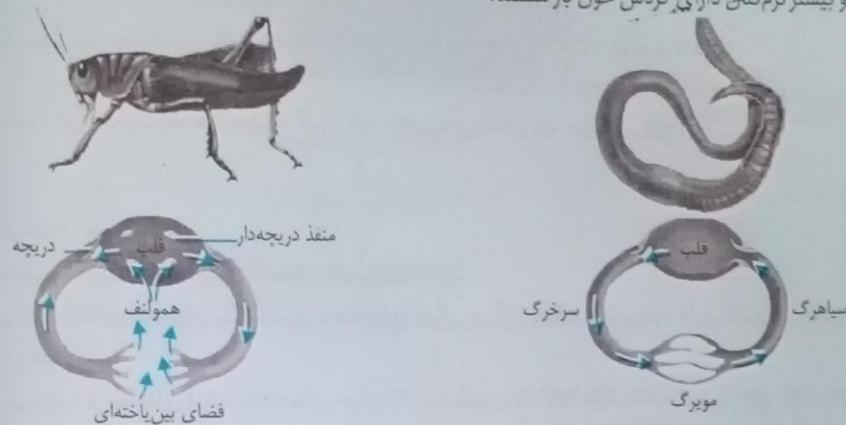
### مخاہیم آموزش

- تک یاخته‌ای‌ها تبادل مواد با محیط اطراف خود را از طریق سطح انجام می‌دهند.
- در جانوران ساده‌ای مثل اسفنجهای آب از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره بدن وارد شده سپس از سوراخ‌های خارج می‌شود.
- همراه با آب، اکسیژن و مواد غذایی نیز وارد بدن اسفنجه می‌شود.
- در کیسه دارانی مثل هیدر حفره گوارشی دیده می‌شود.
- مایعات درون حفره گوارشی در هیدر غذا و اکسیژن را برای یاخته‌های سطح حفره فراهم می‌کند.
- در عروس دریابی، این سامانه انشعاب‌های متعددی دارد که به گردش مواد در چتر و بازوی‌های جانور کمک می‌کند.
- دستگاه گوارشی در کرم پهنه پلاناریا پیچیده‌تر از کیسه دارانی مثل هیدر است.
- فضایی که بین بخش خارجی دستگاه گوارش و دیواره داخلی بدن شکل می‌گیرد سلوم یا حفره عمومی نامیده می‌شود.
- در کرم‌های لوله‌ای حفره عمومی بدن با مایعی پر شده است که برای انتقال مواد از آن استفاده می‌شود.



### انواع سامانه گردش خون در جانوران

- دو نوع گردش خون بازو بسته در جانوران دیده می شود.
- جانورانی که گردش خون باز دارند **فاقد مویرگ** هستند.
- در جانوران با گردش خون باز مایعی به نام **همولنف** در رگ های بدن و در سرتاسر بدن جاری است. این سامانه بیشتر در بندپایان و نرم تنان دیده می شود.
- همولنف ترکیبی از مایع میان بافتی، خون و لطف است.
- در گردش خون بسته خون از درون رگ ها خارج شده و به طور مستقیم در اختیار یاخته ها قرار می گیرد.
- حشرات و بیشتر نرم تنان دارای گردش خون باز هستند.



- تمام مهره داران، دارای گردش خون بسته هستند.

- ساده ترین گردش خون بسته در کرم های حلقوی (کرم خاکی) دیده می شود.

**گردش خون در مهره داران** مضاعف: در هر بار گردش خون در بدن، خون فقط یک بار از قلب عبور می کند. مثل گردش خون در ماهی.

- در گردش خون مضاعف خون یک بار به شش ها و یک بار به سرتاسر بدن می رود.

- گردش خون مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفت.

- دوزیستان مقداری از اکسیژن مورد نیاز بدن خود را از پوست جذب می کنند.

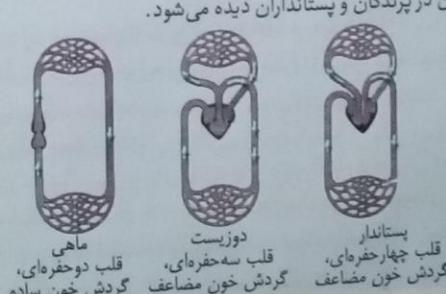
- دوزیستان خون اکسیژن دار را از سمت پوست به بطن ها وارد می کنند.

**قلب و دستگاه گردش مواد** در پرنده ها و پستانداران

- در پستانداران، پرنده ها و خزندگان پیشرفته بطن های چپ و راست به طور کامل از هم جدا شده اند.

- جدا بودن بطن ها به طور کامل موجب ایجاد فشار مناسب برای گردش درآوردن خون در بدن است.

- پیشرفته ترین سامانه گردش خون در پرنده ها و پستانداران دیده می شود.



### ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

۱- گره پیشاہنگ همان گره دهلیزی - بطنی است.

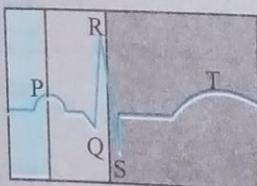
۲- سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ متنه می شوند.

<input type="checkbox"/> نادرست	<input type="checkbox"/> درست
<input type="checkbox"/> نادرست	<input type="checkbox"/> درست

- ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)
- ۳- تنگی دریچه‌های قلب معمولاً موجب ارتفاع موج QRS می‌شود.
- ۴- صدای دوم قلب ناشی از بسته شدن دریچه‌های است.
- ج) گزینه‌های درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)
- ۵- کدام مطلب در مورد رگ‌های کرونر (اکلیلی) درست است؟
- الف) از سرخرگ ششی منشعب می‌شوند.
- ب) از سرخرگ آنورت منشعب می‌شوند.
- ج) به سیاهرگ ششی وارد می‌شوند.
- د) به دهلیز چپ وارد می‌شوند.
- ۶- کدام موجود زیر در ساختار خود مویرگ ندارد؟
- الف) مگس
- ب) مار
- ج) قورباغه
- د) سوسک
- ۷- همولوف از چه بخش‌هایی ساخته شده است؟
- ۸- گیرنده‌های فشار خون در کجا درستگاه گردش خون قرار دارند؟
- ۹- دو ماده طبیعی گشادکننده رگی نام بیرید.
- ۱۰- کدام دسته از گلbul‌های سفید خون در زیر میکروسکوب ظاهری بدون دانه دارد؟
- ۱۱- لایه‌های تشکیل دهنده قلب را به ترتیب از داخل به خارج نام بیرید. بافت گرهی در کدام لایه قرار دارد؟ (۱)
- ۱۲- الف) صفحات بینابینی در کجا قلب قرار دارد؟ (۱)
- ب) بروون ده قلب را چگونه محاسبه می‌کنند؟
- ۱۳- با توجه به نمودار زیر هر یک از وقایع قلبی در چه زمانی روی می‌دهند؟ (۱)
- الف) صدای اول قلب شنیده می‌شود.
- ب) انقباض دهلیزی به پایان می‌رسد.
- ج) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- د) ورود خون به سرخرگ ششی آغاز می‌شود.
- ۱۴- سرخرگ و سیاهرگ‌ها را در دو مورد با یکدیگر مقایسه کنید. (۱)
- ۱۵- انواع مویرگ‌های بدن را از نظر میزان نفوذ پذیری آنها نام برد، در بافت استخوانی کدامیک از آنها دیده می‌شود؟ (۱)
- ۱۶- الف) هورمون اریتروپویتین از کجا ترشح می‌شود؟ (۱)
- ب) این هورمون به کجا بدن اثر می‌گذارد؟
- ج) پلاکت‌ها از قطعه قطعه شدن چه یاخته‌هایی به وجود می‌آیند؟
- د) پروتئومبین در کجا بدن تولید می‌شود؟

### پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ افزایش (۰/۵) ۴ سینی شکل (۰/۵) ۵ گزینه (ب) (۰/۵) ۶ گزینه
- (الف) (۰/۵) ۷ خون . مایع میان بافتی . لتف (۰/۲۵) ۸ در دیواره سرخرگ‌های بزرگ گردش عمومی خون (۰/۲۵)
- ۹  $\text{CO}_2$  ، پتاسیم آدنوزین فسفات و هیدروژن (۰/۲۵) ۱۰ مونوکسیت‌ها و لنسفوسیت‌ها (۰/۲۵) ۱۱ آندوکارد (درون شامه).
- ۱۲ میوکارد (ماهیچه قلب). اپی کارد (برون شامه). در لایه میوکارد (ماهیچه قلب) ضربه‌ای قلب می‌کنند. (۰/۵)
- ۱۳ الف) QRS (ب) R (ج) اندکی پس از T (د) (هر مورد ۰/۲۵) ۱۴ دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری نسبت به سیاهرگ‌ها دارد. (۰/۵)
- ۱۵ پیوسته، منفذدار و ناپیوسته. در بافت استخوانی مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شود. (۰/۵) ۱۶ الف) از کلیه‌های (هر مورد ۰/۲۵) مگاکاریوسیت‌هاد) از کید (هر مورد ۰/۲۵)



## فصل تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

### ۱ کلیه ها

#### منابع آموزش

- اعمالی که برای پایدار نگهداشتن وضعیت درونی بدن انجام می‌شود.
- اگر بدن از حالت هوموستازی (همایستایی) خارج شود دچار نقص و بیماری می‌شود.
- بیماری دیابت، نتیجه برهم خوردن تعادل بدن است. که عوارضی مثل نارسایی کلیه، نایتایی و بیماری قلبی ایجاد می‌کند.
- دستگاه دفع ادرار؛ در ایجاد و حفظ هوموستازی (همایستایی) بدن نقش مهمی دارد.

#### وظایف دستگاه ادرار:

- (۱) حفظ تعادل آب (۲) تنظیم اسید و باز بدن (۳) تنظیم یون‌های بدن (۴) دفع مواد سمی و دارویی (۵) دفع مواد زائد نیتروژن دار

#### کلیه ها

##### ساختار بیرونی کلیه

- کلیه ها دو اندام لوبیایی شکل در طرفین ستون مهره ها، زیر دیافراگم و کبد هستند. و کمی بالاتر از ناحیه کمر قرار دارند.
- بخشی از کلیه که حالت فرو رفته دارد، و رگ های خونی و لنفی، اعصاب و میزناهی از آن گذر می‌کنند **کلیه** نام دارد.
- پرده شفافی از جنس بافت پیوندی اطراف کلیه ها را فراگرفته که این پرده **لکش محافظت** از کلیه ها را بر عهده دارد و **کپسول** نامیده می‌شود.



- چربی اطراف کلیه، هم **لکش محافظت** را بر عهده دارد و هم از **افتادگی کلیه ها** **مانع** می‌کند.

- تغییر در موقعیت اندام ها می‌تواند هوموستازی (همایستایی) را دچار اختلال کند.

#### ساختار درونی کلیه

- دندنه ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند.
- اطراف هر کلیه را پرده شفافی از جنس بافت پیوندی رشته ای به نام کپسول کلیه احاطه کرده است.
- کپسول کلیه مانع در برابر نفوذ میکروب ها به کلیه است.
- در برنامه های غذایی کاهش وزن ممکن است، به علت از بین رفتن چربی اطراف کلیه ها، این اندام ها دچار افتادگی نسبی از موقعیت خود شوند.

- افتادگی کلیه ها ممکن است موجب تاخوردگی لوله میزناهی و عواقب خطرناک آن شود.

بخش قشری: بیرونی ترین لایه کلیه است.  
در برپش طلای کلیه نه ناحیه دیده می‌شود

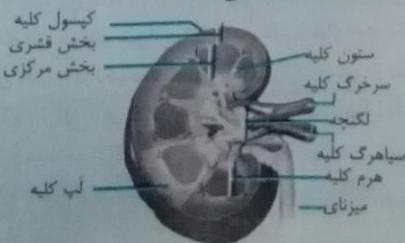
بخش مرکزی: در زیر بخش قشری قرار دارد.

لکنچه: ساختاری شبیه به قیف دارد که ادرار تولید شده به آن وارد می‌شود.

در برخش مرکزی کلیه ها ساختارهای هرمی شکلی دیده می‌شود که به آنها **هرم های کلیوی** می‌گویند.

- راس هرم های کلیوی به سمت لکنچه و قاعده آنها به سمت بخش قشری کلیه است.

- هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را **لوب (lob)** کلیه می‌نامند.



**سوال:** پر کلیه راست کمی پایین تراز کلیه چپ قرار دارد؟

- پاسخ:** به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست کمی پایین تراز کلیه چپ قرار دارد.
- در فاصله بین هرم‌ها انشعاباتی از بخش قشری دیده می‌شود. که به آنها **ستون‌های کلیوی** می‌گویند.
  - در کلیه‌های لوله‌های باریکی وجود دارد. که به آنها **نفرون (گردیزه)** می‌گویند.
  - نفرون‌ها (گردیزه‌ها) یا لوله‌های ادراری واحدهای عمل کننده در کلیه‌ها هستند.
  - در هر کلیه حدود یک میلیون نفرون (گردیزه) وجود دارد.
  - ابتدای هر نفرون (گردیزه) شبیه به قیف است، از دو جدار تشکیل شده است که به آن **کپسول بومن** می‌گویند.

کپسول بومن: شبیه به فنجان یا یک قیف است و دو لایه‌ای است.

لوله پیچ خورده نزدیک

قوس هنله که U شکل است.

لوله پیچ خورده دور

لومه کلیوی: لوله‌ای پرپیچ و

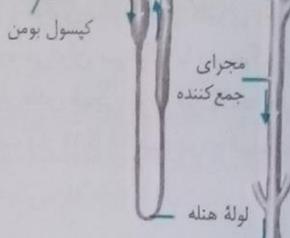
خم شامل

نفرون (گردیزه)

لوله رابط: این لوله، نفرون‌ها (گردیزه‌ها) را به مجرای جمع کننده متصل می‌کند.

لوله پیچ خورده دور لوله پیچ خورده نزدیک

لوله رابط



نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری: تقریباً به طور کامل در بخش قشری قرار گرفته‌اند.

نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز: بخش بزرگی از قوس هنله که تا اعماق بخش مرکزی نفوذ کرده، قوس هنله در این نوع نفرون‌ها (گردیزه‌ها) طولانی‌تری است.

گردش خون در کلیه

- منشاء ادرار، از خون است.

- بین نفرون‌ها (گردیزه‌ها) و رگ‌های خونی ارتباط نزدیک از نوع مویرگی وجود دارد.

- در کلیه‌ها و اطراف لوله‌های نفرون (گردیزه) دو شبکه مویرگی دیده می‌شود. که خون را به سوی نفرون‌ها (گردیزه‌ها) هدایت می‌کنند.

- اولین شبکه مویرگی، **کلاف (کلومرومول)** نام دارد که درون کپسول بومن قرار دارد.

- دومین شبکه مویرگی، **دور لوله‌ای** نام دارد که اطراف لوله کلیوی را فراگرفته است.

- به هر کلیه، سرخرگی از انشعابات آنورت وارد می‌شود.

- انشعابات سرخرگ کلیوی از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند؛ و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.

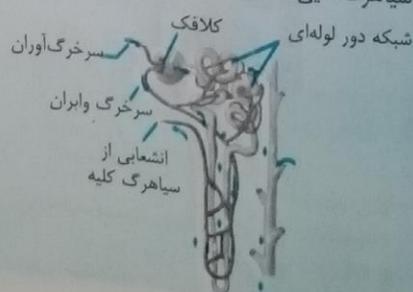
- سرخرگی به نام **آوران** خون را به کپسول بومن وارد می‌کند.

- سرخرگی به نام **وابران** خون را از کپسول بومن خارج می‌کند.

- سرخرگ وابران، در اطراف لوله‌های پیچ خورده و قوس هنله، **شبکه دور لوله‌ای** را تشکیل می‌دهد.

- سرخرگ وابران، در اطراف لوله‌های پیچ خورده و قوس هنله، **شبکه دور لوله‌ای** را تشکیل می‌دهد.

- شبکه مویرگی دور لوله‌ای سیاهرگ‌هایی متصل شده، که خون را از کلیه‌ها خارج می‌کنند.



## فعالیت

### تشريح کلیه گوسفند

وسایل لازم: کلیه گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، سوند ...

۲- در بین چربی‌ها میزنای، سرخرگ و سیاه‌رگ کلیه را تشخیص دهید.

با یک برش طولی در سطح محدب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل ۴، بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید.



در بیشتر کلیه‌ها که چربی‌های اطراف آن جدا شده است میزنای کنده شده و فقط سرخرگ از کلیه آویزان است. اگر چربی‌های اطراف کلیه کنده نشده باشد با احتیاط آنها را جدا کنید و در بین آنها میزنای، سرخرگ و سیاه‌رگ کلیوی مانند شکل داده شده دیده می‌شوند.

میزنای از بقیه ضخیم‌تر است و حالت توپری را از بیرون نشان می‌دهد و بافت‌های تشکیل دهنده آن نرم هستند.

سرخرگ دیواره ضخیمی دارد که با فشار دادن آن دوباره به حالت اول بر می‌گردد.

سیاه‌رگ دیواره نازک‌تر و روی هم افتاده‌ای دارند و درون آن گاهی خون دیده می‌شود.

بعد از برش طولی و تشخیص بخش قشری و مرکزی ستون‌های کلیوی را مشاهده کنید در زیر آنها رگ‌های بین هرمی در کنار هم قرار گرفته‌اند که از روی ضخامت دیواره می‌توان سرخرگ یا سیاه‌رگ بودن آنها را تشخیص داد. این رگ‌ها به رگ‌های قوسی و سپس شعاعی متصل می‌شوند. با قرار دادن قیچی روی این رگ‌ها و بریدن ستون‌های کلیوی هرم‌های کلیوی مشخص و قابل شمارش می‌شوند. تعداد هرم‌ها متفاوت و از ۱۲ تا ۱۸ عدد در دو قسمت کلیه دیده می‌شوند.

## ۲ کفه اوران فرآیند تشکیل ادرار و تخلیه آن

### محاسبه آموزش

تراوش  
بازجذب  
ترشح

### تراوش

- نخستین مرحله تشکیل ادرار، تراوش است.

- طی تراوش مواد از کلاف خارج و به مجرای کپسول بومن وارد می‌شوند.

- عامل اصلی تراوش، فشار خون درون کلاف‌ها است.

- در تراوش، بجز پروتئین‌ها و یاخته‌های خونی مابقی مواد به مجرای کپسول بومن وارد می‌شوند.

- قطر سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ واپران است، و این یعنی فشار خون بیشتر.

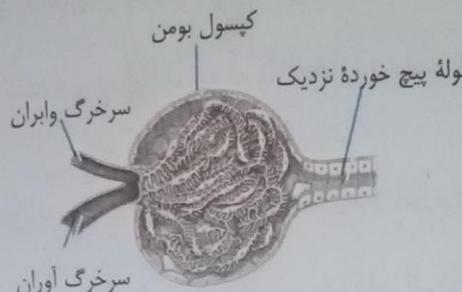


- کپسول بومن دارای دو لایه بیرونی و درونی است.



- لایه بیرونی کپسول بومن از نوع بافت پوششی سنگ فرش ساده است.

- لایه درونی کپسول بومن یاخته پوششی دارد که دارای زانده‌های پامانند به نام پودوسمیت هستند. (به معنای یاخته پادر)
- زانده‌های پامانند لایه درونی کپسول بومن، مویرگ‌های گلومرول (کلافک) را احاطه کرده‌اند؛ تابن کلاف و کپسول بومن فاصله‌های زیین بود.
- در عمل تراوش، مواد براساس اندازه وارد نفرون (گردیزه) می‌شوند.



**سؤال:** نخستین و دومین شبکه مویرگی درون کلیه‌ها در کجا تشکیل می‌شود؟

**پاسخ:** اولین شبکه مویرگی، درون کپسول بومن و دومین شبکه مویرگی، در اطراف لوله کلیوی یا در اطراف سایر بخش‌های لوله نفرون (گردیزه) قرار دارد.

**سؤال:** چه تفاوتی میان نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری کلیه و نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز وجود دارد؟

**پاسخ:** قوس هنله در نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز، طولانی تراز قوس هنله در نفرون‌های (گردیزه) قشری است. باز جذب

- به بازگشت مواد مفید تراوش شده از مجرای نفرون (گردیزه) به درون خون، باز جذب می‌گویند.

- یاخته‌های دیواره نفرون مواد مفید مثل آب، گلوكز، آمینواسیدها و... را از مواد تراوش شده می‌گیرند. و آنها را خارج نفرون (گردیزه) رهایی کنند.

- مواد مفید اطراف نفرون‌ها (گردیزه‌ها)، توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای مجدد جذب و به خون وارد می‌شوند.

- عمل باز جذب به هنگام ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک آغاز می‌شود.

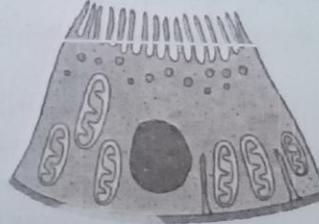
- یاخته‌های دیواره لوله پیچ خورده نزدیک، ریزپردازند.

- ریزپرزا سطح باز جذب را فرازیش می‌دهند. به همین دلیل لوله پیچ خورده نزدیک، بیشترین باز جذب را انجام می‌دهد.

- عمل باز جذب، هم به صورت غیرفعال و هم به صورت فعال صورت می‌گیرد.

- آب به روش اسمنو به شکل غیرفعال (بدون صرف انرژی)، ولی گلوكز و آمینواسید به شکل فعال باز جذب می‌شوند.

- دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی همکنی تشکیل شده است.



### ترشح

- در عمل ترشح، موادی از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون (گردیزه) به درون مجرای نفرون (گردیزه) ترشح می‌شوند.

- عمل ترشح برعکس عمل باز جذب است.

- برخی از سمهای داروهای اضافی، یون هیدروژن و پتاسیم به کمک عمل ترشح دفع می‌شوند.

- عمل ترشح، در تنظیم PH خون نقش مهمی دارد.

- اگر PH خون افزایش یابد، کلیه‌ها، بیکریات بیشتری به لوله نفرون (گردیزه) ترشح می‌کنند.

- اگر PH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن بیشتری به لوله نفرون (گردیزه) ترشح می‌کنند.

- ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و باصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

### تخلیه ادرار

- ادرار پس از ساخته شدن در کلیه‌ها توسط لوله‌هایی به نام میزانای به مثانه وارد می‌شود.

- در دیواره لوله میزانای ماهیچه‌های صافی وجود دارند. که با حرکات کرمی شکل خود قطارات ادرار را به سوی مثانه هدایت می‌کنند.

- چین خورده‌گی آخر میزانای، مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزانای می‌شود.

- مثانه کیسه‌ای ماهیچه‌ای - پیوندی است که ادرار را در خود ذخیره می‌کند.

- میزراه لوله‌ای است که ادرار را از مثانه به خارج از بدن هدایت می‌کند.

- در محل اتصال مثانه به میزراه اسفنکتر (بنداره) وجود دارد.

بنداره داخلی: از نوع ماهیچه صاف و غیر ارادی است.

بنداره خارجی: از نوع ماهیچه مخلوط و کنترل آن ارادی است.

- در هنگام تخلیه ادرار، بنداره خارجی که کنترل آن زیر نظر مغز است (ارادی) بنا به تشخیص مغز در زمان و مکان مناسب باز شده و ادرار تخلیه می‌شود.

- در کودکانی که ادرارشان غیر ارادی است، هنوز ارتباط کاملی میان مغز و نخاع برقرار نشده است.

ترتیب شمیایی ادرار و تنظیم آب

آب: ۹۵٪ ادرار آب است.

یون‌ها: دفع یون‌ها از طریق ادرار برای تنظیم الکتروایت‌های (تعادل یون‌ها) بدن است.

اوره: فراوان ترین ماده دفعی آبی در ادرار است.

کراتینین: از تجزیه کراتین فسفات در ماهیچه‌ها ایجاد می‌شود.

اوریک اسید: از تجزیه نوکلئیک اسیدها در یاخته‌ها ایجاد می‌شود.

مواد معدنی

بدن است.

مواد دفعی موجود در ادرار

مواد آبی

کراتینین: اوره و اوریک اسید مواد زاید نیتروژن دار هستند.

- اتحاد اوریک اسید در آب کم است، و بیشتر به صورت بلور در می‌آید.

**نکته:** درجه سمیت مواد زائد نیتروژن دار به صورت مقابله است. اوریک اسید > اوره > آمونیاک

- در یاخته‌ها، در اثر تجزیه آمنیواسیدها و نوکلئیک اسیدها ابتدا آمونیاک به وجود می‌آید، سپس آمونیاک به اوره تبدیل می‌شود.

- یاخته برای تبدیل آمونیاک به اوره، باید انرژی مصرف کند.

- تبدیل آمونیاک به اوره در گرد صورت می‌گیرد.

- رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها موجب ایجاد سنگ کلیه‌می‌شود، و رسوب آن در مفاصل سبب بیماری نقرس می‌شود.

### تنظیم آب

- تنظیم مقدار آب بدن می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌ها یا آنزیم‌ها انجام شود.

- اگر پلاسمای خون (خوناب) غلیظ شود، آنگاه گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس (زیرنهنج) تحریک می‌شود. در نتیجه تحریک این

گیرنده‌ها از یک سو مرکز تشنجی در هیپوتالاموس (زیرنهنج) فعال شده و از سوی دیگر هورمون ضد ادراری از هیپوفیز (غده زیر مغزی)

پسین ترشح می‌شود.

- هورمون ضد ادراری بر کلیه‌ها اثر کرده، و باز جذب آب را افزایش و دفع آب توسط ادرار را کاهش می‌دهد.

- اگر هورمون ضد ادراری در انسان تولید نشود، مقدار زیادی آب از بدن دفع شده، که به این حالت دیابت بی مژه گفته می‌شود.

**نکته:** بافت هدف هورمون ضد ادراری، لوله‌های نفرون (گردیزه) در کلیه‌ها است.

**نکته:** اعمال هیپوفیز (غده زیر مغزی) زیر نظر هیپوتالاموس (زیرنهنج) مغز است.

**سؤال:** چرا دیابت بی مژه به این نام، نامگذاری شده است؟

**پاسخ:** یکی از نشانه‌های دیابت، ادرار زیاد است که درون ادرار قند گلوکز هم دیده می‌شود. در دیابت بی مژه ادرار زیاد می‌شود ولی

قند در ادرار یافت نمی‌شود به همین دلیل به آن دیابت بی مژه می‌گویند.

**سؤال:** آنزیم رین چه نقشی در تنظیم آب بدن دارد؟

**پاسخ:** هنگامیکه آب خون یا حجم خون کاهش می‌یابد، جریان خون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد، در این حالت آنزیم رین از

دیواره سرخرگ آوران به خون ترشح می‌شود. این آنزیم بر روی پروتئین آنژیوتانسین پلاسما (خوناب) اثر کرده و یک مجموعه

واکنش را راه اندازی می‌کند. این واکنش‌ها موجب می‌شوند از غده فوق کلیه، هورمون السترون به خون ترشح شود. این هورمون

روی کلیه‌ها اثر می‌کند و باز جذب سدیم را افزایش می‌دهد. در نتیجه باز جذب سدیم، باز جذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد و

آب پلاسما (خوناب) زیاد می‌شود.

- آنزیم رین از یاخته‌های سرخرگ آوران کلیه به خون ترشح می‌شود.

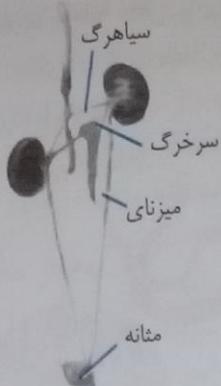
- هورمون السترون از غده‌های فوق کلیوی که بر روی کلیه‌ها قرار دارند به خون ترشح می‌شود.

- هورمون السترون موجب افزایش باز جذب سدیم از لوله‌های نفرون (گردیزه) می‌شود.

## سؤال متن

۹۴

دستگاه دفع ادرار - آیا می‌توانید اجزای شکل را نام‌گذاری کنید؟ بله، پاسخ در شکل نشان داده شده است.



## کوچک تنویر دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

**معابد آموزش  
در تک‌باخته‌ای‌ها**

۹۴

- برخی از آغازیان آب شیرین مثل پارامسی، برای تنظیم اسمزی خود از واکوئول (کریچه) انقباضی استفاده می‌کنند.
- واکوئول (کریچه) انقباضی، آب و مواد دفعی درون یاخته را به بیرون از یاخته دفع می‌کند.



### در بی‌مهرگان

- یکی از عوامل مهم برای تنظیم اسمزی در جانوران بی‌مهره، محیط زندگی آنها است.
- نفریدی

- بیشتر بی‌مهرگان، از اندام دفعی به نام نفریدی برای دفع مواد زائد یا تنظیم اسمزی خود استفاده می‌کنند.

- نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون از بدن باز می‌شود.

**پروتونفریدی**: نوع ابتدایی نفریدی و شبکه‌ای از کانال‌هاست، که از طریق یک منفذ به خارج بدن راه می‌یابد.

**متانفریدی**: نوع پیشرفته‌تر نفریدی و لوله‌ای شکل است، که در جلو، مثل یک قیف مژک دار است. و نزدیک انتهای دارای مثانه است، که به منفذ ادراری در خارج از بدن، ختم می‌شود.

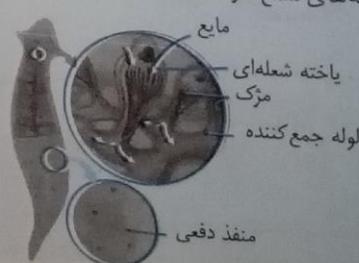
- سامانه دفعی کرم پهن پلاتاریا از نوع پروتونفریدی است.

- کاراصلی پروتونفریدی در پلاتاریا دفع آب اضافی است.

- دفع مواد زاید نیتروژن دار در پلاتاریا، از طریق سطح بدن صورت می‌گیرد.

- در طول کانال‌های پروتونفریدی پلاتاریا، یاخته‌ای به نام یاخته‌های شعله‌ای وجود دارد.

- یاخته‌های شعله‌ای، ظاهری شبیه به شعله‌های شمع دارند.



- مایعات بدن به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند. سپس ضربان مژه‌های این یاخته‌ها، مایعات را به کانال‌های دفعی هدایت و در نهایت از بدن دفع می‌کنند.

- کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، و بدن نرم تنان دارای سامانه دفعی **متانفریدی** هستند.

- متانفریدی‌ها لوله‌هایی هستند که ناحیه سر آنها یا ابتدای آنها قیف مژه‌داری دارد.

- دهانه این قیف‌ها به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارند.

- کرم خاکی در هر بند از بدن خود یک جفت سامانه متانفریدی دارد.



- در عنکبوتیان، کيسه‌های کروی شبیه نفریدی کرم‌های حلقوی در قاعده ران جانور قرار دارد. که به آنها عدد پیش‌رانی می‌گویند.

#### غدد شاخکی

- در سخت‌پستان، مواد زائد نیتروژن دار به کمک عمل **انتشار ساده** از طریق آبیش‌ها دفع می‌شوند.

- سخت‌پستانی مثل میگوها و خرچنگ‌ها **غدد شاخکی** دارند.

- مایعات دفعی بدن از حفره عمومی به غدد شاخکی وارد و از منفذ دفعی نزدیک شاخک دفع می‌شوند.



#### لوله‌های مالپیگی

- حشرات دارای سامانه دفعی به نام لوله‌های **مالپیگی** هستند.

- این سامانه به روده جانور وصل است.

- یون‌هایی مثل **پیاسی و کلر**، از همولنف وارد لوله‌های مالپیگی می‌شوند.

- آب و سدآوریک هم به درون لوله‌های مالپیگی وارد می‌شوند.

- محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند.

- اوریک اسید به شکل تقریباً جامد به همراه مواد دفعی دیگر از طریق روده به بیرون از بدن دفع می‌شود.



سامانه دفعی در مهره‌داران

- همه مهره‌داران، گلیه دارند.

- شیوه کارکرده در همه مهره‌داران پکسان است؛ ولی ممکن است ساختار متفاوتی داشته باشند.

- در **دوبیه ماهی‌ها** و **سفره ماهی‌ها** (ماهیان غضروفی) غدد راست روده‌ای وجود دارد. که محلول نمک بسیار غلیظی به روده توجه می‌کنند.

- **فشار اسنجیزی** زیادی در مایعات بدن خود دارند.

- **ماهی‌های آب شیرین** از رود آب زیاد به درون بدن ماهی‌های آب شیرین، سطح بدن توسعه مایعی مخاطی پوشیده شده است.

- برازی چلوگیری از رود آب زیاد به درون بدن ماهی‌های آب شیرین، سطح بدن توسعه مایعی مخاطی پوشیده شده است.

- ماهی های آب شیرین حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می کنند.
- در ماهی های آب شور (دریا)، ماهی برای حفظ تعادل اسمزی، آب زیاد می نوشند.
- ماهی های آب شور از طریق آب شیش هایشان یا از طریق کلیه هایشان، برخی یون ها را به شکل غلیظ دفع می کنند.
- کلیه دوریستان مشابه ماهی های آب شیرین عمل می کنند. مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون ها است.
- پیچیده ترین شکل کلیه ها در خزندگان، پرنده ها و پستانداران دیده می شود.
- خزندگان و پرنده های مشابه هم دارند و توانمندی باز جذب آب بالای دارند.
- برخی خزندگان و پرنده های دریایی استفاده می کنند (غذای با نمک بالا)، نمک مازاد بدن خود را از طریق غدد نمکی تزدیک چشم یا زبان به صورت قطره های غلیظ دفع می کنند.
- سوال:** سامانه گردش خون در کدام موجود زیر از نوع بسته نیست؟
- (الف) مار                                  (ب) ملخ                                  (ج) قورباغه                              (د) ماهی قزل آلا
- پاسخ: گزینه «ب»، حشرات دارای گردش خون باز ولی مهره داران دارای گردش خون بسته هستند.
- سوال: نوع سامانه دفعی در هر یک از موجودات زیر کدامند؟
- (الف) کرم پلاناریا                              (ب) کرم خاکی                              (ج) مگس                                      (د) میگو
- پاسخ: (الف) پروتونفریدی                              (ب) متانفریدی                              (ج) لوله های مالپیگی                              (د) غدد شاخکی

### ارزشیابی مستمر

- (الف) درست یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)
- ۱- قاعده هرم های کلیه انسان به سمت مرکزو رأس آنها به سمت قشر است.  
 نادرست       درست
- ۲- نخستین مرحله تشکیل ادرار، عمل ترشح است.  
 نادرست       درست
- ۳- **کدام نادرست است؟ «در کلیه های انسان، گلوسرول ها (کلافک ها) کدام نادرست را با علامت (✓) مشخص کنید.**
- (الف) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند.  
 محتوی آمینواسیدها و گلوکز هستند.  
 متشکل از مویرگ های سرخرگی و سیاهرگی هستند.  
 محتویات خود را به یک سمت نفرون (گردیزه) وارد می کنند.
- ۴- **ورد ادرار به مثانه با واسطه حرکات**
- صورت می گیرد:  
 ماهیچه صاف دیواره  
 ورود ادرار به مثانه با کلمه های مناسب پر کنید. (۱)  
 (الف) کرمی شکل - میزراه  
 (ج) کرمی شکل - میزنای
- ۵- **عامل اصلی تراویش** درون گلومرول ها (کلافک ها) است.
- ۶- **دومین شبکه مویرگی** کلیه ها در اطراف فوار دارد.  
 (د) به سوال های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)
- ۷- **الف) کدامیک از بخش های لوله نفرون (گردیزه) دارای ریز پیز هستند؟**  
 (ب) قوس هنله در کدامیک از انواع نفرون ها (گردیزه ها) کوتاه تر است?
- ۸- **الف) اگر PH خون کاهش یابد. کلیه ها مبادرت به کاهش چه یونی در خون می کنند؟**  
 (ب) درجه سنتیت کدام ماده زائد نیتروژن دار کمتر از بقیه است?  
 (ه) به سوال های زیر پاسخ کامل دهید.
- ۹- **چرا کلیه راست در درون بدن انسان، پائین تراز کلیه چپ قرار دارد؟** (۱)  
 ۱- چه تفاوت میان شبکه مویرگی گلومرول (کلافک) در کلیه ها با دیگر شبکه های مویرگی بدن وجود دارد؟ (۱)  
 ۱- چه تفاوت میان غشای پایه در یاخته های مویرگ های گلومرول (کلافک) و غشای پایه در سایر مویرگ های بدن وجود دارد؟ (۱)  
 ۱- چگونگی تخلیه ادرار را شرح دهید. (۱)  
 ۱- کراتینین چگونه در یاخته ها ایجاد می شود؟ (۱)  
 ۱- نقرس چیست؟ (۱)

## پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) - ۲ نادرست (۰/۵) ۳ گزینه (ج) (۰/۵) ۴ گزینه (ب) (۰/۵) ۵ فشار خون (۰/۵)
- ۶ لوله کلیوی (۰/۵) ۷ (الف) لوله پیچ خورده نزدیک (۰/۵)، (ب) نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری (۰/۵)
- ۸ (الف) یون  $H^+$  (۰/۲۵) (ب) اوریک اسید (۰/۲۵) ۹ به علت قرارگیری و موقعیت کبد در ناحیه شکمی است.
- ۱۰ در گلومرول، خون از طریق یک سرخرگ به نام آوران به کپسول بومن وارد می‌شود و سپس از طریق یک سرخرگ دیگر به نام واپران آنجا را ترک می‌کند. اما در دیگر شبکه‌های مویرگی بدن یک سرخرگ خون را به بافت وارد کرده و سپس یک سیاهرگ خون را خارج می‌کند. (۱۱) غشاء پایه در مویرگ‌های گلومرول پنج برابر ضخیم‌تر از غشاء پایه در سایر مویرگ‌هاست. این ضخامت بیشتر مانع برای خروج پروتئین‌ها از شبکه مویرگی گلومرول است. (۱۲) اگر حجم ادرار موجود در مثانه را حدی بیشتر شود گیرنده‌های کششی دیواره مثانه تحريك شده و پیامی عصبی به نخاع می‌فرستند. بعد از آن انعکاس رخنه ادرار فعال شد نخاع پیامی عصبی به مثانه می‌فرستد تا ماهیچه‌های دیواره مثانه منقبض و ادرار از مثانه خارج و وارد میزه شود پس از بدن دفع گردد. (۱۳) در یاخته‌های ماهیچه‌ای ماده‌ای به نام کراتین فسفات وجود دارد. این ماده برای تأمین انرژی ماهیچه، فسفات خود را به مولکول ADP (آدنوزین دی‌فسفات) می‌دهد و آن را تبدیل به ATP (آدنوزین تری‌فسفات) می‌کند تا انرژی لازم برای فعالیت ماهیچه ایجاد شود. در هنگام این تبدیل کراتینین به وجود می‌آید. (۱۴) یک بیماری مفصلی است که اغلب در سنین بالا ایجاد می‌شود، در اثر رسوب اوریک اسید در مفاصل ایجاد می‌شود. این بیماری با دردناک شدن و التهاب مفاصل همراه است. (۱)

فصل  
از یاخته تا گیاه

گفتوگو  
ویژگی‌های یاخته گیاهی

### منابع آموزش

- میلیون‌ها سال پیش از تغییر شکل جلبک‌های سبز پُریاخته‌ای، گیاهان به وجود آمده‌اند.
- بیشترین گیاهان فعلی سطح زمین، گیاهان آوندار هستند.
- مطالعه‌ی گیاهان از چند نظر جالب است:
  - ۱- گیاهان برای تأمین غذای مورد نیاز خود مثل جانوران حرکت نمی‌کنند.
  - ۲- گیاهان برای دفاع از خود مثل جانوران فرار نمی‌کنند، یا به جاهای امن نمی‌روند.
  - ۳- غذای اصلی انسان و بسیاری از جانوران هستند.
  - ۴- انسان از گیاهان در صنعت داروسازی، پوشاك و ... استفاده می‌کند.

برای آنکه به ویژگی‌ها و بسیاری از خصوصیات گیاهان پی ببریم، لازم است: ابتدا اطلاعاتی درباره یاخته گیاهی و چگونگی سازماندهی آنها بدست آوریم.

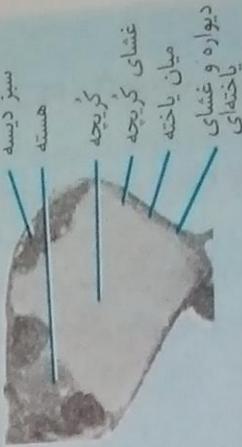
### ویژگی‌های یاخته گیاهی

#### دیواره یاخته‌ای

- یکی از مهمترین تفاوت‌های یاخته‌های گیاهی با یاخته‌های جانوری، داشتن دیواره یاخته‌ای است.
- واژه یاخته اولین بار با دیدن بافت چوب پنجه در زیر میکروسکوپ، وارد زیست‌شناسی شد.
- کاشف میکروسکوپ، رابرт هوک انگلیسی بود.
- به مجموعه غشا و سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های گیاهی پروتوبلاست می‌گویند.
- یاخته گیاهی از پروتوبلاست و دیواره تشکیل شده است.

وظایف دیواره یاخته‌ای در گیاهان

- (۱) شکل دادن به یاخته (۲) استحکام یاخته (۳) کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها (۴) مقاومت در برابر عوامل بیماری (۵) ذخیره مواد غذایی لایه‌های تشکیل دهنده دیواره یاخته‌ای در گیاهان
- (۶) تیغه میانی (۷) دیواره نخستین (۸) دیواره پسین



تیغه میانی از جنس پلی‌ساقاریدی به نام **پکتین** ساخته شده است.

دیواره نخستین از پلی‌ساقاریدی رشته مانند به نام **سلولز** ساخته شده است.

دیواره پسین نیز از رشته‌های سلولزی ساخته شده است.

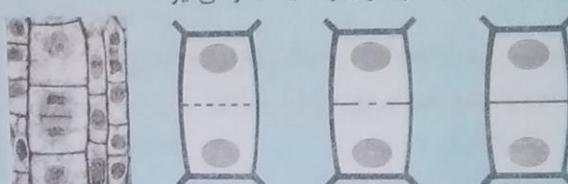
**نکته:** در دیواره نخستین بجز رشته‌های سلولزی، زمینه‌ای از پروتئین و پلی‌ساقاریدهای غیررشته‌ای نیز دیده می‌شود.

**نکته:** ضخامت دیواره پسین بیش از دیواره نخستین است.

**نکته:** همه یاخته‌های گیاهی دیواره پسین ندارند، اما دیواره نخستین دارند.

**نکته:** دیواره نخستین به علت انعطاف‌پذیر بودن جلوی رشد یاخته را نمی‌گیرد.

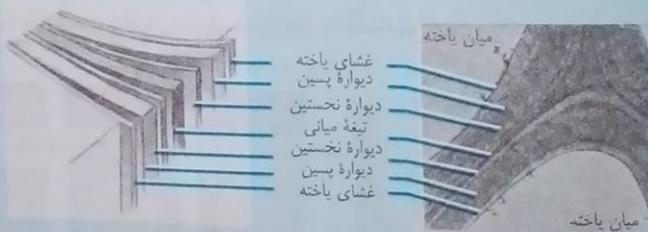
**نکته:** دیواره پسین به علت استحکام و تراکم بیشتر جلوی رشد یاخته را می‌گیرد.



پروتوبلاست گیاهان، هم ارز یاخته در جانوران است.

**سؤال:** چرا دیواره پسین در گیاهان استحکام بیشتری نسبت به دیواره نخستین دارد؟

**پاسخ:** رشته‌های سلولزی این لایه نسبت به هم زاویه دارند. و این طرز قرارگیری رشته‌ها، سبب استحکام و تراکم دیواره می‌شود.



**سؤال:** لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره یاخته را به ترتیب از داخل به بیرون یاخته بنویسید.

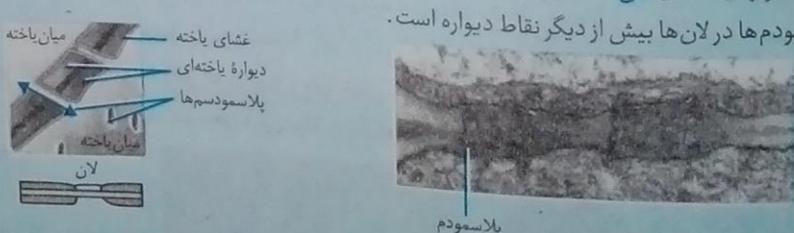
**پاسخ:** دیواره پسین - دیواره نخستین - تیغه میانی

- کانال‌هایی از جنس سیتوپلاسم (میان یاخته)، دو یاخته گیاهی را به هم وصل می‌کنند که به آنها **پلاسمودس** می‌گویند.

- مواد غذایی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودس از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند.

- به مناطق نازک دیواره یاخته‌ای لان گفته می‌شود.

**نکته:** تراکم پلاسمودس‌ها در لان‌ها بیش از دیگر نقاط دیواره است.



ترتیب دیواره تغییر می‌کند.

- ترتیب شیمیایی دیواره یاخته‌ها متناسب با کاری که انجام می‌دهند متفاوت است.

- ترتیب شیمیایی دیواره یک یاخته نیز در طول عمر ممکن است تغییر کند.

## انواع تغییرات دیواره یاخته‌ای در گیاهان

(۱) گوتینی شدن (۲) چوبی شدن (۳) کانی شدن (۴) ژله‌ای شدن (۵) چوب پنبه‌ای شدن  
چوبی شدن

ماده‌ای به نام لیگنین (چوب)، از پروتوبلاست یاخته به سطح داخلی دیواره ترش می‌شود.  
نکته: لیگنین، سبب استحکام بیشتر دیواره یاخته‌ای می‌شود.

- وجود لیگنین در دیواره موجب پدیدار شدن درختان چند متی در محیط زندگی می‌شود.  
- به اضافه شدن ترکیبات کانی مثل سیلیس به دیواره یاخته‌ای، کانی شدن می‌گویند.

سؤال: هدف از کانی شدن دیواره یاخته‌ای چیست؟

پاسخ: این عمل موجب استحکام دیواره می‌شود.

نکته: ترکیبات کانی به شکل بلور و در سطح درونی دیواره رسوب می‌کنند. کانی شدن بیشتر در یاخته‌های سطحی که در تماس با بیرون هستند روی می‌دهد. (مثل برگ و ساقه گندم که زیر هستند).

- پکتین موجود در دیواره یاخته با جذب آب متورم و ژله‌ای می‌شود، به این پدیده ژله‌ای شدن می‌گویند.

- مقدار پکتین در دیواره بعضی یاخته‌های گیاهی آنقدر زیاد است؛ که از آنها برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.  
مثال: ژله یا العابی که با خیساندن دانه‌های به در آب ایجاد می‌شود، به علت وجود پکتین زیاد است.

نکته: مهمترین عاملی که ترکیب شیمیایی دیواره یاخته را تغییر می‌دهد نوع کار و خلیفه‌ای است که یاخته انجام می‌دهد.  
واکنول (گریچه) یاخته گیاهی محلی برای ذخیره مواد

- در یاخته‌های گیاهی اندامکی کیسه مانند به نام واکنول (گریچه) وجود دارد.

- در واکنول مایعی به نام شیره واکنول وجود دارد.

- ترکیب مواد شیره واکنول از گیاهی به گیاهی دیگر و حتی از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر متفاوت است.

مثال: در تورزانس چسبیده شدن پروتوبلاست، که مقدار آب آن بیش از آب درون یاخته باشد، یاخته شروع به جذب آب می‌کند و متورم می‌شود، به این پدیده تورزانس یا تورم می‌گویند.

نکته: تورزانس موجب چسبیده شدن پروتوبلاست به دیواره می‌شود و به آن فشار وارد می‌کند. دیواره در برای این فشار کشیده اما پاره نمی‌شود.

نکته: حالت تورزانس یاخته در بافت گیاهی، موجب برآراشته شدن و استوار ماندن برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان علفی می‌شود.

نکته: آبی که یاخته گیاهی جذب می‌کند، وارد واکنول‌های یاخته می‌شود.

- اگر یاخته گیاهی آب خود را از دست دهد، پروتوبلاست از دیواره فاصله می‌گیرد و یاخته پزمرده می‌شود. این وضعیت پلاسمولیز نامیده می‌شود.



نکته: پلاسمولیز طولانی مدت موجب مرگ یاخته گیاهی و در نهایت مرگ گیاه می‌شود.

سؤال: فشار اسمزی چه ارتباطی با پلاسمولیز و تورزانس یاخته گیاهی دارد؟

پاسخ: اگر فشار اسمزی یک سلول بیش از محیط اطرافش باشد، آب را به خود کشیده و دچار تورزانس می‌شود، ولی اگر فشار اسمزی یک سلول کمتر از محیط اطرافش باشد، آب خود را از دست می‌دهد و دچار پلاسمولیز می‌شود.

سؤال: علت تغییر رنگ برگ‌ها در فصل پاییز چیست؟

پاسخ: در پاییز با کوتاه شدن روزها (کم شدن نور) و سرد شدن هوا برخی کلروپلاست‌ها (سیزینه‌ها) به کرومپلاست (رنگ دیس)

تبدیل می‌شوند. هم‌زمان کلروفیل‌ها هم تجزیه می‌شوند و رنگیزه‌های دیگر خود را نمایان می‌کنند.

رنگ‌ها در گریچه

ذخیره آب یاخته

محل ذخیره مواد اسیدی

تجمع رنگ‌های گیاهی

کارها و نقش‌های گریچه‌ها

در یاخته‌های گیاهی

مواد مختلفی مثل پروتئین، هیدرات کربن و چربی نیز در آنها ذخیره می‌شود.

- پکی از ترکیبات رنگی، که در کریچه‌ها ذخیره می‌شوند، آنتوسبایانین است.

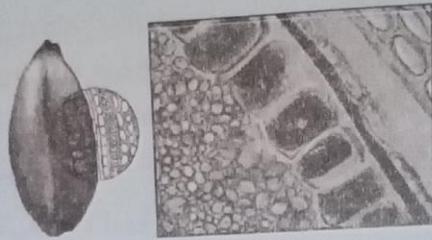
توجه: آنتوسبایانین می‌تواند به رنگ‌های قرمز (در لبو)، به رنگ بنفش (در کلیم بنفش)، در پوست بادمجان و... وجود داشته باشد.

توجه: آنتوسبایانین می‌تواند در pH‌های مختلف به رنگ‌های مختلف در بیاورد.

کارتونوپلاست (غشاء کریچه) کنترل ورود و خروج مواد به درون واکوئول (کریچه) است.

یکی از پروتئین‌هایی که در واکوئول‌ها ذخیره می‌شود، گلوتن نام دارد.

گلوتن، در دانه‌هایی مثل گندم و جو زیاد است.



رنگ‌های پاییزی

در ریخته‌های گیاهی اندامکی به نام پلاست (دیسه) وجود دارد.

کلروپلاست (سیزینه) (سبز رنگ)

گزانوفیل (زرد رنگ)

کاروتونوئیدها (رنگ دیسه)

لیکوپن (قرمز رنگ)

کاروتن (نارنجی رنگ)

پلاست‌های (دیسه‌های) رنگی

انواع پلاست‌ها (دیسه‌ها)

مثال: در سیب زمینی، پلاست‌ها مقدار زیادی نشاسته در خود ذخیره می‌کنند. که آنها آمیلوپلاست (نشادیسه) می‌گویند.

نکته: آمیلو در زبان لاتین به معنای نشاسته است.

به پلاست‌هایی که در آنها انواعی از کاروتونوئید ذخیره می‌شود، کرومپلاست (رنگ دیسه) می‌گویند.

نکته: ترکیبات رنگی که در واکوئول‌ها و کرومپلاست‌ها (رنگ دیسه‌ها) وجود دارند نوعی آنتی اکسیدان (پادآکسند) محسوب می‌شوند.

- امروزه ثابت شده است، بسیاری از آنتی اکسیدان‌ها (پادآکسند) برای فعالیت بهتر مغز کاربرد دارند.

- آنتی اکسیدان‌ها جزء موادی هستند که در پیشگیری از سلطان نقش مهمی دارند.

نکته: درون کلروپلاست‌ها (سیزینه‌ها) به جز کلروفیل (سبز رنگ)، کاروتونوئید هم وجود دارد.

- ترکیبات معطری که از گیاهان استخراج می‌شود، اسانس نامیده می‌شوند.

کاربرد اسانس‌ها

(۱) در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده و طعم‌دهنده (۲) در صنایع داروسازی برای درمان بیماری‌ها (۳) در تهیه لوازم آرایشی و

بهداشتی (۴) تولید انواع عطرها (۵) پیش ماده شیمیایی بسیاری از صنایع

- در گیاهان، ترکیباتی ساخته می‌شود که به آنها آلکالوئید می‌گویند.

- آلکالوئیدها مزه‌ای تلخ دارند و نقش دفاعی در گیاهان را برعهده دارند.

نکته: مواد انتی‌آزادی اوری مثل نیکوتین، ترباک و مورفین نیز جزء الکالوئیدها هستند.

کاربردهای الکالوئیدها

(۱) مسکن‌ها (۲) آرامبخش‌ها (۳) داروهای ضدسلطان

- شیرابه‌ها از دیگر تولیدات گیاهی هستند؛ که هر کدام کاربرد خاصی دارند.

- شیرابه گیاه خشک‌خاش دارای مقدار زیادی الکالوئید است.

- از شیرابه درختی مثل هوآ برای ساختن لاستیک استفاده می‌کنند.

بیشتر بدانید: هوآ درختی مخصوص مناطق استوایی پرباران است. در جنگل‌های آمازون و جنگل‌های شرق آسیا تعداد زیادی از آنها

وجود دارد.



## فعالیت

(الف) با استفاده از ابزار و مواد مناسب، مدلی از یاخته گیاهی بسازید. در این نمونه، لایه‌های دیواره و ارتباط بین یاخته‌های گیاهی را نیز نشان دهید.

برای ساختن این مدل، می‌توان از کاموایهای رنگی با ضخامت مختلف استفاده کرد. در این روش بروی یک مقوا به کمک چسب مایع، کاموایی را که نشان‌دهنده غشای پلاسمایی است و کاموایی دیگر را برای نشان دادن تیغه میانی و ... می‌توان قرار داد. هسته یاخته گیاهی نیز می‌تواند یک تکه پارچه رنگی در وسط‌های یاخته باشد و ...

(ب) تغییرات بسیاری در میوه‌های نارس روی می‌دهد که نتیجه آن، رسیدن میوه است. پیش‌بینی می‌کنید در رسیدن میوه‌ها چه فرایندی در ارتباط با دیواره یاخته رخ می‌دهد؟ این پیش‌بینی را برچه اساسی انجام می‌دهید؟

در پوست میوه‌ها، هورمونی به نام اتیلن وجود دارد، اتیلن مثل یک آنزیم عمل کرده و مقداری از پکتین موجود در دیواره را تجزیه و در نتیجه آن را نرم تر می‌کند.

اساس این پیش‌بینی، نرم ترشدن میوه‌ها در هنگام رسیدن، نسبت به زمان کال بودن و نارس بودن آنها است. همچنین در بعضی میوه‌ها، زله‌ای شدن تیغه میانی به نرم شدن میوه‌ها و در بعضی میوه‌ها، سخت شدن به علت چوبی شدن دیواره‌ها، می‌انجامد.

## فعالیت

تورزیانس و پلاسمولیز در یاخته‌های گیاه

آب براساس اسمز می‌تواند از غشای پروتوبلاست و کریچه، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند.

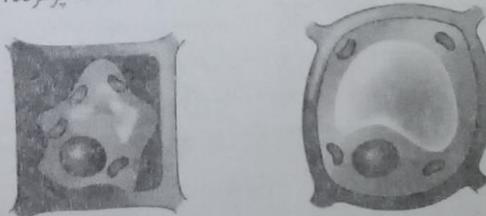
(الف) قطعه‌ای از روپوست پیاز قرمز را در آب مقطر و قطعه دیگر را در محلول ۱۰ درصد نمک قرار دهید. این محلول را چگونه درست می‌کنید؟

طرز تهیه محلول ۱۰ درصد نمک: اگر ۱۰ گرم نمک طعام را در ۹۰ گرم آب مقطر خل کنیم، محلول ۱۰٪ نمک طعام به دست می‌آید.

(ب) پیش‌بینی می‌کنید بعد از مدتی کدام یک حالت تورزیانس و کدام یک حالت پلاسمولیز را نشان دهد؟

قطعه‌ای از روپوست پیاز که در آب مقطر قرار گرفته حالت تورزیانس و قطعه‌ای که در محلول ۱۰٪ نمک طعام قرار گرفته، حالت پلاسمولیز را نشان می‌دهد.

(پ) نمونه‌های میکروسکوپی از هر کدام تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته‌ها در هر نمونه چه وضعی دارند؟ با رسم شکلی ساده، جهت ورود و خروج آب را در یاخته گیاهی در هریک از این محیط‌ها نشان دهید. یاخته‌ها در محیط دارای آب مقطر حالت ورم کرده دارند و در محیط نمک ۱۰٪ حالت پیزمده.



(ت) دانش‌آموزی به جای آب مقطر از آب معمولی استفاده و مشاهده کرد که یاخته‌ها در هر دو محلول درجه‌ای از حالت پلاسمولیز را نشان می‌دهند. شما چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ در صورتی که اگر در استفاده از آب معمولی، ث) پیش‌بینی می‌کنید عملکرد یاخته جانوری در محیط با فشار اسمزی کم چگونه باشد؟ برای پاسخ به این پرسش آزمایش طراحی کنید.

اگر یاخته جانوری در محیط با فشار اسمزی کم قرار گیرد دچار تورزیانس شده و احتمال ترکیدن و پاره شدن غشای آن زیاد است.

طراحی آزمایش: مقداری گلbul قرمز را روی لایه گستردگی می‌کنیم. سپس بر روی آنها آب مقطر ریخته و یک لامل بر روی آنها قرار داده، پس از چند دقیقه زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم، خواهیم دید بسیاری از گلbul‌های قرمز به علت تورم پاره شده‌اند.

ج) دیدید که یاخته‌های گیاه بر اساس تفاوت غشاء اسمزی پروتوبلاست و محیط اطراف، به حالت تورزسانس یا پلاسمولیز درمی‌آیند آیا پلاسمولیز و تورزسانس یاخته‌ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن یافت گیاهی می‌شود؟ چگونه با روش علمی به این پرسش پاسخ می‌دهید؟ بله اما به طور موقت برای مشاهده این تغییر اندازه آزمایشی طراحی می‌کنیم. ابتدا قسمتی از یاخته روزپست گیاه پیاز خوارکی را برش می‌دهیم و بر روی تبع، زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم. شکل سلول‌های مشاهده شده را رسم می‌کنیم. سپس این آزمایش را در محلول‌های آب نمک با درصدهای مختلف ( $10\%$  و  $20\%$ ) و همین‌طور واب معمولی با آب م قطر تکرار می‌کنیم و در نهایت تصاویر رسم شده را باهم مقایسه می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که تا دقایقی بعد از عمل پلاسمولیز، یا تورزسانس به طور موقت تغییر حجم و وزن در این سلول گیاهی دیده می‌شود اما به دلیل وجود دیواره سلولی این حالت پایدار نیست سلول به حالت ابتدائی خود باز می‌گردد.

#### فعالیت

۱۰۴

غشاء گریجه مانند غشای یاخته، ورود مواد به گریجه و خروج از آن را کنترل می‌کند. برگ کلم بنفس را چند دقیقه در آب معمولی قرار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اکنون آن را به مدت چند دقیقه بجوشانید. چه می‌بینید؟ مشاهده خود را تفسیر کنید.

۱۰۵

برگ کلم بنفس وقتی در آب با درجه طبیعی باشد، معمولاً تغییر چندانی در رنگ آب ایجاد نمی‌کند (که آن هم به علت برش برگ با چاقوست)، اما جوشاندن آن، که سبب مرگ یاخته‌ها و تخریب غشاء زیستی می‌شود، سبب رنگ شدن آب می‌شود.

#### سؤال متن

وجود نشادیسه در بخش خوارکی سبب زمینی را چگونه نشان می‌دهید؟

مقداری سبب زمینی را پوست گرفته، ریز، رنده می‌کنیم سپس آنها را از صافی عبور داده مایعی به دست می‌آید. آن را در ظرف ریخته حرارت می‌دهیم تا تبخیر شود، پودر سفید رنگی در ته ظرف باقی می‌ماند. آنها ناشاسته‌هایی هستند که از پلاست‌ها خارج شده‌اند.

۱۰۵

#### فعالیت

مشاهده رنگ دیسه

وسائل و مواد لازم: تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری تبع، آب مقطر، پوست گوجه فرنگی.

روش کار: برای مشاهده رنگ دیسه، با استفاده از تبع، سمت داخلی پوست گوجه فرنگی را خراش دهید و از آن نمونه میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید.

گوجه فرنگی در ابتدا سبزرنگ و با گذشت زمان رنگ آن تغییر می‌کند. چه توضیحی برای این رویداد دارد؟ چگونه متوانید به طور تجربی، درستی توضیح خود را تأیید کنید؟

با تجربه کلروپلاست (سبزینه)، سایر رنگیزهای شامل رنگ پلاست (دیسه) لیکوپن پیدامی شود و گوجه فرنگی کال به گوجه فرنگی رسیده تبدیل می‌شود. بالکه داری گوجه فرنگی کال در محیط تاریک و گرم می‌توان به راحتی این تبدیل را مشاهده کرد.

۱۰۶

#### سؤال متن

آیا می‌دانید قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی از چه گیاهانی برای رنگ آمیزی الیاف فرش استفاده می‌شده؟

ریشه روناس، ریواس، پوست گردو، پوست انار و ...

۱۰۷

#### فعالیت

برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. چه توضیحی برای این مشاهده دارد؟ این تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟

با کاهش نور، گیاه سطح سبز (بخش کلروفیل دار) خود را برای افزایش غذاسازی گسترش می‌دهد تا جبران کاهش نور شود. این کار برای رشد و تامین نیازهای گیاه ضروری است.

## ۱ کهفیار سامانه بافتی

### سایتیم آموزش

انواع باخته و عملکرد

- در برش عرضی ریشه، ساقه و برگ در گیاهان سه ناحیه قابل تشخیص است.
- به هر یک از بخش‌های قابل تشخیص در برش عرضی گیاه سیستم (سامانه) بافتی می‌گویند.

پوششی	}	انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان
زمینه‌ای		انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان
آوندی		انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان

#### سامانه بافت پوششی

- وظیفه این بافت، محافظت از گیاه است، و عملکردی مشابه پوست در جانوران دارد.

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| سامانه بافت پوششی در گیاهان | } | روپوست در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان دیده می‌شود.         |
| شامل دو بخش است             |   | پریدرم (پیراپوست) در بخش‌ها و اندام‌های مُسن گیاه دیده می‌شود. |

**نکته:** روپوست یک لایه باخته زنده دارای دیواره نازک و فاقد کلروپلاست (سیزینه) است.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| در اندام‌های هوایی گیاه، سطح روپوست توسط یک لایه موامانند، پوشیده شده است. که به آن پوستک می‌گویند. | } | نکته: پوستک (کوتیکول)، پلیمری از اسیدهای چرب است که نسبت به آب نفوذناپذیر است. |
| از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.   |   | و ظایف پوستک در گیاهان   |

از اندام‌های گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند.	}	از ورود میکروب به درون گیاه جلوگیری می‌کند.
از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.		نکته: باخته‌های هوایی روپوستی، در اندام‌های گیاهان برحسب وظیفه‌ای که بر عهده دارند به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند.

نگهبان روزنه لوبيایی شکل هستند. کترل ورود و خروج گازها را بر عهده دارند.	}	کرک‌ها، در کاهش تبخیر آب نقش دارند.
تار کشنده در ناحیه ریشه قرار دارند. و در جذب آب و نمک‌ها نقش دارند.		انواع باخته‌های روپوستی

برخی باخته‌های ترشحی برحسب نوع گیاه، مواد خاصی را از خود ترشح می‌کنند	}	نکته: تارهای کشنده، که نوعی باخته روپوستی تغییر شکل یافته هستند؛ در سطح خود پوستک ندارند.
نکته: در برخی از کرک‌ها ممکن است انسانس یا ترکیبات دیگری یافت شود.		نکته: در برخی از کرک‌های نگهبان روزنه و دیگر باخته‌های روپوستی وجود دارد.

سلول: چه تفاوتی میان باخته‌های نگهبان روزنه و دیگر باخته‌های روپوستی، وجود دارد؟	}	پاسخ: باخته‌های نگهبان، لوبيایی شکل هستند. و برخلاف دیگر باخته‌های روپوستی کلروپلاست (سیزینه) دارند.
نکته: در کرک‌های سطح برگ گزنه، اسید فرمیک وجود دارد. که در برخورد با پوست کرک شکسته شده و موجب سوزش پوست می‌شود.		نکته: در کرک‌های سطح برگ گزنه، اسید فرمیک وجود دارد. که در برخورد با پوست کرک شکسته شده و موجب سوزش پوست می‌شود.



سیستم (سامانه) بافت زمینه‌ای

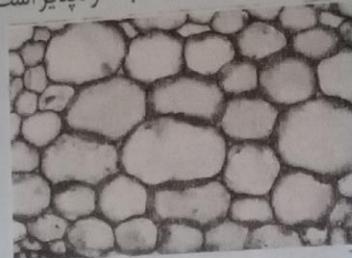
پارانشیم (نرم آکنه)	}	انواع بافت زمینه‌ای در گیاهان
کلانشیم (چسب آکنه)		انواع بافت زمینه‌ای در گیاهان
اسکلرانشیم (سخت آکنه)		انواع بافت زمینه‌ای در گیاهان

- بافت زمینه‌ای فضای بین روپوست و بافت‌های آوندی را پر می‌کند.
- بیشترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای، بافت نرم آکنه است.
- باخته‌های بافت پارانشیمی دیواره نخستین نازک دارند.





- دیواره یاخته‌های پارانشیمی چوبی نشده است، بنابراین نسبت به آب نفوذپذیر است.



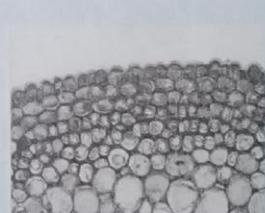
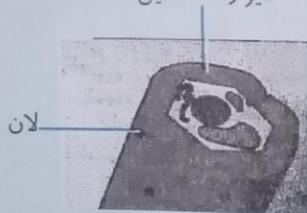
اعمال یاخته‌ها پارانشیمی (نرم آکنه‌ای)  
 ذخیره نشاسته  
 ذخیره پروتئین  
 ذخیره چربی  
 ذخیره آب  
 انجام عمل فتوستنتز

**نکته:** اعمال سوخت و ساز گیاه مثل سنتز، ترشح و ذخیره مواد، عموماً در پارانشیم‌ها انجام می‌شوند.  
 به یاخته‌های پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) که فتوستنتز انجام می‌دهند نرم آکنه سبزینه‌دار می‌گویند.

#### بافت کلانشیم (چسب آکنه)

- ضخامت دیواره یاخته‌های آنها یکسان نیست اما دیواره نخستین آنها ضخیم است.
- یاخته‌های بافت کلانشیمی (چسب آکنه‌ای)، دراز و زنده هستند.
- دارای استحکام، انعطاف‌پذیر و عامل برافراشته ماندن ساقه‌های علفی هستند.
- چون یاخته‌های این بافت دیواره پسین ندارند. سبب انعطاف‌پذیری بافت شده و جلوی رشد یاخته‌ها گرفته نمی‌شود.
- درست در زیر پوست قرار دارند.

یاخته‌های این بافت گیاهی دارای کلروپلاست (سبزینه) هستند و عمل فتوستنترا انجام می‌دهند.  
 دیواره نخستین



#### بافت اسکلرانشیم (سخت آکنه)

- یاخته‌های این بافت مرده‌اند.

- دیواره دوم ضخیم دارند. که در آن مقداری چوب یا لیگنین دیده می‌شود.

- به علت دیواره‌های چوبی ضخیم سبب استحکام اندامی می‌شوند، که این بافت در آنچا وجود دارد.

**فیبرها** ← یاخته‌هایی کوتاه با دیواره‌های ضخیم، در لایه‌لایی بافت‌های دیگر قرار می‌گیرند.  
**اسکلرئید** ← یاخته‌هایی کوتاه با دیواره‌های ضخیم، در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها  
**قرار دارند.**

**مثال:** اسکلرئیدها در پوست گردو، بادام، پسته، هسته زردآلو، هسته هلو و ... وجود دارند.



#### سامانه بافت آندی

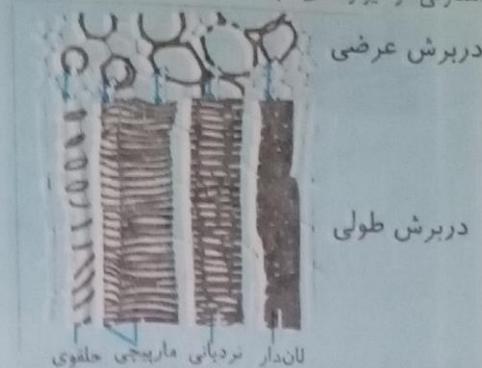
- در بافت آندی آوندهای چوبی و آبکشی وجود دارند.

- آوندهای چوبی و آبکش به ترتیب، شیره خام و پوره‌را در سراسر گیاه جابجا می‌کنند.

- در این بافت آندی آوندی اندامی دارند. آنند باخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبرنیز وجود دارد.

### آوندهای چوبی

- یاخته‌های مرده و توخالی که دیواره‌های پسین چوبی آنها بر جای مانده است.
- دیواره‌های عرضی آوندهای چوبی از بین رفته است.
- ماده لیگنین یا چوب به شکل‌های متفاوتی در دیواره‌های آنها قرار گرفته است.



۱۰۸  
آنواع یاخته‌های در بافت آوندهای چوبی

عنصر آوندی ← یاخته‌ای دوگی شکل و دراز

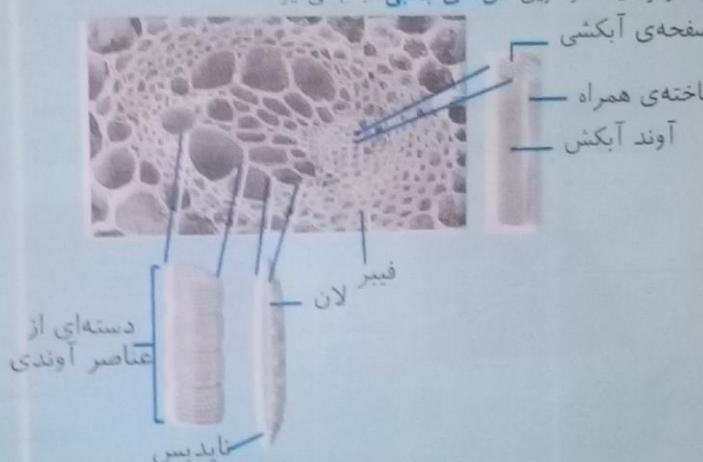
۱۰۸

دسته‌ای از تراکنیده (نایدیس) ← یاخته‌ای کوتاه و استوانه‌ای

سؤال: دو تفاوت میان نایدیس‌ها و عناصر آوندی بنویسید.

پاسخ: دو انتهای عناصر آوندی باز، ولی دو انتهای تراکنیدهای بسته‌اند. عناصر آوندی، کوتاه‌تر و گشادتر از تراکنیدهای هستند.

**نکته:** انتقال آب و یون‌های از طریق لان‌های جانبی انجام می‌گیرد.



### آوندهای آبکش

- یاخته‌های آنها زنده و دارای دیواره نخستین سلولری هستند.
- دیواره‌های عرضی این یاخته‌ها، متقدارهای مشبک است.
- یاخته‌های آبکش معمولاً هسته خود را از دست داده‌اند اما زنده هستند.
- آوندهای آبکش، شیره پرورده را جابجا می‌کنند.

### بافت آوندهای آبکش

بافت آوندهای آبکش ← کاراصلی هدایت شیره پرورده را برعهده دارند.

باخته‌های همراه ← در تراپری شیره پرورده به آوندهای آبکش کمک می‌کند.

**نکته:** در کنار آوندهای آبکش **فیبرهای یاخته‌های پارالیشمی** هم وجود دارند.

### سوال متن

۱۰۸

رو پوست ریشه، پوستک ندارد. به نظر شما این ویژگی چه فایده‌ای دارد؟

وجود پوستک مانع از جذب آب و املأح می‌شود و یاخته‌های اپیدرم ریشه، توانایی ترشح کوتین را ندارند، و لذا کوتیکول یا پوستک در اپیدرم ریشه وجود ندارد.

۹۲۰

### فعالیت

۱۰۸ سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از نرم آکنهای ساخته می‌شود که فاصلهٔ فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پرشده‌اند. این ویژگی چه اهمیتی برای گیاهی دارد که در آب زندگی می‌کند؟ هر اموخت سبک شدن و غوطه‌ور شدن گیاه در آب و شناور نگه داشتن آن می‌شود. هوا در این گیاهان در تأمین اکسیژن برای یاخته‌های گیاه عمل می‌کند.

### سوال متن

۱۰۹ چوبی شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پرتوپلاست می‌شود (آیا می‌دانید چرا؟). چوبی شدن دیواره از رشد و فعل ابدون گیاه جلوگیری می‌کند همینطور می‌تواند باعث از بین رفتن پلاسمودسیم، مرگ سلول (یاخته) را به همراه دارد.

### سوال متن

۱۱۰ این سامانه بافتی، تراپری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به باد می‌آورید این دونوع بافت چه تفاوت اساسی باهم دارند؟ آوند چوبی یاخته‌های مرده است، و حمل کننده شیره خام از ریشه به محل فتوسترات است. ولی آوند آبکشی یاخته‌های نیمه زنده است، و شیره پرورده (محصول آلی فتوسترات) را از محل منبع به محل مصرف منتقل می‌کند.

### فعالیت

الف) سه سامانه بافتی و انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای را در جدول‌هایی جداگانه مقایسه کنید.

سامانه بافتی	وظیفه	انواع یافته‌ها
زمینه‌ای	قضای بین روپوست و آوندها را پرمی کند و وظایف متفاوتی دارد.	۱- نرم آکنه ۲- چسب آکنه ۳- سخت آکنه
پوششی	محافظت از گیاه	۱- روپوست ۲- پریدرم (پیراپوست)
آوندی	انتقال شیره خام و شیره پرورده	عنصر آوندی چوبی آبکشی

ضخامت دیواره	وظیفه	بافت زمینه‌ای	وضعیت پرتوپلاست
ناریک	- ذخیره مواد - فتوسترات	پرتوپلاست فعل	نرم آکنه
ضخیم	- استحکام - انعطاف‌پذیری - فتوسترات	پرتوپلاست فعل	چسب آکنه
سخت و چوبی	استحکام	یاخته مرده	سخت آکنه

ب) مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع چه اهمیتی برای گیاه دارد؟ چون گیاه نیاز بیشتری به آب و املاح برای رشد در مقایسه با شیره پرورده دارد و از طرفی چون آوند چوبی، لیگنین می‌شود باید نقش استحکامی را نیز ایفا کند. همینطور برای به گردش درآمدن آب در گیاه، همیشه حجم عظیمی از آب تبخیر می‌شود. بنابراین گیاه به آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی، نیاز دارد.

## ساختار گیاهان

### ساختار آموزش

از دانه تا درخت

- در نوک ساقه و ریشه گیاهان، یاخته‌هایی به نام مریستمی (سرلاد) وجود دارند.

- یاخته‌های مریستمی (سرلاد) منشاء تمام بافت‌های گیاهی هستند.

- یاخته‌های مریستمی (سرلاد) دارای هسته درشت و دیواره نازک هستند.

**نکته:** دیواره‌های یاخته‌های مریستمی (سرلادی) **فاقد لان** هستند.

#### سرلاد نخستین ریشه

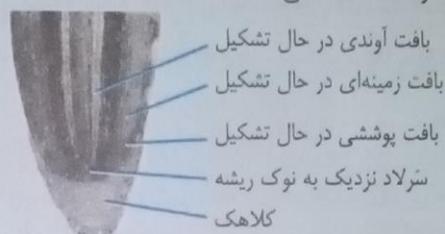
- این مریستم (سرلاد) نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد.

- بخشی به نام کلاهک مریستم (سرلاد) نوک ریشه را پوشانده است.

- دیواره یاخته‌های کلاهک، چوب پنبه‌ای است پس نسبت به آب نفوذناپذیر است.

- کلاهک مریستم (سرلاد)، نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی حفظ می‌کند.

- کلاهک با ترشح مواد لزج به نفوذ ریشه در خاک کمک می‌کند.



#### سرلاد نخستین ساقه

مریستم‌های (سرلادهای) نخستین ساقه، درون جوانه‌ها قرار دارند.

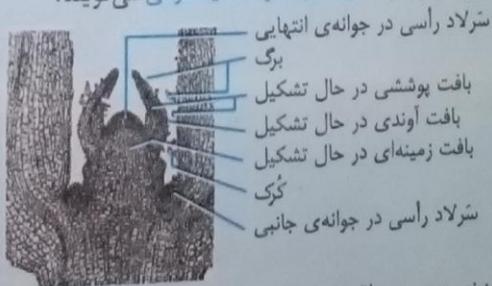
- در انداخته‌های هوایی گیاه دو گروه جوانه وجود دارد } جوانه‌های انتهایی  
} جوانه‌های جانبی

- تقسیم یاخته‌ای و رشد جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه موجب ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید هم می‌شود.

- به محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه، گره می‌گویند.

- به فاصله بین دو گروه، میانگره می‌گویند.

- به مریستمی (سرلادی) که بین دو گروه قرار دارد، مریستم (سرلاد) میانگره می‌گویند.



- فعالیت مریستم‌های (سرلادهای) نخستین در ساقه و ریشه موجب افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه می‌شود.

- برگ و شاخه‌های جدید (انشعاب‌های جدید ساقه) و انشعاب‌های جدید ریشه در اثر فعالیت این مریستم‌ها (سرلادهای) ایجاد می‌شود.

**سؤال:** چرا به مریستم‌های (سرلادهای) نوک ساقه و ریشه‌ها مریستم‌های (سرلادهای) اول یا نخستین می‌گویند؟

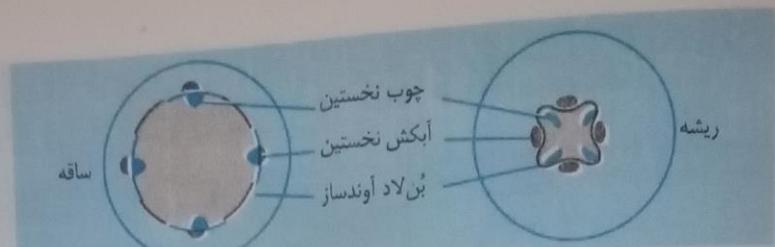
**پاسخ:** زیرا با فعالیت این مریستم‌ها (سرلادهای) ساختاری نخستین گیاه شکل می‌گیرد.

- به بافت مریستمی (سرلادی) که در افزایش ضخامت نقش دارد مریستم (سرلاد) پسین می‌گویند.

انواع مریستم‌های (سرلادهای) } کامبیوم (بن لاد) آوندساز ← منشاء بافت‌های آوندی چوب و آبکش است.

} کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز ← یاخته‌های پارانشیم (نرم آکنه) و چوب پنبه تولید می‌کند.

پسین در گیاهان



- به مریستم‌هایی (شولادهایی) که در رشد قدری نقش دارند کامبیوم (بن لاد) می‌گویند.
- کامبیوم (بن لاد) آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش قرار دارد و کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز درناحیه پوست قرار دارد.
- بافت آوند چوبی بیشتر از بافت آوند آبکشی ساخته می‌شود.

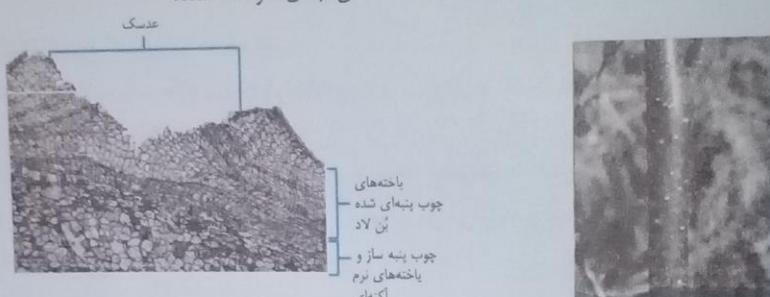
- کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون چوب پنبه می‌سازد.

**نکته:** چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است و نسبت به آب نفوذناپذیر است.

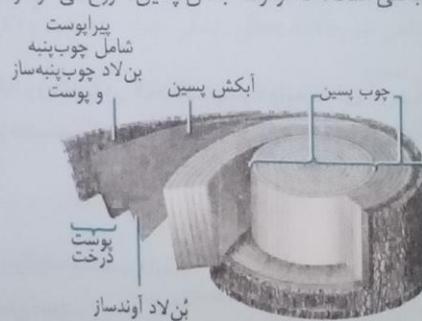
- در اندام‌های مسن گیاه بافتی به نام پریدرم (پیراپوست)، جایگزین روپوست می‌شود.

- پریدرم (پیراپوست) شامل کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های اطراف آن است.

- در پریدرم (پیراپوست)، مناطقی به نام عدسک وجود دارند که محل تبادل گازها هستند.



**پوست درخت:** مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است، که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد.



#### سازش با محیط

مساحت زیادی از سرزمین ایران را زمین‌های نیمه خشک تشکیل می‌دهد.

گیاهانی که در این مناطق زندگی می‌کنند دارای ویژگی‌های خاصی هستند.

#### ویژگی‌های گیاهان مناطق خشک

دارای روزنه‌های فرورفته هستند. (روزنه‌ها در غار قرار دارند.)

دهانه روزنه‌های آنها با کرک پوشیده شده است.

توانایی بالا در جذب آب و سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب دارند.

ترکیب‌های جاذب آب در واکوئول‌های خود دارند.

فشار اسمزی بالا در یاخته‌های خود دارند.

برخی از این گیاهان روزنه‌های خود را در شب باز می‌کنند.

در سطح برگ‌های خود پوشش‌های مویی و چرب دارند.

مساحت برگ‌ها اغلب کم و برگ‌ها کوچک هستند.

اغلب دارای ساقه‌های ذخیره‌کننده آب و گوشت دار هستند.

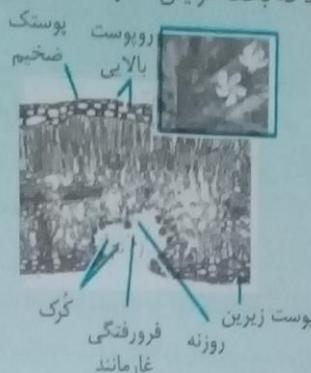
ساقه‌های خاردار دارند.



**روزنه‌هایی در غار؛ پوستک برگ گیاه خرزه‌هایی های غار مانندی قرار می‌گیرند. فرورفتگی‌ها**

تعداد فراوانی کرک دارد، کرک مانع از دست رفتن رطوبت می‌شوند.

- بعضی گیاهان در کریچه، پلی ساکاریدهایی دارند که باعث افزایش فشار اسمزی کریچه می‌شود و آب را به سمت خود جذب می‌کند.



از گیاهان مقاوم در مقابل کم آبی می‌توان در کشاورزی و فضای سبز استفاده کرد.

### زنگی در آب

- این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه هستند.
- نرم آکنه (پارانشیم) هوا در برگ، ساقه و ریشه خود دارند.
- برخی از گیاهان آبری، در آب‌های شور زندگی می‌کنند.
- گیاهانی که ریشه آنها در آب شور قرار دارد با مشکل جذب بیش از حد سدیم مواجه هستند.
- برخی گیاهان برای جبران کمبود اکسیژن ریشه‌های خود را از آب بیرون می‌آورند.
- به ریشه‌هایی که از آب خارج شده‌اند **شنش ریشه** می‌گویند.

۱۱۲

دستوراتی

۱۱۲

### فعالیت

ساختار نخستین ساقه و ریشه

شکل‌های زیر، ساختار نخستین ساقه و ریشه را در گیاه تک‌لپه و دولپه نشان می‌دهد. ....

الف) با توجه به تصاویر، ساختار نخستین گیاه تک لپه و دولپه را با هم مقایسه کنید.  
ویژگی‌های گیاهان دولپه:

۱- ریشه راست دارند.

۲- برگ‌های این گیاهان اغلب پهن و رگبرگ منشعب دارند.

۳- هر برگ توسط دمبرگ به ساقه وصل است.

۴- دانه دوقسمتی دارند.

۵- اجزای گل در آنها مضری از ۲ یا ۵ است.

۶- اجزای چوب و آبکش در برش عرضی ساقه روی دایره محیطیه قرار دارد.

ویژگی گیاهان تک لپه:

۱- ریشه افسان دارند.

۲- برگ‌ها اغلب دراز و باریک و دارای رگبرگ‌های موازی هستند.

۳- اجزای گل ۳ یا مضری از ۳ هستند.

۴- طرز قرارگیری آوندهای چوب و آبکش در برش عرضی ساقه نظم خاصی ندارند.

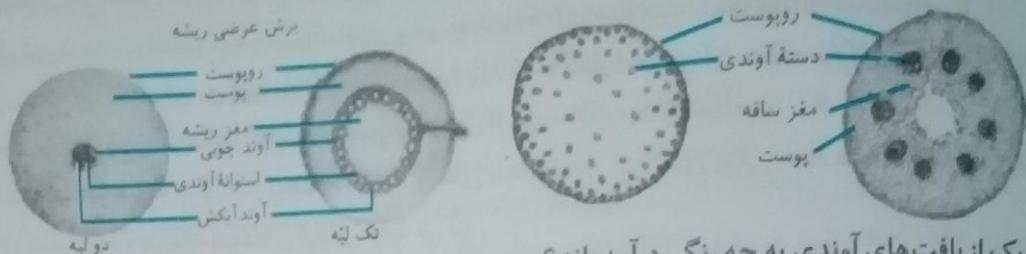
۵- برگ‌ها توسط غلاف به ساقه متصل هستند.

۶- دانه یک قسمتی است.

در ساقه گیاهان تک لپه دستجات آوند به صورت پراکنده وجود دارد. ولی در گیاهان دولپه به صورت منظم است. در تک لپه‌ای‌ها مرز مشخصی بین پوست و استوانه مرکزی وجود ندارد ولی در دولپه‌ها مرز بین پوست و استوانه مرکزی مشخص است.

۹۲۴

برش‌ها را با میکروسکوپ مشاهده کنید. برای مشاهده، ابتدا از بزرگنمایی کم و سپس از بزرگنمایی بیشتر استفاده کنید. شکل برش عرضی از ترسیم و برش عرض ساقه نام‌گذاری کنید.



ب) هریک از بافت‌های آوندی به چه رنگی درآمده‌اند؟

آبی متیل، دیواره‌های چوبی را به رنگ آبی و کارمن زاجی، دیواره‌های سلولزی را به رنگ قرمز درمی‌آورند.

### سوال متن

بافت چوب پنبه‌ای بافت مرده‌ای است (آیا می‌دانید چرا؟).

به سبب رسوب چوب پنبه در دیواره یاخته‌ای این یاخته‌ها پلاسمودسماata از بین رفته و یاخته می‌میرد.

۱۱۶

۱۱۵

### فعالیت

الف) شرلاد نخستین و پسین را براساس محل تشکیل و عملکرد با هم مقایسه کنید.

مریستم (شرلاد)	محل تشکیل	عملکرد	سبب رشد حلولی ساقه و ریشه می‌شود.
نخستین	- نوک ساقه	- نوک ریشه	
پسین	- بین آوند چوبی و آوند آنکش	- بین آوند چوبی و آوند آنکش	سبب ساخت آوند چوبی و آوند آنکش می‌شود.
	- بین پوست		به سمت داخل یافته نرم آکنه و به سمت بیرون بافت چوب پنبه‌ای می‌سازد.

ب) دریک پژوهش گروهی، سه گیاه علفی در منطقه محل زندگی خود، انتخاب و تک لپه یا دولپه بودن این گیاهان را براساس ظاهر و ساختار بافتی آنها گزارش دهد.

منطقه دماوند روستای دهنار در استان تهران

(۱) لویا → گیاه دولپه → دارای ریشه است - برگ پهن و رگبرگ منشعب است.

(۲) ذرت → گیاه تک لپه → دارای ریشه افسان، برگ کشیده و رگبرگ موازی است و دم برگ هم ندارد. برگ ساقه را در آغوش گرفته است.

(۳) گندم → گیاه تک لپه → ریشه افسان، برگ کشیده و رگبرگ موازی است.

۱۱۶

### سوال متن

شما چه ویژگی‌های دیگری می‌شناسید که به حفظ زندگی گیاهان در چین محیط‌های کمک می‌کند؟ از لحاظ ظاهری و مرغولوژی: کوچک شدن سطح برگ‌ها برای کاهش میزان تبخیر، افزایش اندام‌های ذخیره کننده رطوبت، گوشتش و آبدار شدن ساقه همین طور از لحاظ ساختار درونی و فیزیولوژیکی در این گیاهان هورمون‌های تنظیم کننده خاص با توجه به خشکی اقلیم منطقه و کمبود رطوبت ترشح می‌شود.

۱۱۶

### فعالیت

الف) با مراجعه به منابع معتبر، درباره ویژگی‌های درخت حرزا، وضعیت جنگل‌های حرزا در ایران، نقش این جنگل‌ها در حفظ گونه‌های جانوری و زندگی مردم محلی، به صورت گروهی گزارش ارائه دهید.

حرزا گیاهی از خانواده شاه‌پست است در منطقه خاورمیانه در سواحل ایران، عربستان و مصر دیده می‌شوند، در ایران در امتداد سواحل خلیج فارس و دریای عمان وجود دارند. بیشترین تجمع این درختان در منطقه حفاظت شده نایین در استان بوشهر با مساحت ۳۹۰ هکتار است این درخت در مناطق ساحلی آب‌های شور زندگی می‌کند زیستگاه مناسبی برای حفظ پرندگانی مثل

حوالیل، لکلک، مرغ صقا... است.

چنین گونه‌های جانوری مثل خرچنگ‌ها، صدف‌ها، مارماهی و ... می‌باشد. مردم محلی از شیره و میوه این درخت برای مان بیماری‌های محلی خود استفاده و از برگ‌های آن برای دام‌هایشان استفاده می‌کنند.

م علمی این درخت به افتخار دانشمند بزرگ ایران بوعلی سینا نامگذاری شده است. (Avicennia marina)

ب) در منطقه‌ای که زندگی می‌کنید، آیا گیاهانی وجود دارند که با شرایط خاص آن منطقه سازگاری‌هایی داشته باشند؟ ر صورت وجود چنین گیاهانی، گزارشی به صورت گروهی از این سازگاری‌ها ارائه دهید.

برای مثال: ب) در منطقه دماوند در کوههای اطراف روستای سرسیز دهنار سیب‌های کوهی وجود دارد که با شرایط سرما کاملاً سازگاری کسب کرده و هر ساله میوه‌های فراوانی تولید می‌کند.

## ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- با ساخته شدن دیواره نخستین، رشد یاخته موقوف می‌شود.  
۲- گلوتون در یاخته‌هایی به نام آلورون ذخیره می‌شود.  
ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۳- کدامیک در پلاست دیده نمی‌شود؟

- الف) آنتوسبانین      ب) لیکوین  
۴- یاخته‌های کدام پافت زنده هستند؟  
ج) گزان توفیل      د) کاروتون

- الف) آوندهای چوبی      ب) آوندهای آبکشی  
۵- پافت پریدرم (پیراپوست) در اندام‌های گیاه دیده می‌شود.

- ۶- در دیواره یاخته گیاهی لایه به هسته یاخته نزدیکتر است.

- ۷- کدامیک از ترشحات گیاهی مزه تلخ داردن؟

- ۸- به مناطق نازک دیواره یاخته‌ای چه می‌گویند؟

- ۹- ساختار چوب پنهه از چه موادی تشکیل شده است؟

- ۱۰- جنس تیغه میانی در دیواره یاخته‌ای از چیست؟

- ۱۱- ها به سوال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

- الف) علت برآورانش شدن ساقه‌های علفی در گیاهان چیست؟ (۱)  
ب) کدام عامل می‌تواند رنگ‌های مختلف در آنتوسبانین‌ها ایجاد کند؟

- ۱۲- انواع کاروتونوئید را نام برد، کاروتونوئیدها در کدام اندامک گیاهی دیده می‌شوند؟ (۱)

- ۱۳- در هریک از پلاست‌های زیر چه ماده ذخیره‌ای با رنگی دیده می‌شود: (۰/۷۵)  
الف) کلروپلاست‌ها (سیزینه‌ها)  
ب) کروموبلاست‌ها (رنگ‌دیسنه‌ها)

- ج) آمیلوپلاست‌ها  
۱۴- سه نوع پافت رپوست تخصص یافته را بنویسید. (۰/۷۵)

- ۱۵- در هریک از بخش‌های زیر کدام پافت گیاهی دیده می‌شود؟ (۱)  
الف) پوست گردو  
ب) آکلاهک ریشه  
ج) کرک

- ۱۶- یاخته‌های پافت چسب آکه و اسکلرانشیم (سخت آکنه) را درد و مورد با همدیگر مقایسه کند.  
د) میانبرگ

- ۱۷- در درد از ویژگی‌های گیاهان دوازه را بنویسید. (۰/۵)

## پاسخ ارزشیابی مستمر

۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه (الف) (۰/۵) ۴ گزینه (ب) (۰/۵) ۵ مُسن (۰/۵) ۶ دیواره پسین (۰/۵) ۷ الکالوئیدها (۰/۲۵) ۸ لان (۰/۲۵) ۹ ترکیبات لیپیدی (۰/۲۵) ۱۰ پکتین (۰/۲۵) ۱۱ الف) تورزسانس باخته‌های آنها (۰/۵) ب) تغییرات PH محیط (۰/۵) ۱۲ لیکوپین، گرانتوفیل، کاروتون در پلاستها یا کروموبلاستها (رنگ دیسه‌ها) (هر مورد ۰/۲۵) ۱۳ الف) کلروفیل (۰/۲۵) ب) کارتنتوئیدها (۰/۲۵) ج) نشاسته (۰/۲۵) ۱۴ کرک‌ها - روزنه‌ها - تار کشندۀ (هر مورد ۰/۲۵) ۱۵ الف) اسکلرانشیم (۰/۲۵) ب) چوب پنبه (۰/۲۵) ج) روپوست (۰/۲۵) ۱۶ ۱ - سلول‌های (باخته‌های) بافت کلانشیم (چسب آگه) زنده‌اند اما سلول‌های (باخته‌های) بافت اسکلرانشیم مرده‌اند. ۲ - باخته‌های بافت کلانشیم (چسب آگه) دیواره پسین ندارند اما سلول‌های (باخته‌های) بافت اسکلرانشیم دیواره پسین دارند. (۱) ۱۷ ریشه راست دارند - اجزاء گل آنها مضربی از ۲ یا ۵ است. (۰/۵)

## فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان

### ۱ گفتار تغذیه گیاهی

#### سایم آموزش

مواد معدنی خاک، به طور مرتبت بین موجود زنده و محیط در گردش است، جذب مواد توسط گیاه یکی از مراحل کلیدی گردش مواد در محیط است، جذب به کمک ریشه صورت می‌گیرد، گیاه پس از جذب، مواد را به بخش‌های فتوسنتزکننده انتقال داده تا مواد مغذی مورد نیاز خود مثل کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و دیگر مواد را تولید کند، گیاهان برای تولید، تمامی این مواد به آب و نمک‌های معدنی نیاز دارند.

- یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان، کربن است.

- گیاه از کربن برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کند.

- گیاهان، کربن را به صورت کربن دی اکسید از طریق برگ یا ریشه جذب شود.

- مقدار کمی از کربن دی اکسید، به صورت بی کربنات درآمده و می‌تواند از طریق برگ یا ریشه جذب شود.

- کربن دی اکسید بیشتر از طریق روزنه‌ها و عدسک‌های وارد گیاه می‌شود.

خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

مواد آلی با هوموس (گیاخاک) → از بقایای جانداران یا اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است.

بخش‌های تشکیل دهنده خاک → مواد غیرآلی ← از تخریب فیزیکی یا شیمیایی سنگ‌ها در اثر هوازدگی ایجاد می‌شوند.

میکرو اگانیسم‌ها (ریزاندامگان) ← شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها و موجودات زنده درون خاک هستند.

وجود هوموس (گیاخاک) چگونه موجب حفظ و بقای یون‌های خاک می‌شود؟

بعض از اجزای آلی خاک، مواد اسیدی تولید می‌کنند و به علت داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند، این کار هوموس (گیاخاک)، مانع از شست و شوی این یون‌ها در خاک می‌شود.

هوازدگی (فیزیکی): تغییرات مدام بیخ زدن و ذوب شدن آب در سنگ‌ها، سبب خرد شدن آنها می‌شود.

(شیمیایی): اسیدهای آلی تولید شده توسط ریشه برخی گیاهان و بعضی از جانداران، موجب هوازدگی شیمیایی می‌شود.

#### نقش در گیاهان

#### نام عنصر

نیتروژن

گوگرد

فسفر

پتاسیم

کلسیم

فلیزیم

شرکت در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها

شرکت در ساختار بعضی امینو اسیدها

شرکت در ساختار غشاء‌ها و ATP و نوکلئیک اسید

دخلات در تنظیم مقدار آب یا خانه

استحکام دیواره یا خانه گیاه

شرکت در ساختار کربوهیدرات (سبریمه)

## جذب مواد معدنی در خاک

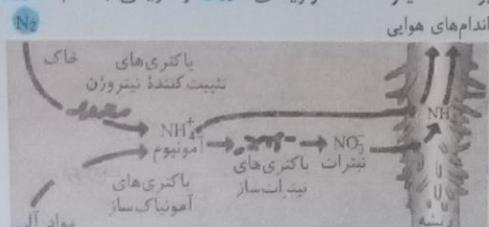
- دو عنصر مهم خاک، که گیاهان زیاد به آنها نیاز دارند، **نیتروژن** و **فسفر** است.
- گیاهان از نیتروژن و فسفر برای ساخت پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی استفاده می‌کنند.

### جذب نیتروژن

- گیاهان، نیتروژن را به شکل **نیترات**، و از طریق خاک جذب می‌کنند.
- گیاهان می‌توانند نیتروژن را به شکل **بون آمونیوم** ( $\text{NH}_4^+$ ) هم جذب کنند.
- نیترات و آمونیوم بیشتر توسط میکروارگانیسم‌های خاک ساخته می‌شوند.
- به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان، **تشییت نیتروژن** می‌گویند.
- تشییت نیتروژن، بیشتر توسط باکتری‌های **فتوسنتزکننده** و **غیرفتوسنتزکننده** موجود در خاک انجام می‌گیرد.
- باکتری‌های **فتوسنتزکننده** و **غیرفتوسنتزکننده**، نیتروژن هوا را به آمونیاک تبدیل می‌کنند.

بیشتر بدانید:

- تشییت نیتروژن در خاک ممکن است توسط صاعقه، **آتش‌سوزی** و **یا آلدگی** هوا انجام گیرد.
- عمل تشییت نیتروژن، توسط پروکاریوت‌ها، نیازمند مقدار زیادی انرژی و آنزیمی به نام **نیتروژن‌ناز** است.



- باکتری‌های **آمونیوم‌ساز** می‌توانند از مواد آلی موجود در خاک، آمونیوم بسازند.
- گیاهان **بیشتر** نیتروژن مورد نیاز خود را به شکل نیترات مصرف می‌کنند.
- در خاک، باکتری‌های **نیترات‌ساز**، آمونیوم موجود را به نیترات تبدیل می‌کنند.

### جذب فسفر

- گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را از خاک و به صورت **بون فسفات** به دست می‌آورند.
- گیاهان برای جذب فسفات به پروتون ( $\text{H}^+$ ) و ATP نیاز دارند.
- برخی گیاهان برای جذب فسفات، تا ۲۵٪ محصلات فتوسنتزی خود را مصرف می‌کنند.
- گرچه فسفات در خاک زیاد است. ولی اغلب غیرقابل دسترس برای گیاهان است. یکی از دلایل آن این است که فسفات به ترکیبات معدنی دیگر متصل می‌شود.
- برخی مواد معدنی خاک می‌توانند، برای گیاهان، سمی باشند.

بهبود خاک

- افزودن کود به خاک، موجب تقویت خاک می‌شود.
- { آلی ← شامل بقاوی‌ای در حال تجزیه جانداران است.  
شیمیایی ← شامل عناصر معدنی مورد نیاز گیاهان است.  
بیولوژیک ← شامل باکتری‌های مفید برای خاک است.
- احتمال آلدگی در کودهای آلی بیش از سایر کودها است.
- مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی به خاک و محیط‌زیست آسیب وارد می‌کند.
- زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند.

### فعالیت

خاک‌های مختلف، ذرات با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه روست؟

ویژگی‌های خاک‌های رسی: دارای ذرات بسیار ریز، چسبنده‌ی زیاد، مواد غذایی زیاد، مواد آلی زیاد، ذهکشی و نفوذپذیری ضعیف، تخلخل کم و دارای وزن حجمی زیاد هستند. به این نوع خاک‌ها بافت‌های سنگین نیز می‌گویند.

ویژگی‌های خاک‌های شنی: دارای ذات درشت، چسبنده‌ی کم، مواد غذایی اندک، مواد آلی کم، ذهکشی و نفوذپذیری بسیار خوب، تخلخل زیاد و دارای وزن حجمی کم هستند. به این نوع خاک‌ها بافت سبک هم می‌گویند.

### سوال متن

۱ در شکل ۱ انواع دیگری از باکتری‌های خاک دیده می‌شوند. نقش هریک از آنها در تغییر و تبدیل مواد نیتروژن دار چیست؟ باکتری شوره‌گذار که باعث افزایش نیترات می‌شود و باکتری شوره‌زدا که باعث کاهش نیترات خاک می‌شود و از باکتری‌های غیرمفید خاک هستند. باکتری آمونیاک‌ساز موجب افزایش از طریق مواد آلی خاک، آمونیوم می‌سازند (کربوهیدرات) و باکتری ثابت کننده نیتروژن از  $N_2$  موجود در هوای آمونیوم می‌سازند. سپس توسط باکتری‌های نیترات ساز ترکیبات نیتروژن دار متفاوت تبدیل به نیترات می‌شود.

### فالیت ۱

آزمایش را طراحی کنید که به کمک آن بتوان تأثیر کاهش یا افزایش مواد معدنی را در رشد و نمو گیاهان تعیین کرد. چند لوله آزمایش تهیه می‌کنیم. در یکی از لوله‌ها محلول کامل غذایی می‌ریزیم. (این محلول‌ها به صورت آماده وجود دارند و می‌توان آنها را تهیه کرد) روی این لوله می‌نویسیم شاهد؛ در لوله‌های دیگر هر کدام یک ماده معدنی را کاهش می‌دهیم مثلاً در لوله شماره ۲ آلومنیم کم باشد و در لوله شماره ۳ عنصر بور کم باشد و در لوله شماره ۴ عنصر سدیم کم باشد و ... حال چند گیاه یکسان را در آنها قرار می‌دهیم. پس از گذشت چند هفته آثار کمبود مواد معدنی کم کم در نمونه‌ها پیدا می‌شود ولی در لوله شماره ۱ که به عنوان شاهد آزمایش‌ها از آن استفاده کردیم همه چیز طبیعی و نرمال است.

به عنوان مثال: کاهش آهن، نیتروژن و منیزیم خاک باعث زردی برگ درختان می‌شود. و یا افزایش نیتروژن خاک باعث برگ سوختگی و کاهش رشد گیاه می‌شود.

## ۲ گفتار جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

### عنایم آموزش

- به نزدیکترین رابطه بین دو یا چند موجود زنده، **همزیستی** می‌گویند.
- در رابطه همزیستی، ممکن است دو موجود از هم سود ببرند.
- هیان گیاهان با قارچ‌ها و باکتری‌ها رابطه‌ی همزیستی وجود دارد.
- از مهمترین انواع همزیستی‌ها، قارچ ریشه‌ای (میکوریزا) و باکتری‌های ثابت کننده نیتروژن را ریشه گیاهان هستند.

#### قارچ ریشه‌ای

- به همزیستی میان قارچ‌ها و ریشه برخی گیاهان، **قارچ ریشه‌ای** می‌گویند.
- حدود نود درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها، رابطه همزیستی دارند.
- قارچ‌ها، درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند.
- در رابطه قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد معدنی بخصوص فسفر را از خاک گرفته به گیاه می‌دهد.
- گیاه، مواد آلی را در اختیار قارچ‌ها قرار می‌دهد.



#### ۳ همزیستی گیاه با ثابت کننده‌های نیتروژن

- **ریزوبیوم‌ها و سیانوباكتری‌ها**، دو گروه از پروکاریوت‌ها هستند که در ثابت کننده نیتروژن نقش دارند.
- **پروانه‌واران**، گیاهانی هستند که گل‌هایشان شبیه بال پروانه است.
- بیشترین رابطه همزیستی، میان باکتری‌های ریزوبیوم و گیاهان تیره پروانه‌واران است.
- در ریشه گیاهان پروانه‌واران در محل‌های به نام گرهک، باکتری‌های ریزوبیوم، مشغول ثابت کننده نیتروژن هستند.



**نکته:** پروانه‌واران، گیاهانی دولپه هستند؛ که گل‌های آنها شبیه به بال پروانه است.

**مثال:** سویا، نخود، عدس، نخودفرنگی، شبدر، یونجه، لوبیا و باقالی از گیاهان تیره پروانه‌واران هستند.

**همزیستی با سیانو باکتری‌ها**

- آزو لا گیاهی کوچک است. که در تالاب و مزارع برقج زندگی می‌کند و با سیانو باکتری‌ها همزیستی دارد، و نیتروژن تشییت شده آن را دریافت می‌کند.

- گونرا گیاهی دولپه‌ای است. که در زمین‌های فقیر از نظر نیتروژن رشد می‌کند.

- در ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، سیانو باکتریها به صورت همزیست در آنجا زندگی می‌کنند.

- سیانو باکتری‌ها تشییت نیتروژن را در یاخته‌های گیاه گونرا انجام می‌دهند.

### روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

- گیاهان گوشت خوار فتوسنتزکننده هستند، و در مناطق فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند.

- گیاه حشره‌خوار توبه وASH، برگ‌هایی شبیه به کوزه دارد و در تالاب‌های شمال کشور رشد می‌کند.

- گیاه توبه وASH، حشرات را در بخش کوزه‌مانند خود به دام می‌اندازد.

### گیاهان انگل

- گیاهانی که همه یا بخشی از نیازهای خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

- گیاه بیس فاقد ریشه است و ساقه‌های زرد یا نارنجی تولید می‌کند.

- سس به دور گیاه میزبان خود پیچیده و بخش‌های مکنده‌ای ایجاد می‌کند. سپس به درون بخش‌های آوندی گیاه نفوذ می‌کند و مواد مورد نیاز خود را جذب می‌کند.

- گل جالیز، نمونه دیگری از گیاهان انگلی است. که اندام مکنده خود را به ریشه گیاهان جالیز وارد می‌کند، و مواد مغذی مورد نیاز خود را دریافت می‌کند.

## ۲ گفتار انتقال مواد در گیاهان

### منابع آموزش

انتقال از خاک به برگ

- خروج آب از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعریق نامیده می‌شود.

- عامل اصلی حرکت مواد در گیاهان، پتانسیل آب است.

- آب دارای مقداری انرژی پتانسیل است.

- آب از محل دارای انرژی پتانسیل بالاتر، به ناحیه دارای انرژی پتانسیل پایین‌تر می‌رود.  
- پتانسیل آب خالص صفر است.

- حل شدن مواد در آب خالص، موجب کاهش پتانسیل آب می‌شود.

- پتانسیل آب یاخته نسبت به آب خالص منفی است.

پتانسیل آب هوای  
بیرون = -۱۰۰

پتانسیل آب فضاهای  
برگ = -۷

پتانسیل آب یاخته‌های  
برگ = -۱

پتانسیل آب آوندهای  
جوسی ساقه = -۵/۸

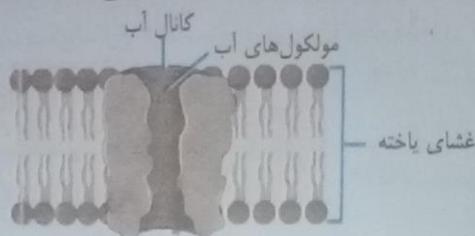
پتانسیل آب آوندهای  
جوسی ریشه = -۵/۶

پتانسیل آب خاک = -۵/۳



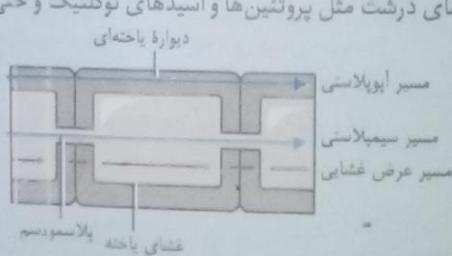
### انتقال مواد در سطح یاخته‌ای

- در مسیرهای کوتاه، این نوع جابه‌جای مواد در سطح یاخته بروزی می‌شود.
- جایی مواد در گیاهان در مسیرهای طولانی، در سرتاسر گیاه، مثلاً از ریشه به برگ بروزی می‌شود.
- غیرفعال:** مواد براساس شبکه غلطت از عرض غشا عبور می‌کنند.
- فعال:** یاخته‌ها از انرژی ATP برای جابه‌جای برخی مواد، برخلاف شبکه غلطت استفاده می‌کنند.
- آب، گازها و برخی مواد یونی به روش غیرفعال از غشا یاخته عبور می‌کنند.
- ذباب آب به روش اسمز انجام می‌شود.
- برای انتشار سریع آب از عرض غشا پروتئین‌های خاصی به نام آکواپورین نقش دارند.
- در هنگام کم آبی ساخت پروتئین‌های آکواپورین تشیدی پیدا می‌کند.
- هرمون‌های گیاهی، در هنگام کم آبی دستور ساخت آکواپورین‌ها را صادر می‌کنند.



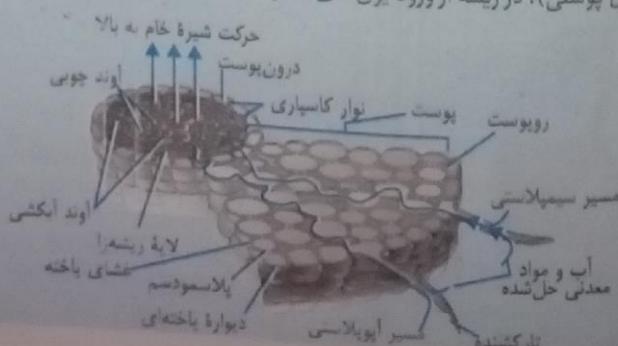
### انتقال مواد در عرض ریشه

- آنچه از عرض غشا → ورود و خروج مواد از عرض غشا یاخته، یا به صورت فعال یا غیرفعال
- انقال سیمپلاستی** ← انتقال به کمک پروتوبلاست، به همراه پلاسمودسیم ها
- انقال آپوپلاستی** ← انتقال از طریق فضاهای خالی بین یاخته‌ای.
- در انتقال سیمپلاستی، مواد از پروتوبلاست یک یاخته به پروتوبلاست یاخته مجاور می‌روند.
- انتقال سیمپلاستی از طریق پلاسمودسیم‌ها انجام می‌گیرد.
- از طریق منافذ پلاسمودسیم، مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک و حتی ویروس عبور می‌کنند.



### مسیر آپوپلاستی

- در مسیر آپوپلاستی، آب و مواد محلول در آب از فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند.
- در مسیر آپوپلاستی، در نهایت مواد به لایه آندودرم (درون پوست) می‌رسند.
- آندودرم (درون پوست)، سدی را در مقابل آب و مواد محلول در آب ایجاد می‌کند.
- در گیاهان دولپه‌ای، در دیواره چانی یاخته‌های آندودرمی (درون پوستی) لایه نوار کاسیاری (چوب پنهان) وجود ندارد.
- به لایه سوبرینی دیواره چانی یاخته‌های آندودرم (درون پوست)، نوار کاسیاری گفتار می‌شود.
- یاخته‌های آندودرمی (درون پوستی)، در ریشه از ورود یون‌های ضرر مثلاً Al<sup>3+</sup> به درون گیاه جلوگیری می‌کنند.



### مسیر سیمپلاستی

- در این مسیر، آب و مواد محلول درون آب از سیتوپلاسم (میان یاخته) یک یاخته به سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته دیگر وارد می‌شوند.
- مسیر سیمپلاستی هم درنهایت به لایه آندودرم (درون پوست) ختم می‌شود.
- مواد درنهایت وارد آوندهای چوبی می‌شوند.

در گیاهان تک‌لپه

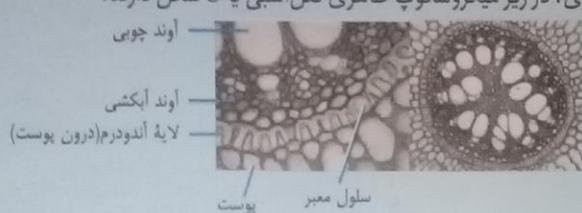
- سوبرین یا چوب پنبه علاوه بر دیواره‌های جانبی، یاخته‌های آندودرم (درون پوست) دیواره پشتی آنها را نیز می‌پوشاند. (۵ سطح را می‌پوشاند)

- انتقال آب و موادمعدنی از طریق یاخته‌های آندودرم (درون پوست) انجام نمی‌شود.

- در میان یاخته‌های آندودرم (درون پوست)، یاخته‌هایی فاقد سوبرین به نام معبر وجود دارند.

- انتقال آب و مواد محلول در آن در تک‌لپه‌ای‌ها از طریق یاخته‌های معبر روی می‌دهد.

- یاخته‌های دارای نوار کاسپاری، در زیر میکروسکوپ ظاهری نعل اسپی یا U شکل دارند.



انتقال آب و موادمعدنی در مسیرهای بلند

- جابجایی مواد در مسیرهای طولانی، توسط جريان توده‌ای انجام می‌شود.

- در جريان توده‌ای، مولکول‌های مواد از محلی با فشار بیشتر به محلی با فشار کمتر می‌روند.

- جريان توده‌ای، به کمک دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق انجام می‌گیرد.

- خواص آب، مثل هم‌چسبی و دگرچسبی به جريان توده‌ای کمک می‌کنند.

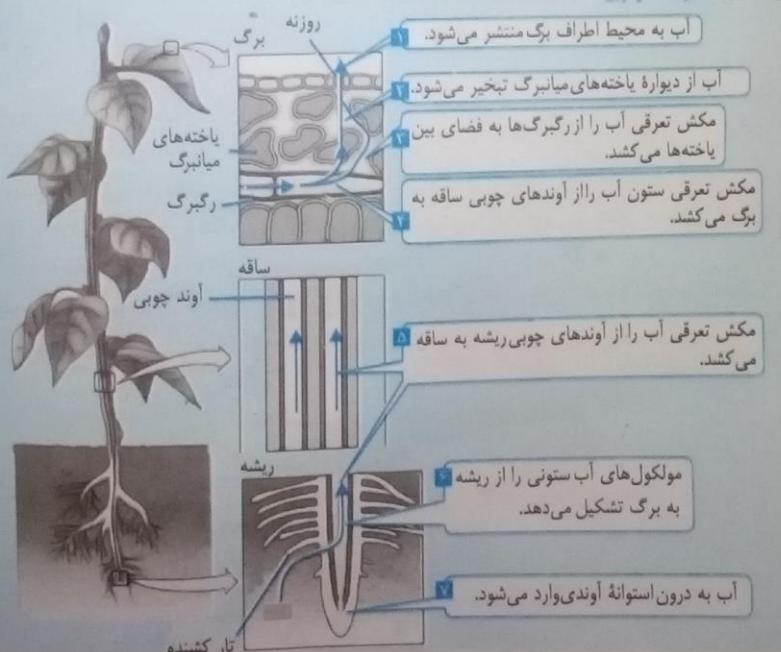
- برای هدایت شیره خام، تراکنیده‌ها و عناصر آوندی نقش دارند.

**فشار ریشه‌ای**

**سوال:** فشار ریشه‌ای، چگونه موجب حرکت آب و یون‌ها در آوندهای چوبی می‌شود؟

**پاسخ:** یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی (یاخته‌های دایره محیطیه) به طور مداوم یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کند، این عمل موجب افزایش جذب آب به درون آند چوبی شده، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش یافته و فشار ریشه‌ای را ایجاد کرده، این فشار موجب هل دادن شیره خام به سمت بالا می‌شود.

- استوانه آوندی همان استوانه مرکزی است.



### تعریف

- خروج آب از بخش‌های هوایی گیاهان به شکل بخار، تعریف نامیده می‌شود.
  - علت تعریف: حرکت مولکول‌های آب از محل دارای پتانسیل بیشتر به محل دارای پتانسیل کمتر است.
  - بیشتر تعریف گیاهان از طریق برگ‌ها به وسیله روزندهای هوایی صورت می‌گیرد و کمتر از طریق پوستک و عدسک‌های روی ساقه هم انجام می‌شود.
  - در برگ‌ها، منافذی به نام روزنہ دیده می‌شود.
  - در زیر روزنہ‌ها، فضاهای خالی (اتاق روزنہ) دیده می‌شود.
  - میان مولکول‌های آب، نیروی هم‌چسبی وجود دارد، علت نیروی هم‌چسبی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.
  - نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب، توان ستون آب، درون آوند چوبی را در برابر گستگی افزایش می‌دهد.
- تعریف در گیاهان از چه بخش‌هایی انجام می‌شود؟
- تعریف، خروج آب از گیاه به شکل بخار است.
  - تعریف از طریق روزندهای هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام می‌گیرد.
  - عدسک‌ها را در سطح ساقه‌های مُسن و میوه‌ها می‌توان مشاهده کرد.

### ساختار یاخته‌های نگهبان روزنہ

عواملی که موجب باز شدن دهانه روزنہ‌ها می‌شوند:

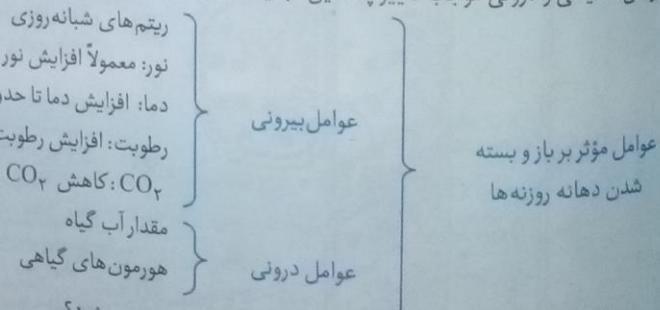
- ۱- آرایش شعاعی رشتہ‌های سلوژی که مثل کمریندی، دور دیواره یاخته‌های نگهبان را فرا گرفته است.
- ۲- ضخامت بیشتر دیواره یاخته‌های نگهبان در محل تماس دو یاخته است.

- آرایش شعاعی رشتہ‌های سلوژی به یاخته نگهبان اجازه افزایش طول می‌دهد اما از رشد عرضی جلوگیری می‌کند.
- دیواره شکمی ضخیم‌تر از دیواره پشتی است. لذا در هنگام تورزسانس دیواره پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود.
- یاخته‌های نگهبان روزنہ، دو یاخته لوپیایی شکل در سطح برگ‌ها است.
- روزندهای هوایی با باز و بسته شدن خود، مقدار تعریق را تنظیم می‌کنند.

سؤال: یاخته‌های نگهبان چگونه از یاخته‌های اطراف خود آب جذب می‌کنند؟

پاسخ: عواملی مثل هورمون‌ها و برخی عوامل محیطی موجب تجمع بیون‌ها و ساکاروز در یاخته‌های نگهبان می‌شوند، در نتیجه پتانسیل آب این یاخته‌ها کاهش می‌یابد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان وارد می‌شود، یاخته‌ها دچار تورزسانس شده و به علت ساختار ویژه خود روزنہ باز می‌شود.

- تغییر فشار تورزسانس یاخته‌های نگهبان موجب باز و بسته شدن روزنہ می‌شود.
- عوامل محیطی و درونی موجب تغییر پتانسیل آب یاخته نگهبان می‌شوند.



سؤال: تعریف چگونه موجب حرکت مولکول‌های آب در آوندهای چوبی می‌شود؟

پاسخ: مولکول‌های آب درون آوندها به دلیل نیروی هم‌چسبی به هم متصل هستند، خروج مولکول‌های آب از سطح روزنہ‌ها موجب کشیده شدن مولکول‌های آب از پایین به سمت بالا شده، و نیروی مکش تعریق موجب حرکت ستون آب از پیشنه به برگ‌ها می‌شود.

- میان مولکول‌های آب، درون آوندها و دیواره آوندهای چوبی نیروی دگرچسبی وجود دارد.

- نیروی دگرچسبی موجب خنثی کردن اثر نیروی جاذبه زمین می‌شود.

- حرکت آب در داخل گیاه براساس نظریه هم‌چسبی - کشش تفسیر می‌شود.

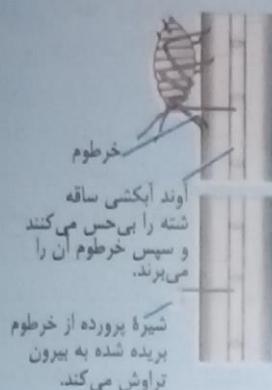
سؤال: کدام مورد باعث کاهش حرکت شیره خام در گیاه چوبی می‌شود؟

- الف) چسیندگی مولکول‌های آب به دیواره‌های آوند چوبی
- ب) افزایش پتانسیل آب در گیاه چوبی
- ج) افزایش پتانسیل آب در یاخته‌های نگهبان
- د) افزایش فشار ریشه‌ای

پاسخ: گزینه (ب)

### تعریق

- خروج آب از گیاهان به شکل مایع، تعریق نامیده می‌شود.
- تعریق، از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد.
- روزنه‌های آبی در حاشیه برگ‌های بعضی از گیاهان علفی دیده می‌شوند.
- روزنه‌های آبی همیشه باز هستند، و یاخته‌های مرده دارند.
- تعریق، نشانه فشار ریشه‌ای در گیاه است.
- اگر مقدار آبی که در فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعریق آن از سطح برگ بیشتر باشد آب به صورت قطراتی از آنها یاله برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود.

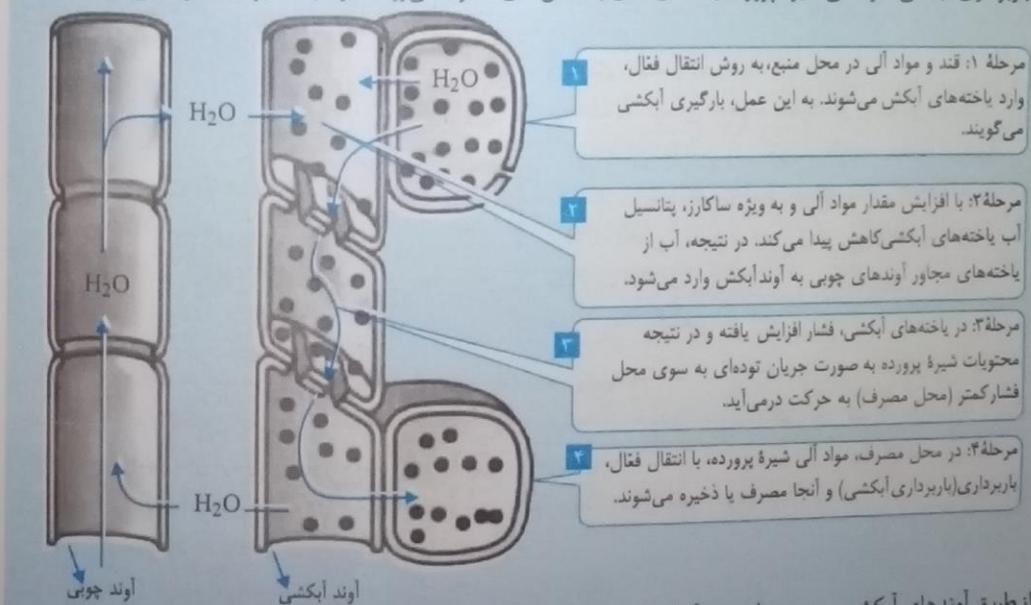


### حرکت شیره پروردۀ

- بخشی از گیاه که ترکیبات آبی را تأمین می‌کند، محل منبع نامیده می‌شود.
- بخشی از گیاه که ترکیبات آبی را در خود ذخیره یا مصرف می‌کند، محل مصرف نامیده می‌شود.
- به حرکت ترکیبات آبی درون گیاه از محل منبع به محل مصرف، جابجایی می‌گویند.
- مهم‌ترین محل‌های منبع در گیاهان، برگ‌ها هستند.
- حرکت شیره پروردۀ در گیاه به روش جریان توده‌ای (جریان فشاری) انجام می‌شود.
- دانشمندی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری برای حرکت شیره پروردۀ را ارائه کرد.

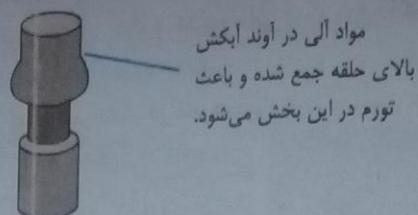
### مراحل الگوی جریان توده‌ای ارنست مونش

- ۱- بارگیری آبکشی: قند و دیگر مواد آبی از محل منبع به روش انتقال فعال به یاخته‌های غربالی وارد می‌شوند.
- ۲- با افزایش مقدار آبی، به خصوص ساکارز، پتانسیل آب یاخته‌های غربالی کاهش یافته در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور وارد عناصر غربالی می‌شود.
- ۳- فشار در یاخته‌های غربالی افزایش یافته در نتیجه محتویات شیره پروردۀ به صورت جریان توده‌ای به سوی محل مصرف حرکت می‌کند.
- ۴- باربرداری آبکشی: مواد آبی شیره پروردۀ با انتقال فعال به محل‌های مصرف می‌شوند.



- از طریق آوندهای آبکشی، ویروس‌ها هم در گیاه جابجا می‌شوند.
- هورمون‌ها، پروتئین‌ها و RNA نیز از طریق آوندهای آبکشی جابجا می‌شوند.
- انتقال مواد در آوندهای آبکشی از طریق پلاسمودسماواتها صورت می‌گیرد.
- سرعت حرکت شیره پروردۀ، کمتر از شیره خام است.

بالغبان برای درشت کردن میوه‌ها تعدادی از میوه‌های جوان را ابتدای رشد می‌چینند تا شیره پرورده بیشتری به میوه‌های باقی مانده برسد تا درشت‌تر شوند.  
حوالی، شکل زیر چه موضوعی را نشان می‌دهد؟



پاسخ: تورم در بالای حلقه نشان می‌دهد که شیره پرورده فقط در آوند آبکش در جریان است.

### ۱۷۹

**فعالیت**  
الگویی برای آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره یاخته‌های نگهبان. (الف) یک جفت یاخته نگهبان که در دیواره یاخته‌ای آنها آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی نشان داده شده است. (ب) دو بادکنک نسبتاً مسطح که در دو انتهای خود، به یکدیگر چسبیده‌اند. (پ) دو بادکنک مشابه شکل ب که در اثر فشار زیاد به طور کامل کشیده شده‌اند و در نتیجه یک مجرای باریک بین آن دو باز شده است. (ت) یک جفت بادکنک که به منظور نشان دادن اثر آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به دور آنها نوار چسب به صورت شعاعی چسبانیده شده است. در حالت اخیر مجرای باز شده از حالت پ بزرگتر است. چرا؟

دیواره پشتی



(الف) (ب) (پ) (ت)

با چسباندن نوار چسب، بادکنک در طول بلند و در شعاع کوتاه‌تر می‌شود، وقتی در شعاع کوتاه‌تر شود، روزنه بیشتری این دو بادکنک باز می‌شود. نوار چسب‌ها از افزایش رشد قطري دهانه به سمت داخل جلوگیری کرده ولی باش بستی به دلیل نداشتن نوار چسب به سمت بیرون حرکت کرده و دهانه بیشتر باز شده است نوارهای عرضی (شعاعی) مانع از رشد قطري شده ولی مانع افزایش طول نمی‌شود.

### ۱۸۰

#### فعالیت

مشاهده روزنه‌های سطح پشتی برگ

الف) یک برگ شاداب تره را انتخاب کرده و سطح پشتی و رویی آن را مشخص کنید.  
ب) برگ را از محل رگبرگ میانی به بیرون شکسته ولی روپوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روپوست نازک آن از یافته‌های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روپوست غشایی و بی‌رنگ را جدا می‌کند.  
پ) نمونه را در یک قطره آب، روی تیغه شیشه‌ای قرار دهید و با تیغک بپوشانید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ نمایی‌های مختلف مشاهده کنید. آیا می‌توانید سبزدیسه‌ها را در این یاخته‌ها بینید؟ بله، اندامکهای درشت

قابل مشاهده هستند.

ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.  
از ۳ عدد تا ۹ عدد متغیر است. با توجه به بزرگ نمایی میکروسکوپ می‌توان میدان دید را محاسبه کرد و تعداد روزنه‌ها را در واحد سطح (معمولًا میکرومتر مربع) محاسبه کنیم.

ث) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه‌های روپوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ بیده؛ تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.  
روزنه هواپی و روپوست برگ بیده → چهار یاخته همراه دو به دو بر هم عمودند و دو تایی کوچکتر موازی با دو یاخته بعدی قرار داشته و دو یاخته همراه بزرگتر برای چهار سلول عمودند.

روزنہ هوایی و روپوست شمعدانی → یاخته‌های همراه اطراف یاخته‌های محافظه به حالت شعاعی قرار دارند. و روزنہ‌ها به صورت یاخته‌های همراه در اطراف یاخته‌های محافظه به حالت شعاعی هستند.

روزنہ هوایی و روپوست در میخک → سلول همراه عمود بر محور طولی یاخته‌های محافظه قرار دارند.

روزنہ هوایی تره → یاخته‌های ریز و لوزی شکل، دراز و کشیده (اپی‌درم) و روزنہ هوایی در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند و سلول‌های محافظه در جهت کشیدگی این سلول‌ها کشیده شده‌اند.

روپوست تره → سلول‌های چند وجهی که به طور منظم در کنار هم قرار دارند و به هم چسبیده‌اند.



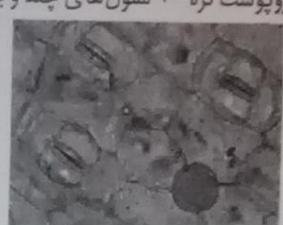
روپوست میخک



روپوست برگ بیدی



روپوست تره



روپوست شمعدانی

### فعالیت

۱۳۰ مشاهده باز و بسته شدن روزنہ‌های هوایی

الف) همانند فعالیت قبل، روپوست تره یا کاهو را تهیه کنید ۱۵ دقیقه درون محلول‌های ۵٪ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد قرار دهید. تعدادی از نمونه‌ها را هم، در تاریکی قرار دهید. می‌توانید نمونه‌های تاریکی را در محلول‌های ذکر شده قرار دهید.

ب) پس از ۱۵ دقیقه، روپوست را در یک قطره از همان مایعی که درون آن قرار دارد، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در کدام محلول‌ها روزنہ‌ها باز و در کدام بسته‌اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنہ‌ها یکسان است؟ چرا؟

روزنہ‌هایی که در محلول KCl و آب خالص قرار دارند؛ دهانه باز و روزنہ‌هایی که در نمک ۴٪ قرار دارند؛ بیشتر بسته هستند. میزان باز و بسته بودن روزنہ‌ها یکسان نیست. روزنہ‌های تیمار تاریکی همگی بسته‌اند. میزان بازشدن روزنہ‌ها تابع عوامل بیرونی و درونی است و اگر همه شرایط به جزیکی ثابت باشد می‌توان نتیجه گرفت که آن متغیر عامل رفتار روزنہ‌ها است در محلول‌های روشناختی میزان باز و بسته بودن وابسته به غلظت مواد محلول است. روزنہ‌های درون آب مقطر تورژسنس زیاد، بیشتر باز هستند و روزنہ‌های درون محلول KCl تورژسنس کمتری انجام داده‌اند لذا دهانه‌ها کمتر باز است.

پ) نمونه‌های تاریکی را بلافاصله زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا؟ روزنہ‌ها چنین وضعی دارند؟ بیشتر روزنہ‌ها بسته می‌شوند به علت عملکرد پمپ‌های پتانسیم و کلر در مجاورت نور و نیز تجمع بعضی از قندها در سلول‌های نگهبان روزنہ است، نور محرك باز شدن روزنہ‌ها است.

### ارزشیابی مستمر

الف) درست یا نادرست جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

۱- پتانسیل آب خالص، اندکی منفی است.

۲- گرهک، محل زندگی ریزوبیوم‌ها است.

ب) اگرینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۳- کدام عبارت نادرست است؟

الف) در آندودرم (درون پوست) نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی وجود دارد.

ب) نوار کاسپاری از عبور آب در مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کند.

ج) سوپرین نوعی ماده مومن است، که نسبت به آب نفوذناپذیر است.

د) در مسیر آپوپلاستی عبور آب از طریق دیواره یاخته‌ای و پلاسمودسم صورت می‌گیرد.

۴- طبق مدل جریان توده‌ای در مورد حرکت مواد آلی در گیاهان بارگیری آبکشی هیدرولیز ATP نیاز (۰/۵).

- ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)
- ۵- کودهای اثرات منفی سایر کودها را کاهش می‌دهد.
- ۶- به زرد شدن برگ‌های گیاهان در اثر کمبود مواد معدنی می‌گویند.
- ۷- معايب کودهای آلى را بنویسید؟
- ۸- گیاه سنس چگونه از میزبان خود استفاده می‌کند؟
- ۹- چرا با وجود مقادیر زیاد فسفات در خاک، کشاورزان به خاک فسفات اضافه می‌کنند؟ (۱)
- ۱۰- چرا باقاج‌ها می‌توانند مواد معدنی خاک را بهتر از ریشه گیاهان جذب کنند؟ (۱)
- ۱۱- چرا باقاج‌ها می‌توانند مواد معدنی خاک را بهتر از ریشه گیاهان جذب کنند؟ (۱)
- ۱۲- الف) آندودروم چیست؟ (۱)
- ب) یون‌های جذب شده به روش سیمپلاستی در نهایت به کجا وارد می‌شوند؟
- ۱۳- الف) ساخت پروتئین‌های آکواپورین چه زمانی در یاخته افزایش می‌یابد؟ (۱)
- ب) یک گیاه گوشتخوار و یک گیاه انگل نام ببرید.
- ۱۴- عوامل بیرونی مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها کدامند؟ (۱)

### پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه (۰/۵) ۴ گزینه (۰/۵) ۵ بیولوژیک (۰/۵) ۶ کلروز (۰/۵)
- ۷ احتمال آلدگی این نوع کودها به عوامل بیماری‌زا زیاد است. (۰/۵) ۸ به دور گیاه میزبان خود می‌پیچد، بخش مکنده خود را (هوستوریوم) به درون ناحیه آوندی می‌فرستد و مواد مورد نیاز خود را جذب می‌کند. (۰/۵) ۹ تعریق از طریق از گیاه به شکل بخار است ولی در تعریق به شکل مایع است، تعریق از طریق روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد ولی تعریق از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد. (۰/۵) ۱۰ فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک متصل شده و قابل دسترسی نیست، همچنین میکروب‌های درون خاک فسفات را به ترکیبات آلی غیرقابل جذب برای گیاهان تبدیل می‌کنند. (۰/۵) ۱۱ پیکر باقاج‌ها حالت رشته‌ای دارد، این بدن رشته‌ای درون خاک سطح و حجم بیشتری از خاک را دربر می‌گیرد و جذب بیشتری نسبت به ریشه گیاه انجام می‌دهد. (۰/۵) ۱۲ الف) به داخلی ترین لایه یاخته‌های پوست، آندودرم (درون پوست) می‌گویند. (۰/۵) ب) پس از عبور از تارهای کشنده ابتدا به آندودرم (درون پوست) و سپس به آوندهای چوبی وارد می‌شوند. (۰/۵) ۱۳ الف) هنگام کم آبی یا تنش‌های آبی (۰/۵) ب) گوشتخوار: توبره واش، انگل: یس (هر مورد ۰/۲۵) ۱۴) ریتم‌های شباه روزی -۲ نور -۳ دما -۴ رطوبت (هر مورد ۰/۲۵)

## سوالات انتخابی

آزمون تقویتی (۱۵) (۱۶)

(الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

۱- ذجربه، اساس علوم تجربی است.

۲- زیست بوم، شامل تمام جانداران همه زیستگاه‌های سطح زمین است.

۳- در لایه مخاطن لوله گوارش، بافت پیوندی شست، رگ‌ها، سلول‌ها و ماهیچه صاف قرار دارند.

۴- زایرک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوش‌انگور ختم می‌شود هر یک از این خوش‌ها را یک کیسه حبابکی می‌نامند.

۵- قریفیت تام در شش‌ها برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقیمانده.

۶- مقطع داخلی حفره‌های قلب از یک بافت پیوندی نازک به نام درون شامه، آندوکارد پوشیده شده است.

ب) گزینه درست را انتخاب کنید.

۷- کدام یک در روش پزشکی شخصی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

(الف) در این روش بیمار فقط با داروهای شیمیایی درمان می‌شود.

(ب) در این روش از بیماری‌های ارثی بیمار آگاه می‌شوند.

(ج) اطلاعات روی زن‌های هر فرد را بررسی می‌کنند.

(د) بیماری‌هایی را که در آینده قرار است مبتلا شود، پیش‌بینی می‌کنند.

۸- دخستین آنزیم گوارش که بر غذا تأثیر می‌کند کدام است؟

(الف) آمیلاز (ب) لیزوزیم (ج) پپسین (د) تریپسین

۹- اشعاعی از لوله تنفسی که غضروف ندارد نامیده می‌شود.

(الف) مری (ب) نایزک (ج) نایزه (د) نای

۱۰- کدام گزینه زیر درست است؟

(الف) رگ‌های اکلیل موجب بروز ده قلب می‌شوند.

(ب) دریچه سینی آنورت بزرگتر از دولختی است.

(ج) لایه داخلی اپی‌کارد به ماهیچه قلب چسبیده است.

(د) گره دهلیزی - بطی از بزرگتر از گره سینوسی - دهلیزی است.

۱۱- ارتباط میان دو گره قلبی از طریق انجام می‌گیرد.

۱۲- میانگین بروز ده قلبی در افراد بالغ در هنگام استراحت حدود است.

۱۳- امروزه با استفاده از مولکول افراد، می‌توان هویت انسان‌ها را شناسایی کرد.

۱۴- مراکر عصبی کنترل تنفس در مغز و هستند.

۱۵- در ناحیه روده و معده بافت پوششی از نوع است.

(د) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۶- لایه‌های تشکیل دهنده لوله گوارش را به ترتیب از داخل به خارج نام ببرید. (۱)

۱۷- الف) در معده سه لایه بافت ماهیچه‌ای وجود دارد، آنها را نام ببرید. (۱/۵)

(ب) از مواد تشکیل دهنده صفراء سه مورد را بیان کنید.

۱۸. نوع تنفس در هر یک از موجودات زیر را مشخص کنید. (۱)
- الف) زیور عمل      ب) اکرم حاکی  
ج) وال
۱۹. الف) دهلیزهای قلب. خون خود را از کجا دریافت می کند؟ (۱)
- ب) بطن های قلب خون خود را به درون کدام رگ ها می فرستد؟
۲۰. الف) وظیفه شبکه هادی در قلب چیست؟ (۱/۵)
- ب) گره اول و دوم در کجا قلب قرار دارند؟
- ج) در هنگام سیستول بطن های کدام دریچه های قلب بازو کدام بسته هستند؟
۲۱. الف) آنزیم کربنیک آئید را از کجا ترش می شود؟ (۱/۵)
- ب) به بخش غیربروتینی مولکول هموگلوبین چه می گویند؟
- ج) راههای انتقال کربن دی اکسید در خون را بنویسید.
۲۲. از ویزیگ هایی که یک جاندار را از موجودات بی جان متمایز می کند، چهار مورد نام بیرید. (۱)
۲۳. شش نوع بافت پیوتدی نام بیرید. (۱/۵)
۲۴. معده علفخواران نشخوارکننده از جبار بخش تشکیل شده است. آنها را نام بیرید. بزرگترین بخش معده و معده اصلی کدام اند؟ (۱/۵)
۲۵. الف) کدام بخش دستگاه تنفس هوای ورودی را گرم و مرتبط می کند؟ (۱/۵)
- ب) اکسیهای حبایکی در کدام بخش دستگاه تنفس قرار دارند؟
- ج) عامل سطح فعال (سورفاکتانت) از کجا دستگاه تنفس ترش می شود و چه وظیفه ای بر عهده دارد؟
۲۶. الف) نقش مابع جنب در دستگاه تنفس چیست؟ (۱)
- ب) ماهیچه هایی که در عمل تنفس نقش دارند را نام بیرید.
- ج) حجم هوای مرده شش ها چقدر است؟
۲۷. الف) حجم تنفس را چگونه محاسبه می کنند؟ (۱)
- ب) ظرفیت حیاتی را تعریف کنید.

### پانچ سوالات اختیاری

۱۶. لایه مخاطی - لایه زیرمخاطی - لایه ماهیچه ای - لایه بیرونی (هر مورد ۰/۲۵)
۱۷. الف) طولی - حقوقی - مورب ب) نمک های صفوایی - بی کربنات - کلسیترول - فسفولیپید - لیستین ۳ مورد کافی است. (هر مورد ۰/۲۵)
۱۸. الف) نایدیسی
- ب) پوست، جاشش، د) آشش (هر مورد ۰/۲۵)
۱۹. الف) دهلیز راست خون خود را از بزرگ سیاهرگ های زیرین و زیرین دریافت می کند، دهلیز چپ از سیاهرگ های کُشی (۰/۵)
- ب) بطن راست خون خود را به درون شش ها می فرستد و بطن چپ خون را به سرخرگ آنورت وارد می کند. (۰/۵)
۲۰. الف) آغازگرکننده جریان الکتریکی برای ایجاد ضربان قلب (۰/۵)
۲۱. مسیرهای بین کره هی (۰/۲۵)
۲۲. اپتر (۰/۲۵)
۲۳. DNA (دنا) (۰/۲۵)
۲۴. آل مدرنی و بصل التخلع (۰/۵)
۲۵. استانداری یک. لایه ای (۰/۲۵)



ب) گره اول در دیواره پشتی دهلیز راست و گره دوم در دهلیز راست در عقب دریچه سه لختی قرار دارد. (۰/۵)

ج) سه لختی و دو لختی (میترال) بسته هستند و دریچه های سینی باز هستند. (۰/۵)

۲۱ (الف) از غشای گلوبول های قرمز (۰/۲۵)،

ب) هم (۰/۲۵)،

ج) درصد به صورت یون بی کربنات (۰/۵)، مابقی به صورت حمل با هموگلوبین و محلول در آب خون (۰/۳۰) (۰/۵)

ه)

۲۲ نظم و ترتیب - هم ایستایی - رشد و نمو - فرآیند جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط. (۴) مورد کافی است. (هر مورد ۰/۲۵)

۲۳ بافت پیوندی سُست - بافت پیوندی متراکم - بافت چربی - بافت خونی - بافت غضروفی - بافت استخوانی (هر مورد ۰/۲۵)

## سوالات انتخابی

آخرین نوبت دوم (خردادماه)

۱/۵

الف) درستی یا نادرستی جمله های زیر مشخص گنید.

۱- EGD همان نوار قلب است که روی کاغذ یا صفحه نمایشگر نشان داده می شود.

درست  نادرست

د) سنjacok

ج) پشه

الف) میگو      ب) مگس

ج) طحال

الف) غده های درون ریز      ب) بافت چربی

د) شش ها

ج) طحال

الف) غده های درون ریز      ب) بافت چربی

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پُر کنید.

۱۱- تنظیم تولید گوییجه‌های قرمز تحت تأثیر هورمونی به نام

قرار دارد.

۱۲- گردنهای خون، از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگ به نام

به وجود می‌آید.

۱۳- کپسول کلیه که اطراف هر کلیه را احاطه کرده است از جنس بافت

است.

۱۴- بن لاد یا کامبیوم چوب پنهان‌ساز در ناحیه ساقه به سمت درون، یاخته‌ها

را می‌سازد.

۱۵- انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان به سه روش انتقال از عرض غشاء، انتقال

و انتقال

صورت می‌گیرد.

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۶- الف) در گیاه گونرا کدام گروه از باکتری‌ها به صورت همزیست با آن‌ها زندگی می‌کنند. (۱/۱)

ب) این باکتری‌ها در کجا گیاه گونرا قرار دارند؟

ج) نقش این باکتری‌ها در گیاه گونرا چیست؟

۱۷- در هریک از زنگ دیسه‌های (کروموپلاست‌های) زیر چه عاده‌ای دیده می‌شود؟ (۱/۱)

الف) یاخته‌های ریشه گیاه هویج

ب) یاخته‌های ریشه زرد گلبرگ‌ها

ج) یاخته‌های موجود در گوجه فرنگی

۱۸- الف) سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان جه نام دارد؟ (۱/۱)

ب) سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه جه نام دارد؟

ج) در اثر تقسیم کدام بافت هنگام زخمی شدن گیاه، ترمیم ایجاد می‌شود؟

۱۹- دونوع یاخته در بافت اسکلرانتیسم (سخت آکنه) نام بیرید. (۱/۱)

ب) نقش کلاهک مریستم (ترسلاج) توک ریشه در گیاه چیست؟

ج) یک سازش برای گیاهان آبزی در محیط‌های زندگی شان بتوسید.

۲۰- الف) گیاهی نام بیرید که فاقد ریشه است و ساقه‌های زردنگ یا نارنجی زنگ تولید می‌کند. (۱/۱)

ب) ساختار نوار کاسپاری در ریشه گیاه از چیست؟

ه) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۲۱- الف) دو عامل در گیاهان موجب انتقال شیره خام به صورت جریان نوده‌ای می‌شوند. آنها را نام بیرید. (۱/۱)

ب) نقش پتانسیم و منیزیم در ساختار یاخته گیاهی چیست؟

۲۲- چرا گیاهانی که با قارچ‌ها رابطه قارچ‌ریشه‌ای برقرار می‌کنند توانایی بیشتری برای زیستن در محیط پیدا

می‌کنند؟ (۱)

۲۳- یک الکتروقلب نگاره رسم کنید و آن را تفسیر کنید. (۲)

۲۴- بیشینه و کمینه فشار خون در حالت عادی در بدن یک انسان معمولی چقدر است؟ علت‌های آن را

بنویسید. (۱/۱)

۲۵- الف) فشار مکشی قفسه سینه چگونه موجب حرکت خون در سیاهرگ‌ها می‌شود؟ (۱/۱)

ب) تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده در کجا بدین انجام می‌شود؟

ج) در سامانه گردش خون باز همولتف به جز وظیفه لنف، نقش چه یاخته‌های دیگر دستگاه گردش

خون را بر عهده دارد؟

۲۶- الف) انواع گردیزه‌ها (نفرون‌ها) را در کلیه نام بیرید. (۱/۱)

ب) محل قرارگیری شبکه‌های مویرگی کلیه را بنویسید.

ج) پودوسیت چیست و در کجا قرار دارد؟ (۱/۱)

۲۷- الف) ساختار یا جنس بنداره داخلی و خارجی میزراه از چیست؟ (۱/۱)

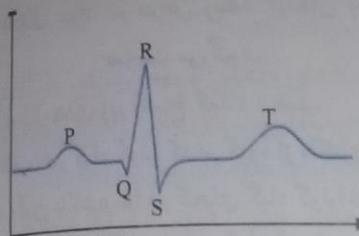
ب) چه زمانی دیابت میزه ایجاد می‌شود؟

ج) هورمون آلداسترون از کجا ترشح و چه نقشی دارد؟

## پانچ سوالات امتحانی

- موج QRS کمی قبل از آغاز انقباض بطن‌ها به کمتر دستگاه ثبت می‌شود. (۰/۵)

- رسم شکل (۰/۵)



- موج T کمی قبل از پایان یافتن انقباض بطن‌ها و آغاز به استراحت رفتن بطن‌ها ثبت می‌شود. (۰/۵)

۲۴ بیشینه فشار خون ۱۲۰ میلی‌متر جیوه و کمینه فشار خون ۸۰ میلی‌متر جیوه است. (۰/۵) علت بیشینه فشار خون فشاری است که بطن‌ها بر روی سرخرگ‌ها وارد می‌کنند و علت کمینه فشار خون، فشاری است که دیواره سرخرگ‌های باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کنند. (۱)

۲۵ (الف) هنگام  $\ddot{\text{م}}$ ، قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا و قلب می‌کشد. (۰/۵)

(ب) طحال و کبد (۰/۵)

(ج) خون و مایع میان بافتی (۰/۵)

۲۶ (الف) قشری و مجاور مرکز (۰/۵)، (ب) کلافک یا گلومرول درون کپسول بومن - دور لوله‌ای در اطراف سایر بخش‌های نفرون (گردیزه) قرار دارد. (۰/۵)، (ج) یاخته‌های پوششی پادار که در دیواره درونی کپسول بومن قرار دارند. (۰/۵)

۲۷ (الف) بنداره داخلی از نوع ماهیچه صاف و بنداره خارجی از نوع ماهیچه مخطط است. (۰/۵)

(ب) زمانی که به هر دلیلی هورمون ضد ادراری به خون ترشح نشود. (۰/۵)

(ج) از غده فوق کلیوی و موجب بازجذب سدیم از کلیه‌ها می‌شود. (۰/۵)

- |       |                 |               |                 |                 |               |
|-------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| (الف) | ۱ نادرست (۰/۲۵) | ۲ درست (۰/۲۵) | ۳ نادرست (۰/۲۵) | ۴ نادرست (۰/۲۵) | ۵ درست (۰/۲۵) |
|-------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|

- |     |                   |                   |                     |
|-----|-------------------|-------------------|---------------------|
| (ب) | ۷ گزینه (ب) (۰/۵) | ۸ گزینه (ج) (۰/۵) | ۹ گزینه (الف) (۰/۵) |
|-----|-------------------|-------------------|---------------------|

- |     |                        |                       |                          |                    |                                |
|-----|------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|
| (ج) | ۱۱ اریتروپویتین (۰/۲۵) | ۱۲ سگاکاریوسیت (۰/۲۵) | ۱۳ بیوندی رشته‌ای (۰/۲۵) | ۱۴ نرم آکنه (۰/۲۵) | ۱۵ سیمپلاستی - آپوپلاستی (۰/۵) |
|-----|------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|

- |     |   |
|-----|---|
| (د) | ۱۶ (الف) سیانو باکتری‌ها (۰/۵)، (ب) درون ساقه و دمبرگ. (۰/۵)، (ج) تثبیت نیتروژن (۰/۵) |
|-----|---|

- |     |  |
|-----|--|
| (ه) | ۱۷ (الف) کاروتون، (ب) گرانتوفیل، (ج) لیکوپن (هر مورد ۰/۲۵) |
|-----|--|

- |     |   |
|-----|---|
| (ه) | ۱۸ (الف) روپوست (۰/۲۵)، (ب) پیراپوست یا پریدرم، (ج) نرم آکنه یا پارانشیم (۰/۲۵) |
|-----|---|

- |     |  |
|-----|--|
| (ه) | ۱۹ (الف) اسکلرئیدها و فیرهای (۰/۵)، (ب) محافظت از هریسیتم (ترلاد) نوک ریشه (۰/۵) |
|-----|--|

- |     |  |
|-----|--|
| (ه) | ج) وجود پارانشیم یا نرم آکنه‌های هوادار در اندام‌های خود (۰/۵) |
|-----|--|

- |     |  |
|-----|--|
| (ه) | ۲۰ (الف) سیس (۰/۲۵)، (ب) چرب پنبه یا سوبرین (۰/۲۵) |
|-----|--|

- |     |   |
|-----|---|
| (ه) | ۲۱ (الف) فشار ریشه‌ای و تعرق (۰/۵)، (ب) پتاسیم دخالت در تنظیم آب یاخته و منزیم شرکت در ساختار سبزینا. (۰/۵) |
|-----|---|

- |     |   |
|-----|---|
| (ه) | ۲۲ دیرا در این رابطه قارچ نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشترین از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معنی بیشترین جذب کند. (۱) |
|-----|---|

- |     |   |
|-----|---|
| (ه) | ۲۳ موج P کمی قبل از آغاز انقباض دهلیزها در دستگاه ثبت می‌شود. (۰/۵) |
|-----|---|

# نمره برتر

N O M R E B A R T A R . C O M



بزرگترین مرجع آموزشی و نمونه سوالات درسی تمامی مقاطع

جزوه های بیشتر (کلیک کنید) :

| گام به گام رایگان دهم | نمونه سوال دهم | جزوه آموزشی دهم |



جهت دانلود جدید ترین مطالب بر روی پایه خود روی لینک های زیر کلیک کنید.

ابتدایی

اول ✓ دوم ✓ سوم ✓ چهارم ✓ پنجم ✓ ششم

متوسطه اول

✓ هفتم ✓ هشتم ✓ نهم

متوسطه دوم

دهم ✓ یازدهم ✓ دوازدهم